

Handbuch der Schulhygiene / von Leo Burgerstein und Aug. Netolitzky.

Contributors

Burgerstein, Leo, 1853-1928.
Netolitzky, Aug.

Publication/Creation

Leipzig : Johann Ambrosius Barth, 1912.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/xcne4jwa>

License and attribution

The copyright of this item has not been evaluated. Please refer to the original publisher/creator of this item for more information. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use.

See rightsstatements.org for more information.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

SCHUL-HYGIENE



L5

Presented by

The Author

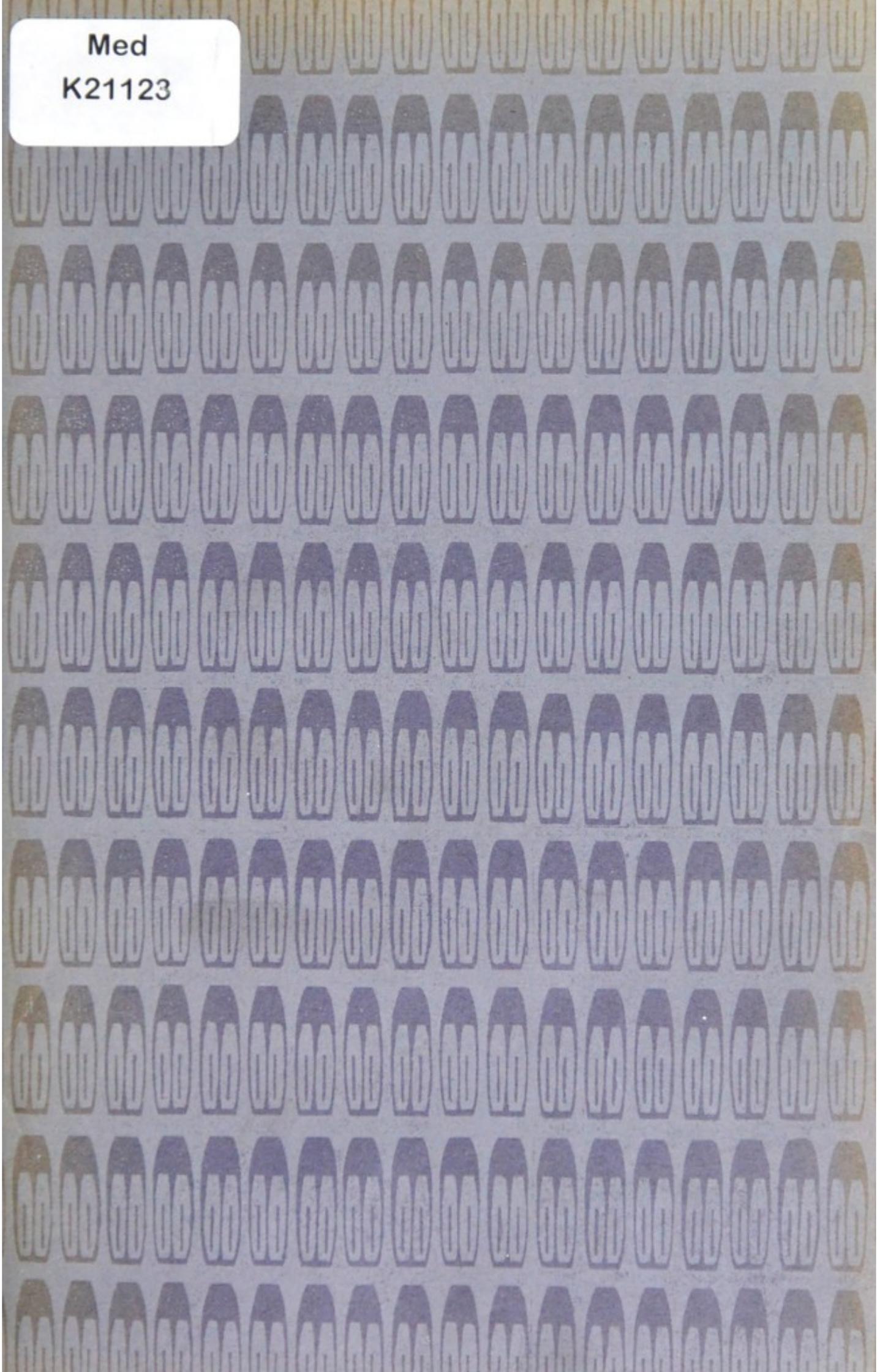
January 1912

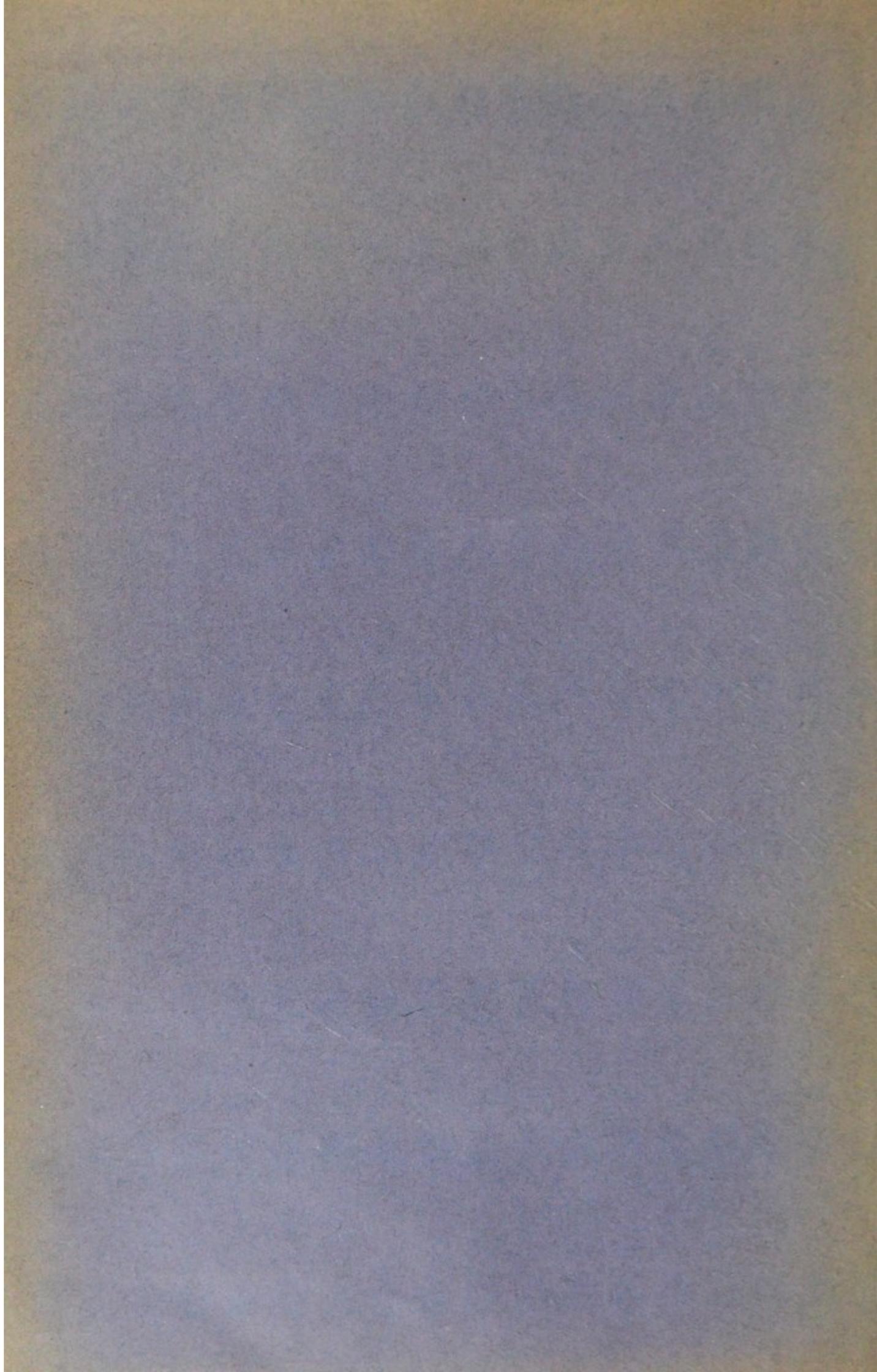


22101758950

Med

K21123





HANDBUCH
DER
SCHULHYGIENE

von

Dr. Leo Burgerstein und **Dr. Aug. Netolitzky**
Regierungsrat in Wien Hofrat in Rokitzitz i. Böhmen

Mit 196 Abbildungen

HANDBUCH DER HYGIENE

herausgegeben von

Professor Dr. Th. Weyl

Zweite Auflage

VI. Band — I. Abteilung



Leipzig
Verlag von Johann Ambrosius Barth
1912

Übersetzungsrecht vorbehalten.

Copyright by JOHANN AMBROSIUS BARTH, Leipzig. 1912.

22479278

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY	
Coll.	weIMOmec
Call	
No.	WA

Vorwort.

Ein Handbuch hat zunächst den Zweck, dem Leser den Stand des Wissens auf dem betreffenden Gebiete durch eine wohlgeordnete kritische Darstellung vorzuführen; daß das vorliegende nicht nur eine bloße Kompilation ist, hat die sachverständige Kritik längst anerkannt. Da die Leser eines schulhygienischen Kompendiums heterogenen Berufssphären angehören, so war bei Abfassung des Buches auch im Auge zu halten, daß sein Inhalt unter Wahrung des wissenschaftlichen Charakters, soweit nur möglich, jedem Gebildeten verständlich bleibe. Es wurde deshalb darauf geachtet, die Namen der Dinge nicht ohne Erklärung zu nennen, und wurden (S. XI) für einige abgekürzt im Text zitierte Periodica die Titel bibliographisch ausreichend angegeben.

Mit unserem „Handbuch der Schulhygiene“ haben wir vor 16 Jahren den — anerkannt gelungenen — ersten Versuch einer internationalen Behandlung des Gegenstandes dargeboten, welcher in der Folge beispielgebend geworden ist. Auch in der vorliegenden Ausgabe haben wir uns bemüht, sowohl die bemerkenswerten wissenschaftlichen Arbeiten als auch die Gesetzgebung und die bestehenden Zustände in den verschiedensten Kulturstaaten zu berücksichtigen.

Manche Darstellung, welche wir früher gegeben hatten, hat zu neuer Forschungsarbeit geführt, was uns um so mehr gefreut hat, als wir infolge äußerer Umstände uns nicht selbst damit befassen konnten; weitere kritische Anregungen geben wir in der vorliegenden Auflage. Manches, was in diesem Buche als erstrebenswert dargestellt war, ist hier und da durchgeführt worden. Zu solchem Fortschritt bietet die neue Auflage wiederum Anlaß.

Durch Ausscheidung von Veraltetem und manchen Einzelheiten, durch konzisere Fassung des Textes, Sichtung des Illustrationsmaterials, sowie ökonomischeren Druck ist es gelungen, trotz Aufnahme vieler neuer Arbeitsergebnisse, praktischer Fortschritte und neuer instruktiver Abbildungen, den Umfang des Buches in ziemlich engen Grenzen zu halten.

Statt einer historischen Einleitung haben wir historische Bemerkungen bei einzelnen Kapiteln anzubringen vorgezogen. (S. „Historisches“ im Register, S. 533.)

Von der Kritik wurde u. a. die Übersichtlichkeit der Stoffanordnung wiederholt gelobt; dieser für die praktische Brauchbarkeit eines Handbuches wesentliche Gesichtspunkt wurde auch bei der vorliegenden Auflage im Auge behalten. Überdies wird der Leser, der ein Kapitel einsieht, durch Hinweise im Text auf andere einschlägige Stellen aufmerksam gemacht. Endlich bildet das sorgfältig gearbeitete Register (Sachen, Länder, Städte, Autoren) einen Führer, welcher nicht leicht im Stiche lassen wird.

Welch reichen Inhalt das Buch bringt, wird dem sachkundigen Leser schon bei flüchtiger Durchsicht nicht entgehen.

Zur internationalen Behandlung des Gegenstandes wurde, soweit es Buchumfang und persönliche Verhältnisse gestatteten, die einschlägige Literatur der verschiedenen Kulturländer im Original benutzt. In den seltenen Fällen, in welchen nicht die Originalquellen selbst herbeigezogen werden konnten, ist ausdrücklich auf das benutzte Referat hingewiesen. — Wenn wir zuweilen Literaturangaben nebeneinandergestellt haben, die sich auf wesentlich inhaltsgleiche Veröffentlichungen eines und desselben Verfassers beziehen, so geschah es, weil dem einen Leser, welcher die Arbeit einsehen möchte, diese, dem anderen jene Quelle leichter zugänglich sein kann. — Nicht-exakte, rein spekulative Literatur, welche einen Teil unseres Gebietes berührt, mußte fast durchaus unberücksichtigt bleiben.

An manchen Stellen mögen die angeführten Dezimalen unnötig erscheinen: sie sind entstanden durch Umwandlung von Angaben, welche nicht nach dem Metermaß oder der Celsiusskala gemacht waren.

Von den entlehnten Illustrationen ist immer die Quelle angegeben; in einzelnen Fällen wurden übrigens die Vorlagen unseren Zwecken entsprechend vereinfacht, oder übersichtliche Diagramme auf Grund vorliegender Untersuchungsergebnisse entworfen.

Aus verschiedenen Teilen der Erde haben wir fortschrittliche Gesetze und Verwaltungsanordnungen aufgenommen; was von solchen seit der vorigen Auflage allgemeiner eingeführt worden ist, brauchte nicht mehr betont zu werden.

Wir haben für manche liebenswürdige Zusendung ausländischer Gesetzesbestimmungen und Amtsanordnungen zu danken und ebenso jenen Autoren, welche uns mit Sonderabdrücken ihrer Publikationen die Arbeit erleichtert haben.

Die Schulhygiene ist ein Wissensgebiet von großer Vielseitigkeit der Hilfswissenschaften; die Kompliziertheit des Gegenstandes erhöhte sich weiter dadurch, daß wir es als zweckmäßig fanden, die Verhältnisse von der ein-klassigen Schule des Gebirgsdorfes bis zu jener mit Tausenden von Kindern der Millionenstadt, die Schule des ärmsten wie des reichsten Schulerhalters zu berücksichtigen.

Der Nutzen der Schulhygiene ist in der Anwendung ein großer: vielfach gewürdigt wird bisher der aktuelle Wert für das Individuum, daher auch für die gesamte Generation. Noch bedeutungsvoller ist es, daß die Gewöhnung an hygienisch richtige Zustände durch Schulerziehung, ein Bedürfnis nach solchen im Leben nach sich ziehend, dahin wirken wird, daß hygienisch erzogene Kinder einst als Eltern, als öffentliche Beamte oder Angehörige von Vertretungskörpern mit einem andern Verständnis für das, was zu gesundem Leben gefördert werden darf, wirken werden, als ihre Erzeuger, und daß sie in ihren Wirkungskreisen volles Verständnis haben werden für Fragen, deren weit-sinnige Bedeutung für das Wohl der Menschheit noch vielfach unterschätzt wird.

Schluß des Manuskriptes, abgesehen von Zusätzen während des Druckes, April 1911.

Wien, September 1911.

Die Verfasser.

Inhalt.

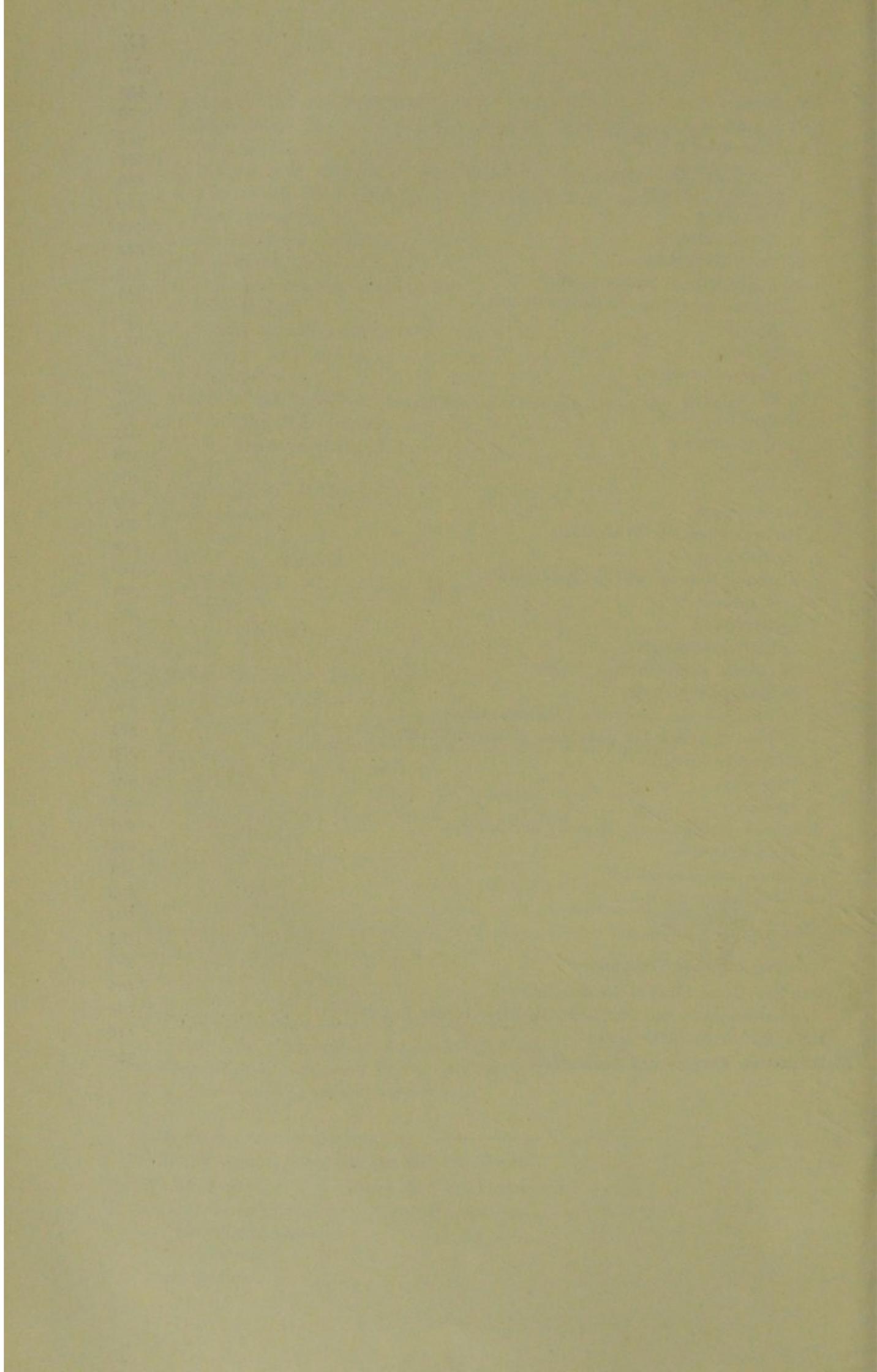
	Seite
Vorwort.	III
Erläuterungen	XI
Druckfehler	XII
A. Das Gebäude, seine Einrichtung und Erhaltung	I
I. Das Schulhaus	I
1. Grundforderung	1
2. Bestandteile	1
3. Der Bauplatz	1
a) Lage des Hauses	1
b) Baugrund	2
c) Größe des Platzes	4
4. Wasserversorgung	6
a) Allgemeines	6
b) Die Anlage der Brunnen	8
c) Trinkakt	10
d) Erhaltung der Brunnen; Untersuchung derselben	12
e) Verbesserung schlechter Brunnen und gesundheitswidrigen Wassers	12
5. Orientierung des Hauses	13
6. Baumaterial. Mauerfraß, Holzschwamm	16
7. Reinhaltung des Baues, Trockenlegung, Fundierung, Keller	19
8. Mauern (Massivbau). Holzbau, Baracken	22
9. Zwischendecken	26
10. Dach.	28
11. Eingang, Putzvorrichtungen, Warteraum	31
12. Treppen. Gänge. Türen	32
13. Horizontale und vertikale Verteilung der Räume.	36
14. Beispiele von Grundrissen	40
a) Inhalt des Kapitels.	40
b) Pavillonsystem	40
c) Schulgruppe	43
d) Selbständige Kindergärten.	45
e) Volks- und Bürgerschulen	46
f) Mittelschulen.	55
15. Austrocknen des Baues	57
II. Das Schulzimmer	58
*Das allgemeine Lehrzimmer.	58
1. Größe, Gestalt, Wände, Decke, Fußboden	58
2. Möbel des Zimmers, ihre Verteilung	62
a) Subsellien (Schultische, Schulbänke). Ihre Verteilung	62
I. Allgemeines über Sitzen, Stehen und Schülergröße	62
II. Teile des Subsellis, ihre Wechselbeziehungen. Befestigung	69

	Seite
III. Messung der Schüler und Platzanweisung, quantitativer Bedarf bei nicht einstellbaren Schulbänken. Einstellbare Subsellien	84
IV. Subsellien und Fußbodenreinigung	94
V. Verteilung der Subsellien im Zimmer	98
VI. Auswahl und Anschaffung der Subsellien	99
b) Kindergarten. Haussubsellien, Geradhalter	100
c) Podium. Einrichtungsstücke außer Subsellien	102
3. Erhellung des Schulzimmers.	103
a) Lichtmessung	103
b) Helligkeitsminimum. Schwierigkeiten	108
c) Planung. Verbesserung unzulänglicher Tagesbelichtung	112
d) Fenster. Vorhänge	114
e) Künstliche Beleuchtung	119
4. Luft	131
a) Gasige Verunreinigungen	131
b) Verunreinigung durch feste Körper	135
c) Feuchtigkeitsgehalt	137
d) Temperatur	140
5. Lüftung (Luftverbesserung) und Rauchabfuhr.	141
a) Ventilationsbedarf und Deckung desselben	141
b) Ventilation durch poröse Wände, Fensterritzen usw.	144
c) Ausnutzung des Windes durch besondere Vorrichtungen	144
d) Fensterventilation. Ventilation durch Fenster und Türen zugleich	144
e) Ventilation mit Benutzung der Temperaturverschiedenheiten von zwei gegenüberliegenden Gebäudeseiten	149
f) Ventilation durch Temperaturdifferenz mit Hilfe eigener Kanäle. Rauchabfuhr	149
g) Die mechanische Ventilation	159
h) Superoxyde	159
6. Heizung	160
a) Allgemeines	160
b) Einzelheizung oder Sammelheizung?	163
c) Einzelheizung	164
d) Gasheizung	168
e) Zentralheizung	172
f) Auswahl des Zentralsystems. Heizer	175
**Räume für besondere Lehrzwecke	176
a) Der Turnsaal	177
b) Zeichensäle	182
c) Säle für den Unterricht in Chemie, Physik, Naturgeschichte.	183
d) Slöjdsäle	183
e) Säle für weibliche Handarbeiten	184
f) Kochlehrzimmer	184
III. Anderweitige Räume und Flächen bei Externaten	185
1. Abtritte	185
a) Gefahren. Lage im Situationsplan	185
b) Ventilation der Abtrittsanlage	188
c) Zellen, Sitze. Reinhaltung	190
d) Wasserklosette	193
e) Streuklosette	193
f) Feuerklosette	194
g) Abtritte ohne Wasser- oder Streuklosett im Anschluß an Senkgruben.	194

h) Fallrohre	194
i) Gruben	194
k) Tonnen	195
l) Pissoirs	196
m) Abtritte für Kindergärten	198
2. Kleiderablagen, Wascheinrichtungen	198
3. Erholungsräume, Erholungsplätze — Spielplätze	202
a) Erholungsraum	202
b) Gedeckter Erholungsplatz	202
c) Ungedeckter Erholungsplatz am Hause	203
d) Schulspielplätze außerhalb der Gebäudeanlage	206
4. Schulgärten	206
5. Abspeisung (Schulspeisung)	207
6. Schulbäder	210
a) Brausebad	210
b) Voll- und Schwimmbad	214
7. Karzer	215
8. Räume zum amtlichen Gebrauch für Schulamtspersonen	215
9. Wohnungen. Schulfremde Räume. Benutzung von Räumen zu schulfremden Zwecken	215
IV. Reinigung des Hauses. Verfahren nach Überschwemmungen. Feuerschutz.	217
V. Behördlicher Einfluß auf Planung, Ausführung und Erhaltung des Hauses	221
B. Internate und deren Betrieb. Verwandte Einrichtungen (Schülerherbergen Landerziehungsheime, Waldschulen, Horte)	222
C. Hygiene des Unterrichts	230
1. Die Ermüdung. Schwierigkeiten der Untersuchung	230
2. Methoden der Untersuchung	235
a) Allgemeine Bemerkungen	235
b) Methoden, bei deren Anwendung die psychische Arbeit selbst als Prüfungs- mittel dient	236
c) Methoden, welche mit Maximalleistungen von Massen willkürlicher Muskeln rechnen	239
d) Methoden, welche speziell Leistungen von Sinnesorganen benützen	240
3. Individuelle Verschiedenheiten der geistigen Leistungsfähigkeit innerhalb der psychisch-normalen Schülermaße	242
a) Individuelle körperliche Anlage und Entwicklung	242
b) Einfluß des Status der höheren Sinnesorgane. Besondere Arbeitsqualitäten. Zeitliches Schwanken der Leistungsfähigkeit	246
4. Dauernder und temporärer Ausschluß Ungeeigneter aus der allgemeinen Volks- schule, vorübergehende Befreiungen. — Fürsorge für Minderbegabte	247
5. Der Kindergarten	251
6. Beginn der Schulpflicht	252
7. Die beiden Geschlechter. Koedukation?	255
a) Physische Verschiedenheit	255
b) Unterschiede der Kränklichkeit	256
c) Psychische Unterschiede	261
d) Geschlechtermischung oder Geschlechtertrennung?	266
8. Schülerzahl der Klasse	270
9. Schulweg, Büchertragen, Kleidung und Reinlichkeit der Kinder	272
10. Stundenplan	275
a) Beginn morgens	275
b) Lektionsdauer	277

	Seite
c) Pausen und ihre Benutzung	284
d) Reihenfolge der Unterrichtsgegenstände. Die körperlichen Übungen im Stundenplan	291
e) Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht. Der tägliche Stundenplan.	298
f) Einwirkung des Stundenplanes auf den täglichen Gang der psychischen Leistungsfähigkeit	306
11. Lesen, Schreiben, Zeichnen	310
a) Buchdruck, Lesen.	310
b) Schreibmaterialien, Schriftgröße	313
c) Schreibregeln	314
d) Steilschrift oder <i>Schrägschrift</i> ?	317
e) Antiqua und Fraktur	332
f) Zeichnen	334
12. Weibliche Handarbeiten. Haushaltungsunterricht. Slöjd der Knaben.	335
a) Weibliche Handarbeiten	335
b) Haushaltungsunterricht	336
c) Slöjd	337
13. Hausaufgaben, Prüfungen	340
a) Hausaufgaben	340
b) Prüfungen	343
14. Schlafdauer. Appetit	349
a) Schlafdauer	349
b) Appetit	350
15. Totale Belastung	351
16. Strafen	361
17. Ferien, arbeitsfreie Tage	364
a) Allgemeine Bemerkungen	364
b) Die großen Ferien. Schuljahrskurve	364
c) Längere Arbeitsunterbrechungen innerhalb des Schuljahres	368
d) Einzelne unterrichtsfreie Tage	371
e) Arbeitsforderung für Ferien und Sonntage	371
f) Kurze Freizeiten bei extremen Temperaturen	371
g) Ferienfürsorge	372
D. Hygiene des Lehrerberufs	374
a) Arbeit, besonders in der Schule, und Lebensstellung	374
b) Gesundheitszustand. Die Geschlechter. Ausscheidealter. Lebensdauer	379
c) Günstige Momente. Wohlfahrtseinrichtungen. Winke bezüglich der Lebensweise	383
d) Lehramtszöglinge und -kandidaten	385
E. Der Hygieneunterricht	386
a) Allgemeine Bemerkungen.	386
b) Kandidaten und Lehrer der niederen Schulen	387
c) Hygienische Unterweisung an Volks- und Bürgerschulen	389
d) Lehramtskandidaten und Lehrer der Mittelschulen	390
e) Hygieneunterricht in der Mittelschule	391
f) Alkohol. Tabak	392
g) Belehrung über Sexuelles.	396
h) Einwirkung von Schulwegen auf die Eltern	401
F. Die körperliche Erziehung der Schuljugend	402
G. Krankheitszustände in ihren Beziehungen zur Schule	421
1. Infektionskrankheiten	421
a) Allgemeines	421
b) Masern	430

c) Röteln	433
d) Scharlach	433
e) Schweißfieber	435
f) Schafblattern	435
g) Blattern, Pocken	436
h) Diphtherie	440
i) Keuchhusten	442
k) Die Tuberkulose	444
l) Kontagiöse Augenkrankheiten	449
m) Epidemische Hirnhautentzündung	451
n) Mumps	452
o) Influenza	453
p) Unterleibstypus	454
q) Flecktyphus	455
r) Rückfalltyphus	456
s) Wechselfieber	457
t) Cholera	458
u) Pest	460
2. Sehstörungen	462
3. Erkrankungen der Wirbelsäule	467
4. Überbürdung	472
5. Abnorme Nerven- und Geisteszustände	480
a) Kopfschmerz	481
b) Nervosität	482
c) Geisteskrankheiten	483
d) Geistig minderwertige Kinder	485
e) Schülerselbstmorde	485
f) Ursachen der abnormen Geisteszustände	486
g) Das Verhalten bei abnormen Geisteszuständen	488
6. Fallsucht, Epilepsie	489
7. Veitstanz	491
8. Hysterie	492
9. Sprachstörungen und Hygiene der Sprache	494
10. Gehörstörungen	499
11. Mund- und Zahnpflege	501
12. Krankheiten der Nase	503
13. Haarkrankheiten	504
14. Kropf	505
15. Geschlechtliche Verirrungen	506
H. Der ärztliche Dienst in der Schule	509
I. Notwendigkeit des ärztlichen Dienstes in der Schule	509
II. Aufgaben des Schularztes	518
Alphabetisches Namen- und Sachregister	526



Erläuterungen.

Zum **Text**: „Mittelschule“ bedeutet allgemeine Bildungsschule, welche die Vorbereitung zur Hochschule besorgt (Gymnasium, Realschule, Lyceum, College u. dgl.).

Temperaturgrade: immer Celsius.

Zu den **Literaturangaben**: In den Literaturzitateen bedeutet eine fettgedruckte Zahl die Bandnummer, die arabische Ziffer ohne besonderes Merkmal zeigt die Seite an, die eingeklammerte Zahl das Erscheinungsjahr, z. B. **1**, 315 (1911); bei Periodicis, welche jährlich in 2 Bänden erscheinen, steht neben der Zahl des Erscheinungs- oder Berichtsjahres römisch I oder II. — Wird eine bereits angezogene Arbeit wieder zitiert, so steht oft in () der Hinweis auf die Buchseite und dortige Anmerknungsnummer, wo der volle Titel zu finden ist.

Abkürzungen für die Titel einiger der zitierten Periodica:

Ann. d'hyg. = Annales d'hygiène publique et de médecine légale. Paris, Ballière et fils.

Archiv f. Hyg. = Archiv für Hygiene. München und Leipzig, R. Oldenbourg.

Berl. klin. Wochenschr. = Berliner klinische Wochenschrift. Berlin, A. Hirschwald.

Biol. Centralbl. = Biologisches Centralblatt. Leipzig, G. Thieme.

Deutsche med. Wochenschr. = Deutsche medizinische Wochenschrift. Leipzig, G. Thieme.

D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. = Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Dinglers Polytechn. Journ. = Dinglers polytechnisches Journal. Augsburg, Cotta.

Ges. - Ing. = Gesundheits-Ingenieur. München u. Leipzig, R. Oldenbourg.

Gesunde Jugd. = Gesunde Jugend. Leipzig, B. G. Teubner.

Hyg. Rundschau = Hygienische Rundschau. Berlin, A. Hirschwald.

Int. Archiv f. Schulh. (auch Int. Arch. f. Schulh.) = Internationales Archiv für Schulhygiene — Archives internationales d'hygiène scolaire — International magazine of schoolhygiene — Archivio internazionale d'igiene scolastica. Bd. I—V: Leipzig, W. Engelmann; Bd. VIff.: München, O. Gmelin.

I. Int. Kongr. f. Schulh. = Bericht über den ersten internationalen Kongreß für Schulhygiene. 4 Bände. Nürnberg, J. L. Schrag.

II. Int. Kongr. f. Schulh. = Second international congress on schoolhygiene. Transactions. 3 vol. London, Royal Sanitary Institute.

III. Int. Kongr. f. Schulh. = Troisième congrès international d'hygiène scolaire. Rapports. Résumés. Communications. 3 vol. Paris, A. Maloine.

Jahrb. d. schweiz. Ges. = Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege — Annales Suisses d'hygiène scolaire. Zürich, Zürcher & Furrer.

Jahresb. L.-M.-Koll. Sachs. = Jahresbericht des Landes-Medizinal-Kollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen. Leipzig, F. C. W. Vogel.

Journ. Roy. San. Inst. = Journal of the Royal Sanitary Institute. London, E. Stanford.

La méd. scol. = La médecine scolaire. Paris, Ch. Delagrave et Cie.

L'année psychol. = L'année psychologique. Paris, Schleicher Frères.

L. C. C. = London County Council (das weiter Notwendige ist in den bezüglichen Noten).

L'hyg. scol. = L'hygiène scolaire. Paris, Masson et Cie.

Münch. med. Wochenschr. = Münchener medizinische Wochenschrift. München, J. F. Lehmann.

Paedol. Jaarb. = Paedologisch jaarboek. Antwerpen, De Nederlandsche Boekhandel; Leipzig, F. Brandstetter; Paris, C. Reinwald-Schleicher Frères.

- Rep. Comm. Educ. = Report of the Commissioner of Education. Washington Government printing office.
- Revue d'hyg. = Revue d'hygiène et de police sanitaire. Paris, Masson et Cie.
- School Hyg. = School Hygiene. London, School Hygiene Publication Co. Ltd.
- Schweizer. Bl. f. Schulg. = Schweizerische Blätter für Schulgesundheitspflege und Kinderschutz — Feuilles Suisses d'hygiène scolaire et Revue de la protection de l'enfance. Zürich, Orell Füssli.
- The Brit. med. journ. = The British medical journal. London, British medical association.
- Z. f. Biol. = Zeitschrift für Biologie. München u. Leipzig, R. Oldenbourg.
- Z. f. Hyg. u. Infekt. = Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Leipzig, Veit & Comp.
- Zeitschr. f. Mediz. - B. = Zeitschrift für Medizinal-Beamte. Berlin, Fischers medizinische Buchhandlung (H. Kornfeld).
- Zeitschr. f. Schulg. = Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. Leipzig u. Hamburg, L. Voß.

Druckfehler.

- S. 255, Zeile 23 von oben, statt NEUFEST lies: NEUFERT.
- S. 305, letzte Textzeile, statt 10^{30} lies: 10^{20} .
- S. 342, Textzeile 10 von unten, statt Partei lies: Partie.
-

A. Das Gebäude, seine Einrichtung und Erhaltung.

I. Das Schulhaus.

1. Grundforderung.

Da die Schule der gesunden Erziehung vieler zu gleicher Zeit dient, bedarf sie notwendig eines eigenartigen, daher eigens zu diesem Zwecke hergestellten und eingerichteten Gebäudes.

Es ist ein bedauerlicher Mißgriff, daß ein unhygienisches altes Schulgebäude bei Umsiedlung der betreffenden Schule in ein neues Haus wieder zu Schulzwecken verwendet wird. — Wie überaus unhygienische Zustände in Häusern für Schulen verschiedener Grade tatsächlich bestehen, hat eine lange Reihe von Untersuchungen bestehender Zustände in verschiedenen Ländern gelehrt. Nicht immer ist nach Benutzung guter neuer Häuser eine Besserung des physischen Zustandes der Schülerschaft festgestellt worden: der Einfluß unterrichtshygienischer Faktoren (Lehrpläne mit allem, was daran hängt) kann schädigend wirken.

2. Bestandteile.

Um ein einklassiges Schulhaus in mittlerem oder kaltem Klima hygienisch einwandfrei herstellen zu können, müssen für dasselbe von vornherein zugestanden werden

1. das Lehrzimmer;
2. der Kleiderablagerraum außerhalb desselben;
3. der geschlossene Raum, in welchem die Kinder bei ungünstigem Wetter die Pausen außerhalb des Lehrzimmers verbringen können;
4. der Erholungsplatz;
5. die Trinkwasserversorgung;
6. die Abtrittsanlage.

Für 2. und 3. läßt sich ein gemeinsamer Raum benutzen, was aber nicht empfohlen wird. Außer den genannten Teilen kann überhaupt und bei großen Anlagen, Externatshäusern und Internaten im besonderen Verschiedenes dazu kommen, wie Räume für besondere Unterrichts- und Erziehungszwecke, Schulgarten, Lehrerwohnung usw.

3. Der Bauplatz.

a) **Lage des Hauses.** Das Schulhaus soll eine freie, gut zugängliche Lage haben, Luft und Licht sollen befriedigend, die Umgebung in jeder Hinsicht passend sein. Der Untergrund (s. Baugrund S. 2) soll eine entsprechende Beschaffenheit haben. — Die Erhaltung der richtigen Bedingungen soll auch für die Zukunft gewährleistet sein.

Demgemäß wird man das Schulhaus tunlichst freistehend, dem Sonnenlichte zugänglich, wenn nicht besondere Gründe dagegen sprechen in ebener Lage,

erbauen. — Von vornherein wird man Lagen ausweichen, welche Herstellung von Straßen, Brücken oder Überschreitung von Eisenbahnlinien bedingen. Gegen Windanfall schützt Anpflanzung entsprechend entfernten (Licht) wintergrünen Nadelholzes, bei großen Anlagen auch passende Gruppierung der Gebäudeteile. — Hinsichtlich der Luft ist staubenden Straßen und Betrieben, überhaupt Fabriken, deren Produkte die Luft verderben, Bahnstationen, Kasernen, Spitälern, Abdeckereien, großen Stallungen, Düngermassen, Viehschwemmen usw. auszuweichen. Hinsichtlich des Lichtes soll, auch für die Zukunft (Bauordnung, Gartenanlagen...), garantiert sein, daß auf jeden Schülerplatz direktes Himmelslicht kommt. In älteren Teilen großer Städte ist manchmal Innenland eines Häuserblocks, falls gut zugänglich, günstig, oder ein Bauplatz, der einer Straßenmündung gegenüberliegt.

Die Umgebung des Schulhauses soll ruhig sowie gefahrlos sein, d. h. der Bauplatz nicht an verkehrsreichen Straßen liegen oder nahe Stellen, wo gelegentlich große Ansammlungen vorzusehen sind, wie Arbeitsnachweisstellen usw. (Gefahr für die Kinder, Störung des Unterrichtes, Anstrengung des Lehrers usw.), nicht nahe lärmenden (z. B. unmittelbar an Scheunen, Schmieden) oder feuergefährlichen Betrieben (Holzlagerstätten usw.), nicht nahe an Stellen, wo Rohes (Schlächtereien) oder sittlich Gefährliches (Schankstätten, Polizeistationen, Prostitution) sich der Jugend aufdrängt.

Hinsichtlich der Zukunft wären allgemein vorbeugende Bestimmungen zu wünschen (Schutzrayon). In nicht zu großen Ansiedlungen kann sich Anlage außer der Häusermasse empfehlen. Von vornherein wird man es vermeiden, das Haus an einer Straße anzulegen, die voraussichtlich zur Hauptverkehrsader des Ortes werden dürfte; doch soll der Zugang zu jeder Jahreszeit gut sein; muß das Haus in der Häuserflucht und gar in einer stark befahrenen oder von hohen Häusern begrenzten Straße erbaut werden, so ist ein Vorgarten oder Schulgarten, Spielplatz, Turnplatz ... zwischen Schulhaus und Straße zu legen (vgl. Licht).

Es ist ferner darauf zu achten, daß die Mehrzahl der Kinder ziemlich gleich lange und in den verschiedenen Jahreszeiten gleich gute Wege habe, wobei die wahrscheinliche Entwicklung der Ortschaften nach bestimmten Richtungen im Auge gehalten werden soll (s. Schulweg).

b) Baugrund. Der Baugrund soll in bezug auf Reinlichkeit, Grundwasserführung und Tragfähigkeit günstig sein; während man in letzterer Hinsicht gewohnt ist, die nötigen Vorsichten zu beachten, werden die beiden erstgenannten Gesichtspunkte noch vielfach wenig gewürdigt. In Bergbaudistrikten, Rutschterrains, Erdbebengebieten sind besondere Vorschriften nötig.

Um die Qualität des Bodens und die Schwankungen des Grundwassers kennen zu lernen, empfiehlt es sich, Probelöcher (etwa 10 cm weite Bohrlöcher) zu machen, die freilich über den ganzen Baugrund verteilt sein müßten, da sich unmittelbar neben hygienisch gutem Grunde schlechter befinden kann. Oft werden aber wenige solche Löcher bzw. das Ausheben einer Grube an einer Stelle genügen, um zu finden, ob der Boden verunreinigt ist; in diesem Falle werden Proben, welche man den Wänden der Grube entnimmt, nach Fäulnis oder Moder riechen, oder wird dieser Geruch bei Erwärmung einer kleinen Menge des Materials in einem trockenen Probierröhrchen deutlich werden oder bei stärkerer Erhitzung die Gerüche von verbrannten tierischen Abfällen, verbranntem Stroh usw. hervortreten. Auch die Erfahrungen der ansässigen Baumeister und Brunnenmacher bieten selbst bei kleinen Ansiedlungen wertvolle Anhaltspunkte bezüglich der Boden- und Grundwasserverhältnisse; eine bloße Beobachtung der Brunnenwasserstände wird dort von zweifelhaftem Wert für die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse sein, wo durchlässige und undurchlässige Schichten wiederholt wechseln oder der Wasserstand benachbarter Flüsse oder das Schöpfen in anderen Brunnen den Stand in den untersuchten stark beeinflußt.

Die petrographische Beschaffenheit des Bodens ist außerordentlich mannigfaltig. Wenn einerseits fester, ungeschichteter, unzerklüfteter Fels manchen hygienischen Vorteil böte, entbehrt er doch wieder der für die Wasserversorgung der Schule nötigen Wasserführung und erschwert Kanalisierung, Kelleranlage und Bepflanzung. Wechselnde lokale Verhältnisse lassen eine ganz allgemeine verlässliche hygienische Charakteristik der Bodenarten nicht zu. Als technisch und auch hygienisch guter Baugrund kann im allgemeinen trockener Boden, z. B. Felsboden (ausgenommen an Abhängen befindliche Schichtstellungen, welche ein Rutschen möglich machen), Geröll, Kies, auch Sand und (trockener) Ton bezeichnet werden.

Gesteine aller Art, kristallinische Massengesteine, kristallinische Schiefer, nicht metamorphosierte klastische Gesteine, Sedimentgesteine überhaupt erleiden durch Gebirgsdruck, Temperaturwechsel, mechanische und chemische Einwirkung von Wasser, Luft und organischen Wesen gewaltige Veränderungen. — An Stätten alter Kultur findet sich vom Menschen unberührter Boden oft erst in Tiefen von 10—15 m.

Es ist noch nicht gelungen, den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das menschliche Wohlbefinden in umfassender und klarer Weise festzustellen. Jedenfalls soll der Boden tunlichst rein sein und keinesfalls aus Schutt und Abfall (alte Müllplätze, Holzlager, Zimmerplätze) bestehen, oder solches Material zu einer etwa nötigen Aufschüttung verwendet werden. Ferner ist feuchter Boden, solcher mit hohem und stark schwankendem Grundwasserstand tunlichst zu vermeiden, ebenso Überschwemmungen ausgesetztes Gebiet. Ist Sumpfboden nahe, so ist eine erhöhte Stelle günstig, wobei an dem gegen das Schulhaus zu geneigten Abhang Dunghaufen zu vermeiden sind. (Über Nässe s. auch S. 21.)

Da die Bodenluft, vom Wüstenboden abgesehen, reichlich Kohlensäure und Ammoniak zu enthalten pflegt, ferner Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe usw. enthalten kann, so bedeutet ein Austreten von Grundluft mindestens eine relative Verminderung des Sauerstoffgehaltes; in dichter besiedelten Gegenden treten diese Nachteile infolge der starken Anhäufung organischer Abfälle im Boden besonders hervor und dazu kommt noch das Auftreten von Kanalgasen, auch das von Leuchtgas usw. Da man Grund hat anzunehmen, daß die Möglichkeit reichlicheren Austrittes von Bodenluft schädliche Wirkungen habe, so ist die Permeabilität des Bodens für Luft jedenfalls ein hygienisch wichtiger Faktor. Das Austreten der Bodenluft wird, abgesehen von der Porosität des Bodens, durch Temperatur- und Luftdruckschwankungen, Windbewegung, sowie dadurch beeinflußt, daß Niederschläge die Poren des unverbauten Bodens verlegen und den Austritt an den getroffenen Stellen hindern, während gleichzeitig die trocken gebliebenen verbauten Teile (Kellerböden) durchlässig bleiben¹⁾.

Nach J. v. FODOR beträgt der Kohlensäuregehalt der Luft 2 cm über dem Boden das Doppelte und Dreifache von dem in der Höhe von 2 m.

Die Durchlässigkeit des Bodens für Luft hängt nicht nur vom Porenvolum²⁾ überhaupt, sondern auch von der Größe, Form und wechselseitigen Lagerung der Poren ab, denn die Bewegung der Luft im Boden wird durch die Querschnitts- und Richtungsänderungen der zu passierenden Wege wesentlich beeinflußt.

Die geringste Permeabilität für Luft besitzen Tonböden. Diese Durchlässigkeit wächst im allgemeinen mit der Korngröße. Von Bedeutung ist aber auch die Wasserkapazität des Bodens, d. h. seine Fähigkeit, Wasser, das

¹⁾ J. SOYKA, Der Boden. Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankh. v. v. PETTENKOFER u. v. ZIEMSEN, 1. T., 2. Abt., 3. H. (1887). — Vgl. auch J. v. FODOR, Im Handb. d. Hyg. herausgeg. v. TH. WEYL, 1. Aufl., 1, 104 ff. (1893).

²⁾ F. RENK, Über d. Permeabilität d. Bodens f. Luft. Zeitschr. f. Biol. 15, 222 (1879).

nach unten nicht von einer wasserdichten Unterlage aufgehalten wird, durch Adhäsion bzw. Kapillarität in größerer oder geringerer Menge festzuhalten. Lehm-, Torf- und Humusboden haben die größte Wasserkapazität. Der Gehalt an organischen Stoffen erhöht die Wasserkapazität schon infolge der Imbibitionserscheinungen; in der Reinhaltung des Bodens liegt daher auch ein Mittel, seine Trockenheit zu fördern.

Die Menge des zurückgehaltenen Wassers steigt mit Verkleinerung der Korngröße, weil damit die Zahl der Kapillaren wächst und derart immer mehr Luft verdrängt wird; das letztere geschieht bei der Wasseraufnahme von unten leichter als bei der von oben, da die Luft im ersteren Falle frei nach oben entweichen kann. Da mit den Schwankungen des Wassergehaltes im Boden die Lebensbedingungen der niederen Organismen wechseln, so ist die Fähigkeit des Bodens, Wasser zurückzuhalten, von großer hygienischer Bedeutung.

Mit zunehmendem Ton- oder Humusgehalt dringt das Wasser schwerer in den Boden ein. Solche Böden haben den Nachteil, sich vollzusaugen, aber das Wasser nicht nach unten absickern zu lassen. Sie setzen daher die Gebäude der Gefahr einer Durchfeuchtung aus, ähnlich wie hohe Grundwasserstände.

Die obersten Erdschichten, bis etwa 1 m Tiefe im nicht umgewühlten Boden, können reich an niederen Organismen, auch Krankheitserregern, sein.

Muß das Haus an einem Steilrand erbaut werden, so ist wenigstens für einen Luftgraben zu sorgen.

c) Größe des Platzes. Zu groß kann der Bauplatz nie gewählt werden. Das Erfordernis hängt im einzelnen ab von der Schülerzahl pro Klasse, der Anzahl Klassenzimmer, den Lehrzimmern und Sammlungsräumen für verschiedene Unterrichtszwecke, den Kleiderablagen, Erholungsräumen, Erholungsplätzen (Spielplätzen), Amtszimmern, Wohnungen usf., der Grundrißform (ein- oder zweiseitige Verbauung der Gänge, Rücksichten infolge des Vorhandenseins oder der Möglichkeit hoher Häuser gegenüber usw.), der eventuell schon bei der Anlage ins Auge gefaßten späteren Wahrscheinlichkeit einer Erweiterung und schwankt caeteris paribus mit der Zahl der Stockwerke. Deshalb ist es un-
tunlich, ganz kurz allgemein gültige Platzausmaßforderungen zu stellen, wohl aber kann man im Einzelfall mit Berücksichtigung obiger und anderer später im einzelnen zu besprechenden Momente (s. Inhalt am Anfang und Register am Schluß des Buches) unter Berücksichtigung auch der Mauerstärken exakte Berechnungen vornehmen. Sehr wichtig ist jedenfalls auch die Gewinnung ausgiebiger Erholungsflächen im Freien.

Als Beispiele besonderer Forderungen seien erwähnt: Eine französische Instruktion von 1882 bemißt die Platzgröße für einen Kindergarten mit nicht unter 400 qm; für ein einklassiges Schulhaus ist in Frankreich der Bauplatz mit wenigstens 500 qm bemessen und sind (auf dem Lande) pro Schulkind ca. 10 qm zu rechnen.

Anders stehen die Dinge in großen Städten: die Hamburger Schulsynode rechnet mit 4 qm pro Kind, wenn man in engverbauten alten Stadtteilen nicht Dachspielplätze (s. diese) anlegen will.

T. J. BAILEY¹⁾ bezeichnet als idealen Platz für ein großes (Londoner) Volksschulhaus mit Kindergarten (Summe 1548 Kinder) einen rechteckigen Platz von ca. 8000 qm. Phantastische Formen mit spitzen Winkeln an den Grenzen sind nicht gut ausnutzbar. (S. noch Größe und Gestalt des Schulzimmers, offene und gedeckte Erholungsplätze.)

Für Mittelschulen rechnet der ungarische Ministerialerlaß von 1892 ca. 4000 qm als Platzfordernis einschließlich des auf wenigstens 1500 qm veranschlagten Sommerturnplatzes. Dieser Voranschlag für ein vollklassiges Gymnasium ohne Parallelabteilungen umfaßt außer 8 allgemeinen Lehrzimmern die sonst bei solchen

¹⁾ T. J. BAILEY, The planning and construction of Board schools. The architectural Journal, 3. Ser., 6, 405 (1899).

Bauten üblichen Räume, wie Lehrsäle für besondere Unterrichtszwecke (Physik, Naturgeschichte, Zeichnen, Turnen usw.), ferner einen Festsaal, die nötigen Sammlungsräume (Physik, Naturgeschichte, historisch-philologische Sammlung, Lehrer- und Schülerbibliothek), endlich Direktionskanzlei, Sprechzimmer, Wohnung für Direktor und Diener.

Bei den Schulanlagen ist jedoch auch auf das künftige Anwachsen der Bevölkerung gebührend Rücksicht zu nehmen (vgl. Abb. 22, S. 44 bei den Grundrißbeispielen). Auch auf die Notwendigkeit neuer Lehrerwohnungen wird hierbei öfter Rücksicht genommen werden müssen. Diese Zubauten mögen im vorhinein so geplant werden, daß neben den hygienischen Anforderungen, welche in diesem Buche besprochen werden, auch der Schulbetrieb durch den Bau der Ergänzungen nicht leide. — Es ist nicht immer möglich, im vorhinein eine richtige Schätzung des wahrscheinlichen Zuwachses an Schulbesuchern aufzustellen. (Vgl. transportable Schulbaracken.)

Die Zahl der schulpflichtigen Kinder bildet in verschiedenen Ländern 13—20% der Gesamtbevölkerung; für das Einzelgebiet schätzt man gut nach den Geburts- und Sterberegistern im Zusammenhang mit Schulpflichtdauer.

Das Zusammenbringen einer großen Masse von Kindern in einem Schulhaus begünstigt die Verbreitung von Infektionskrankheiten (s. d.), erschwert den natürlichen Luftwechsel usw., sollte daher tunlichst vermieden werden. Allerdings zeigen Beispiele neuerer Schulen, daß selbst Häuser für Tausende Kinder hinsichtlich freier, der Außenluft und dem Himmelslicht zugänglicher Anlage hygienischen Forderungen bemerkenswert entgegenkommen können (vgl. S. 54—55 und „Schülerzahl des Hauses“ im Register). Zu wünschen sind derartige Massenanhäufungen nicht. In älteren Teilen großer Städte stehen die Verhältnisse am ungünstigsten; in den noch unverbauten Grenzgebieten solcher Städte sollten entsprechend (auch bezüglich der Orientierung) gelegene und große Plätze für die Schulen auf Jahrzehnte hinaus gesichert und dabei tunlichst auf Verteilung der Jugend in kleinere Gebäude mit nicht mehr als höchstens drei Geschossen (Erdgeschoß und zwei Stockwerke — Ausnützen der Pausen u. a.) gesehen werden, wobei es am besten ist, nur eine Zimmerreihe mit einseitigem Korridor anzulegen, damit Licht und Luft entsprechend Zutritt haben. Dem einzelnen Schuldirektor sollten nicht mehr als 20 Klassen zugewiesen werden (vgl. Hygiene des Lehrerberufes). Hätte man in der Vergangenheit rechtzeitig Schulhausbauplätze reserviert, so stände es besser um alte Schulen; würde man es jetzt tun, wären Verlegenheiten der Zukunft erspart, welche wahrscheinlich mit Rücksicht auf die Entwicklung der hygienischen Einsicht und der Stadtbahnen weniger an den schweren Nachteilen leiden wird, die heute das Übereinanderhäufen und Aneinanderdrängen der Menschen mit sich bringen. — London hat am größten Beispiele längst praktisch gelehrt, wie man eine Stadt anlegt; die Londoner School-Board kaufen z. B. die Grundstücke für Schulen schon lange vor der Bebauung an, um den künftigen Schulhäusern die für Licht, Luft und Bewegungsfreiheit der Kinder nötigen Flächen zu sichern.

Nach dem französischen Reglement von 1880 soll eine *groupe scolaire* nicht mehr als 750 Kinder (300 Knaben, 300 Mädchen und 150 Kindergartenbesucher) umfassen, nach dem Genfer Reglement¹⁾ von 1900 nicht mehr als 500 Kinder.

¹⁾ FR. SCHMIDT, Die schulhygien. Vorschr. in der Schweiz. Repertoire des prescript. etc. Zürich. S. 48. (1902.) — Diese wertvolle Sammlung der schweizer. Vorschr. reichte bis Anfang 1902; Fortsetzung: FR. SCHMIDT, Systemat. Zusammenstell. d. schulhygien. Vorschr. in der Schweiz. 1902—1909 (1911). (In Jahrbuch d. schweizer. Gesellsch. 11 [1910] abgedruckt.)

4. Wasserversorgung.

a) **Allgemeines.** Durch das Wasser können Krankheiten wie Cholera, Abdominaltyphus usw. übertragen werden, aber auch noch speziell durch den Trinkakt Tuberkulose, Diphtherie. . . Die Wasserversorgung einschließlich des Trinkaktes ist daher für die Schulbesucher von großer hygienischer Bedeutung. Die Menge des für die Schule nötigen Wassers wird dadurch beeinflusst, zu welchen Zwecken das den Kindern erreichbare (zugängliche) Wasser sonst verwendet wird.

Die Tatsachenuntersuchung hat nach den Berichten zahlreicher Autoren in verschiedenen Kulturländern traurige Zustände ergeben; es wurden nicht selten Brunnen nächst der Düngergrube angelegt gefunden, oder es zog der Grundwasserstrom von Abfallstätten gegen die Brunnenanlage, oder die Wassermenge war in der trockenen Jahreszeit unzulänglich usw.

Eine ganz kurze völlig befriedigende und erschöpfende Formulierung der hygienischen Forderungen an Wasser für Genußzwecke läßt sich angesichts der Kompliziertheit der Möglichkeiten nicht geben. Das Wasser ist geruchlos, rein-schmeckend, klar, in nicht zu dichter Schicht farblos zu wünschen und behalte diese Eigenschaften auch bei allmählichem Erwärmen auf 50°. Blei, Kupfer und Arsen, an Eiweiß gebundenes Ammoniak sollen nicht vorhanden sein. Grenzzahlen für organische und andere als die genannten anorganischen Stoffbeimengungen haben keinen verlässlichen Wert, doch möge die Untersuchung Reste des menschlichen Haushaltes nicht ergeben und dürfen pathogene Mikroorganismen nicht vorhanden sein. Nichtpathogene Keime können selbst mit über 100 im Kubikzentimeter noch zulässig werden.

Das Vorhandensein von Chlor, salpetriger Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff muß nicht mit rezenten Vorgängen organischen Ursprunges zusammenhängen, sondern kann von Tiefenprozessen geologisch-paläontologischer Natur stammen. Eine Zunahme solcher Stoffe ist aber verdächtig. — Man setzt für die nichtpathogenen Keime keine zu hohen Grenznoten an, weil ihr Vorhandensein auf mangelhafte Filtration deutet, welche das Vorhandensein (spärlicher) pathogener eher wahrscheinlich macht. Schon die örtliche Besichtigung der Wasserentnahmestelle und Umgebung ist von Wert. Leider gibt die einmalige sachverständige Untersuchung des Wassers natürlich keinen Beweis auf Dauer.

Von vornherein hygienisch einwandfreies Wasser kann namentlich beim Passieren durch oberflächliche Bodenschichten oder infolge verunreinigender Zuflüsse aus Anlagen anderer Art in die Entnahmestelle (Brunnenschacht, Quellstube, Zisterne usw.) oder durch ungeeignete Leitungsrohre eine gesundheitswidrige Beschaffenheit annehmen.

Die oberflächlichen Bodenschichten sind allermeist überaus reich an Mikroben. C. FRAENKEL¹⁾ hat festgestellt, daß bis zu gewissen Tiefen vertikal durch den Boden filtrierendes Wasser infolge mechanischer und chemischer Wirkungen schließlich keine oder nur äußerst wenige Mikroorganismen auffinden läßt. Leider können die Ergebnisse nicht zu einer ohne weiteres allgemein gültigen Ziffer führen, da die reinigende Einwirkung der tieferen Bodenschichten ganz wesentlich von ihrer so außerordentlich verschiedenartigen Beschaffenheit, übrigens auch Raschheit des Passierens (Druck) abhängt. Soviel ist aber sicher, daß 5 m gut filtrierenden Materials die natürliche Reinigung von Mikroorganismen zufriedenstellend zu besorgen vermögen; im allgemeinen ist daher solcher Boden in der Tiefe von 4—5 m keimfrei, die bezügliche Tiefe kann aber in einem Falle schon in 2 m erreicht sein und in einem anderen 6 m betragen, in zerklüftetem

¹⁾ C. FRAENKEL, Unters. üb. d. Vork. v. Mikroorganismen in verschied. Bodenschichten. Z. f. Hyg. u. Infekt. 2, 521 (1887).

Gestein oder grobem Schotter oder Gerölle, neben welchem das Wasser in Masse versinkt, sehr viel größer werden, und es ist wohl nicht ausgeschlossen, daß bei stark durchlässigem Boden, dessen oberste Grundwasserschicht mit Bakterien verunreinigt ist, ein Brunnen mit wasserdichter Ummantelung vor dem Eindringen der Bakterien von unten her nicht sicher geschützt ist, auch wenn der Schacht tiefer reicht als die a priori bakterienführende Zone. Im allgemeinen wird (chemisch zulässiges) Wasser, welches einer Bodenschicht entstammt, über der eine undurchlässige folgt, solchem vorzuziehen sein, über welchem bis zum Niveau nur stark durchlässiges Material liegt. Jedenfalls ist stark durchlässigem Boden gegenüber bei der Anlage der Brunnen von vornherein erhöhte Vorsicht am Platze. „Tiefbrunnen“ (Tiefe über 8 m) sind „Flachbrunnen“ (geringere Tiefe) überhaupt wegen der größeren Wahrscheinlichkeit der Abwesenheit von Keimen und wegen des konstanteren Wasserstandes vorzuziehen, doch ist bei guter Konstruktion und gut filtrierendem Bodenmaterial gegen die wohlfeileren Flachbrunnen vom hygienischen Standpunkte nichts einzuwenden.

Neue Aufschlüsse haben die Arbeiten G. KABRHELS¹⁾ gebracht, der u. a. in den humösen Bodenschichten, welche die tief eindringenden Wurzeln (in lockerem Boden selbst Gräser 50 cm) umgeben, eine reiche Mikrobenflora fand, ebenso wie in den vom Grundwasser durchflossenen Schichten selbst; die große Anpassungsfähigkeit der kleinsten Lebewesen läßt vermuten, daß sie auch unter den geänderten Lebensbedingungen größerer Tiefen zur Vermehrung geeignet werden können. KABRHEL hat auch die Filtrationswirkung in schräger Richtung näher studiert; zu einer verlässlichen Beurteilung der Filtrationswirkung des Bodens wären Versuche an den Endpunkten hinsichtlich vertikaler wie horizontaler Filtrationskraft notwendig — auf eine solche Behandlung ist bei einzelnen Schulgebäuden nicht zu rechnen, während die lokal überaus wechselnden Faktoren eine kurze allgemeine Formulierung nicht gestatten.

Wie sehr solche Umstände maßgebend sind, zeigt das nachfolgende Beispiel. Ist (Abb. 1) *D* die erste durchlässige wasserführende Schicht (Sand), *D'* die zweite, von der ersten durch eine undurchlässige Schicht *U* (Lehm) getrennte wasserführende, so wird, wenn bei *S* eine Senkgrube steht, der Brunnen schacht bei *B'*, d. h. näher derselben, wenn richtig hergestellt, besser angelegt sein als ein ebenso tiefer bei *B*, d. h. hier in größerer Entfernung, da er an letzterer Stelle mehr der Gefahr ausgesetzt ist, von *S* allmählich infiltriert zu werden, als bei *B'*. — Bezüglich der Friedhöfe ist zu beachten, daß die Gräbersohle nicht tiefer liege als der höchste Grundwasserstand, zumal wenn der Friedhof so angelegt wurde, daß der Grundwasserabfluß gegen den Brunnen gerichtet ist.

Die Leitungswege werden am besten aus geeignetem unorganischen Materiale hergestellt. So ist für Brunnenrohre Eisen dem Holz unbedingt vorzuziehen. Vor Anwendung ungeschützter Bleirohre muß das betreffende Wasser auf sein Verhalten zum Blei untersucht werden; übrigens genügt das Eindringen von Luft (freier Kohlensäure) in die ungeschützten Bleirohre, um Auflösung von Blei zu ermöglichen.

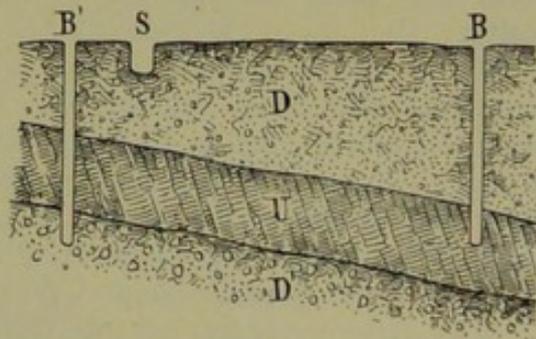


Abb. 1. Verunreinigung des Brunnens *B* durch die Senkgrube *S*.

D erste wasserführende Schicht; *D'* zweite wasserführende Schicht; *B* u. *B'* Brunnen; *U* undurchlässige Schicht; *S* Senkgrube.

¹⁾ G. KABRHEL, Studien über den Filtrationseffekt der Grundwässer. Archiv f. Hyg. 58, 345 (1906); 64, 295 (1907); 68, 191 (1908).

b) Die Anlage der Brunnen ist mit Rücksicht auf die große sanitäre Bedeutung des Gegenstandes wiederholt von Hygienikern behandelt sowie zum Gegenstande amtlicher Einflußnahme gemacht worden¹⁾.

1. Offene Ziehbrunnen (Schöpfbrunnen, Drehbrunnen) sind sowohl wegen der leichten unabsichtlichen oder beabsichtigten Verunreinigung von obenher, auch jener des Schöpfgefäßes, als wegen der Gefahr des Hineinfallens für die Kinder in Schulhäusern unstatthaft.

2. Wo Zisternen verwendet werden müssen, darf das aufgefangene Regenwasser nicht mit Blei in Berührung kommen. Die Zisterne soll eingedeckt und das Wasser mit einer Pumpe entnommen werden.

3. Schachtbrunnen (Kesselbrunnen). Da der Schacht möglichst tief in das Grundwasser, keinesfalls weniger als 1 m unter den niedrigsten Grundwasserstand reichen soll, so geschieht die Herstellung des Brunnens am besten in jener Jahreszeit, in welcher mutmaßlich der niedrigste Grundwasserstand herrscht. Kennt man die Tiefenlage und Richtung der Grundwasserströme nicht, so empfiehlt es sich, zunächst eine Probebohrung vorzunehmen, oder, falls die wasserführende Schicht nur in wenigen Metern Tiefe liegt und eine zweite erst in großer, praktisch nicht zu verwendender folgt, zwei genügend weit auseinanderliegende Probebohrungen behufs Feststellung der Laufrichtung des Grundwassers der Herstellung vorhergehen zu lassen. Diese Komplikation der Anlage wird leider dort am schwersten durchzusetzen sein, wo sie oft am nötigsten wäre, nämlich in kleinen Ansiedlungen, da dort die Zahl ausgeführter Brunnen, d. h. die Erfahrung über den Bau des Untergrundes hinsichtlich des Grundwasserlaufes, gering ist; die bezügliche Einsicht ist aber anders nicht zu erreichen, wenn der Bau des Bodens innerhalb kurzer Strecken Ungleichmäßigkeiten besitzt.

In gut filtrierendem feinsandigen Boden ist eine Tiefe von 5 m des Beginnes der wasserführenden Schicht, wie oben ersichtlich, ausreichend, eine größere wünschenswert; ebenso genügen dort 10 m horizontaler Entfernung von Abtrittsgruben usw.; je ungünstiger aber die genannten Verhältnisse liegen, um so tiefer und weiter wird man mit dem Schachte zu gehen trachten. Viehtränken sollen nicht unter 5 m Entfernung vom Brunnen angelegt und der Boden um dieselben dicht gepflastert und rein gehalten werden.

Der Brunnenschacht soll nicht unter 1 m lichte Weite erhalten und bis in 4—5 m Tiefe wasserdicht (hartgebrannte Ziegel in Zement mit Zementputz an der Außenfläche) ausgemauert werden; besteht der Boden aus grobem Geröll oder solchem Schotter, so reicht diese Art der Ausmauerung besser noch tiefer, gegebenenfalls bis zur benutzten wasserführenden Schicht. (Vgl. S. 7.) Die Nützlichkeit, die Mauerung ohne Mörtel mit offenen Ziegelfugen fortzusetzen, hängt freilich auch von der Stärke des Wasserzuflusses (seitlich und von unten her) ab.

In leichtem Boden ruht der Schacht auf einem Fuß von Zement oder Eisen; ist die wasserführende Schicht oder der Grund sehr feinsandig, so beschickt man zur Verhütung der Versandung die Sohle bis zur Höhe des Wasserspiegels mit gewaschenem grobem Kies. In wasserarmen Böden wird der Schacht entsprechend vertieft oder erweitert angelegt. Um Versickern des Wassers zu verhüten, kann der unterste Teil des vertieften Schachtes mit Beton ausgekleidet werden. — Jeder Schacht soll besteigbar sein.

¹⁾ DENEKE, Entw. v. Grundsätzen d. Trinkwasservers. durch Einzelbrunnen. Zeitschr. f. Medic.-B. 11, 80 (1898). — Bekanntmachung der Kgl. preuß. Reg. Stralsund, Grunds. d. Trinkwasserversorg. durch Einzelbrunnen betr. v. 9. Febr. 1898. Amtsblatt d. Kgl. Reg. zu Stralsund, Stück 8 v. 24. Febr. 1898, S. 25. — Bezirkspolizei-Verordnung betr. d. Anlage v. Brunnen f. d. Bez. Unt. Elsaß. Straßburg, 12. Mai 1905. (Enthält auch gute Zeichnungen.)

Die Eindeckung darf Wasser, auch Regen- oder Schneeschmelzwasser, nicht eindringen lassen, was z. B. durch Vorragung des Schachtmauerwerks 20—30 cm über dem Boden, Einwölbung und wasserdicht schließende Einsteigöffnung, sowie, um das Betreten der Einwölbung zu vermeiden, entsprechenden Gitterabschluß erreichbar ist. Behufs gelegentlicher Messung des Wasserstandes empfiehlt es sich, eine verschließbare kleine Öffnung in der Decke anzubringen.

Die Bodenfläche rings um den Schacht wird mindestens 1,5 m breit mit wasserdichter Pflasterung umgeben, welche allseits nach außen abgedacht ist, um das atmosphärische Wasser vom Brunnen abzuleiten.

Zuverlässiger ist es, den Schacht etwa 1 m unter der Oberfläche wasserdicht einzuwölben, darauf einen Lehmschlag von 30—50 cm Höhe, dann eine Schüttung von reinem Sande zu bringen und diese Fläche mit der nächsten Umgebung zu pflastern.

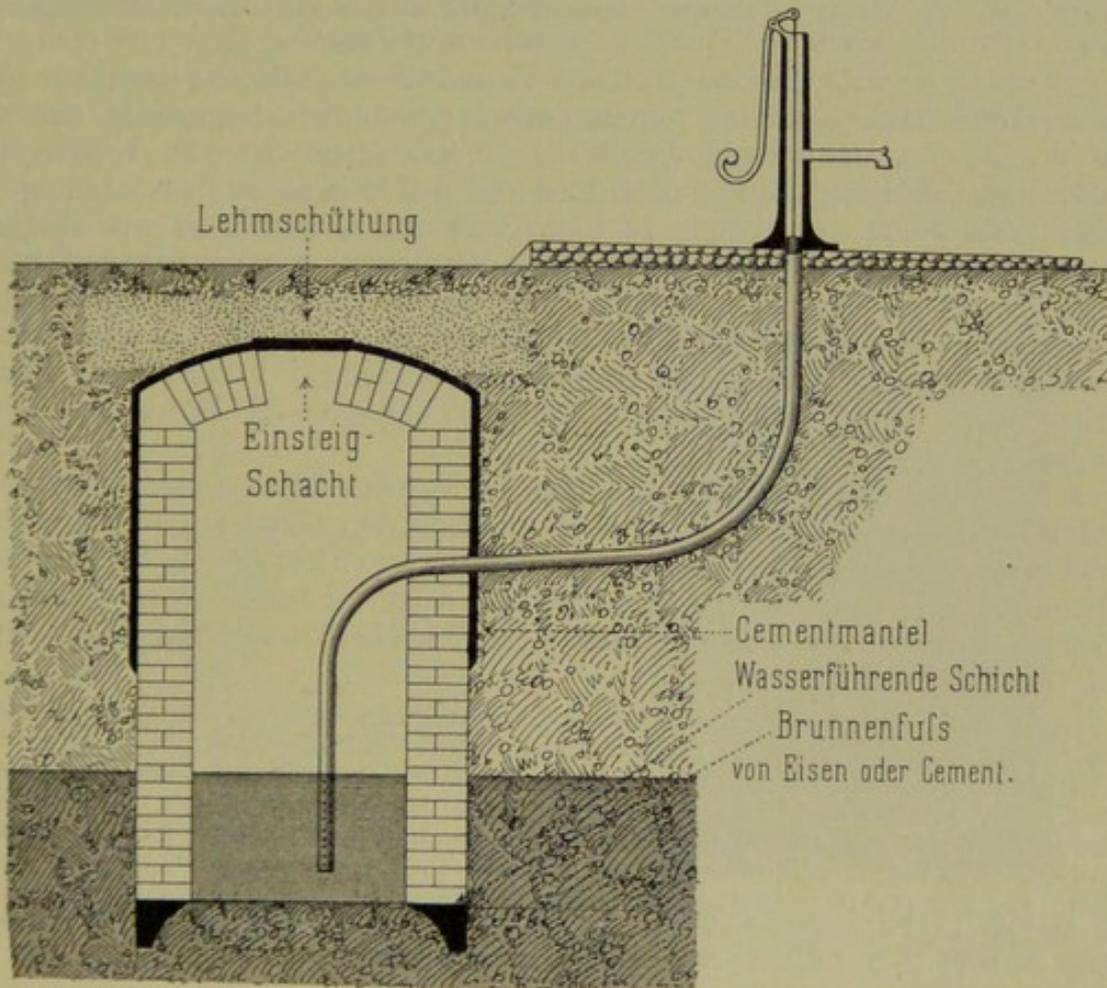


Abb. 2. Anlage eines Schachtbrunnens.
Nach Bekanntmachung der kgl. Regierung zu Stralsund, 1. c.

Das Pumprohr, aus innen emailliertem, verzinnem oder asphaltiertem Eisen, wird besser nicht über dem Schacht, sondern neben demselben in 1—2 m Entfernung aufgestellt und das Rohr wasserdicht durch die Brunnenwand geführt.

Die Ausflußstelle muß jedenfalls über die Schachtabdeckung vorragen; der Abfluß wird zweckmäßig durch ein wasserdichtes Rinnsal oder einen derartigen Kanal mit Gefäll mindestens 5 m weit vom Brunnen weggeführt. An der Ausfluß- bzw. Abflußstelle mögen Verunreinigungen, auch das Einweichen von Schmutzwäsche, tunlichst vermieden werden. Eine gute Schachtbrunnenanlage versinnlicht Abb. 2.

4. Rohrbrunnen (direkt eingebaute). Wo der Boden bis in die wasserführende Schicht leicht durchschlagbar ist, diese mindestens 4 m unter dem Niveau liegt und mindestens 1 m Mächtigkeit hat, sind die Rohrbrunnen sehr zu

empfehlen. Die schmiedeeisernen, in eine Schraube oder -spitze endenden Rohre sind keimdicht, das Wasser stagniert nicht wie in Schächten, leidet nicht durch Überschwemmungen, die Gefahr einer Infiltration von oben ist überhaupt geringer, ferner sind sie leichter und meist wohlfeiler herstellbar als Schachtbrunnen, unter günstigen Umständen in wenigen Stunden. An der Austrittsstelle des Rohres aus dem Boden ist im Radius von 1 m eine gute Dichtung (Lehmschlag) gegen Einlauf von Tagwasser herzustellen, sowie, wo nötig, eine Frostversicherung vorzusehen und für wasserdichten Ablauf auf mindestens 5 m Entfernung Sorge zu tragen. Nach der Fertigstellung ist vor der Benutzung zum Trinken durch einige Tage öfter Wasser abzupumpen, bis kein Sand emporkommt. Man wähle nur bestes Fabrikat.

Für den Fall eines Schadenfeuers empfiehlt sich in Schulhäusern, welche nur Rohrbrunnen von kleiner Rohrweite haben, unter Umständen die Aufstellung eines großen, alljährlich frisch zu füllenden, gedeckten Bottichs.

5. Quellen, d. h. zutage tretende Grundwasser, werden, wenn sie nicht den obersten Bodenschichten entstammen, gewöhnlich hygienisch einwandfreies Wasser liefern. Um die Quelle vor verunreinigenden oder verdächtigen Zuflüssen zu schützen, wird je nach Reinheit des Bodens an dem Abhang, aus welchem die Quelle entspringt, 2—6 m (gedüngter Grund) weit in den Quellgrund ein Eisenrohr eingetrieben und das Wasser in vollkommen gedichteten Rohren bis an die Entnahmestelle geleitet, bz. in einer gegen Verunreinigung geschützten Brunnenstube (Quellkasten) aufgefangen, welche von den Kindern nicht direkt benutzt werden soll (Pumpe, Auslaufrohr). Es empfiehlt sich für Überlaufen, wo möglich auch für vollständiges Leerlaufen der Brunnenstube vorzusorgen.

c) **Trinkakt.** Die Trinkeinrichtungen der weitaus allermeisten Schulen sind ein Hohn auf die Schulhygiene. Das Trinken in den Schulen grundsätzlich zu verbieten (ein Fall ist uns bekannt) wäre unter vorübergehenden besonders gefährlichen Verhältnissen als Notbehelf ins Auge zu fassen, normal soll aber die Schule dafür sorgen, daß die Kinder eine unbedenkliche Möglichkeit haben, ihren Durst zu stillen.

Uns ist ein Fall bekannt, daß ein in Behandlung stehender 11-jähriger Gymnasiast mit unscheinbaren luetischen Erscheinungen an der Mundschleimhaut behaftet war; das wirklich monumentale Schulhaus hatte für einige hundert Schüler einen Metallbecher. Die Möglichkeit der Übertragung von Masern, Scharlach, Keuchhusten, Diphtherie usw. schreit nach Abhilfe, da die Versuche gelehrt haben, daß trotz Spülen und selbst Wischen des Randes mit Hand oder Tuch Keime am Becherrand haften bleiben, und jedermann, der die Schule kennt, wohl weiß, was man von Kindern innerhalb der kurzen Pausen fordern darf. — In Landschulen ist es stellenweise Brauch, daß die Kinder in die Küche des Lehrers trinken gehen.

Zu den hygienisch zulässigen Möglichkeiten gehört:

1. **Benutzung eigener Trinkgefäße.** Papierbecher; diese eignen sich nur für Schulen mit wohlhabender Bevölkerung und wäre Verkauf im Schulhaus anwendbar (Automaten). H. LASER¹⁾ hat solche mit Warnungsaufdrucken (Gefahr gemeinsamer Benutzung) empfohlen. Auch ein kurzer auf Alkohol bezüglicher Spruch wäre am Platze. Eine leichtere Möglichkeit ist es, die Schüler zu verhalten, daß jeder seinen dauerhaften Becher bei sich hat. A. NORDLANDER in Gefle hat in der Schulbank, an der Stelle, welche links korrespondierend dem Tintengefäß liegt, eine Aushöhlung für das individuelle Trinkgefäß angebracht, L. KARAMAN²⁾ in Sarajewo einen Kasten (Abb. 3) mit numerierten Gläsern

¹⁾ H. LASER, Zur Verhütung der Übertragung von Infektionskrankheiten usw. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 24, 90 (1905).

²⁾ L. KARAMAN, Hygienischer Trinkbecherkasten für Schulen. Zeitschr. f. Schulg. 19, 145 (1906).

(Mittelschule) im Schulzimmer. Für die Kleinen könnten Zeichen (Stern, Kreuz, Blatt, Halbmond usf.) eingätzt sein. Die Schüler nehmen alle 14 Tage die Gläser zur gründlichen Reinigung mit nach Hause. Hat sich gut bewährt.

2. Mundstücke statt Becher. MEHAUTÉ hat eine Einrichtung eingeführt, welche von Schulen zuerst 1908 im Lyzeum Passos Manuel in Lissabon angewendet worden ist. Das Prinzip beruht darauf, daß der Schüler aus einer Art Automaten ein Mundstück entnimmt, welches er an einem Ausflußzapfen ansteckt, um durch Druck auf einen Knopf Wasser einströmen zu lassen. Nach Gebrauch wird das Mundstück in einen Korb geworfen, die Pipetten werden dann in Masse sterilisiert; die Einrichtung wird vom Rektor der Schule A. Fontoura da Costa als bewährt bezeichnet.

3. Trinken ohne Becher. Beste Lösung für Schulverhältnisse, überall durchführbar, besonders leicht, wo Druckwasser zu haben ist, auch auf Spielplätzen zu wünschen. Es bestehen verschiedene Modifikationen, darunter eine

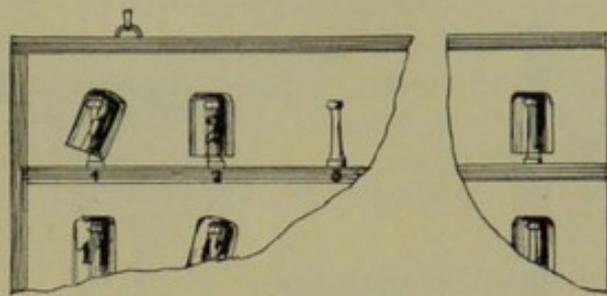


Abb. 3. Kasten für Trinkgläser nach L. KARAMAN.

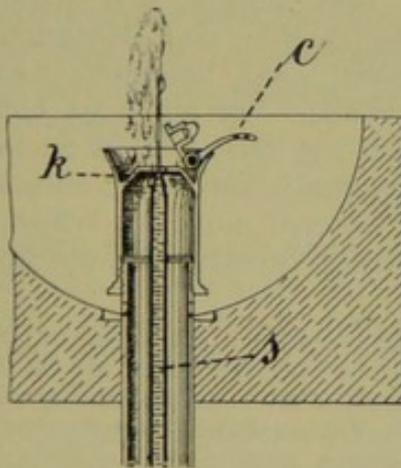


Abb. 4. Trinkbrunnen ohne Becherbenutzung nach OREFFICE.
c Hebel, k Kappe, s Steigrohr.



Abb. 5. Trinkbrunnen ohne Becherbenutzung nach OREFFICE.

sehr einfache Dortmunder, welche 1911 in Dresden ausgestellt war: die Ausflußstellen befinden sich in tiefen Ausschnitten eines Beckenrandes. Wesentlich ist, daß bei Benützung die eigentliche Ausflußstelle nicht mit den Lippen berührt oder zurückgefallenes Wasser getrunken werden kann. Als Erster hat wohl OREFFICE¹⁾ in Padua (1895) eine besondere Vorrichtung angegeben. Aus dem Steigrohr *s* (Abb. 4) strömt beständig (in der Pause) Wasser aus, welches im Strahl emporsteigt, wenn die Klappe abgehoben wird; läßt der Trinkende das Hebelchen *c* los, so fällt die Klappe zurück und das unten ausfließende

¹⁾ A. RANDI, *Le fontanine per bere*. Padova, Municipio, ufficio d'igiene (1908). — Vgl. L. BURGERSTEIN, *Der Trinkspringbrunnen*. Zeitschr. f. Schulg. 21, 141 (1908). Abb. 4 mit Benutzung der bewährten gesetzlich geschützten Einrichtung der k. u. k. Hof-Installationsfirma P. DUMONT in Wien, welche die erste dortige Einrichtung (vgl. Fig. 5) in der Staats-Oberrealschule Wien VI aufgestellt hat.

Wasser spült Tropfen, welche etwa vom Munde zurückgefallen sind, weg; die Ausflußstelle ist vor Berührung mittels der Kappe *k* geschützt.

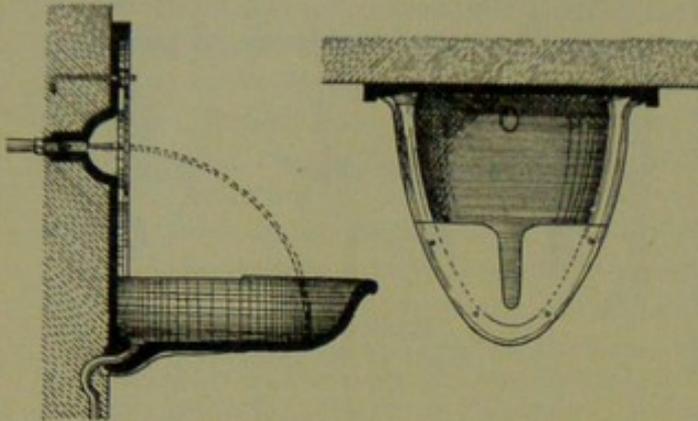


Abb. 6. Trinken ohne Becher. Nach G. BADALONI.

Abb. 6 zeigt den von ACCORIMBONI¹⁾ 1898 angegebenen Apparat, wobei das Wasser seitlich aus dem Grunde einer Kugelkalotte heraus-springend mit dem Munde aufgefangen wird — die vortreffliche alte Einrichtung, welche die indischen Brahminen zur Labung vorüberziehender Pilger anbrachten.

d) Erhaltung der Brunnen; Untersuchung derselben. Da die Güte des Wassers durch das Stagnieren leidet, so ist unter Umständen im Schulhause das Wasserholen durch

andere Ortsbewohner zu passenden Zeiten, z. B. für Tränk- oder Gartenbewässerungszwecke, zu gestatten. Es ist vorgekommen, daß Brunnen, welche jahrelang vortreffliches Wasser lieferten, mit der Zeit, z. B. infolge der Nachbarschaft einer undicht gewordenen Senkgrube, gefährlich wurden, wobei man erst durch Krankheitserscheinungen an den Kindern auf die Ursache geführt wurde. Zeigt früher gut gewesenes Wasser einen auffallenden Geruch, Geschmack oder ein auffallendes Aussehen, oder ändert sich seine Menge in ungewohnter Weise, so säume man nicht damit, den Gebrauch einzustellen und den Brunnen untersuchen zu lassen; ganz besonders wichtig ist dies in Epidemiezeiten (Cholera, Abdominaltyphus). Vor allem ist hierbei die örtliche Prüfung der Anlage und ihrer Umgebung durch einen Sachverständigen in Hygiene nötig; diese Prüfung ist manchmal allein schon entscheidend; stellt sich aber dabei die Notwendigkeit einer Untersuchung des Wassers selbst heraus, so wird der Fachmann (Bakteriologe) selbst berufen sein, die Entnahme von Proben zu besorgen²⁾.

Handelt es sich um den Verdacht des Bestehens gefährlicher Kommunikationen bei Rohrbrunnen oder, falls nicht charakteristische Schmutzstreifen an der Schachtwand ohne weiteres aufklären, bei Schachtbrunnen, so kann man sich auf verschiedene Arten, auf eine einfache z. B. überzeugen durch Verwendung intensiv färbender Lösungen, welche vom Grubenhalt nicht chemisch verändert werden. Schüttet man $\frac{1}{2}$ l 25 proz. alkalischer Fluoresceinlösung in die Grube, so zeigt das Brunnenwasser bei Bestehen der gefürchteten Verbindung je nach dem Grade der Verdünnung deutlich rote oder gelbe Färbung und schöne Fluoreszenz³⁾.

e) Verbesserung schlechter Brunnen und gesundheitswidrigen Wassers. Ist das auf dem Schulgrundstück erhältliche Wasser nicht entsprechend, so darf die Entnahmestelle den Schulkindern nicht zugänglich sein.

Der Schule ist die Verwendung von Filtern nicht zu empfehlen, da sich in denselben bald Keime anzusiedeln pflegen und ein Durchwachsen des Filters eintritt, bzw. sonst empfehlenswerte Filter die Sterilisation nicht gut vertragen oder dieselbe sehr vorsichtig durchgeführt werden muß — kurz Verhältnisse vorliegen, für welche nur in seltenen Fällen entsprechend vorgesorgt sein wird. Ebenso ist der Gebrauch von Chemikalien, von denen eine ganze Reihe empfohlen werden, nur dort angezeigt,

¹⁾ G. BADALONI, Le fontanelle di acqua potabile ecc. Int. Archiv f. Schulhyg. 2, 266 (1906).

²⁾ M. GRUBER, Die Grundlagen d. hygien. Beurteil. d. Wassers. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 25, 415 (1893).

³⁾ Bezüglich der Untersuchung des Wassers selbst siehe TIEMANN-GÄRTNERS Handbuch d. Untersuchung u. Beurteilung der Wässer, bearb. von Dr. G. WALTER und Dr. A. GÄRTNER, 4. Aufl. (1895). Ferner Band 1 dieses Handbuchs der Hygiene.

wo sich ein besonderer Lehrer (Chemiker, Physiker, Naturhistoriker) speziell dafür interessiert. Es ist untunlich, hier auf diese Dinge näher einzugehen, ebenso auf andere recht vervollkommnete bzw. wirksame Verfahren (Ozon, ultraviolette Strahlen.)

Die Desinfektion der Brunnen hat natürlich nur dann Wert, wenn die nötige Sicherheit für die Unschädlichkeit des ferner zufließenden Wassers gegeben ist. Ist ein alter Schachtbrunnen der Verunreinigung von oben her oder im oberen Teil des Schachtes ausgesetzt, so ist, wie früher erwähnt, dichte Abdeckung bzw. die Herstellung des Lehmschlages zu empfehlen (vgl. S. 9).

Hinsichtlich des Abkochens sollte für die betreffenden Vorkehrungen in den Schulen solcher Orte wenigstens vorgesorgt sein, wo Epidemien von Cholera oder Typhus häufiger auftreten. Es ist noch immer das einfachste Verfahren. Allerdings schmeckt abgekochtes Wasser fade (Verlust von Luft, Kohlendioxyd und Karbonaten); es empfiehlt sich daher, dem abgekühlten Wasser einen Zusatz von Zitronensäure oder Absud von russischem Tee beizugeben.

Die einfachste Prozedur ist die, in einen Kessel Wasserkrüge oder Wasserflaschen so zu stellen, daß das Wasserniveau im Kessel die Öffnungen jener Gefäße überragt. Man bringt das Wasser im Kessel zum Sieden und läßt dies $\frac{1}{2}$ Stunde fortwirken. — Die ausgehobenen Behälter werden vor Gebrauch im kalten Wasser gekühlt. — Es sind auch verschiedene eigene Siedeapparate hergestellt worden, darunter solche, welche das von W. v. SIEMENS zuerst benutzte Gegenstromprinzip (Ausnutzung der Wärme des abgekochten Wassers zum Anwärmen des nachfolgenden) benutzen. Darüber, inwieweit solcherlei Apparate für den Kleinbedarf der Schule auf die Dauer verläßlich sind, ist uns nichts bekannt.

5. Orientierung des Hauses.

Bezüglich der Orientierung der Schulzimmerfensterfront sind — es handelt sich wesentlich um Mitteleuropa — verschiedene Himmelsrichtungen bevorzugt worden. Es gibt eben keine, die nicht im Zusammenhang mit den verschiedenen Jahreszeiten usw. irgendeinen Vorteil oder Nachteil aufzuweisen hätte.

Die amtlichen Verordnungen enthalten mit Recht öfter keine Bestimmung oder Empfehlung in dieser Hinsicht, oder aber, bestehende Anordnungen in verschiedenen Ländern usw. widersprechen einander, wie wir an einer Blütenlese aus Material, welches wir bis in die neueste Zeit gesammelt haben, zeigen könnten. Es kommt erstens wesentlich darauf an, ob man die allgemeinen Wirkungen der Insolation und örtliche Momente besonders hoch einschätzt oder nicht. Als mitentscheidend kommen folgende Gesichtspunkte in Betracht: die wohltätige Wirkung von Sonnenlicht und Sonnenwärme. Schon die Umstände, daß dadurch der Luftwechsel gefördert und die Reinlichkeit begünstigt wird, sind für Schulverhältnisse von großem Belang. Daß die Wirkung des Sonnenlichtes auf organische Wesen, die nur chemisch wirksamen Strahlen eingeschlossen, eine vielseitige und bedeutsame ist, steht außer Frage; die Erregbarkeit der Nerven wird erhöht, die Hauttätigkeit wird gefördert, der Stoffwechsel überhaupt günstig beeinflußt; leicht zersetzliche Stoffwechselprodukte der bezüglichen Prozesse werden zerstört; auf sehr gefährliche pathogene Mikroorganismen, wie die der Tuberkulose, der Diphtherie usw. wirkt es tödlich. Während des Unterrichts selbst sollen die Schülerplätze nicht vom direkten Sonnenlicht getroffen werden, es ist also in diesem Falle der Vorhang nötig, womit die Vorteile der Besonnung verloren gehen und dazu die Nachteile des Vorhanges (s. d.) kommen, welcher bei rasch wechselnder Bewölkung un bequem wird.

Recht bestimmt hat sich in neuerer Zeit F. ERISMANN¹⁾ auf Grund zahlreicher Messungen für Lagen nach N ausgesprochen, u. a. weil nur so diffuses Licht von gleichmäßiger, übrigens ganz ausreichender Intensität beschaffbar ist, die Helligkeitsschwankungen um S sehr starke sind, die derzeitigen Mittel zur Abblendung (Vorhänge, Glasarten) die Nachteile der Insolation während des Unterrichts nicht entsprechend beheben usf. Er ist übrigens selbst gegen unbedingte Schablonisierung; sein Vortrag auf dem Nürnberger Kongreß hat neben Zustimmung auch Widerspruch gefunden; M. GRUBER²⁾ steht ganz auf ERISMANN'S Standpunkt. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die mögliche Belästigung durch zu intensive, infolge der dichten Besetzung selbst unerträgliche Erhitzung des Schulzimmers, welchen Nachteil man gleichfalls durch Lagen zu umgehen versuchen wird, welche die Sonnenbestrahlung des Zimmers wesentlich auf Zeiten außerhalb der Unterrichtsstunden beschränken.

Die Nordlage hat den Vorteil des ruhigen, gleichmäßigen Lichtes: Nordzimmer zeigen innerhalb verschiedener Tages- und Jahreszeiten relativ geringe Schwankungen der Lichtintensität. Im allgemeinen ist in Nordzimmern caeteris paribus weniger Licht zu finden als in Südzimmern (S. 110). Ein Vorteil der Nordlage ist allerdings meist die Entbehrlichkeit der Vorhänge, welche mehr oder weniger Licht abhalten. Nach Norden wird man jedenfalls Zeichensäle verlegen. — Die Nordlage ist kalt, unfreundlich, lichtschwach und entbehrt der Sonnenwirkung. Blendende Reflexe gegenüberliegender sonnenbeschienener Hausfronten können nachteilig werden; es sind dann doch Vorhänge nötig.

Die Westlage ist in Mitteleuropa die „Wetterseite“ (Wind, Staub, Regen, Schnee, Rauch). Im Sommer wird die Nachmittagsbestrahlung der schon heißen Zimmer überaus lästig, welcher Nachteil für Schulen außer Betracht fällt, die nur Vormittagsunterricht haben.

Die Ostlage ist trocken und sonnig. Die Erwärmung wird im Sommer (Morgensonne) am wenigsten unbequem — doch sind Vorhänge nötig (Lichtverlust) und diese Lage ist im Winter recht kühl, wäre also besonders für wärmere Klimate in Betracht zu ziehen.

Die Südlage ist trocken und sonnig, sie bietet das höchste Licht. Der Hauptnachteil ist die Hitzebelastung, welche allerdings nur kurze Zeit dauert, hauptsächlich in die Sommerferien (sowie die meist schulfreie Mittagszeit) fällt und noch durch die vielfach üblichen Hitzeferien (s. d.) vermindert wird, bei bedecktem Himmel endlich überhaupt nicht besteht, während die gesundheitlich wohltätige Wirkung der Sonne durch den größten Teil des Schuljahres andauert. Die große Wärmeproduktion im besetzten Schulzimmer ist freilich nicht zu übersehen. Für die Südfassaden mit Schulzimmern empfehlen sich jedenfalls in mittleren und wärmeren Klimaten helle Anstriche, bei Rohziegelbau die Verwendung heller Backsteine; auch die Berankung dürfte unter Umständen von Nutzen sein.

Lokal schwankt übrigens der Genuß der direkten Insolation stark infolge der Veränderungen in der Atmosphäre (Staub, feste Partikel des Rauches, Nebelbildung); es betrug in einer Stadt, die noch nicht an den atmosphärischen Übeln der Großstädte leiden kann³⁾, die Zahl der wirklichen Sonnenstunden nicht einmal ein Viertel der möglichen; und doch bietet bei dem so häufigen Ausfall der Besonnung die sonnenseitige Lage höhere Helligkeiten.

¹⁾ F. ERISMANN, Über die Orientierung des Schulgebäudes. I. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 286. — Derselbe, Die Orientierung der Schulzimmer. Jahrb. d. schweiz. Ges. 5, 300 (1904).

²⁾ M. GRUBER, Die Versorgung der Schulzimmer usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 470.

³⁾ E. v. ESMARCH, Die Tageshelligkeiten in Göttingen usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.

Abb. 7 zeigt nach Förster in Bern in den beiden senkrechten Schnitten die scheinbare Sonnenhöhe am 21. Juni und 21. Dezember für die bezüglich des Schulunterrichts wichtigsten Tageszeiten. Die während eines Jahres dazwischen liegenden scheinbaren Höhen ändern an den angegebenen Vorteilen der Südlage nichts. — Beim höchsten Stand der Sonne, im Sommer mittags, genügt die Beschattung eines kleinen, allerdings oberen, Fensterteiles, oder es fallen die Strahlen kaum metertief ins Zimmer, nachmittags in schiefer Richtung höchstens auf Sims und Leibung der Fenster. — Mit der abnehmenden Wärme trifft die tiefere Sonne in angenehmer Weise erwärmend das Schulzimmer — allerdings ist dann wieder für einen Teil des Unterrichtes der Vorhang notwendig. Aus dem Grundriß der Abbildung ergibt sich das Eintreten der Sonnenstrahlen im horizontalen Sinne. — Dreht man eine Pause der Grundrißfigur (Fensterquerschnitt ohne Einzeichnung der Sonnenstrahlen) auf dem eben genannten Horizontalschnitt, so hat man die Besonnung für jede gewählte Himmelsrichtung versinnlicht und kann daran die Vor- und Nachteile abschätzen.

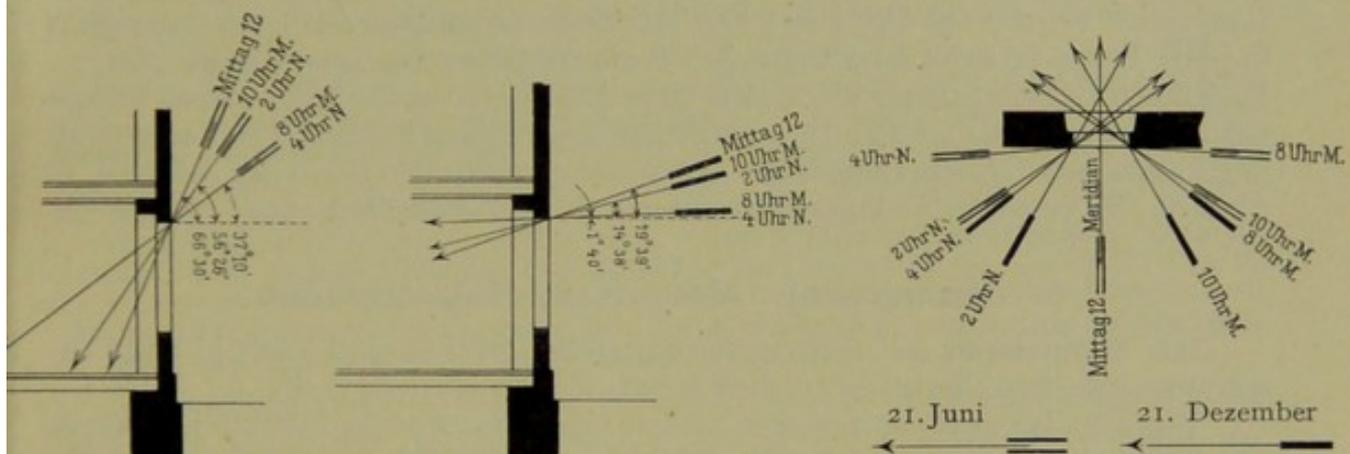


Abb. 7. Scheinbare Sonnenhöhe während der Schulstunden.
Nach FORSTER aus F. SALVISBERG¹⁾.

Wir möchten auch den Einfluß der sonnenseitigen Lage auf die Psyche sowie jenen nicht unterschätzen, der darin liegt, daß das Zimmer in den Pausen, an den Ferialtagen usw. von der Sonne beschienen wird, und würden, falls nicht besondere Umstände dagegen sprechen, im allgemeinen für die klimatischen Verhältnisse Nord- und Mitteleuropas Lagen mit Sonneneinfluß lieber nicht missen.

Das französische Reglement von 1880 normiert: Die Orientierung der Schule soll auf Grund des Klimas der Gegend bestimmt werden und unter Rücksichtnahme auf die hygienischen Bedingungen der Örtlichkeit. Diesen Satz kann jedermann unterschreiben.

Der vielerfahrene BAILEY will O und sagt: „I never built them to the cheerless north if I can avoid it“. Nach zahlreichen Aufnahmen betreffend Schulzimmerfront-Orientierung bestehender Häuser scheint die Besonnung oft bevorzugt geworden zu sein.

Von der zweiseitigen Belichtung und dem Oberlicht wird bei der Tagesbelichtung die Rede sein; die erstere findet besonders in Frankreich und Belgien Fürsprecher. — Wesentlich geht die Ansicht in Frankreich dahin, die Achse des Zimmers bei zweiseitiger Belichtung N — S zu stellen.

Die örtlichen Verhältnisse werden in der Orientierungsfrage mit entscheidend sein: ob Großstadt, ob Land, ob rauhes oder mildes Klima, robuster Menschenschlag oder viele schwächliche, skrofulöse usw. Kinder, häufige oder seltene Bewölkung usf. — Die ganze Orientierungsfrage hat für viele Fälle nur akademischen Wert; nirgend wird man die Schulhausfront schief auf die Straßenrichtung stellen wollen, in schlecht angelegten Großstädten baut man die Schulen — wo man kann; immerhin läßt sich durch entsprechende Verteilung der be-

¹⁾ F. SALVISBERG, Erläuternder Text zu den Normalien für Schulgebäude. Bern (1870).

sonderen Räume (Festsaal, Konferenzzimmer usw. usw.) einiges erreichen, und immer wird man trachten, „die hellste, luftigste, freieste Seite des Baugrundstückes für die Fensterwand des Schulzimmers zu wählen“ (M. LANGERHANS¹).

C. MANGENOT²) hat eine in verschiedener Beziehung interessante Lehrzimmeranlage vorgeschlagen, auf welche wir noch, besonders bei Besprechung der Fensterventilation (s. Abbildung 106, S. 146), zurückkommen werden. In dem Zimmer besteht auf der fensterfreien (Türen-) Seite von der Decke 1 m hoch abwärts die Wand aus lauter fensterartigen, verglasten, zu öffnenden Durchbrechungen, unten sind 4 Türen; derart wäre auch eine Orientierung der eigentlichen Fensterseite der Zimmer z. B. nach NW zuzugeben, da die ganze Anlage einbündig ist, d. h. der an die Türenwand grenzende Gang an seiner Längsseite Fenster ins Freie hat und die vielen Öffnungen der Türenwand (SO) in jeder Pause und der schulfreien Zeit Sonnenlicht ins Zimmer einlassen können. MANGENOT hat ein Schema einer derartigen großen Anlage im U-Grundriß, Orientierung der eigentlichen Schulzimmer-Fensterseiten nach NO und NW, angegeben. (Vgl. auch zur Orientierungsfrage bei U-Grundrissen die Lage der Klassen in Abb. 36, S. 52 und „Helligkeitsminimum“ S. 110, Fenster S. 115.)

6. Baumaterial. Mauerfraß, Holzschwamm.

Das **Baumaterial** soll fest, wetterbeständig, trocken und kann je nach besonderen Zwecken, denen es zu dienen hat, verschieden porös sein.

Von den Bausteinen eignen sich für das Mauerwerk der Schulhäuser in vorzüglicher Weise gutgebrannte Ziegel, welche nebst obgenannten notwendigen Eigenschaften eine für nicht zu rauhe Klimate ausreichende Wärmehaltung besitzen und wohlfeil sind; großporige Ziegel sind wegen des Luftgehaltes ziemlich wärmedicht; hartgebrannte Ziegel lassen aber die Wärme auch reicher durch als mittelstark gebrannte.

Der Ziegellehm soll keinen Pyrit enthalten, da dieser ein Abblättern der Ziegel bewirkt, und keine Kalkstückchen, da sich diese zu Ätzkalk brennen, dann Feuchtigkeit anziehen, sich aufblähen und den Ziegel zersprengen und zerbröckeln. Steine sowie vegetabilische Reste (Wurzelstöcke u. dgl.) werden entfernt.

Hohlziegel sind leichter, sowie gegen Bruch und atmosphärische Einflüsse widerstandsfähiger als volle, vor welchen sie überdies den Vorzug geringerer Leitungsfähigkeit für Wärme und Schall besitzen. Auch begünstigen sie das Austrocknen des Baues. — Glasbausteine kommen besonders wegen einiger Lichtdurchlässigkeit stellenweise bei Schulbauten in Betracht, ebenso Drahtglas, welches, besonders wenn poliert, viel Licht durchläßt (Abb. 15, S. 33). — Korksteine sind zur Aufführung leichter Mauern gut verwendbar (s. Verblendschichten). Sie lassen sich mit einem Mörtel aus weichen, faserigen Sägespänen und frisch gelöschtem Kalk wie Mauerziegel mauern und verputzen, aber auch wie Holz schneiden, sägen, annageln und anschrauben. — Die Gipsdielen (Gips, Kalk, Binsen) und die Spreutafeln (Gips, Kalk, Spreu, Tierhaare, Leim) haben ähnliche Eigenschaften.

Bruchsteine sollen zeitig genug gebrochen werden, damit sie vor der Verwendung völlig austrocknen. Sie bedingen relativ große Mauerstärken, werden speziell für Fundamente gerne verwendet und sollen nicht nur 2 ebene, für den Steinverband günstige Flächen besitzen, sondern auch nicht nach außen vorragen, weil sie sonst herablaufendes Wasser aufzufangen und in die Fugen zu leiten vermögen.

Am besten ist es, solche zu wählen, welche erfahrungsgemäß nicht verwittern, wenn sie durch einige Jahre frei an der Luft liegen. Mit Rücksicht auf den

¹) M. LANGERHANS, Bau und innere Einrichtung ländlicher Schulgebäude usw. Zeitschr. f. Medic.-B. 7, Anhang, S. 13 (1894).

²) C. MANGENOT, Essai d'hygiène des constructions scolaires. Revue d'Hyg. 17, 150 (1895).

außerordentlichen Reichtum an natürlichen Gesteinsvarietäten ist es untunlich, hier weiter in Einzelheiten einzugehen.

Bezüglich des Mörtels ist zunächst zu beachten, daß verschiedene gebrannte Kalke verschieden viel Wasser zum Löschen brauchen. Der zur Mörtelbereitung verwendete Sand soll scharfkantiger Quarzsand ohne Beimengungen von Lehm, Humus usf. sein; andernfalls muß er mit reinem Fluß- oder Regenwasser ausgewaschen werden. Der Sandzusatz soll derart gewählt sein, daß nur die Zwischenräume der Sandkörner mit Kalk ausgefüllt sind; ist der Sand grob, so wird zweckmäßig so viel feiner zugesetzt, daß die großen Lücken des Grobsandes damit gefüllt werden. Vom hygienischen Standpunkte soll das zur Mörtelbereitung und zum Benetzen der Ziegel verwendete Wasser möglichst frei von Salzen (speziell Kochsalz) und stickstoffhaltigen Substanzen (Jauche usw.), dessen Menge so gering als möglich sein. Einwandfreien Mörtel können am leichtesten die in den großen Städten etablierten Mörtelfabriken liefern.

Wichtig ist für verschiedene Fälle die Anwendung hydraulischer Mörtel und Gipsmörtel. Zemente dehnen sich im Gebrauch aus. Beton ist hydraulischer Mörtel mit kleinen Steinen, meist im Verhältnis 1 : 2. Die kanadischen Asbestlager haben zur Herstellung des gut verwendbaren Asbestmörtels (Asbestic — feuerbeständig) geführt. — Geformte Kunststeine sind derzeit auch im Sinne der Hygiene bautechnisch wichtig. — Bezüglich der Permeabilität der Wandanstriche sei kurz erwähnt, daß u. a. C. LANG¹⁾ hierüber verschiedene Versuche angestellt hat, nach welchen die Permeabilität für Luft und um so mehr für Wasser am wenigsten durch Kalkanstrich verringert wird, mehr durch Leimfarben, noch mehr durch Tapeten und ganz besonders durch Ölanstrich, namentlich zweimaligen. Im Laufe der Zeit wird die Ölfarbe allerdings rissig.

Verwendung von Eisen im Verein mit Beton hat mit der Einführung des Verfahrens durch den französischen Gärtner MONIER große Ausbreitung gewonnen (Drahtnetze, Netzbleche, Träger usw. mit Beton nach dem Monierprinzip). — Von der Verwendung einzelner besonderer Materialien wird gelegentlich die Rede sein.

Das Eisen spielt als Konstruktionsmaterial eine immer wichtigere Rolle. Es ist jedoch hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen. Zu beachten ist, daß freiliegende Eisenteile beim Erglühen das Feuer rasch verbreiten helfen und durch die starke Volumänderung bei der Erhitzung zerstörend wirken können.

Nasse Wände infolge Gehaltes an Salzen. **Mauerfraß** (Salpeterfraß, Mauer-salpeter). Manche Salzausblühungen an Wänden sind hygienisch unbedenklich; hingegen kommen die stark hygroskopischen, zerfließlichen Salze (Chlorkalium, salpetersaure Salze) in Betracht, weil sie durch ihre Wasseraufnahme die Wand naß machen, die salpetersauren Salze aber noch besonders deshalb, weil bei ihrer Bildung die Festigkeit des Mauerwerkes leidet (Mauerfraß).

Waren in dem zur Mörtelbereitung benutzten Wasser oder Sand stickstoffhaltige Verbindungen vorhanden oder dringen später Stoffe, welche solche enthalten (Harn, Jauche), ins Mauerwerk ein, so werden infolge der Infektion mit gewissen Mikroben durch die Lebenstätigkeit der letzteren der Ammoniak zu salpetriger Säure und diese durch andere Mikroben zu Salpetersäure oxydiert, welche sich mit den Alkalien des Mörtels bzw. der Bausteine verbindet und derart ein Rissigwerden und Zerbröckeln des Baumaterials herbeiführt.

Daraus folgt die Wichtigkeit der Prophylaxe, d. h. die Bauanlage auf reinem, von stickstoffhaltigen Substanzen freiem Grund, die Vermeidung der Benutzung von derartig verunreinigtem Wasser oder Sand zur Mörtelbereitung, die Drainage usw.

¹⁾ C. LANG, Über die Porosität einiger Baumaterialien. Zeitschr. f. Biol. 11, 213 (1875).
Handbuch der Hygiene. 2. Aufl. VI.

Die Oxydation des Ammoniaks unter Mitwirkung der bezüglichen Bakterien vollzieht sich nur in Gegenwart von Kohlensäure, Sauerstoff und Feuchtigkeit; die rohe Empirie hat daher zur Abhilfe gegen den vorhandenen Mauerfraß dementsprechende Verfahren angewendet.

Man schlägt bei heißem Wetter den Putz ab, kratzt die Fugen 1—2 cm tief aus und bestreicht die Mauern mit einem passenden Mittel, z. B. dünnflüssigem Asphalt, den man dann mit scharfkörnigem Sand bewirft, worauf der Verputz gut haftet. Als Putz empfiehlt sich Zementmörtel, um den Asphaltgeruch zu vermeiden. Oder man trägt auf die abgeputzte Mauer heißen Mastixzement auf.

E. VALLIN¹⁾ hat vorgeschlagen, den Mörtel der unteren Mauerteile mit einer 1 proz. Kupfersulfatlösung herzustellen, um der Ansiedelung der nitrifizierenden Bakterien einigermaßen entgegenzuwirken. Um eine rationelle Bekämpfung des vorhandenen Mauerfraßes anzubahnen, hat VALLIN einerseits eine Ergänzung der erwähnten Isolierungsversuche durch Bestreichen der möglichst trocken gemachten Wände (Sonne, Heizen) mit einer 5 proz. Kupfersulfatlösung empfohlen, andererseits aber vorgeschlagen, die lebendige Konkurrenz solcher Bakterien zu benutzen, welche im Gegensatz zu den früher bezeichneten den Stickstoff aus salpetrigsauern und salpetersauern Verbindungen in Freiheit setzen und derart den Salpeter, mit welchem die Wände imprägniert sind, zersetzen und die Entstehung basischer Verbindungen anbahnen.

Behufs dieser Impfung sollen zunächst die Effloreszenzen mit einer scharfen Bürste von den befallenen Wänden entfernt werden, worauf der Salpeter noch durch Abwaschen mit Schwamm und heißem Wasser möglichst aus der Maueroberfläche ausgelaugt wird; am folgenden Tage, wenn die Mauer etwas trocken geworden ist, werden mit einem Pinsel (literweise) Aufschwemmungen von Reinkulturen der denitrifizierenden Bakterien aufgetragen, dies am folgenden Tage wiederholt und dann nach einigen Stunden die Fläche z. B. durch einen Gipsverputz bestmöglich gegen den Luftzutritt geschützt.

Als Bauholz soll gesundes Holz, also auch kein wurmstichiges von demolierten Bauten, verwendet werden; Erfahrung und Versuch lehren, daß außer der Saftzeit (im Winter) gefälltes Holz dauerhafter ist als in anderen Jahreszeiten gefälltes. Das Holz soll während des Bauens nicht am Austrocknen verhindert werden, da sonst selbst Fäulnis und Einsturz der Träme eintreten kann. Mit Rücksicht darauf, daß es während des Bauens selbst leicht naß werden können, ist es besser, mit dem Anbringen desselben so lange als angängig zu warten.

An dem Holze tritt als fataler Mitbewohner des Hauses der **Hausschwamm**²⁾ (*Merulius lacrymans*, FR.; FALCK scheidet *domesticus* und *silvestris*) auf. Da wiederholt in vom Hausschwamm befallenen Häusern Erkrankungen beobachtet wurden, auch solche an Arbeitern, welche in derartigen Gebäuden das Aufreißen der Dielen usw. besorgten, so wurde der Pilz als direkt gesundheitsgefährlich betrachtet; spezifisch toxische Wirkungen haben weder die langlebigen Sporen noch das Myzel oder der Fruchtkörper. Dennoch ist er vom sanitären Gesichtspunkt ein Übel, da sein Vegetieren ein Übermaß von Feuchtigkeit in den Zwischendecken, an den Wänden und in der Luft zur Folge hat, wodurch schon die Entstehung verschiedenartiger Krankheiten begünstigt wird; überdies verschlechtert er hochgradig die Luft. Ferner vermag er außerordentlich große materielle Schäden zu verursachen, so zwar, daß die Reparaturkosten schließlich

¹⁾ E. VALLIN, La désalpêtrisation des murailles. *Revue d'Hyg.* 20, 288 (1898).

²⁾ A. MÖLLER, Hausschwammforschungen. Bisher 3 Hefte (1907—1909). Behandelt die holzerstörenden Pilze aus den verschiedenen in Frage kommenden Gesichtspunkten, mit reicher Angabe der vorgängigen Literatur unter Mitarbeit einer Reihe Autoren. Das 1. Heft enthält den pflanzenphysiologischen und hygienischen Anteil (FALCK, FLÜGGE, MÖLLER), das 2. die juristische Seite (DICKEL), das 3. speziell das Genus *Lenticles* (FALCK).

einen ebenso hohen Betrag erfordern können als die ursprüngliche Herstellung des Hauses; der Bauleiter ist für den Schaden, wenn seine Fahrlässigkeit das Auftreten des Hausschwammes in dem von ihm erbauten Hause verschuldet hat, nach wiederholten gerichtlichen Entscheidungen haftpflichtig.

Das verborgene Wachstum des Pilzes wird eher als vom Auge infolge des dumpfen, üblen Geruches, der von dem verfaulenden Schmarotzer herrührt, entdeckt. Der Pilz greift Bauholz jeder Art an, sogar die Steine des Baues leiden bei seinem Auftreten. Das Myzel vermag Wasser auf weite Strecken zu transportieren und die Umgebung feucht zu machen; dies geschieht um so mehr, wenn der Pilz flüssiges Wasser antrifft.

Der Hausschwamm tritt an Orten auf, welche der freien Luft und dem Licht wenig zugänglich sind, also hinter Holzverkleidungen, in den Fußböden und Balkenlagen. Nähe der Abtritte und humusreicher Boden sind der Entwicklung durch reiche Ammoniakbildung günstig.

Zur Prophylaxe gehört vor allem Trockenheit und Luftwechsel; also: Isolierung der Mauern gegen Nässe, Verwendung gesunden, lufttrockenen Holzes, an dem keine Rindenreste hängen, Vorsicht bei Verwendung des Holzes abgebrochener Bauten, Vermeidung der direkten Berührung von Holz mit Mauerwerk oder Erdreich, bzw. Sorge für Luftzutritt zu den Balkenköpfen, Verwendung von reinem oder ausgeglühtem Materiale zu Anschüttungen, gute Tagesbelichtung (Besonnung) und Lüftung des Oberbaues, Vermeidung frühzeitigen Ölanstriches der Fußböden, Reinlichkeit beim Bau und Vermeidung des Einbringens organischer Stoffe in die Füllungen, längere Bauzeit, Austrocknen der Wände und des Holzes vor dem Verputzen.

Die Behandlung des befallenen Hauses macht Entfernung des angegriffenen Holzes usw. nötig. Das zum Wegtransport benutzte Fuhrwerk soll desinfiziert werden, ehe es zum Führen von Baumaterial verwendet wird. Weiter empfiehlt sich Anwendung höherer Temperaturen für die bezüglichlichen Gebäudestücke, da nach FALCKS Untersuchungen Sporen wie Myzel eine einstündige Einwirkung von 40° Wärme nicht überleben. Die Sporenkeimungstemperatur des eigentlich gefährlichen *M. domesticus* reicht bis 26°, der Temperaturumfang, innerhalb dessen die Myzelien aller holzzerstörenden Pilze vegetieren, liegt zwischen 0 und 38°.

7. Reinhaltung des Baues. Trockenlegung, Fundierung, Keller.

Bei Beginn der Bauführung namentlich größerer Schulanlagen sollen provisorische Abtritte für die Arbeiter angelegt und letztere zur Benutzung derselben verhalten werden. Zu diesem Behufe stellt man zunächst gut erhaltene, alte, quer durchgesägte Petroleumfässer, von Nachbarhäusern und Straßen möglichst entfernt, auf; keinesfalls sollen zu diesem Zwecke Senkgruben gemacht werden. Mit dem Aufbau des Hauses sollen die Klosette tunlichst rasch instand gesetzt und der Fußboden in den Räumen undurchlässig hergestellt werden.

Das Gebäude möge so angelegt werden, daß die gewöhnlich vorhandene Grundfeuchtigkeit sowie die Grundluft (s. Luft) vom Aufsteigen in dasselbe abgehalten werden. Dies hat bezüglich der Trockenheit unter anderem auch den Vorteil, daß infolge der Verminderung des Wärmeverlustes durch Verdunstung der Boden wärmer erhalten wird. Besondere Schwierigkeiten erwachsen bei der Notwendigkeit, das Haus an einer Stelle mit hohem Grundwasserstand oder hochreichender Grundfeuchtigkeit (z. B. flache See- und Flußufer) zu erbauen.

Da der maximale bekannte Grundwasserstand noch unter der Keller-sole liegen soll, welche durchschnittlich 1,5—2 m unter die Erdoberfläche reicht, so muß bei zu hohem Grundwasser entweder der Stand des Wasserspiegels

entsprechend gesenkt (Durchfahren einer eventuellen undurchlässigen Schichte, Drainage) oder der Boden entsprechend erhöht (Anschüttung mit Material, welches kapillares Aufsteigen von Wasser ausschließt) oder die Kellerhöhe verringert werden usw.; die Wahl des Mittels hängt von den lokalen Verhältnissen ab, die an Ort und Stelle gemachten baulichen Erfahrungen sind hier von großem Belang.

Auch bei bestem Boden müssen die Fundamente frostfrei, d. h. im mitteleuropäischen Klima 1—1,5 m tief gelegt werden. Bei wenig tragfähigem Baugrund muß der Boden durch Pilotierung gefestigt, bzw. durch Legen von Rosten (Beton usf.) eine gleichmäßige Setzung des Gebäudes erreicht werden.

Es ist im allgemeinen hygienisch richtig, das ganze Haus zu unterkellern, und dies sollte daher, wo der Ausführung nicht besondere Schwierigkeiten entgegenstehen, die Norm sein. Brausebäder und Abspesungseinrichtungen lassen sich in Souterrains zugänglich unterbringen und, besonders in Städten, ist es möglich, letztere mit Nutzen als Magazine in einer Weise zu vermieten, welche hygienisch einwandfrei ist und den Schulbetrieb nicht stört; in anderen Fällen kann man, da der Kellerraum für die besonderen Schulzwecke eben nur eines bescheidenen Ausmaßes bedarf — soweit Keller, nicht für Heizungs- und Ventilationsanlagen, Lehrerwirtschaft usw. notwendig sind — die Kellergewölbe etwa 1 m hoch über dem Boden als sogenannte Luftgewölbe herstellen. Die Unterkellerung oder begehbare Unterlüftung wird auch mehrfach amtlich vorgeschrieben.

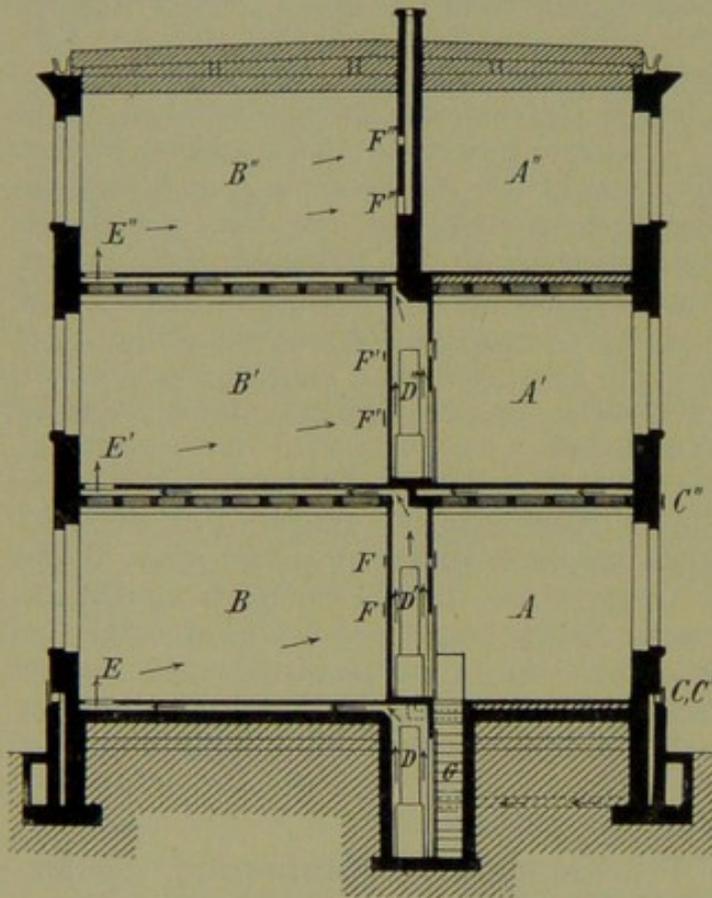


Abb. 8. Schulhaus ohne Keller und Dachboden nach R. KLETTE.

AA'A'' Gänge; *BB'B''* Schulzimmer; *CC'C''* Frischluftöffnungen außen; *DD'D''* Öfen; *EE'E''* Einlaßöffnungen in den Zimmerfußböden an der Fensterwand; *FF, F'F', F''F''* Abluftöffnungen; *G* Stiege zum Schacht.

Für den gänzlichen Wegfall der Unterkellerung bzw. der Luftgewölbe ist besonders R. KLETTE¹⁾ eingetreten, der auch bezüglich des Daches für Ersparung des Dachbodens plädiert und die Ausführung eines solchen Hauses darstellt, auf welches wir noch bei der Heizung zurückkommen werden (Abb. 8).

Heizmaterialien lassen sich wohlfeiler in einem Schuppen, Eßwaren in einer Speisekammer unterbringen. Läßt man die Unterkellerung weg, so muß die Humusdecke auf der ganzen Fläche abgehoben und durch Schüttung von Geröll oder trockenem Sand ersetzt werden.

Jedenfalls ist bei Weglassung der Unterkellerung für eine gegen Luft (s. d.) und Wasser undurchlässige Sohle des Hauses zu sorgen, welche

¹⁾ R. KLETTE, Der Bau und die Einrichtung der Schulgebäude. (1886).

übrigens unter allen Umständen zu wünschen ist. CHR. NUSSBAUM¹⁾ empfiehlt die Anlage einer Isolierschicht, welche technisch richtig ausgeführt sein muß und aus unter Wasser oder unter häufigem Begießen erhärtetem Beton, Klinkerpflaster in Zement usf. bestehen kann. Es ist notwendig, der Betonierung eine solche Stärke zu geben, daß bei ungleichmäßiger Belastung nicht Brüche eintreten. Wichtig ist die Einheitlichkeit der Betonplatte; Einlegen einer starken Sohle aus Beton in die einzelnen Kellerräume gewährt keine Sicherheit gegen Grundwasserzutritt.

Abb. 9a und 9b zeigen Beispiele der in den kroatisch-slavonischen Normalplänen²⁾ vorgeschriebenen Isolierungen der Landschulhäuser, welche grundsätzlich nicht unterkellert werden.

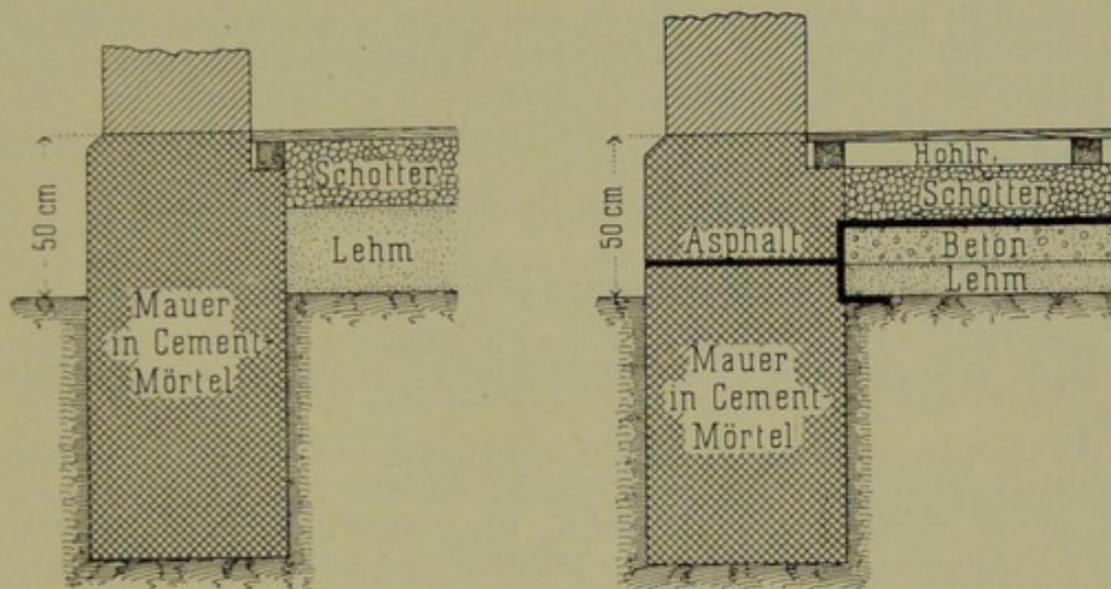


Abb. 9a.

Abb. 9b.

Abb. 9a und 9b. Isolierung des Hauses gegen Grundfeuchtigkeit.
Nach den kroatisch-slavonischen Normalplänen.

Die Mauer wird vom Fundamente bis zum Fußboden (50 cm über das äußere Niveau) in gutem Zementmörtel aufgeführt. Der Grund wird unter dem Schulzimmer 25—30 cm hoch aus gestampftem Lehm hergestellt (Abb. 9a), nach dem Austrocknen desselben wird trockener Schotter oder anderes geeignetes Material aufgeschüttet, dann folgen die geteerten, harten Polsterhölzer und der unten geteerte Fußboden. Bei dauernd oder stark feuchtem Grunde werden (Abb. 9b) 10—15 cm Lehmschlag, dann 10 cm Beton, dann 2 cm Asphalt verwendet, welcher auch in das Fundamentmauerwerk 10 cm über dem äußeren Niveau eingeschaltet wird. Auf den Asphalt kommt erst Schotter, dann ein geschlossener Hohlraum mit den Polsterhölzern und dem Fußboden.

Jedenfalls sind bei der Fundierung wenigstens Isolierschichten anzubringen, welche die Mauern zwischen dem Erdboden und der Zwischendecke des Erdgeschosses durchqueren oder das Mauerwerk des Kellers quer durchsetzen und an der Außenseite der Mauern bis über das Niveau aufsteigen.

Vielbenutzt ist eine etwa 2 cm starke Lage von Gußasphalt (Gewichtsteile: 5 Asphalt, $\frac{1}{2}$ —1 Steinkohlenteer, 2 Sand). Die Masse darf nicht so weich sein, daß sie später nach vollständiger Belastung durch das Mauerwerk und die Decken aus den Fugen quellen könnte, auch nicht so spröde, daß sie beim Erhärten springt. CHR. NUSSBAUM³⁾ empfiehlt auch Paraffin oder Ceresin, welches auf die erwärmte,

¹⁾ CHR. NUSSBAUM, Über Kellerfeuchtigkeit. Ges.-Ing. 10, 327 (1887). — Vgl. auch MOORMANN, Trockenlegung von Kellermauerwerk. Centralbl. d. Bauverw. 9, 272 (1889).

²⁾ Nach K. HINTRÄGER, Volksschulhäuser in Österreich-Ungarn, Bosnien und der Herzegovina. S. 39. (1901.)

³⁾ CHR. NUSSBAUM, Auf welche Weise usw. Hyg. Rundschau 15, 493 (1905).

sorgfältig geglättete Stein- oder Mörtelschicht heiß aufgetragen und mit heißen (nicht zu heißen) Eisen gebügelt werden muß. Eine sehr gute Isolierung besteht in der Ausführung des obersten Fundamentteils aus Betonmauerwerk. — Gegen starken Wasserandrang würden kostspielige Sicherungsvorkehrungen notwendig sein; derartigen Gefahren sucht man durch die Wahl der Bauplätze auszuweichen.

Um ältere Bauten nachträglich gegen Bodenfeuchtigkeit zu isolieren, können, wo es die verwendeten Baumaterialien zulassen, absatzweise meterlange Stücke der betreffenden Mauern mit einer Baumsäge durchgesägt werden, worauf Bleisolierplatten in den Sägeschnitt eingeführt und die übrig bleibenden Zwischenräume mit dünnflüssigem, rasch bindendem Zement ausgefüllt werden. Die Wände trocknen dann allmählich aus.

Um das Eindringen der Tagwässer in die Nähe der Fundamente zu verhindern, erhält der Sockel des Hauses außen eine undurchlässige Verkleidung; wassersaugende Gesteine, wie z. B. manche Sandsteine, sind ganz ausgeschlossen. — Die Oberfläche des Erdbodens an freistehenden Schulhausfronten wird gepflastert oder vom Gebäude abfallend hergestellt, für Ablauf des Regenwassers und Abfluß der Abfallwässer gesorgt.

(S. auch Austrocknen des Baues, Beziehbarkeit des Hauses.)

8. Mauern (Massivbau). Holzbau. Baracken.

Die Stärke der Mauern ist nicht zum mindesten beim Schulhausbau noch von verschiedenen anderen als bloß den konstruktiven Rücksichten abhängig.

Da die Mauerdicke caeteris paribus in umgekehrtem Verhältnis zur Wärmedurchlässigkeit steht, so sollte in Klimaten wie dem mitteleuropäischen nicht unter 40—50 cm herabgegangen werden, wenn nicht durch besondere anderweitige Vorkehrungen der nötige Wärmeschutz geboten wird. In dieser Hinsicht zu schwache Mauern sind keineswegs ökonomisch, weil man schließlich doch zu einem sonst vermeidlichen Mehraufwand an Heizmaterial gelangt; überdies können sie bei starker Sonnenbestrahlung im Sommer zu lästigen Zuständen führen. Die englischen Rules¹⁾, welche in Ausführung der Elementary Education Akte von 1870 erflossen sind, schreiben Massivbau vor und zwar 35 cm in Backstein ($1\frac{1}{2}$ englische Ziegel) oder 50,8 cm (20") in Stein. — Bei eingeschossigen Bauten sollte von vornherein die Mauerstärke so gewählt werden, daß im Bedarfsfalle ein Stockwerk aufgesetzt werden kann.

Durch lange Zeit wurden zur Erhöhung der Wärmedichtigkeit allgemein Hohlmauern mit einer Luftschicht von 5—7 oder auch mehr cm empfohlen, da eine eingeschlossene „ruhende“ Luftschicht naturgemäß einen beträchtlichen thermischen Schutz verspricht. Die verschiedenartigen Vorsichten, welche von Bauverständigen angegeben wurden, um durch entsprechende Behandlung der notwendigen Verbindungen des äußeren und inneren Mauerteiles einem Übergreifen atmosphärischer Feuchtigkeit von der Außenmauer auf die innere vorzubeugen usw., ließen unter anderem erkennen, daß eine Durchnässung der Innenmauer hierbei vorkommen könne. ASTFALCK²⁾ hat für die bezüglichen Vorgänge eine einfache und klare Erklärung gegeben, welche die Sache selbst in einem neuen Lichte erscheinen läßt und hygienisch bedeutsam ist. Die eingeschlossene Luftschicht ist keineswegs eine „ruhende“.

¹⁾ Education Department 1900. Rules to be observed in planning and fitting up publ. elementary schools. Code of regulat. for day schools, etc. London. S. 16 (Artikel 85 a) u. 68 ff. (Schedule VII). (1900.)

²⁾ ASTFALCK, Über Luftschichten (samt Kontroverse). Centralbl. d. Bauverw. 18, 98, 117, 178, 261, 316, 359, 554, 630 (1898).

Zunächst können offene vertikale Luftschichten keinen thermischen Schutz bieten; ähnliches gilt mit einiger Beschränkung von den bloß einseitig (unten) offenen; man wollte damit den Wasserniederschlag hindern und verlor gleichzeitig den Wärmeschutz; überdies bietet dieses ausgesprochene Öffnen eines der Kontrolle unzugänglichen Raumes die Möglichkeit massenhaften Eindringens der verschiedensten Keime usw.

Außer Frage steht, daß exponierte Mauern (bei uns Nordseite, Wetterseite — Schlagregen), wenn man nicht zu ganz außerordentlichen Mauerstärken greifen will, anderer, besonderer Vorkehrungen bedürfen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge erübrigen äußere und innere Verkleidungen sowie mit entsprechenden Stoffen gefüllte, an jedem Geschoß abgeschlossene Hohlräume.

Hinsichtlich der gefüllten Hohlschichten — wenn dieser Ausdruck gestattet ist — sei bemerkt, daß nach den Laboratoriumsversuchen von J. RUSSNER¹⁾, deren spätere jedenfalls auf die Praxis anzuwendende Resultate geliefert haben, die wärmezurückhaltende Kraft der Mauer unverhältnismäßig stark hervortrat, wenn eine Hohlschicht angelegt und mit lockeren festen Körpern gefüllt wurde; hierzu würden sich Kieselgur, Asbestabfall oder, wenn man von feuersicherem Material absehen zu dürfen meint, auch Torf eignen. Gegen solche Füllungen gelten die den bloß luftgefüllten Hohlschichten mit Recht gemachten Einwände nicht, da die Luftbewegungen mit ihren üblen Folgen hier eine weitgehende Behinderung erfahren, während das schlecht wärmeleitende Füllmaterial einen hohen thermischen Schutz gewährt. Die Wirkung wird selbstredend um so ausgiebiger, je breiter die isolierende Schicht ist.

Es ist aber auch selbstverständlich, daß eine solche Anordnung an sich nicht geeignet ist, das Eindringen von Schlagregen in das Mauerwerk zu verhindern; zu diesem Zwecke ist eine äußere Verkleidung, z. B. aus Schieferplatten, Falzziegeln, Steingut, Hartglas, Klinkern, Milchwörtel, zu empfehlen, nicht aber Zementputz, da er auf die Dauer nicht genug dicht bleibt, ebenso wie Ölfarbenanstriche, welche bald durch Haarrisse leiden, daher einer öfteren Erneuerung bedürfen; Schindeln sind wegen der Feuergefährlichkeit nicht zu empfehlen. Die Verkleidungen helfen auch mehr oder weniger gut gegen Sonnenbrand; da sie das Austrocknen der Mauern des Neubaus verzögern, so sollten sie keinesfalls vor der Eindeckung und nicht in einer in dieser Hinsicht ungünstigen Jahreszeit vorgenommen werden. — Auch schwache Feuermauern, welche voraussichtlich durch längere Zeit frei stehen werden, mögen zweckmäßig in der angedeuteten Art verkleidet werden; dasselbe gilt überhaupt in Küstengegenden für jene Mauern, welche durch das Anwehen von Salzteilchen eine hygroskopische Oberfläche erhalten.

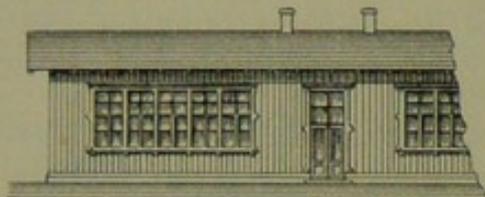
Vermag man einerseits mittels einer gut angelegten äußeren Verblendung dem Naßwerden der Mauer durch Schlagregen wirksam zu begegnen, so bietet andererseits eine innere Verkleidung derselben mit geeigneten, die Wärme schlecht leitenden porösen Materialien, mit einer Schicht von Asbestabfallmörtel, Holzvertäfelung, Kieselgurplatten, Korksteinen, die mit Gipsmörtel versetzt und geglättet werden, Schutz gegen zu raschen Wärmeverlust; diese Verkleidungen müssen selbstverständlich, um der eingangs erwähnten Kondenswasserbildung in einem nur luftgefüllten Hohlraum zu entgehen, in inniger Verbindung mit der Mauer stehen; besonders an den dünnen Brüstungsmauern der Fenster wird sich, wenn dort nicht Heizkörper stehen, die Herstellung eines derartigen

¹⁾ J. RUSSNER, Über die isolierende Wirkung der Luftschichten. Deutsche Bauztg. 30, 550 (1896); 31, 619 (1897).

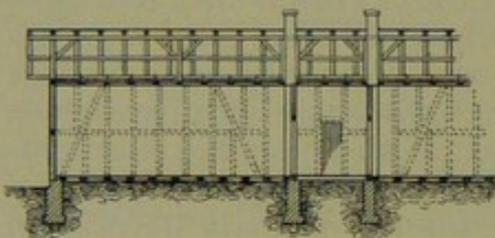
Wärmeschutzes empfehlen, doch kann man im Schulhause jene Mauerstücke auch in der vollen Mauerstärke anlegen.

Da die Zwischenmauern der Lehrzimmer hinlänglich schalldicht¹⁾ sein sollen, so darf auch hier die Mauerstärke nicht zu gering sein oder es mögen dünnere Doppelmauern mit einer schlecht schalleitenden Füllung des Hohlraumes hergestellt werden. Erwünscht wären 25—30 cm.

Die Innenseite aller Mauern, also auch jener der Gänge und Stiegen, soll so hergestellt werden, daß sie Staubbildung und Staubaufhäufung nicht fördert; Verzierungen können mit Hilfe von Farbe gemacht werden.



Frontansicht.



Längsschnitt.

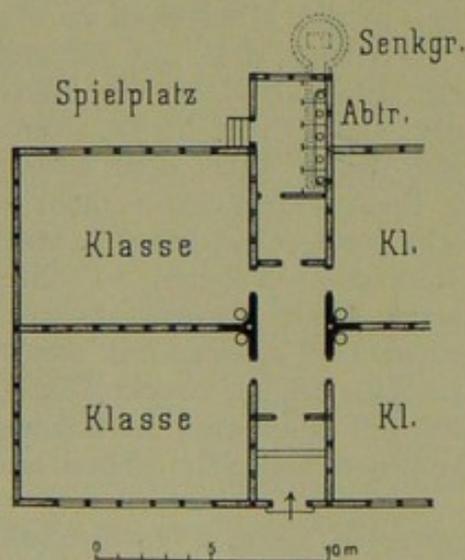


Abb. 10. Münchener Schulbaracke.
Nach Münchener Stadtbauamt³⁾.

Baracken wurden auf einem gemauerten Sockel 0,6 m über das Terrain gestellt. Jede erhielt 8 Schulzimmer. Die Außen- und Innenwände wurden mit Ausnahme der massiven Kaminmauern aus Riegelwerk (15 × 15 cm), welches beiderseits Verschalung erhielt, errichtet. Die Hohlräume wurden mit Kohlenlösch ausgefüllt. Die Decken haben einen ebenso gefüllten Fehlboden erhalten. Wände und Plafonds

Reine Holzbauten auf Steinsockel werden in holzreichen, kalten Gebirgsgegenden, sowie in sehr kaltem Klima überhaupt wegen des vortrefflichen Wärmeschutzes, den sie gewähren, benutzt, sind aber feuergefährlich. Sie werden mit Moos gedichtet oder kalfatert und innen mit Holz vertäfelt. In Finnland wird die Dichtung nach Setzung des Gebäudes wiederholt und dann erst die äußere Verkleidung angebracht; diese besteht aus Birkenrinde (fäulniswidrig) und 3 cm starken gespundeten Brettern mit Ölanstrich; die innere Verkleidung geschieht mit Pappe, auf welche gemalt oder tapeziert wird. Die Blockwände, 15 cm stark, werden auf Granitfundamenten errichtet.

Der Fachwerkbau, Barackenbau, steht dem Massivbau nach; er wurde in verschiedenen Städten in den letzten Jahrzehnten verwendet, hauptsächlich, wenn große Zahlen von Schulkindern rasch untergebracht werden sollten (Brand u. a.), und verdient als Notbehelf ernste Beachtung. Paris hat nach Einführung des Schulzwanges (1882) Baracken für gegen 15 000 Kinder errichtet. K. HINTRÄGER²⁾ hat näheres über die Einrichtung mitgeteilt.

Die Baracken haben, falls sie durch eine längere Reihe von Jahren benutzt werden, den Vorteil des niedrigen Preises (ohne Einrichtung ca. $\frac{1}{2}$ von dem des Massivbaues) für sich, werden ohne Lehrerwohnungen errichtet und können auch auf wenig tragfähigem Baugrund ohne besondere Vorkehrungen rasch aufgebaut werden. Sie sind jedoch weniger dauerhaft, auch weniger feuerbeständig und wärmedicht als Massivbauten.

Abb. 10 zeigt ein Stück einer achtklassigen Münchener Schulbaracke in Hauptansicht, Längsschnitt und Grundriß. An die 4 hier angedeuteten Mädchenklassen stößt ein symmetrisches Stück mit 4 Knabenklassen, Abtritt usw., an dieses, wieder in der ganzen Breite der Baracke, die Hausbesorgerwohnung. — Die Münchener

¹⁾ Mit der Schalldichtheit hat sich R. BERGER befaßt. Ref. Zeitschr. f. Schulg. 24, 58 (1911).

²⁾ K. HINTRÄGER, Volksschulhäuser in Frankreich. S. 167. (1904.)

³⁾ Die Schulbaracken in München. Münch. Gemeindeztg. 14, 1241 (1885). (Nr. 91 v. 12. Nov.)

wurden mit Leinwand überzogen und auf Makulatur tapeziert. Als Deckung wurden Doppeldachpappe oder Falzziegel verwendet. — Auf dem Spielplatz Holzlage und Waschküche.

Die transportablen Schulbaracken werden in verschiedenen Konstruktionen seit mehr als 20 Jahren hergestellt, im Deutschen Reiche z. B. von BRÜMMER, CALMON, CHRISTOPH & UNMACK, PLATE & SOHN.

Die Baracken lassen sich, auch von ungeübten Leuten, in 2—3 Tagen aufstellen, noch rascher abtragen und erfordern nicht viel Raum zum Magazinieren. Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse im mittleren Klima zur Winterszeit ist A. KRAFT¹⁾ bei Untersuchungen in einigen der vorgenannten deutschen Baracken

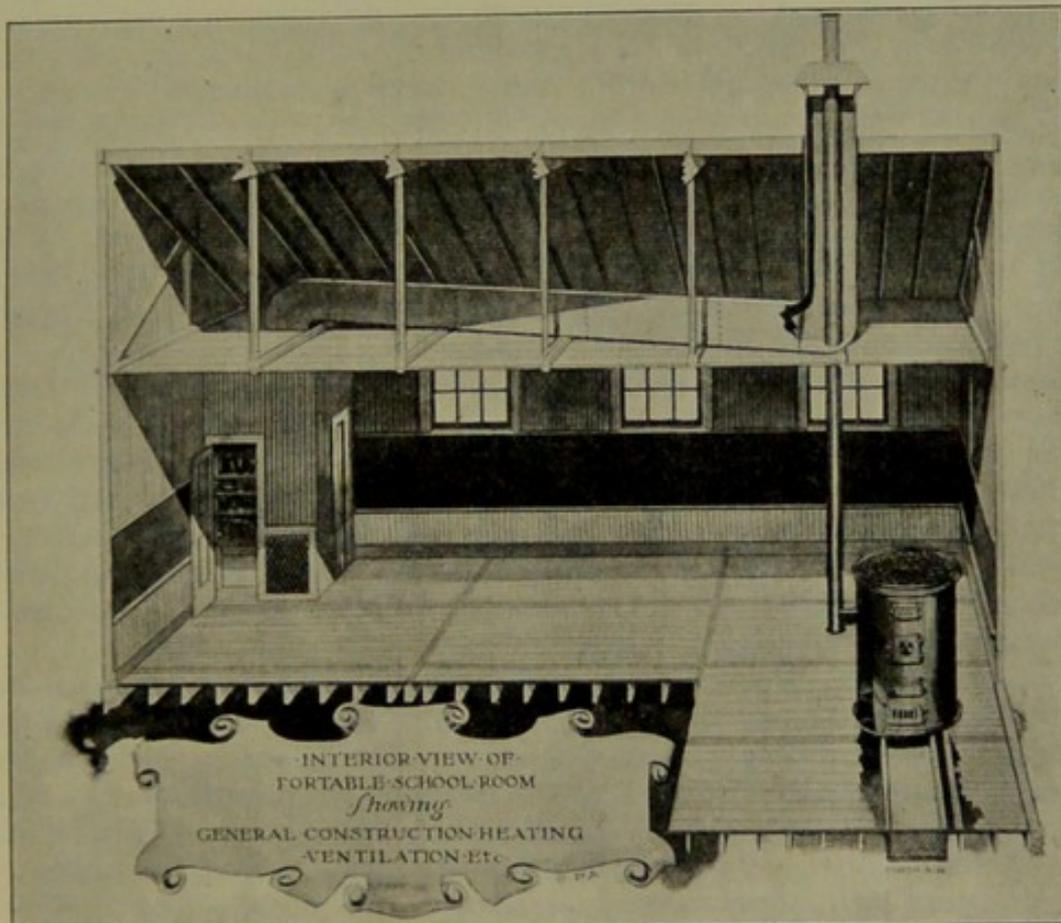


Abb. 11. Schulbaracken nach W. B. ITTNER in St. Louis²⁾.
Innenansicht des Wesentlichen der Konstruktionsanlage, Heizung und Lüftung.

zu dem Resultat gekommen, daß bei pünktlichem Heizbetrieb die Wärmeverhältnisse im allgemeinen zufriedenstellende sind. Die Heizungs- und Ventilationsanlage muß im Hinblick auf die Beeinflussung dieser Häuschen durch die Außenwärme besonders sorgfältig ausgeführt sein.

Abb. 11 zeigt Schnitt und Innenansicht einer transportablen amerikanischen Schulbaracke. Der einmalige Luftwechsel mittels der einfachen Einrichtung erforderte bei

¹⁾ A. KRAFT, Die Temperaturverhältnisse in Zürcherischen Schulbaracken. Schweizer Zentralbl. f. Staats- u. Gemeindeverwalt., Zürich 6, 149 (1905/06). Auch erweitert über Schulbaracken separ. im Handel.

²⁾ W. B. ITTNER, St. Louis public schools. Rep. of the Comm. of School Buildings 1898—1899. S. A. a. Ann. Rep. Board of Edm. — Ausf. Ref. mit Konstruktionsdetails: K. HINTRÄGER, Zerlegbare Baracken in St. Louis. Zeitschr. d. österr. Ingen.- u. Architekten-Vereins, Wien 54, 169 (1902). — Wir sind Herrn ITTNER für das schöne Bild zu Dank verpflichtet.

einem Versuche nicht einmal 10 Minuten. Die Herstellungskosten betragen rund 853 Dollars = 3581 M. Die Baracke hat einen besonderen Plafond unter dem Dach. Das Häuschen ist ca. 11 m lang, 7,32 m breit mit einer lichten Zimmerhöhe von ca. 3,66 m. Es bestehen: der Boden aus 8, die Längswände aus je 6, die Schmalwände aus je 4, das Dach aus 16 Stücken.

9. Zwischendecken.

Die Zwischendecken, d. h. die zwischen Deckenverschalung und Fußboden gelegenen Scheidungen der Geschosse, sollen ausreichend tragfähig, überdies möglichst feuersicher, wärmedicht und schalldicht¹⁾ sowie für Wasser und Luft (s. d.) undurchlässig und vor dem Anbringen des Fußbodens und der Verschalung lufttrocken sein. Wenn Holz in Verwendung kommt, soll nur gesundes genommen werden. Füllstoffe dürfen keine leicht zersetzlichen Beimengungen enthalten, die Zwischendecken müssen vor späterer Verunreinigung geschützt sein. Sie müssen so eingerichtet werden, daß freistehende Pfeiler, welche u. a. die Übersicht über die Klasse behindern, entbehrlich sind. Stark hervorragende Unterzüge unter ebenen Decken sowie stark gewölbte Decken sind für Schulzimmer nicht zu empfehlen; durch solche leidet die Ventilation (Bewegung der erwähnten Zuluft) infolge der Luftstauungen, wie experimentell (H. RIETSCHEL) gezeigt wurde; indirekte Beleuchtung (s. d.) würde leiden.

Hinsichtlich der Feuersicherheit sind die alten Decken in Holzkonstruktion wenig befriedigend; zunächst sei bemerkt, daß gegen das Übergreifen des Feuers vom Dachboden auf das oberste Geschoß eine Schicht von wenigen Zentimetern Sand oder Mörtel schon beträchtliche Sicherheit gibt; eine wasserundurchlässige Bedeckung verhindert oder vermindert Wasserschäden beim Löschen. — Für Keller, Gänge und Abtritte sind jedenfalls massive Zwischendecken (z. B. Ziegelgewölbe) herzustellen, welche neben der Feuersicherheit auch den Vorteil der Undurchlässigkeit haben.

Hinsichtlich der Wärmedichtheit kommen nicht zum mindesten jene Zwischendecken in Betracht, welche Lehrzimmer abschließen, unter denen sich unbeheizte Räume befinden; Schulzimmer über Toreinfahrten, luftigen Kellern, normal unbeheizten Zimmern sind fußkalt. Soweit derartige Räume zu Klassenzimmern verwendet werden müssen, ist daher eine besondere Wärmedichtung nötig. ASTFALCK hat gegen wagrechte Luftschichten unter derartigen Fußböden eingewendet, daß sie schlechter isolieren als mit geeigneten Füllstoffen ausgestattete und überdies noch weit üblere Folgen nach sich ziehen können. Den kalten Fußboden hohl zu legen und z. B. durch nahe der Wand angebrachte Öffnungen in ihm die Zimmerluft, etwa mit Hilfe eines Abluftkanals, der neben dem Rauchrohr liegt, absaugen zu lassen, um den Fußboden derart zu wärmen, wäre auch verfehlt, weil sich dann aus der feuchten Zimmerluft Kondenswasser in dem kalten Hohlraum niederschlägt und so eine unkontrollierbare wahre Brutstätte für niedere Organismen geschaffen wird. Die Wärmedichtung solcher Fußböden muß also durch Hohlräume geschehen, welche mit lockeren, schlecht wärmeleitenden und nicht fäulnisfähigen oder hygroskopischen festen Körpern ausgefüllt sind.

Zur Erhöhung der Schalldichtheit können dort, wo die Zwischendeckenkonstruktion dies nötig macht, unter dem Fußboden nicht zu dünne Stücke von Kork eingelegt werden; andere Materialien (Filz usw.) werden gar bald ihre ursprünglichen Vorteile in dieser Hinsicht verlieren.

¹⁾ SCHOENFELDER, Die Schallsicherheit unserer Decken. Zeitschr. f. Schulg. 23, 81 (1910).

Hier wird von einer eingehenden Darstellung der verschiedenen Systeme von Deckenkonstruktionen abgesehen und nur das hygienisch Wesentliche, speziell hinsichtlich der alten Holzdeckenkonstruktion, angedeutet.

Als Beispiel einer gewöhnlichen Holzkonstruktion diene das folgende. (Abb. 12a, 12b.) Die Träme werden in ca. 90 cm Entfernung, von Mitte zu Mitte gerechnet, gelegt und in halber Höhe derselben Bretter („Stuckstecken“, „Staakhölzer“ usw.) von ca. 3 cm Dicke und 8 cm Breite eingesetzt, indem in den Tram eine rechteckige oder dreieckige Nut der ganzen Länge nach eingehobelt (Abb. 12a) wird, oder Leisten (Abb. 12b) angenagelt werden. Auf die Stuckstecken kommt gewöhnlich Lehm, besser ein rasch trocknender Mörtel behufs Dichtung der Fugen, darauf bis zur Balkenebene eine Füllung, von welcher noch die Rede sein wird, dann der Blindboden, auf welchen endlich der eigentliche Fußboden gelegt wird; zu den Staakhölzern dürfen solche Stücke nicht verwendet werden, an welchen sich Reste von Rinde oder Bast befinden; vom Lehm nehme man nicht mehr, als zur ausreichenden Dichtung der Fugen nötig ist. — Unten werden die Träme mit 2 cm starken Brettern verschalt, diese dann mit reifem Schilf berohrt und letzteres mit Mörtel, welcher Gipszusatz erhält, verputzt. Der Zwischenraum zwischen der Verschalung und den Stuckstecken bleibt leer.

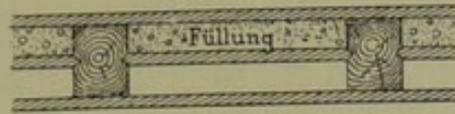


Abb. 12a.

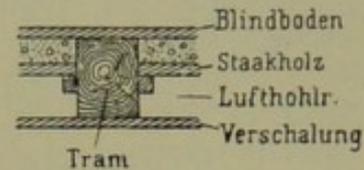


Abb. 12b.

Abb. 12a und Abb. 12b. Alte Konstruktion einer hölzernen Zwischendecke aus E. STIX.

Die Balken müssen aus trockenem Holze bestehen und ihre Köpfe bzw. Auflagerungen gegen Feuchtigkeit während des Baues und spätere Befeuchtung geschützt sein, da sich erfahrungsgemäß leicht Holzkrankheiten in ihnen entwickeln. Die zahlreichen Porenöffnungen des Hirnendes saugen kapillar Wasser auf und die Auflagerungen sind gleichfalls durch die Berührung mit dem frischen Mauerwerk der Wasseraufnahme ausgesetzt; man sucht dies auf verschiedene Weise zu verhindern, z. B. indem man zwischen Tramende und Mauer etwa 3 cm freien Raum läßt, der mittels fingerdicker, starker Glas- oder Blechröhrchen, welche die Mauer schräg nach abwärts durchsetzen, mit der Außenluft in Verbindung steht, oder man vermauert die Köpfe so, daß die Hirnflächen frei liegen und verschließt die freigelassenen Öffnungen erst beim Putzen der Fassade mit Ziegelverkleidung, deren Fugen frei von Mörtel bleiben; ferner lagert man die Tramenden auf Eisen oder umhüllt die Auflagerungen mit Streifen von zähem, in heißem Ceresin getränktem Papier; Asphaltpappe ist hinsichtlich des Durchdringens von Wasser weniger verlässlich, wichtig ist auch, daß die Enden der Trame weit genug (mindestens 15 cm) von Schornsteinen entfernt oder feuersicher ummantelt sind.

Die Balken müssen aus trockenem Holze bestehen und ihre Köpfe bzw. Auflagerungen gegen Feuchtigkeit während des Baues und spätere Befeuchtung geschützt sein, da sich erfahrungsgemäß leicht Holzkrankheiten in ihnen entwickeln.

Die zahlreichen Porenöffnungen des Hirnendes saugen kapillar Wasser auf und die Auflagerungen sind gleichfalls durch die Berührung mit dem frischen Mauerwerk der Wasseraufnahme ausgesetzt; man sucht dies auf verschiedene Weise zu verhindern, z. B. indem man zwischen Tramende und Mauer etwa 3 cm freien Raum läßt, der mittels fingerdicker, starker Glas- oder Blechröhrchen, welche die Mauer schräg nach abwärts durchsetzen, mit der Außenluft in Verbindung steht, oder man vermauert die Köpfe so, daß die Hirnflächen frei liegen und verschließt die freigelassenen Öffnungen erst beim Putzen der Fassade mit Ziegelverkleidung, deren Fugen frei von Mörtel bleiben; ferner lagert man die Tramenden auf Eisen oder umhüllt die Auflagerungen mit Streifen von zähem, in heißem Ceresin getränktem Papier; Asphaltpappe ist hinsichtlich des Durchdringens von Wasser weniger verlässlich, wichtig ist auch, daß die Enden der Trame weit genug (mindestens 15 cm) von Schornsteinen entfernt oder feuersicher ummantelt sind.

War das Balkenholz beim Verlegen nicht vollkommen trocken, so muß den Balken nach dem Eindecken des Daches zum gehörigen Eintrocknen Zeit gelassen werden; wird der Fehlboden mit Anwendung feuchten Materials (Lehm Abb. 12a, b) hergestellt, so soll dieses sofort nach Eindeckung des Daches eingebracht, mit weiteren Verschlüssen, wie dem Aufschütten trockenen Füllmaterials, der Herstellung der Fußböden und der Deckenverschalung aber solange gewartet werden, bis Lehm und Balken wieder lufttrocken geworden sind. Auch späterhin sollen die Balken nicht der Befeuchtung von obenher oder durch die Decke (Niederschlag von Kondenswasser) ausgesetzt sein.

Das Füllmaterial ist bezüglich seiner hygienischen Bedeutung in den Vordergrund getreten, seit K. EMMERICH¹⁾ den Nachweis der außerordentlichen

¹⁾ K. EMMERICH, Die Verunreinigung der Zwischendecken usw. Zeitschr. f. Biol. 18, 253 (1882). Derselbe, Pneumoniokokken in der Zwischendeckenfüllung usw. Archiv f. Hyg. 2, 117 (1884). — RULLMANN, Chemisch-bakteriologische Untersuchungen von Zwischendecken usw. Forschungsber. üb. Lebensmittel u. ihre Bez. z. Hyg. usw. 2, 177 (1895).

Verunreinigung der Zwischendecken der Wohnhäuser durch unreines Füllmaterial und undichten Abschluß nachgewiesen hat. Diphtherie-, Tuberkel-, Tetanusbazillen, Pneumoniekokken und andere gefährliche Mikroorganismen wurden in unsauberer Zwischendecken vorgefunden. Reinlichkeit beim Bau (Abtritte für die Arbeiter S. 19) ist höchst notwendig. Das Füllmaterial soll frei sein von fäulnisfähigen oder hygroskopischen Substanzen, sowie von Salzen, welche Schwefel, Phosphor, Kali, Magnesia oder Eisenoxyd enthalten. Ausgeschlossen sind daher z. B. Humus, Bauschutt, Schlacken, Schlackenwolle, Asche. Das Rösten des Bauschuttes gewährt weder in bezug auf den Hitzegrad noch bezüglich der Gleichmäßigkeit der Einwirkung der Hitze auf alle Teile des Schuttes Sicherheit für die Vernichtung aller etwa vorhandenen Infektions- oder Ungezieferkeime. — Ebenso wie die obengenannten sind leicht entzündliche Gegenstände (Sägespäne, Hobelspäne) sowie staubende Materialien ausgeschlossen.

Unter den wohlfeilen Stoffen können reiner (eventuell gewaschener und getrockneter) Sand, Bimsstein oder staubfreier trockener Bimssteinsand, oder mit Sand gemengter Abraum aus den Ziegelöfen, auch Koks oder die ausgeharkten Mörtelabfälle des Baues empfohlen werden; sie wirken infolge ihres Ätzkalkgehalts wohl zunächst auch als Desinficiens und sind selbstverständlich nur zulässig, wenn sie nicht durch die Arbeiter verunreinigt wurden; verwendbar ist ferner für Decken ohne Holz reine Hochofenschlacke. Allerdings sind manche der genannten Materialien nur nahe ihrer Ursprungsstätte wohlfeil genug. — Torf, Kalktorf, Schlackenwolle (Schwefelkalziumgehalt) besitzen manche für den vorliegenden Zweck ungünstige Eigenschaften; Kieselgur wäre in verschiedener Hinsicht vortrefflich, doch ist die Hygroskopizität kein Vorteil und das Material wohl auch staubend.

Die Schalung und Rohrung hat den Nachteil, für Luft und Wasserdampf nicht undurchlässig zu sein, was u. a. bezüglich des Aufsteigens verdorbener Luft aus einem Raume in den darüberliegenden von Belang ist. In ländlichen Anlagen wird sich die Balkendecke wohl noch lange halten. Statt der Staakhölzer, sowie der Schalung und Berohrung wird neuerdings mehr feuersicherer Ersatz anzuwenden gesucht, z. B. indem man statt der Staakhölzer Gipsdielen benützt; Mörtelbewurf auf Drahtgewebe an der Unterseite der Balken erhöht gleichfalls beträchtlich die Feuersicherheit.

Für städtische Schulanlagen sollten eiserne Deckenkonstruktionen mit passenden Verschlusmitteln angewendet werden, bei welchen hohe Tragfähigkeit, Feuersicherheit und Undurchlässigkeit mit Vermeidung der Gefahren des schlechten Füllmaterials erreichbar sind. Überdies vermag man mit Hilfe eiserner Träger den Lichtgenuß beträchtlich zu erhöhen, so daß die Fenster bis an die Decke reichen.

Hierher gehören Decken mit Verwendung von Wellblech, Monierkonstruktionen usf. Zu empfehlen sind die in England und Amerika verbreiteten, jetzt auch in Mitteleuropa angewendeten Decken mit zweckmäßig gestalteten künstlichen Formsteinen; sie zeichnen sich durch Feuersicherheit, geringe Schall- und Wärmeleitung und, bei ausschließlicher Verwendung hohler Formsteine, auch durch Leichtigkeit gegenüber vollen Betondecken aus.

10. Dach.

Die Deckung soll feuersicher sein und das Eindringen von Regen sowie Schneeschmelzwasser abhalten. Die Wahl des Materials wird im übrigen von den verfügbaren Mitteln abhängig und vielfach durch die lokale Beschaffbarkeit be-

dingt sein. Alte Schulen mit Stroheindeckung sollen wenigstens massive Anbaue mit Hartbedachung bei den Eingängen erhalten, damit im Falle eines Brandes Garantie gegen Verlegung der Ausgänge vorhanden sei.

Die Dachkranz-Ausladung bietet einen Wetterschutz, darf jedoch die Belichtung der Schulzimmer nicht beeinträchtigen. — Eine Dachrinne soll überall vorhanden sein; wird sie innerhalb des Dachsaumes angebracht, so entsteht mehr oder weniger eine Traufe, welche man ja doch durch die Rinne verhindern will; keinesfalls soll der Dachsaum über 30 cm breit sein, um ein Ansammeln größerer Schneemassen vor der Rinne bzw. ein Herabstürzen solcher zu verhindern. Die Dächer sollen nicht so steil geneigt sein, daß ein Abgleiten angehäufter Schneemassen bei Tauwetter zu befürchten ist; andernfalls müssen Schneerechen angebracht werden.

Hohe Dachräume lassen sich für Schulzwecke in verschiedener Weise ausnutzen, wenn für Oberlicht gesorgt wird: es können hier z. B. Zeichensäle, Turnsäle, Kochschulzimmer, Slöjdsäle, bei genügendem Wasserdruck Brausebäder usw. untergebracht werden (s. d. Punkte).

Hohe Dachräume ohne Oberlicht sind für die Schule überflüssig, weshalb sich auch niedere Dachkonstruktionen empfehlen können. Von den niederen Dächern empfiehlt sich vor allem das Holzzementdach¹⁾, welches wohlfeil, dicht, schlecht wärmeleitend ist, sich bei richtiger Konstruktion gut bewährt und viel Verwendung gefunden hat. Wo man seiner korrekten Herstellung durch geübte Arbeiter sicher sein darf, ist es auch für Schulhäuser bestens zu empfehlen. Das Holzzementdach hat in der Regel eine sehr geringe Neigung, gewöhnlich nicht mehr als 1:20, läßt sich aber auch bis 1:6 herstellen. Dasselbe ist erfahrungsgemäß für Klimate wie jenes von Norddeutschland über Schul- oder Wohnzimmern an sich zu wenig wärmehaltend, daher in solchen mittleren Klimaten noch eine gestaakte Balkendecke darunter nötig ist. Zur besseren Erhaltung der Decke wird zwischen dieser und der Dachschalung zweckmäßig ein zugänglicher niedriger Dachraum eingeschaltet.

Auf eine vollkommen ebene Bretterverschalung kommen 4 Lagen von Rollenpapier, auf welches, von der zweiten angefangen, der in der Wärme verflüssigte Holzzement aufgetragen wird, dann 10—15 mm feiner gesiebter Sand und 6—10 cm Kies, dessen obere Partie mit Lehm gemengt wird.

In neueren Londoner und New Yorker usw. Volksschulen wird das Dach zuweilen flach angelegt und zu einem Spielplatz eingerichtet. Abb. 13 zeigt als Beispiel die mustergültige New Yorker Anordnung: über dem Dachspielplatz eine Eisenkonstruktion, die durch ein Drahtnetz umspannt ist, welches freie Aussicht gestattet und Absturzgefahr sowie Werfen von Steinen usf. vom und auf den Platz verhütet (vgl. noch „Erholungsplatz“, s. Register).

Die Einlauföffnungen der Dachrinne sind gegen das Einschwemmen von Dachdeckmaterial und Laub — am besten durch verzinnte Messinggitter an Scharnieren — zu schützen. Die Abflußröhren²⁾ werden, wo die Frostgefahr dies nicht unbedingt verbietet, mit Vorteil an den Außenwänden herabgeführt und scharfe Krümmungen hierbei vermieden. Ist keine Kanalisation vorhanden, so wird das Wasser durch überdeckte Rinnen in den Trottoirs der Straßenrinne usw. zugeführt. Bei vorhandener Kanalisierung werden die Regenwasserröhren bis zu den Kanälen verlängert.

¹⁾ Anwendung des Holzzementdaches bei ländlichen Volksschulhäusern. Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preußen. S. 229. (1900.)

²⁾ CHR. NUSSBAUM, Die Querschnittsformen der Regenfallrohre. Dingers Polytechn. Journ. 95, 300 (1896).

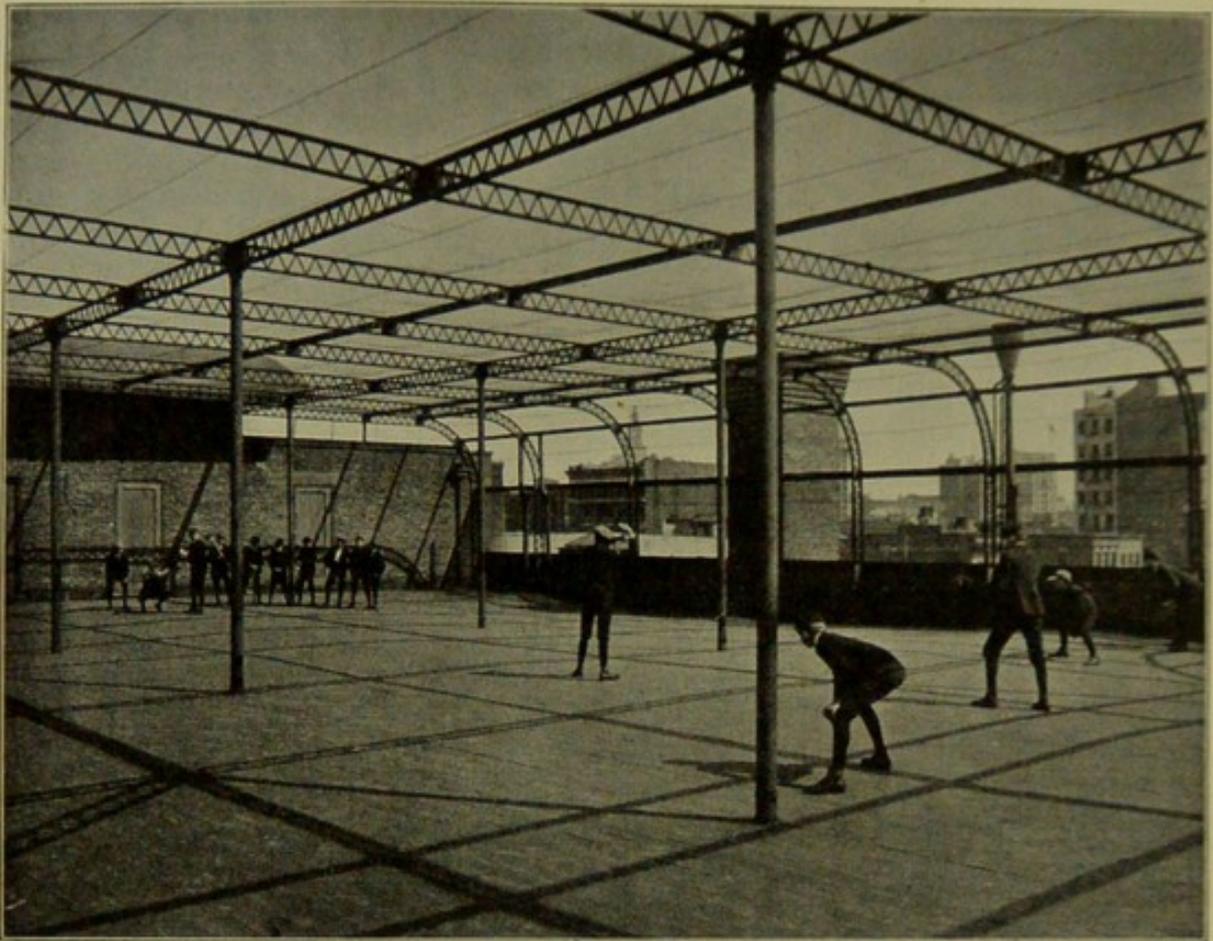
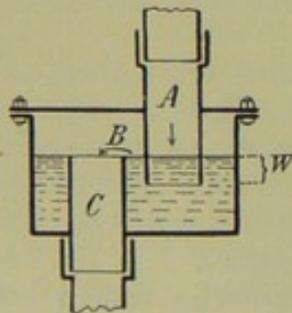
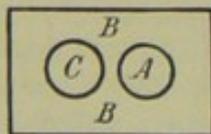


Abb. 13. Dachspielplatz der 44. Volksschule in Manhattan (New York) nach C. B. J. SNYDER¹⁾.

Hierbei ist die Einschaltung eines kontrollierbaren Wasserverschlusses (Abb. 14) von mindestens 5 cm Wasserverschlußhöhe W zu empfehlen, da andernfalls bei entsprechender Dachfensterlage und Windrichtung Kanalgase in das Haus eingeführt werden können. Die Querschnitte von mindestens 10 cm der Röhren A und C müssen bedeutend kleiner sein als der von B .



Längsschnitt.



Grundriß.

Abb. 14. Wasserverschluß an der Einmündungsstelle von Dachwasserröhren in Kanäle, aus F. v. GRUBER³⁾.

Der Abfluß des Wassers in die Abortschläuche soll nur unter Einschaltung eines Siphons und Führung des Abortschlauches über Dach erfolgen, da sonst leicht Kanalgase ins Haus gelangen (s. Abtritte). Wenn das Regenwasser innerhalb des Dachraumes über den Decken fortgeleitet wird, kann dasselbe einfrieren und das Nachrücken von Tauwasser eine Durchnässung der Decken des obersten Geschosses veranlassen.

Ob Blitzableiter²⁾ am Schulhause anzubringen sind, hängt von der örtlichen Lage ab; speziell für die Schule sind Blitzschläge in das Haus oder dessen nächste

¹⁾ Wir sind Herrn C. B. J. SNYDER, Superintendenten der Schulbauten in New York, für viele Freundlichkeit und die schönen, im vorliegenden Buche reproduzierten Ansichten von großen New Yorker Schulbauten zu großem Danke verpflichtet.

²⁾ H. MEIDINGER, Die Anlage der Blitzableiter. 3. Aufl. (1899.) — F. FINDEISSEN, Ratschläge über den Blitzschutz der Gebäude usw. 2. Abdr. (1899.)

³⁾ F. v. GRUBER, Anhaltspunkte f. d. Verfassung neuer Bauordnungen usw. Beil. zu Nr. 5 von Das österr. Sanitätswesen (1893).

Umgebung während des Zugeseins der Kinder auch wegen der Panik außerordentlich gefährlich.

Ein Erlaß des österreichischen Unterrichtsministeriums¹⁾ schreibt Prüfung und eventuelle Reparatur der Blitzableiteranlagen an Staatsgebäuden durch ein sachverständiges technisches Organ vor, und zwar jedes zweite Jahr; für Objekte, welche der Blitzgefahr besonders ausgesetzt sind, jedes Jahr; der Erlaß gibt für die Prüfung nähere Anleitung.

Der Blitzableiter soll 3 m über dem Boden unzugänglich gemacht werden.

Die Schornsteine werden gelegentlich der Luftabfuhr besprochen (s. Ventilation).

11. Eingang, Putzvorrichtungen, Warteraum.

Der Zugang zum Schulhause von der Straße aus ist derart herzustellen und zu befestigen, daß die Kinder nicht unnötig Schmutz in die Schule eintragen. Da der Parterrefußboden über dem äußeren Niveau zu liegen hat, so müssen auch bei ebenerdigen Schulhäusern wenigstens einige Stufen vorhanden sein; diese sollen im mittleren und kalten Klima wegen der Winterglätte womöglich nicht außerhalb des Gebäudes liegen; ist dies aber unvermeidlich, so werden sie durch einen kleinen Vorbau bzw. ein Vordach geschützt. Äußere Stufen sollen von Stein und mit einem Ruheplatz vor dem Eingang angeordnet sein; bei Schnee und Winterglätte sind sie so oft als nötig abzukehren bzw. mit Sand zu bestreuen. — Nie soll das Schulzimmer unvermittelt auf Hof oder Straße münden. — Wo Dienstwohnungen im oder nahe dem Schulhause angelegt werden, trachte man, die Eingänge zum Schulhause von einer Lehrer- oder Dienerwohnung übersehbar herzustellen.

Muß der Eingang zum Schulhaus an eine verkehrsreiche Straße gelegt werden, so ist an der Grenze der Fahrbahn und des Trottoirs ein mehrere Meter langes, festes Gitter anzubringen, um das geradlinige Übergehen der aus dem Hause strömenden Jugend auf die Fahrbahn zu verhindern. — Wo durchführbar, ist es im allgemeinen zu empfehlen, daß die Front von der Straße durch einen Vorplatz geschieden sei. — Sind die Geschlechter getrennt, so empfiehlt es sich, daß die bezüglich getrennten Eingänge sowie der für etwaige Kindergartenbesucher nahe beisammenliegen, da ältere schulbesuchende Geschwister bzw. andere Angehörige öfter kleinere Kinder zur Schule führen und abholen. Ein Nachteil ist allerdings das wildere Herausstürmen der größeren Knaben; diesem läßt sich jedoch begegnen. — Volkreiche Schulen erhalten eine entsprechende Zahl Eingänge. Auf Grund von Beobachtungen ergibt sich, daß die Forderung eines Einganges für je 300 Kinder eine mäßige ist. — Bildet ein Eingang eine auch nach rückwärts offene Durchbrechung des Parterregeschosses, so muß er auch rückwärts gegen Wind und Wetter abschließbar sein.

Für Lehrerwohnungen, Gemeindeganzleien und sonstige schulfremde Räume im Schulhause sind besondere Eingänge und Stiegen nötig.

Für die sanitär sehr wichtige Reinhaltung des Schulhauses ist das Anbringen und Benutzen passender Vorrichtungen zum Abstreifen des Straßenschmutzes ein belangreicher Punkt (s. Verunreinigung durch feste Körper bei „Luft“ und „Infektionskrankheiten“). Mit Rücksicht auf die große Zahl der in kurzer Zeit eintretenden Individuen sind, wie bei der Belichtung usw., ganz anders bemessene Einrichtungen nötig als etwa in einem Wohnhause. Es sind, wenn tunlich, innerhalb des Hauseinganges an den Seitenwän-

¹⁾ Erlaß des Ministeriums für Kultus u. Unterricht v. 8. Juni 1900 betr. die Prüfung der Blitzableiteranlagen. Verordnungsbl. f. d. Dienstbereich d. Min. f. Kultus u. Unterricht, Wien, XIV. Stück v. 15. Juli 1900, S. 417. (Der Erlaß ist auch separat im Buchhandel.)

den möglichst lange, etwa 10 cm über den Boden ragende Eisenstreifen mit darüber befindlicher, passend hoch angebrachter Anhaltstange vorzusehen. Hier soll der Straßenschmutz von der Schuh- bzw. Fußsohle abgestreift werden. Weiterhin sind im Hauseingang entsprechend große Matten aufzulegen, an welchen die Schuhe bzw. Füße so weit als möglich von Schmutzresten gereinigt werden können. Mit 1 qm pro Klasse würden diese Matten nicht zu groß berechnet sein. Eine große Matte wird bald in der Mitte durchgetreten, während die Randpartien noch gut erhalten sind; zur besseren Ausnutzung und leichteren Reinigung der Matten legt man daher eine entsprechende Anzahl kleinerer aneinander, und zwar, um sie zusammenzuhalten, in einen Rahmen aus schwachem Winkeleisen von entsprechend geringer Schenkelhöhe ein. Die Raumverhältnisse der Eintrittsstellen sollen bei neuen Schulbauten so bemessen werden, daß das Kind den Schmutz dort abstreift, ehe es die etwaigen Gänge und Stiegen betritt. Gegen Abstreifgitter, auch solche im Niveau des Bodens, mit darunter befindlicher Vertiefung für den Schmutz, kann angewendet werden, daß sie besonders bei Winterglätte den Nachteil haben, schlüpfrig zu sein und nicht gut die Reinigung des einspringenden Teiles der Schuhsohle gestatten, so daß dort die feuchten Schmutzmassen haften bleiben, beim Verweilen im warmen Zimmer trocken werden, bei der Bewegung abfallen und im Zimmer verrieben werden. — Bei nassem Wetter mögen reichlich Sägespäne im Eingang gestreut werden, die nach Beginn des Unterrichts wieder zu entfernen sind. Hinsichtlich des Schuhwechsels siehe bei „Kleiderablagen“.

Will man in den überaus bedauerlichen Reinlichkeitsverhältnissen selbst der meisten luxuriös angelegten Schulen endlich wirklich Wandel schaffen, so muß man vor allem der gedankenlosen Verunreinigung des Schulhauses energischer begegnen, als es bis jetzt so oft geschieht. Die Lehrerschaft bzw. Dienerschaft kann hier Bräuche in die Schule einführen, welche gesundheitlich und erzieherisch durchaus nicht gleichgültig sind. Der Dienerschaft würde überdies derart die Reinigung der Lokale erleichtert werden, die Lehrerschaft weniger Staub einzusatmen haben. Die Schmutzmassen, welche die Schuljugend von ungepflasterten, auch städtischen Straßen und fettem Landboden in das Haus einträgt, bilden die Hauptquelle des Schulstaubes.

Wenn es, wie dies besonders in Städten der Fall ist, die örtlichen Verhältnisse wünschenswert machen, so soll nahe dem Eingang ein Warteraum angelegt werden, wo einerseits Kinder, die zu früh zur Schule kommen, andererseits Personen, welche Kinder bei Unterrichtsschluß abholen, sich aufhalten können.

12. Treppen. Gänge. Türen.

Von den Stufen am Eingang war oben S. 31 die Rede. — Die Treppen des Schulhauses sollen ausreichend fest, ferner feuersicher, direkt und gut erhellt und für die bezüglichen Altersstufen bequem passierbar sein.

Als Material für die Stufen eignen sich am besten solche Steine, die sich wenig abnutzen und nicht leicht glatt werden, bzw. Linoleumbelag auf geeigneter Unterlage. Eisen wird bei Feuer rasch unpassierbar, freitragende Treppen (eine Stufe durch die andere gestützt) stürzen ein, wenn eine Stufe herausbricht, was bei rascher Erhitzung eintreten kann, wie das Zerspringen mancher Steinsorten. In amerikanischen Städten bringt man gerne auch in Schulen außen Feuerstiegen an, bei alten Häusern straßenseitig.

Die Treppen sollen in solchem Ausmaße angelegt sein, daß die Kinder auch bei mehrstöckigen Bauten das Haus ohne Gedränge und selbst im Falle einer Panik in einigen Minuten verlassen können. Sie sollen nicht direkt einer Tür gegenüberliegen, geradlinig, und zwar nicht in einem einzigen Lauf, sondern

gebrochen, zwei- oder dreiarstig, mit 1 oder 2 zwischenliegenden Ruheplätzen (Podesten) von Stufenlänge hergestellt sein. Wo, wie öfter in Mittelschulen, auf Grund der Bauanlage vorauszusetzen ist, daß auf- und absteigende Klassen

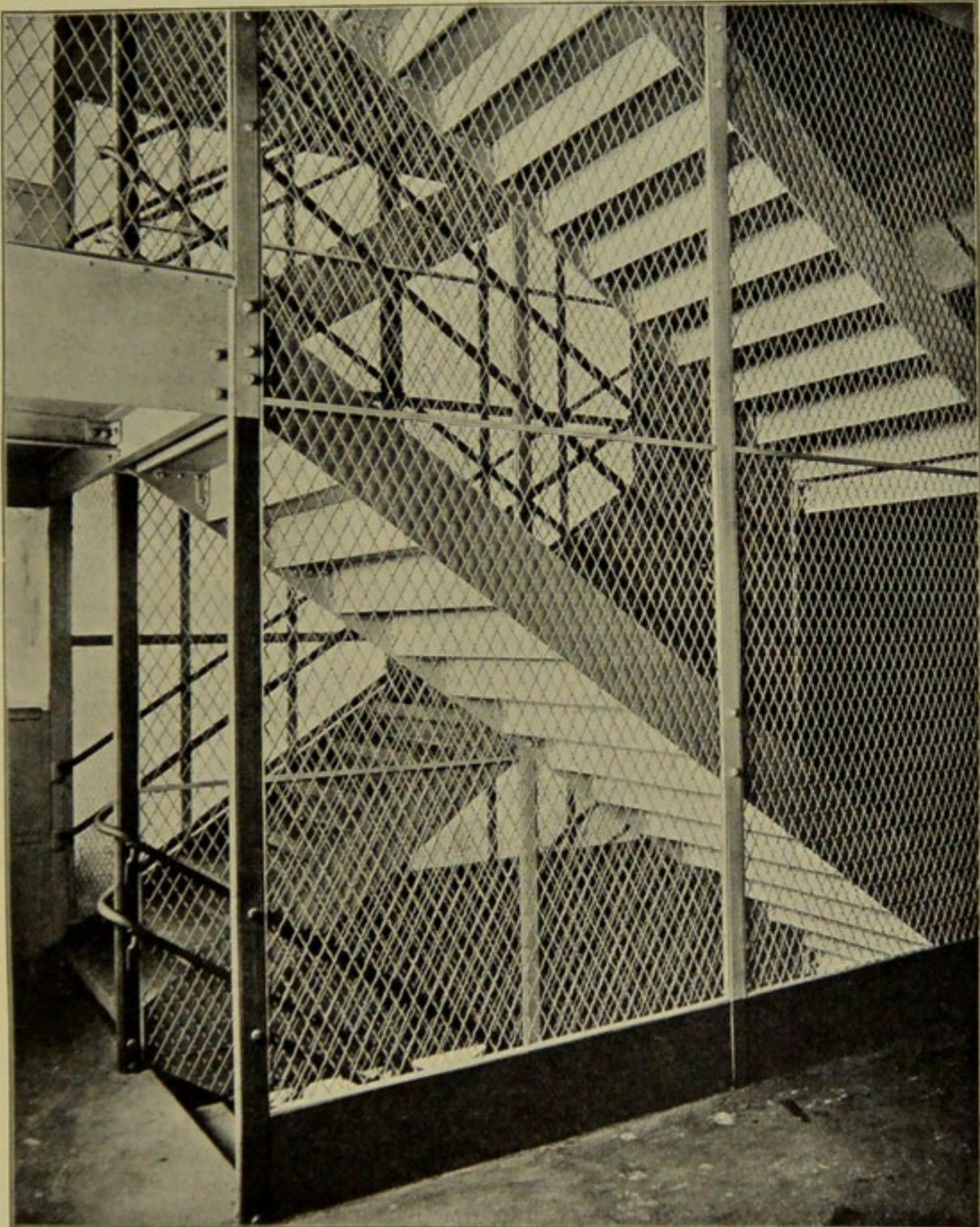


Abb. 15. Ökonomische Treppenanlage mit Abschluß aus poliertem Drahtglas. 182. Volksschule in Bronx (New York). Nach C. B. J. SNYDER.

beim Wechseln der Lehrzimmer (Klassenzimmer — Zeichensäle, Physiksaal usw.) sich begegnen werden, ist die Zahl der Stiegen entsprechend groß vorzusehen. In Europa macht man die Stiegen oft nur 1,5 m breit; die Amerikaner und Engländer bauen gerne grundsätzlich noch schmalere (wenig über 1 m breite) aber

zahlreichere Stiegen, da namentlich kleinere Kinder längs der Wände bzw. längs des Geländers die Treppen benutzen. Abb. 15 zeigt eine sparsame New Yorker Konstruktion.

Die Stufenhöhe soll bei Stiegen, welche von den jüngsten Schulkindern mitbenutzt werden, ca. 15 cm nicht übersteigen. — Das Verhältnis der Höhe zum Auftritt wird gewöhnlich etwa 1 : 2 genommen, zu breite Auftritte sind beim Gehen unbequem; in verschiedenen europäischen Staaten wird der Auftritt mit 25—34 cm bemessen. Für Kleinkinder wären Rampen mit sanfter Neigung zweckmäßig.

Ist eine freie Stiegenseite vorhanden, so ist ein dauerhaftes, hinreichend hohes und dichtes Geländer nötig, dessen Längsstange zum Verhindern des Herabrutschens der Kinder mit aufgeschraubten Knöpfen in je 50 cm bis 1 m Distanz zu versehen ist. Das Geländer besteht besser aus im Querschnitt runden, glatten Stäben als etwa aus ornamentiertem Eisenguß (Staub). Die Entfernung der Stäbe voneinander soll ein Durchschlüpfen unmöglich machen. Sowohl an der freien Stiegenseite als an der Wandseite sind Handläufer nötig (hartes Holz); wenn die kleinsten Schulbesucher die Stiege mit benutzen, ganz besonders, wenn dies bei einem Kindergarten notwendig wird, sind 2 Handläufer übereinander anzubringen, einer in der üblichen Höhe von 75—80 cm, einer in der Höhe von 50—60 cm über der Stufenmitte, beide, besonders der untere, nicht stärker, als daß ihn eine Kinderhand umspannen kann. Hiervon ist der für die Kleinen weit wichtiger als der für die Großen, weil die letzteren vielfach keinen Gebrauch davon machen.

Freistehende Ecken werden bis 1,5 m Höhe durch abgerundete Eckeisen oder hölzerne Eckbekleidungen gegen die sonst unvermeidlichen Beschädigungen geschützt. Bei einspringenden Ecken empfiehlt sich Abrundung, bei den Wänden mindestens Anstrich mit Leimfarbe. Der unterste Teil der Stiegen- und Gangwände soll mit 1,5 m hohen, falls es die Mittel nicht erlauben, wenigstens 25 cm hohen Holzlambris (Paneelen) versehen sein. In neuen Volksschulhäusern werden die Stiegenwände öfter nach dem Londoner Beispiel mit glasierten Kacheln verkleidet; dies wäre mindestens an jenem Wandstreif zu wünschen, welcher hinter dem Handläufer liegt, da, wo die Hand des Kindes mit dem Wandstück in Berührung kommt, welches derart auch feucht abwischbar wäre.

Gänge. Die Gänge sollen feuersicher (in Backstein oder Zementbeton gewölbt), hell, rasch lüftbar und zugfrei sein. Der Fußboden soll mit Wasser abgespült werden können und nicht so glatt sein, daß ein Ausgleiten leicht möglich ist. Steinplatten sollen so verlegt sein, daß sie trotz der starken Inanspruchnahme nicht bald locker werden. Zement, Asphalt u. dgl. sind zu wenig widerstandsfähig.

Vermeidliche Vorsprünge jeder Art, welche als architektonischer Zierrat die ebenen Wände unterbrechen, sollten auf den Gängen der Schulhäuser sowie in allen von Schülern betretenen Räumen als unnötige, schwer zu reinigende Anhäufungsstellen von Staub weggelassen werden.

Gänge sollen direktes Licht haben, am besten, indem eine ihrer Langseiten unverbaut ist; wenn eine ausreichende Beleuchtung schwer zu erzielen ist, so können in den Zimmerwänden Lichteinlaßöffnungen angebracht werden, welche gleichzeitig für Ventilationszwecke (Zuglüftung) von Wert sind. Stufen dürfen auf den Gängen nicht vorkommen.

Bezüglich des Flächenraumes ist die Zahl der Kinder, welche davon Gebrauch machen sollen, sowie die Art des Gebrauches entscheidend. Es ist gut, die Gänge bloß als Passagen zu benutzen und demgemäß in der Breite der Stiegen anzulegen; läßt jedoch der Raummangel in alten Teilen großer Städte die

Anordnung eines besonderen gedeckten Erholungsplatzes für die Pausen nicht zu, so sind die Gänge so breit zu machen, daß sie auch diesem Zweck mit genügen können. Bei einseitiger Verbauung veranschlage man dann so, daß die zusammenhängende Fläche des Ganges mindestens gleich ist der Summe der Längen der anstoßenden zugehörigen (zum Gange steuernden) Lehrzimmer mal 4; soll der Gang auch als Kleiderablage dienen, so ist eine entsprechend größere Breite nötig (vgl. Kleiderablage). Ist es unvermeidlich, den Korridor zweiseitig zu verbauen, so sei die Fläche gleich den genannten Längen mal 8; doch ist bei zweiseitiger Verbauung der Gänge von der Benutzung derselben als Erholungsräume eher abzuraten.

Gänge und Stiegenhäuser sollen auch heizbar sein, eventuell durch eigene Öfen; derart wird die Zimmertemperatur leichter gleichmäßig erhalten, die Kinder sind bei Lehrzimmerwechsel besser geschützt, das Brausebad (s. d.) wird sonst im Winter unbenutzbar; notwendig ist die Beheizung auch, wo die Gänge als Aufenthaltsort der Kinder in den Pausen dienen, und der Lehrer wegen dringend zu wünschen, welche nach andauerndem angestrenkten Sprechen nicht unvermittelt die kalte Außenluft einzuatmen gezwungen werden sollen (vgl. „Hygiene des Lehrerberufes“). Da die Kinder in den Pausen sich bewegen, genügt dort eine Temperatur von mindestens 10° . Wenn die Gänge außer zur Passage nur noch als Kleiderablage dienen, ist ihre Beheizung deshalb zu wünschen, damit nasse Oberkleider während des Unterrichts trocknen können.

Türen. Alle Türen im Schulhause müssen nach außen aufschlagen, noch besser ist es, wenn (bei mäßiger Beheizung der Korridore) die Türen nach außen und innen aufgehen, was in verschiedenen der Vereinigten Staaten angeordnet ist. Türen, welche Stiegen abschließen, sollen mit Rücksicht auf eine mögliche Panik überhaupt nicht fest zuzumachen sein. Jede Klasse soll eine eigene Tür besitzen; die Türen sollen leicht und geräuschlos aufgehen, der Verschuß so konstruiert sein, daß den Kinderhänden keine Gefahr erwächst, und die Drücker sollen so hoch angebracht sein, daß sie Kindern des bezüglichen Alters leicht erreichbar sind. Es sollen nicht zwei Klassentüren einander oder eine einer Stiege unmittelbar gegenüberliegen. — Bei nebeneinanderliegenden Lehrzimmern müssen die Türen untereinander einen solchen Abstand erhalten, daß die Flügel, ohne sich zu berühren, vollständig herausschlagen können; auch dürfen die ganz geöffneten Türen nicht den Verkehr gegen Austritt oder Antritt einer Treppe hemmen. Gehen zweiflügelige Türen ins Futter auf, so kann durch eine entsprechende Abschrägung starker Mauern ein Herausragen der Flügel in den Gang leichter vermieden werden (vgl. Abbildungen 139—142 bei „Kleiderablagen“). Diese Türflügel könnten, ganz geöffnet, unten selbsttätig nach Art der nach innen aufgehenden Fenster arretiert und durch einen Tritt auf den Knopf wieder freigemacht werden. Einflügelige Türen sind nicht zu empfehlen, aber solchen zweiflügeligen vorzuziehen, deren einer Flügel oben und unten festgeriegelt wird, weil dieser Flügel selten wirklich geöffnet wird; zweckmäßiger wären Schiebetüren oder von selbst und zwar ohne heftige Bewegungen zurückgehende Pendeltüren, wobei Verschuß durch Schloß und Handgriff wegfällt, was nicht hindert, auch solche Türen nach dem Unterricht gegen den Eintritt Unberufener verschließbar zu machen, wo dies für nötig erachtet wird. Die Klassentüre liegt am zweckmäßigsten zwischen Kathederpodium und erster Bankreihe, dort ist ein größerer freier Platz und die Lage gegenüber der Fensterwand erlaubt auch gute Zuglüftung. — Mit Rücksicht auf die häufige und manchmal derbe Benutzung ist eine ziemlich widerstandsfähige Herstellung erwünscht. Die Türstöcke (welche durch eiserne Winkel ersetzt werden können) ragen besser oben und seitlich nicht

in den Gang vor und sollten möglichst eben (keine Kannelierungen) sein, wie auch die Türe selbst.

Der Anstrich der Türe an der Innenseite kann, wenigstens für die oberen Teile, der helle der Klassenzimmer sein; die Umgebung des Drückers wäre gegen Beschmutzung zu sichern; besser ist es, die Türe überhaupt nicht mehr als 2 m hoch zu machen. Die Breite der Öffnung ist mit 1 m sparsam bemessen.

Über der Tür ist zur Förderung der Ventilation besonders außer den Schulstunden im Sommer die Herstellung eines ca. 50 cm hohen beweglichen Oberlichtes zu empfehlen (vgl. S. 146). — Am Türpfosten kann das Maß für die Subsellen (vgl. „Meßlatte“, S. 86, 88) aufgetragen sein.

13. Horizontale und vertikale Verteilung der Räume.

Unbedingt soll bei einem Schulbau in erster Linie den nicht selten komplizierten Bedingungen des Bedürfnisses: der praktischen Brauchbarkeit und der Hygiene genügt werden. Sind diese Bedingungen überhaupt und bestmöglich erfüllt, dann tritt die Frage nach architektonischer Schönheit in ihr Recht und dann fällt der Kunst die Aufgabe zu, das erfüllte Bedürfnis zu verschönern.

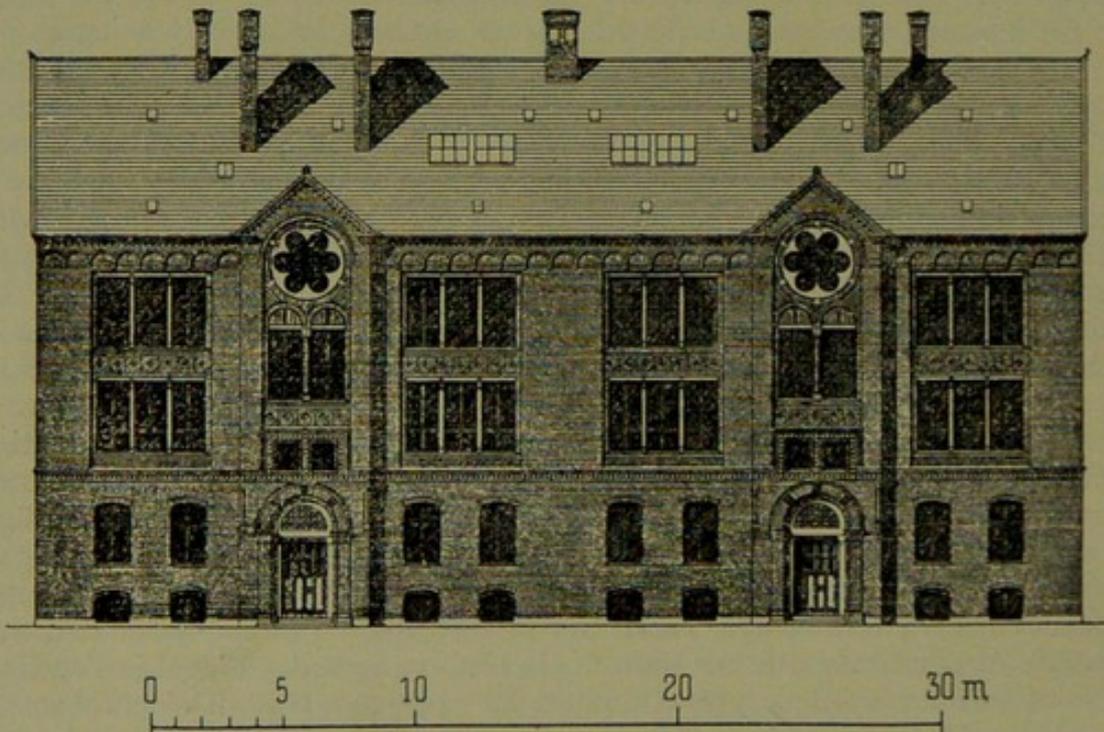


Abb. 16. Ansicht des Volksschulgebäudes in der Rådmandsstræde in Kopenhagen, Fassade gegen den Spielplatz. Nach FENGER.

Die Lehrzimmerfassade gibt dem richtig angelegten Schulhause ein so charakteristisches Gepräge, daß es daran als solches sofort kenntlich wird. Als Beispiel diene die Fassade des Volksschulgebäudes in der Rådmandsstræde in Kopenhagen (Abb. 16) Architekt Fenger¹⁾; sie zeigt gleichzeitig den Kopenhagener Typus der Volksschulen.

Im Souterrain ist in der Mitte ein Schul-Abspeisezimmer, rechts und links davon liegen die Frischluftkammern, daran anschließend unter den Treppenhäusern die Räume der Zentralheizanlagen; die beiden Eckfenster gehören auf der einen Seite dem Brennmaterialdepot, auf der anderen einem Schulbrausebad an.

¹⁾ Kjøbenhavns Kommuneskoler 1888—1892. Auf Veranstaltung des Magistrats Kopenhagen. Kopenhagen (1893).

Im Hochparterre sind Lehrer- und Lehrerinnenzimmer und andere Amtsräume sowie eine Lehrerwohnung untergebracht, welche durch Nebenräume einen besonderen Ausgang mit Benutzung des Souterrains hat.

In den beiden Obergeschossen tritt das Charakteristische des Schulhauses in der Art der Fensteranlage sofort hervor.

Die gut belichteten, zweckmäßig verteilten Treppenhäuser wurden zu architektonischer Ausgestaltung des Hauses glücklich benutzt.

Die einfachen, übersichtlichen und gesunden Anordnungen, welche auf der Ausdehnung in der Fläche beruhen, müssen leider in großen Städten öfter jenen weichen, welche in die Höhe drängen, die Ausnutzung der Pausen im Freien beschränken und die Herztätigkeit durch vieles Treppensteigen stark beanspruchen. Boston: Lift für Schwächliche. Wo tunlich, werde das Gebäude keinesfalls höher als dreigeschossig (Parterre und 2 Stockwerke) angelegt; für städtische Schulen wären gesetzliche Bestimmungen bezüglich der maximalen Geschoßzahl mit Rücksicht auf den Grundwert besonders notwendig.

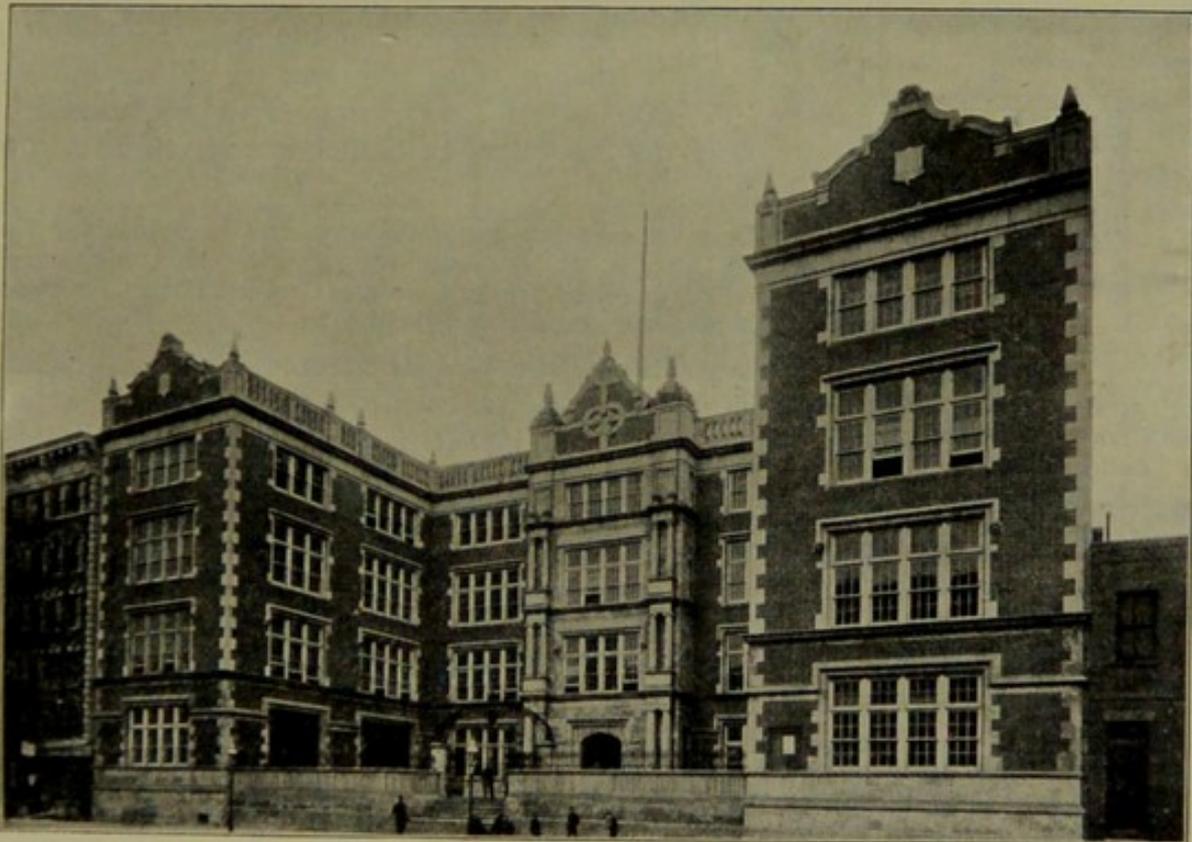


Abb. 17. H-förmige Hausanlage in New York. Nach C. B. J. SNYDER.

Bezüglich der Breite des Schulhauses ist dringend zu wünschen, daß dieselbe nur eine Schulzimmertiefe mit anstoßendem Gang u. dgl. umfasse.

In engeren Straßen der Städte können die feuersicher anzulegenden, mit eigenen Eingängen versehenen Parterräume auch zu anderen als Schulzwecken verwendet (einwandfrei vermietet) werden.

Flügelanlagen haben den Vorteil, Licht- und Luftzutritt zu fördern, Vergrößerungen zuzulassen, und wären daher nicht zum mindesten dort ins Auge zu fassen, wo der Zukunftsbedarf nicht ganz klar ist. Einzelne Reservezimmer empfehlen sich übrigens bei Anlage jedes großen Schulhauses, um Pferchungen vorzubeugen. — Für Schulhäuser, welche in großen Städten in der Straßenflucht angelegt werden müssen, ist auch die Plananlage nach der H-Form zu empfehlen, welche C. B. J. SNYDER in New York verwendet. Abb. 17 zeigt die Ansicht der 150.

Volksschule in Manhattan (New York). Das Haus ist an den Fensterfronten der Klassenzimmer sofort als Schulgebäude zu erkennen; das Licht der Klassenzimmer tritt durch die breiten Höfe ein, deren jeder nach einer Straße sieht; die eine dieser Ansichten zeigt die Abbildung.

In neuerer Zeit ist das Pavillonssystem auf Schulbauten angewendet worden; dasselbe soll im folgenden bei den Grundrißbeispielen eine zusammenhängende Darstellung finden; bei großen Schulanlagen haben verschiedene Gründe schon längst dazu Anlaß gegeben, gewisse Raumgruppen in besonderen Häusern unterzubringen, z. B. Klassengebäude — Turn- und Zeichensaalgruppe — Wohnhaus, oder andere Kombinationen; alle diese Versuche sind allerdings vom Pavillonbau prinzipiell verschieden.

Jedenfalls verdient der stark verschiedene Bedarf an Geschoßhöhen mehr Berücksichtigung als bisher; Turnsäle, tiefe Zeichensäle bedürfen einer größeren Geschoßhöhe als allgemeine Lehrzimmer; Kleiderablagen, Konferenzzimmer, Bibliotheksräume, Wohnungen usw. einer geringeren, zum Teil weit geringeren.

Physikalische, chemische usw. Sammlungen werden eine Ersparnis nur ausnahmsweise zulassen, da sie an die bezüglichen Lehrsäle stoßen und Stufenverbindung unzweckmäßig wäre; bei Sammlungen mancher anderen Art wäre sie zulässig.

Ein Beispiel zweckmäßiger Ausnutzung überflüssiger Geschoßhöhen hat E. R. ROBSON schon vor mehr als einem Menschenalter gegeben, indem er die Geschoßhöhe der Lehrzimmer zu anderer Ausnutzung abteilte.

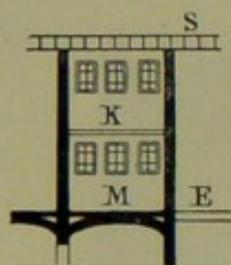


Abb. 18. Ausnutzung der großen Geschoßhöhe bei Schulbauten in Londoner Schulen. Nach E. R. ROBSON¹⁾. E Boden des Erdgeschosses; S der des ersten Stockwerks, M Kleiderablage und Waschzimmer d. Mädchen, K der Knaben (vgl. Abb. 22, 23 S. 44).

Die erste Rücksicht bei der Raumdisposition gebührt den allgemeinen Lehrzimmern, da sich die Schulbesucher in ihnen am längsten aufhalten; diese Zimmer müssen unbedingt so eingeteilt werden, daß den Forderungen bezüglich Licht und Luft Genüge geleistet werde (vgl. Orientierung, Tagesbelichtung, Luft, Ventilation). Ruhige Lage ist schon der Fensterlüftung wegen hochwichtig.

Nach schlecht belichteten Seiten sowie nach lärmenden Straßen darf alles andere eher verlegt werden als Lehrzimmer; dahin lege man Korridore, Stiegen, Kanzleien, Wohnräume, Sammlungsräume, Festsäle usw. Ist die Straße ruhig, aber enge, so kann z. B. durch Anbringen eines gemeinsamen Erholungsraumes unten und Zurücktreten der Stockwerke die Belichtung verbessert werden. Sind die Belichtungs- und Ruheverhältnisse einwandfrei und wird kein Erholungsplatz auf dem Dache angelegt, so empfiehlt sich bei mehrgeschossigen Bauten das Verlegen der am wenigsten benutzten Räume ins oberste Stockwerk; hat das Gebäude nur 2 Geschosse, so bedenke man, daß im oberen von vornherein auch größere Garantie für Trockenheit und Fußbodenwärme gegeben ist, andererseits ebenerdige Schulzimmer für alle Kinder bequemer, besonders für kleine auch gefahrloser zu erreichen und zu verlassen sind. Schulzimmer über Torwegen sind im Winter fußkalt. Eckzimmer, neben normal unbeheizten Räumen gelegene, erfordern besondere Rücksichtnahme hinsichtlich der Wärmedichtheit der Umschließungen und der Beheizung.

Von Lehrzimmern für besondere Unterrichtszwecke wird der Turnsaal am besten im Parterre oder Dachgeschoß, daneben ein Dachturnplatz (S. 30, Abb. 13), untergebracht. — Keinesfalls darf er im Souterrain liegen.

¹⁾ E. R. ROBSON, School architecture. 2^d ed. (1877.)

Ein Physiksaal braucht notwendig Besonnung während der Unterrichtsstunden (Experimente mit dem Heliostaten). Für die anstoßende physikalische Sammlung ist jene Besonnung behufs Vorbereitung der Experimente wünschenswert. Die verwandte Dimensionierung der Räume legt die Kombination mit der Chemieguppe nahe. Wegen der Möglichkeit des Eindringens übler Gerüche ins Haus, durch geöffnete Fenster auch direkt in Lehrzimmer ist hierbei sowie bei Anlage von Lehrsälen für Kochen und Waschen bei Abspeisungsküchen und -sälen endlich Küchen und Waschküchen der Lehrerwohnungen besondere Rücksicht zu nehmen.

Zeichensäle liegen wegen der Notwendigkeit des ruhigen Lichtes nach Norden, und wegen der Austeilung und Rückstellung der Reißbretter sowie des Rückens der beweglichen Sitze besser nicht über Lehrzimmern, wenn die Zwischendecken nicht besonders schalldicht sind.

Mit Rücksicht auf die Kürze der Erholungspausen liegen Erholungsräume und Erholungsplätze günstig, wenn sie von den Klassen aus rasch erreichbar sind. Wird ein gemeinsamer Erholungsraum in hochragendem Hause angelegt, so wird er daher günstiger in mittlerer Haushöhe untergebracht sein, als im Parterre oder in einem Mansardenraum. Natürlich spielt bei dieser Nebenfrage die Lage der Lehrzimmer eine Rolle. Ein Erholungsraum im Parterre oder Mezzanin wird zuweilen von einem Lehrzimmer, Konferenzzimmer übersehbar angelegt werden können. Sind die Gänge als Erholungsräume geplant, so ist die Verteilung der Räume nicht die glücklichste, wenn bei Verwendung eines Bauplatzes, der zur Raumökonomie zwingt, z. B. auf einen Gang 5, auf einen anderen gleich großen nur 1 allgemeines Lehrzimmer münden. Gute Übersehbarkeit der Erholungsräume ist von Nutzen. Wiederholt winkelig gebrochene Gänge erschweren beträchtlich eine ordentliche Überwachung und geben zu manchem, auch zu nicht ungefährlichem Unfug Anlaß.

Ist der offene Erholungsplatz ein geräumiger Hof für alle Schüler zugleich, so bietet er den Vorteil leichter Überwachung, wenn auch alle Schüler herabgehen müssen. Manchmal wird gerade bei Bauten mit mehreren Geschossen die Lösung naheliegen, für einen Teil der Klassen den Hof, für einen anderen das flache Dach zu bestimmen, mit solchen Anordnungen, daß sich auf- und absteigende Klassen nicht begegnen.

Hinsichtlich der Lage des Spiel-, übrigens auch Sommerturnplatzes ist zu beachten, daß in vielen Schulen zahlreiche Tagesstunden zum Unterricht verwendet zu werden pflegen (obligate und unobligate Fächer der Schulangehörigen, Gäste, wie kaufmännische Schulen usw.). Erfahrungsgemäß kann derart, wenn der sonst für körperliche Übungen geeignete Platz unmittelbar an Lehrzimmerfronten liegt, selbst das Turnen im Freien eingeschränkt werden müssen, weil der Unterricht in den Lehrzimmern dadurch gestört wird. In weit höherem Maße gilt dies für Spiele. Es muß daher die Lage solcher Flächen, auch im Hinblick auf voraussichtliche Zukunftsverhältnisse, wohl erwogen werden, da der so wertvolle Spielplatz unter Umständen auch ohne weiteres unmittelbar am Schulhause möglich ist oder doch, wenn keine Lehrzimmerfronten dahin orientiert sind. (Vgl. hierzu die Besprechung der einzelnen Punkte und der Wohnungen im späteren Text des Buches.)

Es ist bei der vorstehenden Auseinandersetzung ganz besonders an die oft so schwierigen Verhältnisse der rationellen Anlage größerer, komplizierterer Schulhäuser in alten Teilen großer Städte gedacht. Könnte trotz aller Kombinationen den gesundheitlichen Anforderungen, welche ganz besonders an die allgemeinen Lehrzimmer gestellt werden und gestellt werden müssen,

für Gegenwart und Zukunft nicht genügt werden, dann ist der fragliche Platz für den gedachten Zweck ganz und gar ungeeignet.

Hinsichtlich der Disposition der Räume ist die Wohlmeinung des Lehrkörpers, welcher in dem neuen Gebäude wirken soll, wertvoll; selbstverständlich können Separatwünsche persönlicher Natur, welche eine bessere Einteilung der Räume beeinträchtigen, nicht berücksichtigt werden.

14. Beispiele von Grundrissen.

a) Inhalt des Kapitels. Hygienisch vollkommen einwandfreie Grundrisse sind in der reichen Literatur selten: bald ist das eine, bald das andere Moment ganz unzulässig oder bedenklich (Zimmergröße und -form, Fensterverteilung, Anordnung der Abtritte, der Gänge, Fehlen der Kleiderablagen oder des Erholungsplatzes ...). Im folgenden werden einige wenige Beispiele von Grundrissen dargestellt¹⁾. Mancher ist aufgenommen worden, weil er neben einzelnen Mängeln besonders Vortreffliches bietet.

Wie begreiflich, werden die Pläne kleiner ausgeführter Landvolksschulanlagen selten veröffentlicht; dies wäre jedoch für besonders gelungene sehr zu wünschen; zahlreich sind die meist amtlichen Entwürfe für kleine Volksschulhäuser. — Wir werden uns auf die vorgeführten Situationspläne, Grundrisse und Schnitte auch später noch zu beziehen haben.

Zunächst soll das Pavillonsystem besprochen werden; dann folgt die Vereinigung von Kindergarten, Knaben- und Mädchenschule in einer Gruppe, hierauf der Kindergarten für sich, endlich eine Reihe von Grundrissen, beginnend mit der einklassigen Landvolksschule und endend mit der Mittelschule. — Grundrisse von Räumen für sonstige besondere Zwecke, (Handfertigkeit usw.) werden, abgesehen von den bezüglichen Andeutungen in hier unmittelbar folgenden Grundrissen, noch bei den betreffenden Kapiteln speziell vorgeführt werden (s. Sachregister), ebenso wird später besonders vom Internate gehandelt werden. Eine Schulbaracke ist S. 25 Abb. II abgebildet bzw. besprochen worden.

b) Pavillonsystem. Der erste Versuch, das Pavillonsystem auf Schulbauten anzuwenden, rührt von BEUTNER²⁾ in Ludwigshafen a. Rh. her. Ausführbar ist der Pavillonbau für Schulen dort, wo der Grundpreis nicht zu hoch ist, oder für größere Städte speziell in den Außengebieten, namentlich wenn durch rechtzeitigen Ankauf größerer Grundstücke entsprechend vorgesorgt wird; die Herstellung der Bauten scheint nach den bisherigen Erfahrungen wohlfeiler zu sein als jene eines großen Gebäudes mit der Gesamtklassenzahl der Pavillons. Viele Anwendungen scheint das Pavillonsystem für Schulen bisher nicht gefunden zu haben, wenigstens sind uns nicht viele bekannt (Groß-Lichterfelde, Ludwigshafen, Straßburg im Deutschen Reich, Staffordshire in England, Holback, Sjae-

¹⁾ Die Architekturwerke, speziell jene über Schulbauten, bieten reiches Material; besonders sei auf die Serie von Büchern aufmerksam gemacht, welche K. HINTRÄGER herausgegeben hat und welche bereits verschiedene Staaten umfassen, auf hygienische Verhältnisse besondere Rücksicht nehmen, ferner die bezügl. Gesetze und Verwaltungsvorschriften enthalten. Auch auf die schöne Serie von F. NARJOUX sei hingewiesen. K. HINTRÄGER, Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland (1895), neue Aufl. in Vorbereitung; Volksschulhäuser in Österreich-Ungarn, Bosnien und der Herzegovina (1901); Volksschulhäuser in Frankreich (1904). („Fortschritte auf d. Gebiete d. Architektur“, Stuttgart). — F. NARJOUX, Les écoles publiques. Construct. et installat. en Belgique et en Hollande (1878); Les écoles publ., constr. et installat. en Suisse (1879); Les écoles normales primaires, constr. et installat. (1880); Les écoles publ. en France et en Angleterre, 3^{ème} éd. 1881; Les écoles nouvelles (1888) (Paris).

²⁾ BEUTNER, Volksschulhäuser im Pavillonsystem zu Ludwigshafen a. Rh. Deutsche Bauztg. 30, 642 (1896).

land, Spaa in Dänemark, Drontheim und Molde in Norwegen, Langenthal in der Schweiz).

Als Vorteile¹⁾ werden der gut ausgeführten Pavillonanlage überhaupt nachgerühmt: die erhöhte Möglichkeit der Zufuhr von Sonnenlicht und Luft (S. 144), auch reinerer und in der heißen Jahreszeit kühlerer Luft infolge der Vegetation auf einem Teil des Grundstückes, relativ günstige Verhältnisse beim Auftreten von Infektionskrankheiten in einem Schulpavillon (Desinfektion, Schließung bloß dieses einen) oder dem Wohnungspavillon, leichtere Räumung der Häuschen überhaupt, daher auch bei Gefahr, sonach auch bessere Möglichkeit, die Pausen auszunützen, weniger wechselseitige Störung, leichtere Trennung der Geschlechter, leichte Möglichkeit der Erweiterung und der Anlage verschieden großer Klassenzimmer, leichtere Reinigung, weil viele Kinder kürzere Wege im Hause zu gehen haben.

Als Nachteile können die folgenden angeführt werden: Ein Brausebad ist in der rauhen Jahreszeit kritisch, da es doch nur in einem der Pavillons liegen kann. Ferner hatten die Pavillonbauten bisher keine geschlossenen Erholungsräume für den Pausenaufenthalt bei ungünstigem Wetter, ein Übelstand, der durch entsprechend breit angelegte Korridore zu beheben ist, wie er denn in der Tat in Staffordshire durch Anlage von Veranden auch vermindert wurde. Weiter wurde eingewendet, daß bei Pavillonanlagen die zentrale Beheizung und Lüftung außer Betracht fiele, was nicht richtig ist, wie das Beispiel Drontheims längst gezeigt hat. Durch (eventuell Tunnel-) Gangverbindungen könnte man Brausebad, Turnsaal, bei schlechtem Wetter betreten, ohne ins Freie gehen zu müssen; dies wäre auch für den Transport von Anschauungsmaterial zweckmäßig. Die gemachten Einwände treffen meist nicht das Prinzip des Pavillonbaues.

Sicher ist, daß sich viele der gerühmten Vorteile auch bei den vielzimmerigen Gebäuden erreichen lassen, wenn man sie weit in der Fläche ausdehnt, einbündig herstellt und nicht höher als zweigeschossig macht.

Die Ausführung des Pavillonbaues pflegt so zu geschehen, daß die Klassenhäuschen 1—2geschossig mit 2—6 Lehrzimmern, ferner mit Lehrer- und Sammlungsräumen an den Korridorenden hergestellt werden; die Korridore dienen auch als Kleiderablagen. In einem besonderen Pavillon werden die Amtswohnungen und sonstige nicht für die Schulkinder bestimmte Amtsräume untergebracht, im Souterrain dieses Hauses pflegt man allenfallsige Schulbäder und Schulküchen unterzubringen. Ein weiterer Pavillon dient für die zu körperlichen Übungen bestimmten Räume (vgl. Abb. 19, 20 auf folg. S.).

Zur Isolierung der in den Klassenpavillons nicht unterkellerten Parterrefußböden gegen Kälte, Bodenluft und Bodenfeuchtigkeit wurden bei den deutschen Anlagen auf einer Sandschüttung etwa 12 cm Zementbeton, dann 3—4 cm Korksteinplatten, in heißem Pech verlegt, aufgebracht; dann folgt ein 1—1,5 cm starker Verputz mit Gipsmörtel, darauf Linoleumbelag. Die Umfassungsmauern der Klassenpavillons wurden 1 $\frac{1}{2}$ Stein stark hergestellt, die Wände der Klassen zur Erhöhung der Wärmehaltung innen gleichfalls mit 4 cm starken Korksteinplatten in Pech verkleidet, mit Gips verputzt und tapeziert. Die Decken wurden nur aus 6 cm dicken, an das Gebälk angenagelten Korksteinplatten gebildet, innen mit Gips verputzt und tapeziert. Die Umschließungen der nicht unterkellerten Räume haben sich als ausreichend wärmedicht erwiesen.

Als Beispiel einer Pavillonanlage versinnlichen Abb. 19 bis Abb. 21 jene in Drontheim, welche M. K. HÄKONSON-HANSEN²⁾ geschildert hat. Für die Aus-

¹⁾ CHR. NUSSBAUM, Die Vorzüge der Schulgebäudeanlagen im Pavillonssystem usw. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 30, 134 (1898). — H. T. M. MEYER, Die Schulstätten der Zukunft. Hamburg (1903).

²⁾ M. K. HÄKONSON-HANSEN, Schulgebäude nach dem Pavillonssystem in Drontheim. Zeitschr. f. Schulg. 13, 205 (1900).

führung hat in Drontheim der Umstand Ausschlag gegeben, daß die hölzerne Pavillonanlage fast 25 Prozent wohlfeiler war als eine steinerne Kasernenanlage.

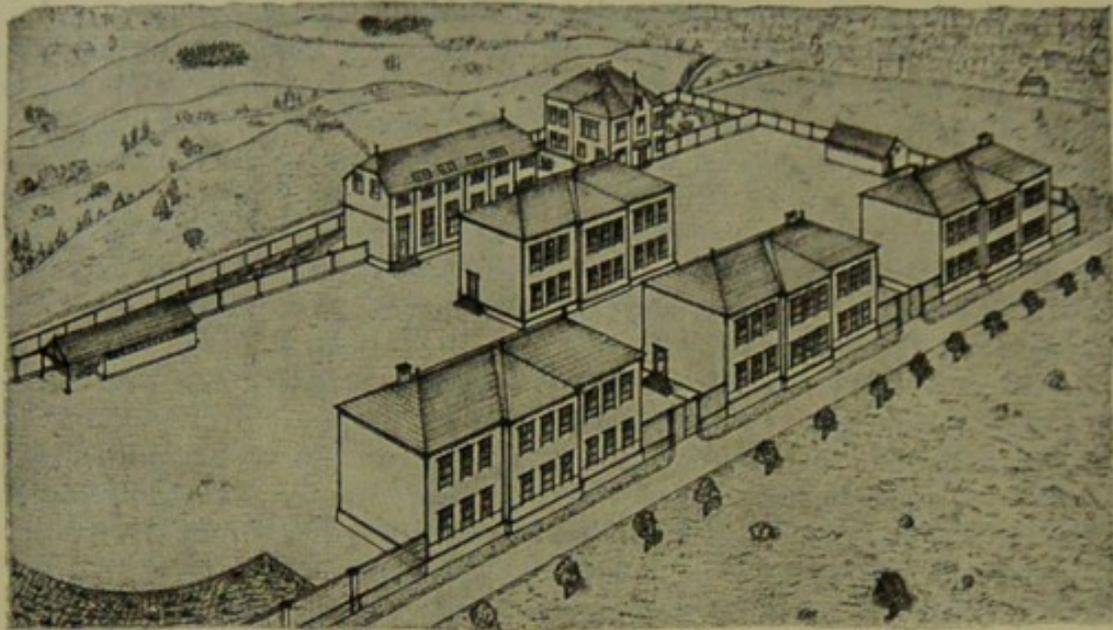


Abb. 19. Perspektivische Ansicht der Pavillon-Schulanlage zu Drontheim, Norwegen. Nach einer von Herrn M. K. HÅKONSON-HANSEN in Drontheim freundlichst angefertigten Skizze.

Von den 4 im Situationsplan (Abb. 20) ersichtlichen Klassenpavillons enthält einer die 5 obersten Knaben-, einer die 5 obersten Mädchenklassen, einer die 2 niedrigsten Knaben- und die 2 niedrigsten Mädchenklassen, der 4. dient zum Unterricht beider Geschlechter in besonderen Fächern (Naturkunde, Zeichnen, weibliche Handarbeiten).

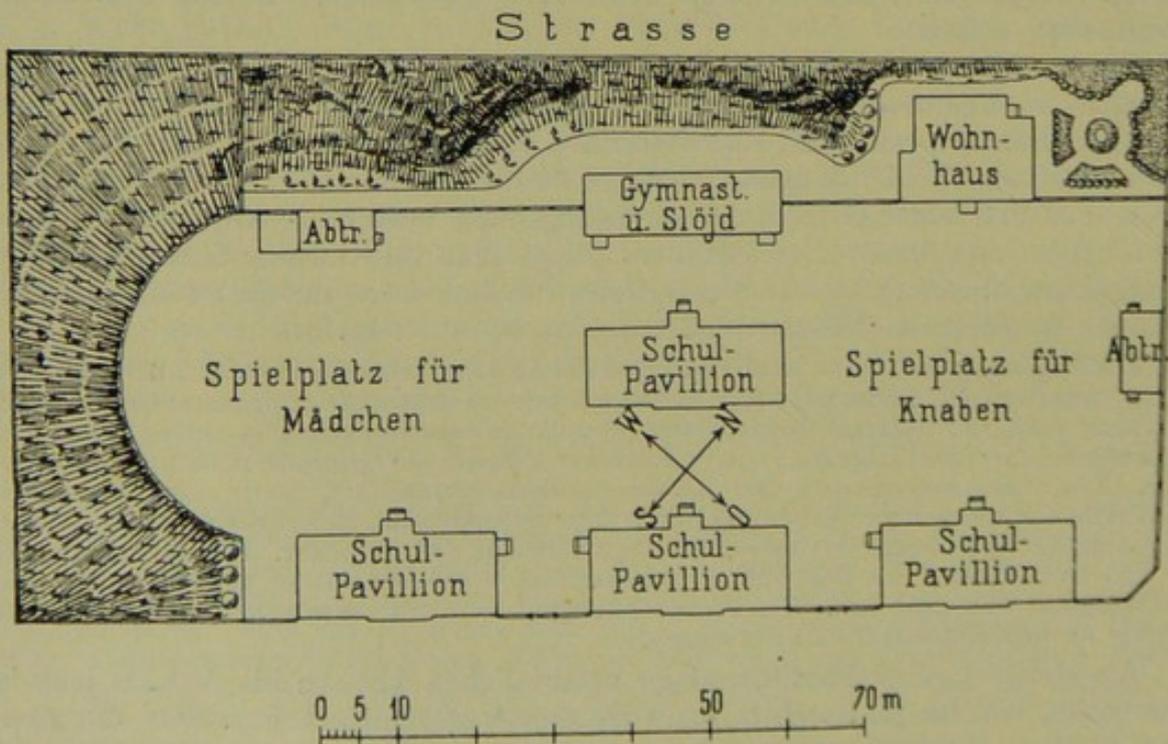


Abb. 20. Lageplan der Pavillonanlage in Drontheim.

Der Pavillon für Gymnastik und Slöjd enthält im Parterre den Gymnastiksaal, 2 Kleiderablagezimmer und 2 Vorzimmer mit Treppenaufgang; die Treppen führen zu 2 Galerien auf 2 Seiten des Gymnastiksaales und dann in 2 größere Zimmer im

1. Stockwerk, welche für Slöjdunderricht bestimmt sind. Die Slöjdsäle haben zum Teil abgeschrägte Decken und Oberlicht (vgl. Abb. 19).

Der Oberlehrerpavillon ist auch für die Unterbringung der Kanzlei, sowie je eines Zimmers für den Heizer und Diener bestimmt. — Es ist der Bau eines 6. Pavillons geplant, unter den die Schulküche kommen soll. Ein Pavillon ist vollständig unterkellert, die 3 anderen nur soweit, als für den Zentralheizapparat und den Vorwärmer der Ventilationsluft nötig. Der bezügliche Keller enthält 2 Heizapparate, deren einer den Gymnastik- und Slöjdpavillon beheizt, indem die Heizrohre in einem Tunnel verlaufen, der die beiden Pavillons verbindet.

Die Heizung ist Niederdruckdampfheizung mit zentraler Vorwärmung der Ventilationsluft. Die vorgewärmte Luft wird maschinell (Gas- und Elektromotor) eingetrieben.

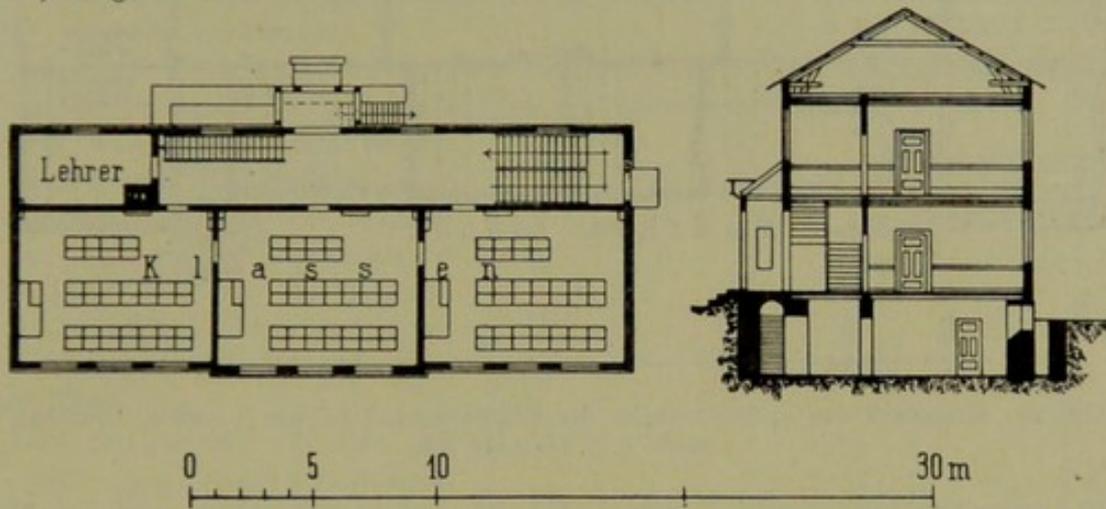


Abb. 21. Grundriß und Schnitt eines Klassenpavillons in Drontheim. Abb. 19 und Abb. 20 nach SOLBERG und CHRISTENSEN aus M. K. HÅKONSON-HANSEN I. c.

Die 4 Klassenpavillons (Abb. 21) sind gleich, zweigeschossig mit je 3 Lehrzimmern in einem Geschoß; das Lehrzimmer ist $8 \times 6,25 \times 3,70$ m groß und enthält je 37 Sitzplätze, also gegen 5 cbm Luftkubus pro Kopf.

c) Schulgruppe. In manchen Ländern wird der Kindergarten gerne mit der Knaben- und Mädchen-Volksschule vereinigt. Wo es der Platz erlaubt, werden die 3 Einheiten mit Vorliebe nebeneinander gelegt, in dicht verbauten Stadtteilen liegen dieselben übereinander.

Die Lage des Kindergartens ist jedenfalls so zu wählen, daß der Lärm der spielenden Kinder den Unterricht nicht stört.

Es sei als Beispiel eine englische (Londoner) Schulgruppe vorgeführt TH. A. SPALDING¹⁾ hat unter anderem auch die interessante historische Entwicklung des Londoner Schulhauses dargestellt, eine Aufgabe, des Studiums wert, wenn man bedenkt, daß die Zahl der Londoner Kinder im Schulalter mehr als doppelt so groß ist wie die ganze Bevölkerung von Bristol, Dresden oder Prag und die Jahresauslage für die öffentliche Kindergarten- und Volksschulerziehung gleich ist der Gesamtauslage des Staates Dänemark, Norwegen oder der Schweiz.

Wo der Grund ausreichend groß zu erreichen ist, baut man auch in London — wir folgen im wesentlichen der Darstellung T. J. BAILEYS — bloß eingeschossige Schulen, gewöhnlich als besondere Schulen für Knaben und Mädchen, wobei die Klassen um die Halle gruppiert sind und die Kleinkinderschule separat liegt; eine andere Type ist die, die Knaben- und Mädchenschule je in einem Geschoß des zweigeschossigen Hauses unterzubringen und die Kleinkinderschule wieder als besonderen Bau anzulegen.

¹⁾ TH. A. SPALDING, The Work of the London School Board. London. S. 51. (1900.) Wir sind Herrn SPALDING auch für freundl. briefl. Aufschlüsse zu Dank verpflichtet.

Der gewöhnliche Typus der Londoner Schule ist der dreigeschossige, 20-klassige; ein Beispiel dafür ist durch Grundriß und Rückansicht einer Schule (Abb. 22 und Abb. 23) versinnlicht. Die Kleinkinderschule ist im Erdgeschoß, die Mädchenschule im 1. Stockwerk, die Knabenschule im 2. untergebracht. BAILEY hält unter den

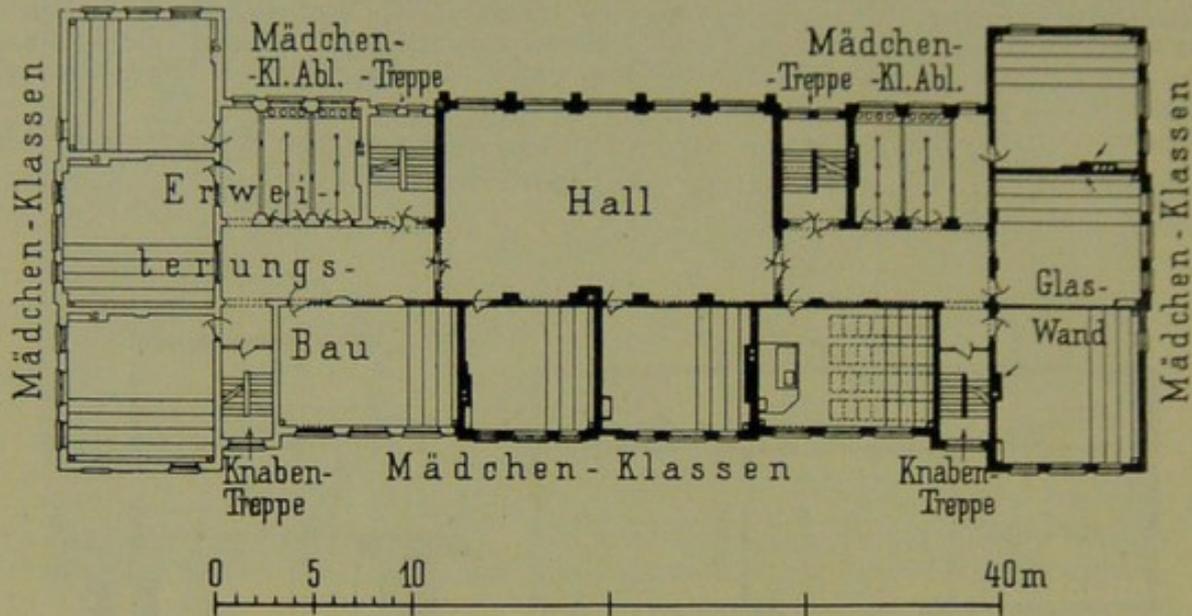


Abb. 22. Grundriß des 1. Stockwerks der Cobbold-road Schule (London, Chelsea), nach T. J. BAILEY l. c.

ungünstigsten Verhältnissen in London als zulässiges Maximum eine Schule für je 516 Knaben, Mädchen und Kleinkinder, d. h. für 1548 Kinder in toto. Es werden je 10 Klassen um die Hall (s. Grundriß) angenommen und wird nach Bedarf zunächst nur ein Teil der Schule ausgebaut.

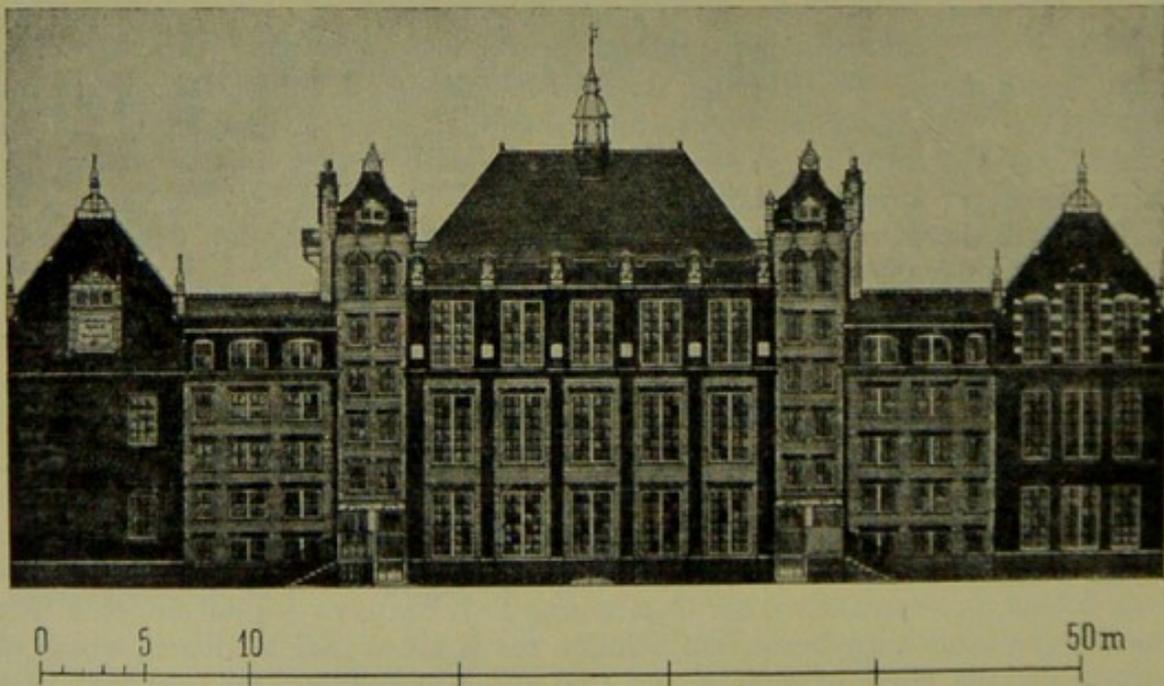


Abb. 23. Ansicht der Rückseite der Cobbold-road Schule in London, nach T. J. BAILEY l. c.

Jede Abteilung hat ihr „Hall“, einen hygienisch wichtigen Raum zur Aufnahme der Kinder vor Unterrichtsbeginn und in den Pausen bei schlechtem Wetter, bei Preisverteilungen, Akademien, auch Marschübungen. Der Boden hat Holzstöckelpflaster. Die Wände sind mit Bildern usw. geschmückt; es sind auch auf denselben

in weißer Schrift Erfolge ehemaliger Schüler der Anstalt verzeichnet. In Wandvertiefungen stehen Sammlungskästen. An einem Ende befindet sich die Plattform mit dem Tisch für den Oberlehrer. (Luft: vgl. S. 144.)

Um die Halle gruppieren sich die Lehrzimmer, in welchen ein Teil der Subsellen auf erhöhtem Podium angebracht ist.

Da für Kleiderablage und Waschelegenheit die halbe Geschoßhöhe der Lehrzimmer genügt, so wird das Geschoß entsprechend abgeteilt (s. Abb. 23 und vgl. Abb. 18, S. 38). Die eine Hälfte wird gerne zu einem Lehrerzimmer (ca. 6×5 m) für die Mittagspause verwertet und mit einem Kleiderständer, einer Wascheinrichtung und einem kleinen Kochrost ausgestattet, so daß die Lehrer dort ihren Lunch bereiten können, wenn sie es wollen; ein solches Zimmer für das Lehrpersonal wird in jedem Stockwerk hergestellt.

Ferner wird ein verschließbarer Raum angelegt, wo die Kinder ihre Schulbücher deponieren können.

Die Spielplätze befinden sich für die Kleinkinder (ebenerdig) und Mädchen (1. Stockwerk) im Hofe, für die Knaben (2. Stockwerk) auf dem flachen Dache.

Die eigenartige Anordnung der nicht überflüssig breiten, aber dafür entsprechend zahlreichen Stiegen ist aus den Abbildungen ersichtlich. Wo der Platz keine Schwierigkeit macht, legt man eingeschossige Häuser nach derselben Type an.

Das dargestellte Beispiel ist für den englischen Schulbau typisch. Für besondere Unterrichts-zwecke, wie Koch-

Wasch-, Handfertigkeits-, Schwimmunterricht, für Lehrerbildung, Minderwertige, Taube, Blinde, werden in London sogenannte Centres errichtet, d. h. zwischen mehreren allgemeinen Volksschulen in bezug auf Distanz günstig belegene eigene Schulhäuser.

In Paris wird die *groupe scolaire* in nicht gar zu dicht verbauten Stadtteilen angelegt; sie ist gewöhnlich für ca. 850 Kinder bestimmt und enthält 6 Knaben-, 6 Mädchenklassen, ferner 5 Zimmer für die Kleinkinderschule, alle zu je 50 Kindern. Auch in der Schweiz tritt die Schulgruppe auf. In Belgien wird der Kindergarten mit der Krippe verbunden.

d) Selbständige Kindergärten. Abb. 24 stellt den Situationsplan und Erdgeschoß-Grundriß eines Kindergartens in Hamburg vor, der sich auf einem passenden eingebauten Grundstück befindet. Der Teil: Direktion, Kleiderablage, Küche, Speisekammer und Korridor, trägt ein Obergeschoß, in welchem sich die Wohnung der Kindergärtnerin (3 Räume, in Summa ca. 56 qm Fläche), sowie die der Dienerin (2 Räume, zusammen ca. 15 qm), endlich ein Klosett befinden.

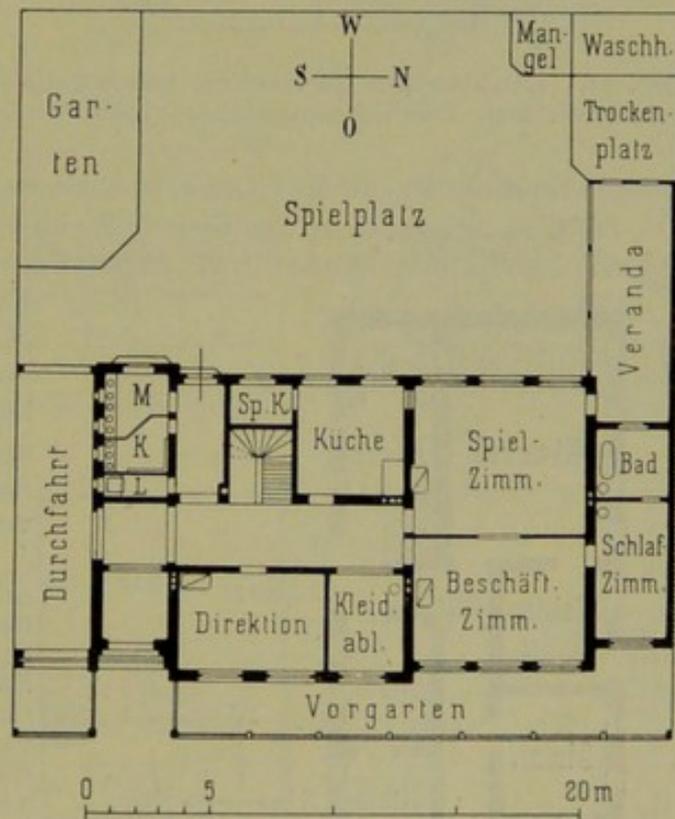


Abb. 24. Hamburger Kindergartentype.
Aus R. FABER¹⁾.

¹⁾ R. FABER, Schulhäuser für Stadt und Land. (1898.) Taf. 23.

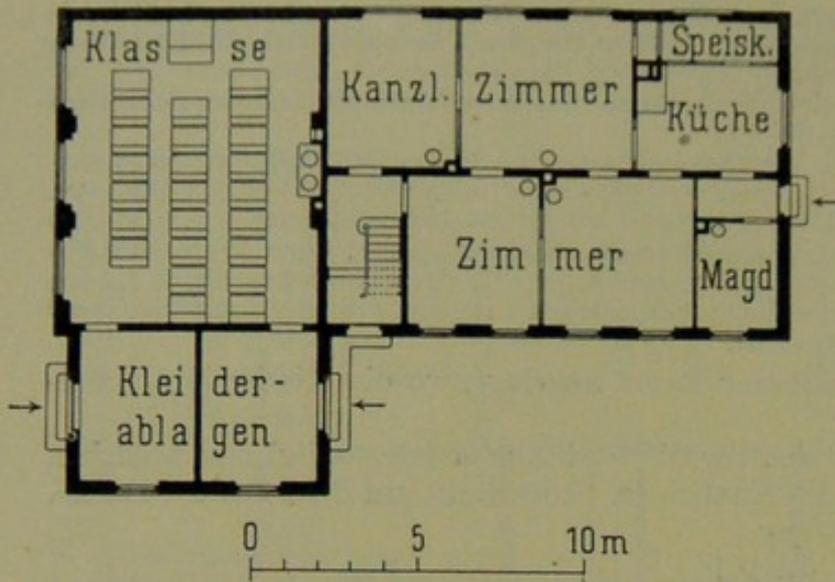


Abb. 25. Einklassiges dänisches Landschulhaus mit Lehrerwohnung. Nach den ministeriellen Projekten.

klassige Normalplan enthält 2 Lehrerwohnungen, ferner einen Slöjdsaal im Dachraum.

Abb. 26. versinnlicht den Grundriß eines 1888 erbauten einklassigen deutschen Landschulgebäudes mit Lehrerwohnung und Ökonomiegebäuden im

Kreise Isenhagen nach einer von M. LANGERHANS²⁾ aufgenommenen und veröffentlichten Skizze; wir haben eine Kleiderablage zugegeben und einige kleine die Kosten nicht nennenswert erhöhende Änderungen vorgenommen.

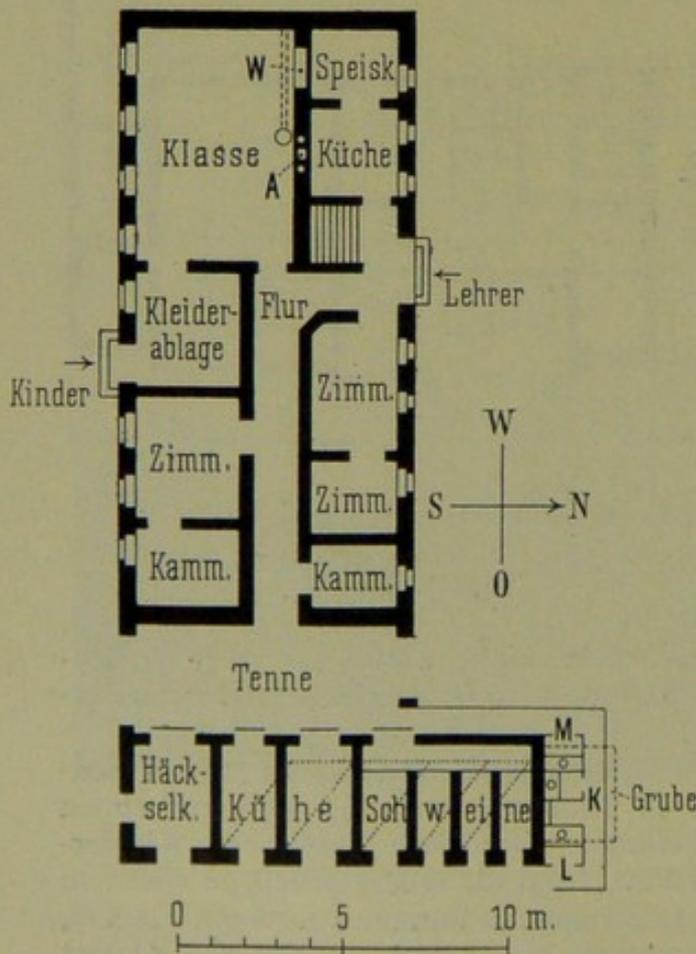


Abb. 26. Einklassiges deutsches Landschulhaus mit Lehrerwohnung und Ökonomiegebäuden im Kreise Isenhagen, nach M. LANGERHANS, mit Abänderungen.

e) Volks- und Bürgerschulen. Abb. 25 versinnlicht das Projekt eines dänischen einklassigen Landschulhauses mit Wohnung für einen verheirateten Lehrer (ohne die Wirtschaftsräume) nach dem ministeriellen Zirkular von 1900¹⁾ (Architekt CHR. L. THUREN).

Eingänge und Kleiderablage sind für die beiden Geschlechter geteilt. Das Haus ist auf Beton, nicht unterkellert, bis auf ein Stück Keller unter einem Teil der Lehrerwohnung. Im Dachgiebel befindet sich ein heizbares Gastzimmer. Der entsprechende zwei-

Der Fußboden des Lehrzimmers und der Wohnung liegt 50 cm über dem äußeren Niveau, die Einfahrt zur Scheune im Niveau selbst. Die große Scheune trennt die Landwirtschaftsräume von den Schul- und Wohnräumen, so daß die beiden Gruppen nur durch das Scheunendach (die Tenne) verbunden sind. Die Tenne hat festen Lehmschlag, die Stallungen besitzen undurchlässige Zementböden auf dicker Betonschicht mit Gefäll zu den undurchlässigen Jaucherinnen und zur gleichfalls undurchlässig hergestellten, dicht verschlossenen Abtritts- und Jauchengrube, über welcher eine feststehende Jauchenpumpe angebracht ist.

In der Klasse ist der Wandschrank *W* in die Mauer eingelassen, zum Ofenmantel führt ein Zuluftkanal frische

¹⁾ CHR. L. THUREN, Tegninger til Bygninger for danske Almueskoler paa Landet. Kopenhagen (1892).

²⁾ M. LANGERHANS, Die gesundheitl. Verhältnisse der ländl. Volksschulen des Kreises Isenhagen. Zeitschr. f. Mediz.-B. 6, 88 (1893).

Außenluft, der Abluftkanal *A* liegt zwischen den besonderen Schornsteinen der Schulzimmer- und Küchenfeuerung. Die Kinder können bei schlechtem Wetter über den Flur und die Tenne und von dort unter einem Vordach zur Abtritts-anlage gelangen. *K, M, L* Abtritte für Knaben, Mädchen und Lehrer.

Abb. 27 stellt Ansichten, Schnitt und Grundrisse eines einklassigen Landschulhauses der Vereinigten Staaten (speziell des Staates New York) vor. Es ist einer der preisgekrönten Entwürfe, welche in den vom Schulamte angenommenen Musterplänen¹⁾ veröffentlicht wurden; der Entwurf rührt von den Architekten W. P. APPELYARD und E. A. BOWD (Lansing, Mich.) her²⁾.

Das Häuschen ist ein wohlfeiler Fachwerkbau, der für höchstens 40 Schulkinder zum Kostenpreis von ca. 2500 Mark (600 Doll.) ausgeschrieben war. Das Zimmer ist etwas zu breit.

Würde bei diesem Hause das Gangstück an der Kleiderablage gegen den Flur verlängert, d. h. dort durch eine Tür abschließbar gemacht und diesem Gang statt der Breite von ca. 1,2 m eine solche von ca. 4 m gegeben, so hätte die Schule außer der Kleiderablage, welche während der Pausen durch Rolläden verschlossen werden könnte, einen geschlossenen Erholungsraum zum Gebrauche bei schlechtem Wetter und böte derart alles, was man billigerweise fordern darf.

Abb. 28 stellt den Grundriß eines zwei klassigen Schulhauses vor, wie es der viel-erfahrene F. NARJOUX entsprechend der französischen Instruktion haben will.

Jede der beiden für 36 Kinder bestimmten Klassen ist 8,2 lang und 6 m breit, die Oberfläche pro Kind also 1,36 qm; die lichte Höhe ist 4,32 m, der Luftkubus 5,91 cbm pro Kind, die Glasfläche der Fenster 14 qm, die Oberfläche des gedeckten Spielplatzes $21,4 \times 7 = 149,8$ qm, die des offenen Spielhofes $36 \times 10 = 360$ qm; die totale Länge der Wände und Scheidewandflächen des Raumes der Kleiderablage beträgt 20 m. — Die Wohnung des Oberlehrers befindet sich im Stockwerk in der Straßenfront.

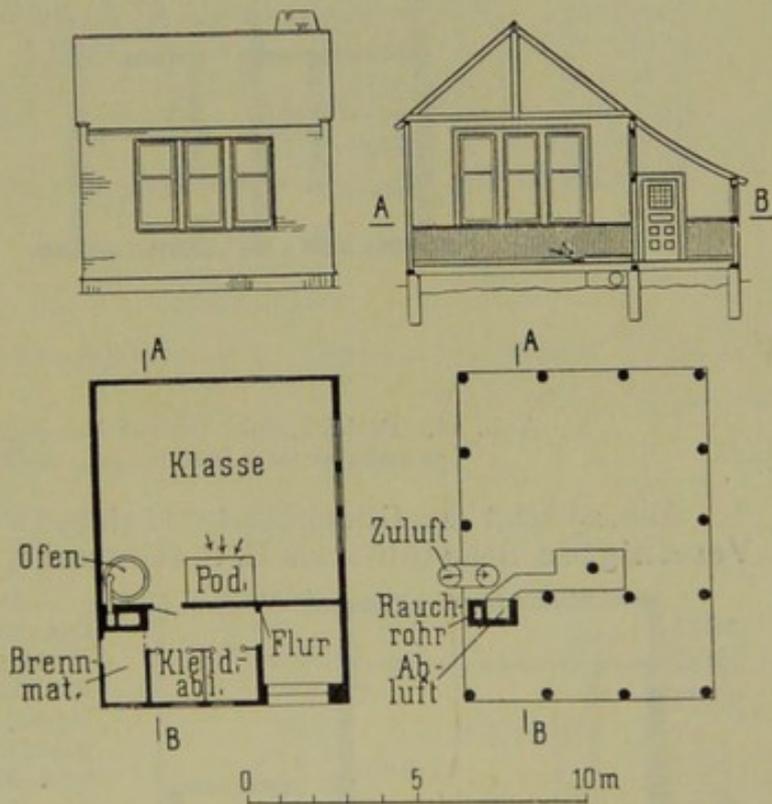
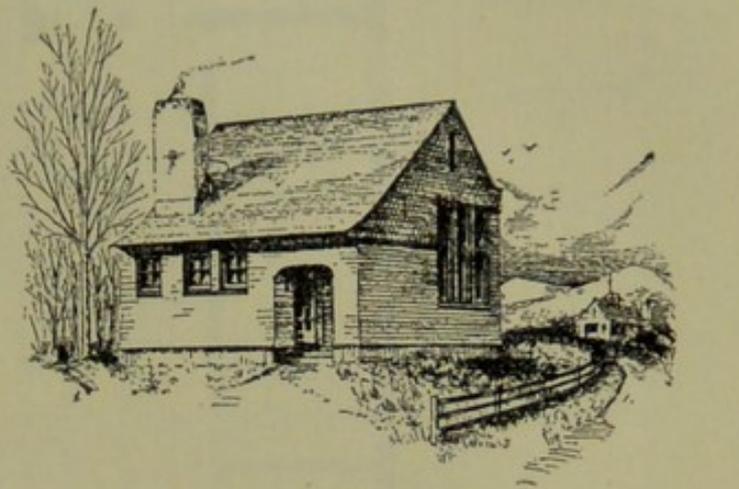


Abb. 27. Ansicht, Schnitt und Grundrisse eines ein-klassigen New Yorker Landschulhauses.

Nach W. P. APPELYARD und E. A. BOWD in den amtlich angenommenen Musterplänen.

¹⁾ Designs for School-Houses accepted by the Department of Public Instruction of the State of New York. Albany (1895).

²⁾ Wann werden die gebildeten Amerikaner und Briten endlich in praxi zum internationalen Metermaß übergehen?!

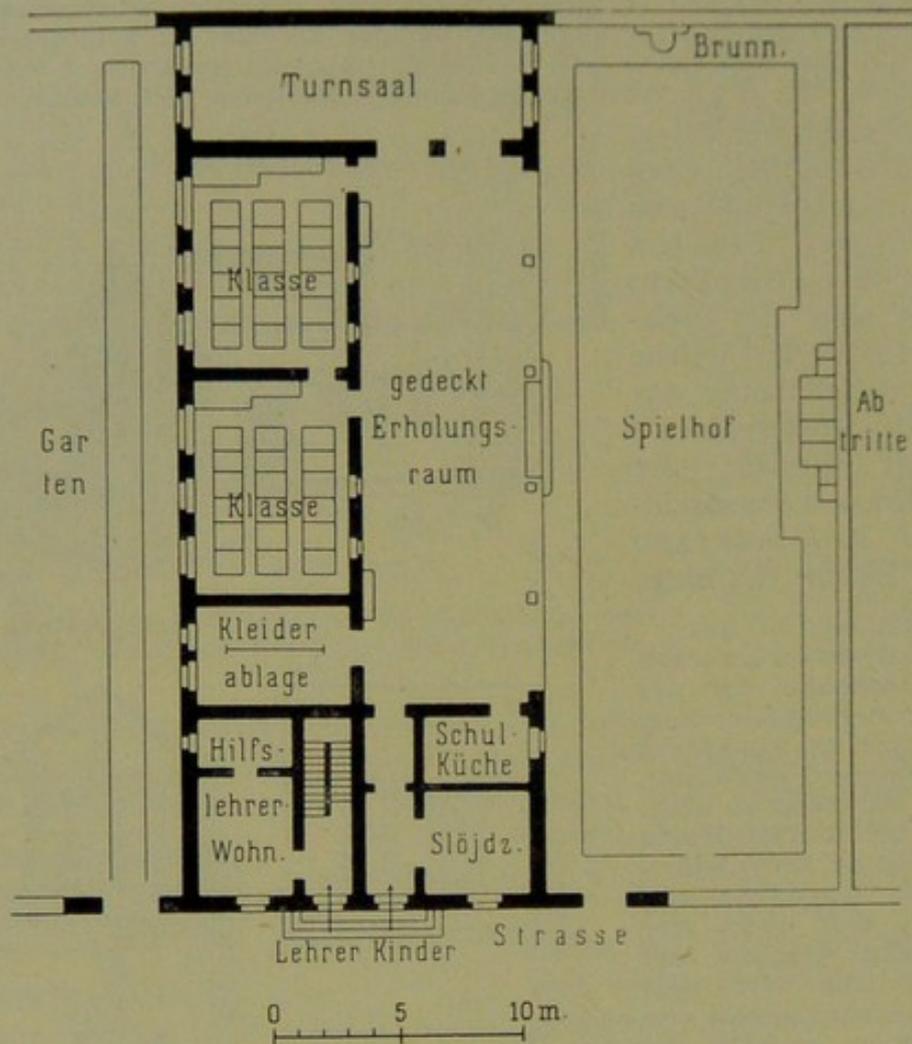


Abb. 28. Projekt eines instruktionsgemäßen zweiklassigen französischen Schulhauses nach F. NARJOUX.

Abb. 29 zeigt den Grundrißentwurf eines zweiklassigen Schulhauses in den Vereinigten Staaten nach E. C. GARDNER¹⁾ (s. Anm. 2, S. 47).

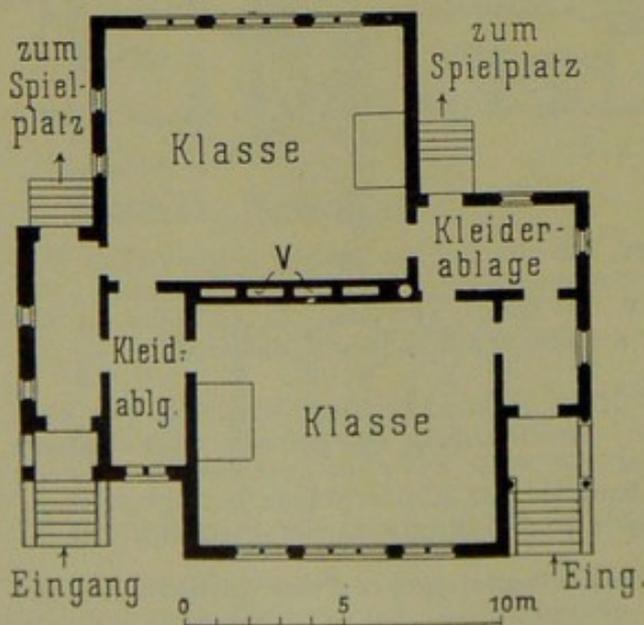


Abb. 29. Zweiklassiges Schulhaus in den Vereinigten Staaten nach E. C. GARDNER.

Die Zimmer sind zu tief; eines hat 2 Fenster im Rücken der Schüler. Knaben und Mädchen haben getrennte Eingänge, Vorräume und Kleiderablagen, sowie Ausgänge zu den Spielplätzen und Abtritten. V Ventilation und Rauchabfuhr.

Abb. 30 bietet den Situationsplan und Grundriß der vierklassigen französischen Knabenschule zu Chateaudun, Depart. Eure et Loire, Architekt A. TRIAU²⁾.

Die Anlage ist eingeschossig bis auf das durch das Mittelrisalit angezeigte

¹⁾ E. C. GARDNER, Town and country school buildings etc. New-York u. Chicago. S. 74. (1888.)

²⁾ Le Recueil d'architecture Paris, 14. Jahrg., Bl. 68, 69, nach Abdr. in Choix des docum. prat., 1ère section, Ecoles primaires, Paris, Ch. Schmid, Taff. 99, 100.

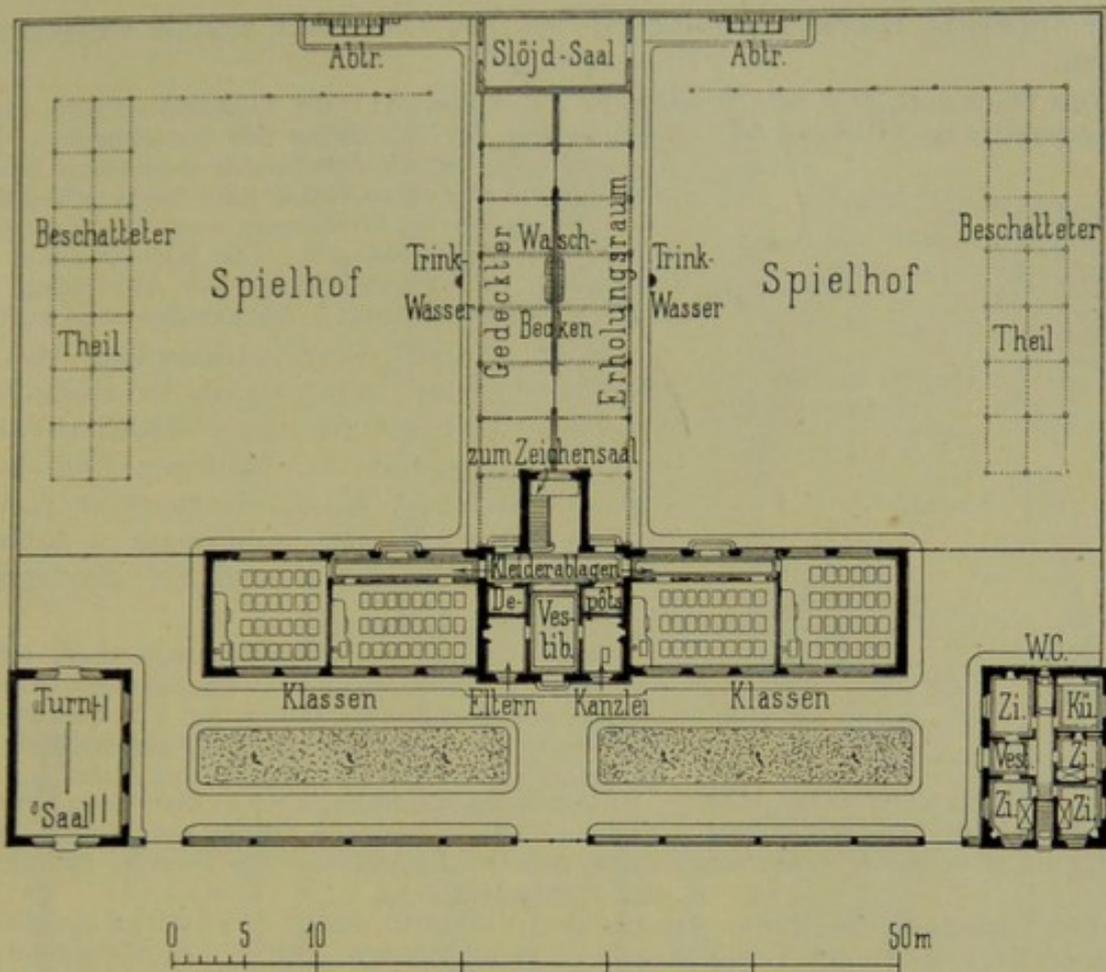


Abb. 30. Vierklassige französische Volksschule zu Chateaudun nach A. TRIAU.

Stück, über welchem sich ein Zeichensaal befindet, sowie den rechtsseitigen (Wohn-)Pavillon, welcher im Obergeschoß gleichfalls Amtswohnräume enthält. Die mit 2-sitzigen Bänken ausgestatteten Klassen sind für ca. 48 Kinder eingerichtet. — Wartezimmer für Eltern, welche die Kinder abholen. Im gedeckten Erholungsraum sind Wascheinrichtungen angebracht, an ihn schließt sich ein Slöjdsaal, die ausgiebig bemessenen Spielhöfe sind zum Teil beschattet.

Abb. 31 zeigt den Grundriß des 1. Stockwerkes einer 1889 in Boston, Mass., Architekt J. A. SCHWEINFURTH¹⁾, erbauten Schule (preisgekröntes Projekt). Der Grundriß (s. Anm. 2 auf S. 47) mag als Beispiel für acht- und zwölfklassige Häuser dienen. Die Abbildung stellt die Mädchenabteilung vor, die ganz symme-

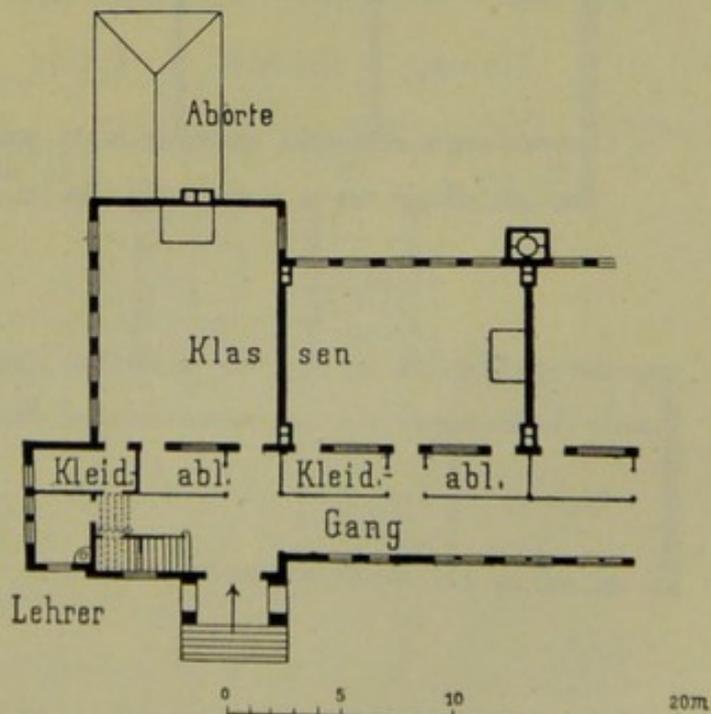


Abb. 31. Achtklassige Schule in Boston. Grundriß des 1. Stockwerkes nach J. A. SCHWEINFURTH.

¹⁾ Architecture and Building. New York 13, 171 (1890) u. zugeh. Taf. — (Nr. 13, 1890 v. Architecture and Building: Special school issue.)

trisch angelegte Knabenabteilung ist der Raumersparnis zuliebe weggelassen worden.

Das Haus enthält 8 Schulzimmer in 2 Geschossen; im 3. Geschoß ist eine Halle für gymnastische Übungen mit Oberlicht auf der Rückseite des Satteldaches. Die Grenzwände der Kleiderablagen gegen den Korridor nehmen nur einen Teil der lichten Geschoßhöhe ein. Bequeme Verbindungen zwischen Lehrzimmern und Kleiderablagen. Die Klosettanlage ist rückwärts im Erdgeschoß (in der Abbildung das Dach derselben sichtbar). Die Zimmer sind zu tief.

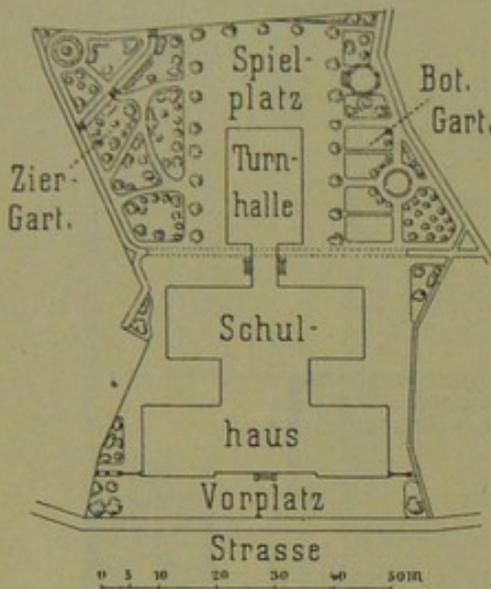


Abb. 32. Dreizehnklassige Mädchenschule in Mährisch-Schönberg. Situationsplan nach K. HINTRAEGER.

Die Verteilung der Räume ist aus dem Grundriß des 1. Stockwerkes ersichtlich. Darüber liegt noch ein Geschoß mit 2 Lehrzimmern, der Lehrmittelsammlung, dem Zeichensaal, dem Physiklehrzimmer und zugehörigen Lehrmittelkabinett.

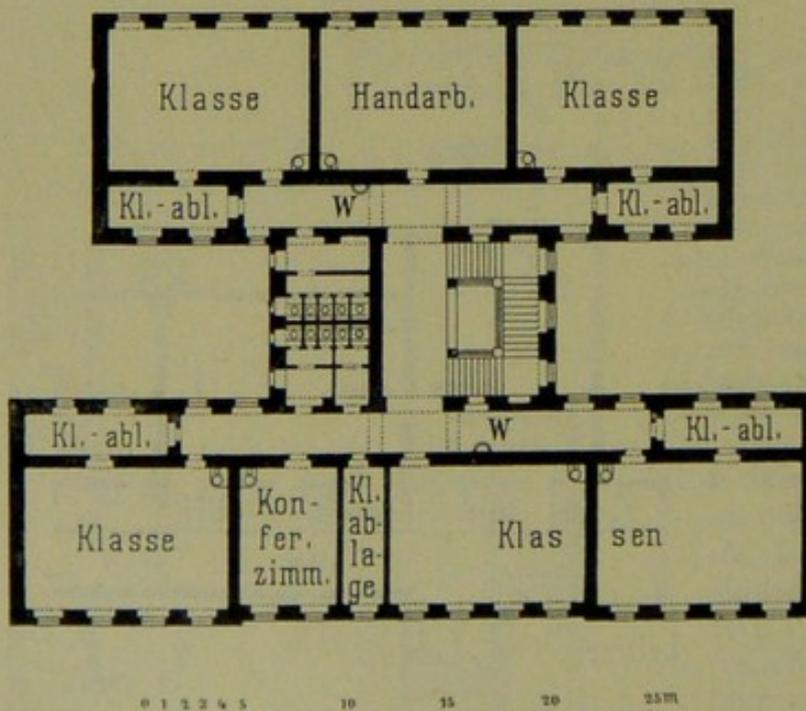


Abb. 33. Wie Abb. 32. Grundriß des 1. Stockwerkes nach K. HINTRAEGER.

Abb. 32 stellt den Situationsplan, Abb. 33 den Grundriß des 1. Stockwerkes der dreizehnklassigen österreichischen Mädchen-Volks- und Bürgerschule in Mährisch-Schönberg, diplom. Architekt KARL HINTRAEGER¹⁾, vor. Außer den 13 Klassen sind noch 2 Arbeitsklassen, ein Physiksaal und ein Zeichensaal vorhanden.

Die Heizung ist Lokalheizung, doch ist in der baulichen Anlage für Einführung einer Zentral-luftheizung durch Anordnung von 4 Luftkammern im Souterrain vorgesorgt, welche gegenwärtig als Frischluftkammern der Ventilation dienen.

Das Erdgeschoß liegt 1,7 m über dem äußeren Terrain, alle Geschosse haben eine lichte Höhe von 4 m. Die Lichtfläche der Fenster beträgt $\frac{1}{5}$ der Fußbodenfläche.

Im Erdgeschoß Eingang, Dienŕwohnung, Direktionskanzlei, Kleiderablage für den Turnsaal, Lehrmittelkabinett.

Abb. 34 stellt den Grundriß des Erdgeschosses, Abb. 35 den Querschnitt nach der Hauptachse der vierzehnklassigen Volksschule in Wiborg, Finnland, Architekt SJÖSTRÖM, vor.

Hinsichtlich der großen Zimmertiefe ist zu bemerken, daß der fensterfernste Schülerplatz sich doch nur 6 m von der Fensterwand entfernt befindet. — Im Erdgeschoß sind 2 große Säle — davon einer für Holzslöjd (Knaben), der andere für den Handarbeitsunterricht der Mädchen —, ferner eine

¹⁾ K. HINTRAEGER, Volks- und Bürgerschule für Mädchen in Mährisch-Schönberg. Allg. Bauztg., Wien 54, 96 (1889). Beim Kopieren wurde übersehen, die im Original eingetragenen Ventilations- und Rauchwege einzuzeichnen.

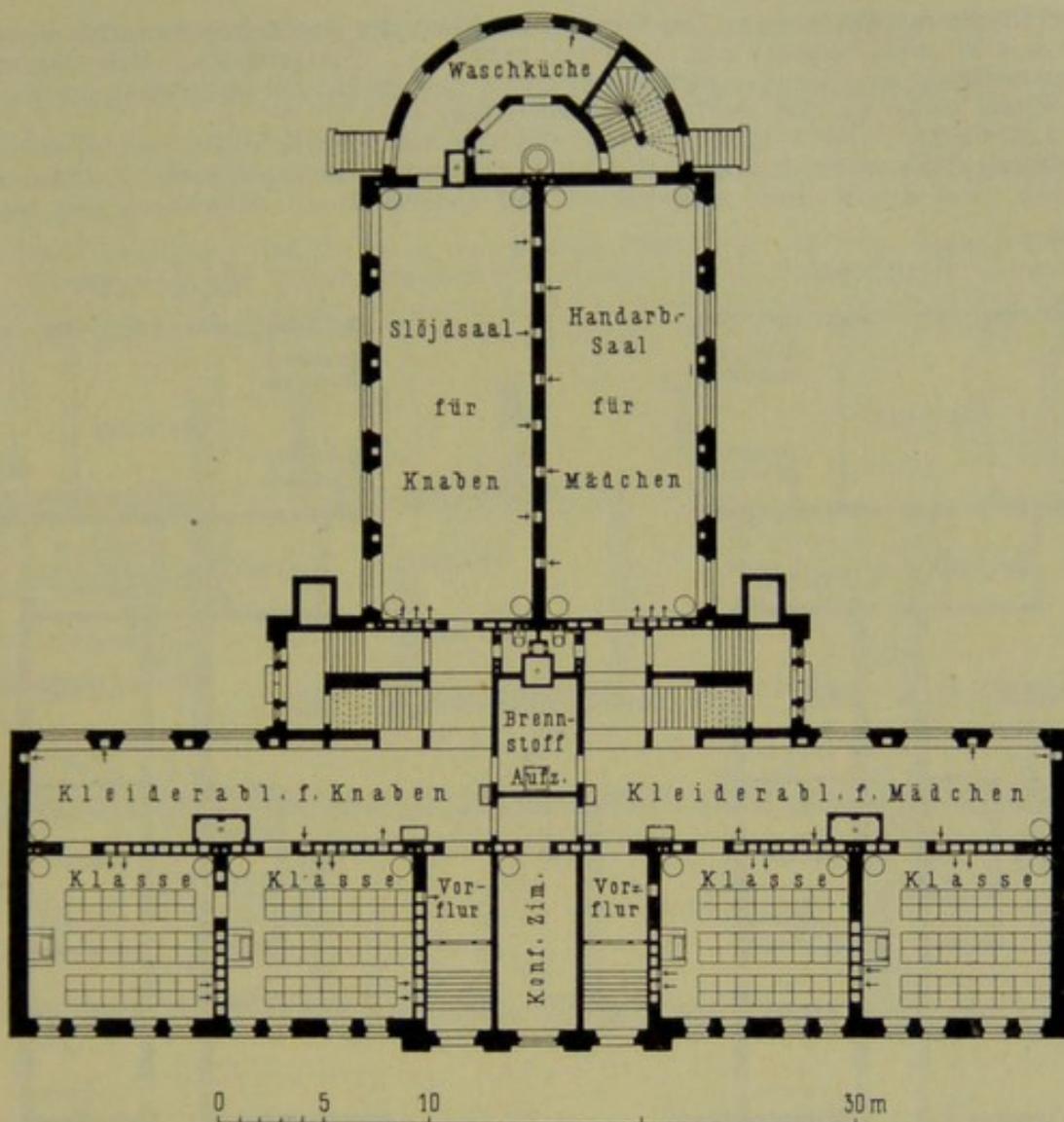


Abb. 34. Grundriß des Erdgeschosses der vierzehnklassigen Volksschule zu Wiborg, Finnland, nach SJÖSTRÖM aus K. HINTRAEGER¹⁾.

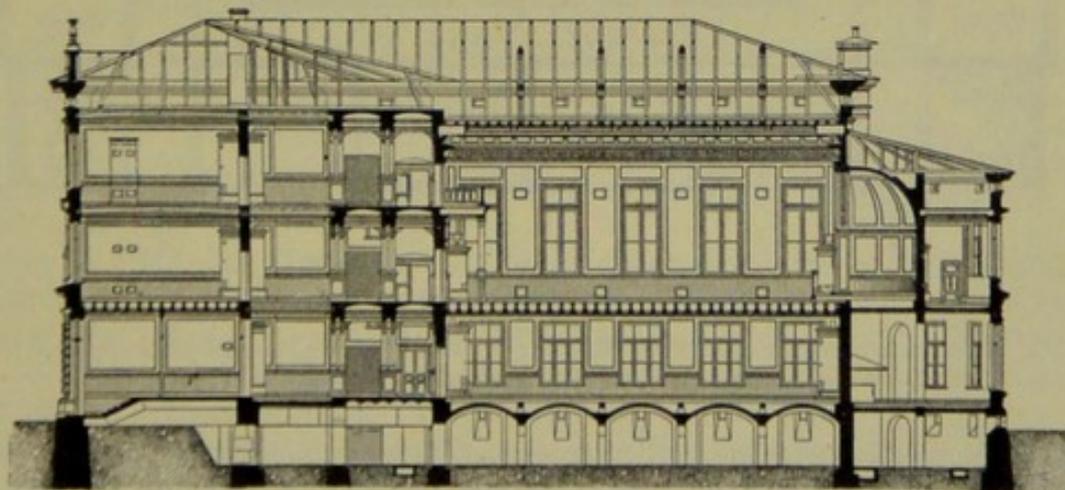


Abb. 35. Querschnitt nach der Hauptachse, zu vorigem.

¹⁾ Normalritningar til folkskolebygn. o. s. v. 2. Aufl. Stockholm 1878. Wörtl. deutsche Übersetzung der Erläuterungen in K. HINTRAEGER, Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland. S. 174. (1895.) (Fortschr. a. d. Geb. d. Arch. Nr. 8.)

Waschküche mit Plättraum. Darüber befindet sich der durch 2 Stockwerke reichende Gymnastik- und Festsaal mit Empore (Abb. 35, Querschnitt). Die Geräte im Gymnastiksaal sind so beweglich eingerichtet, daß sie bei der Benutzung des Raumes zu Festen leicht beiseite geschoben werden können.

Lüftung. Die Frischluft wird von der Gartenseite durch 2 bis zur Höhe des Obergeschosses reichende Luftschlote entnommen, in 2 geräumige Luftkammern geführt, dort durch Öfen vorgewärmt und sodann durch Schlote in den Mauern

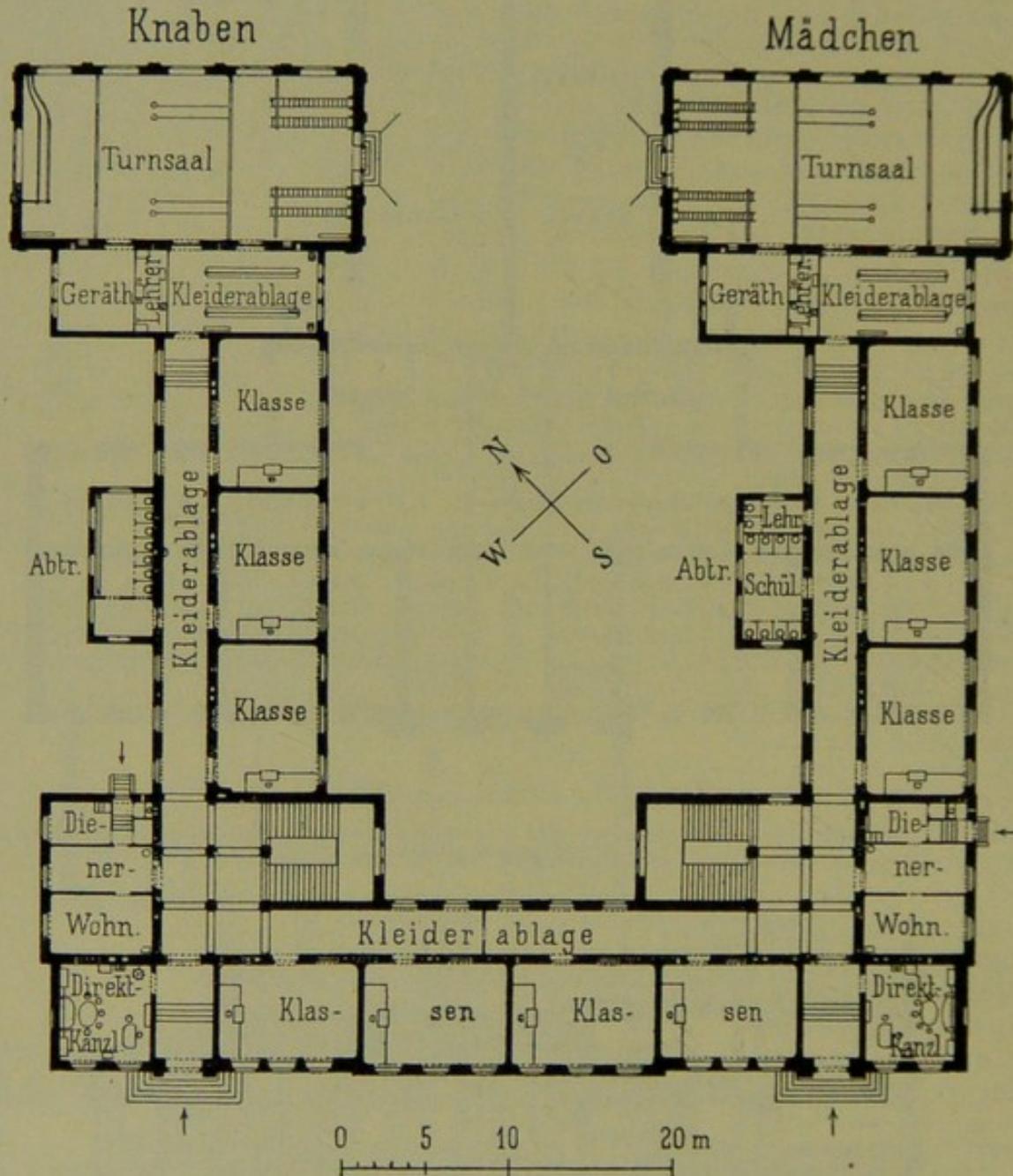


Abb. 36. Neunundzwanzigklassige Kaiser Franz Josef-Jubiläumsschule in Floridsdorf, (Wien). Grundriß des Erdgeschosses. Nach Gebr. DREXLER.

in die einzelnen Räume geleitet; die verdorbene Binnenluft wird durch nach abwärts gehende Rohre abgesaugt, welche in 3 große Lüftungsschlote münden, die über Dach führen und von Rauchrohren durchzogen sind. Die Beheizung der Zimmer erfolgt durch Kachelöfen, deren je 2 in jedem Lehrzimmer stehen, und zwar in den beiden Ecken der fensterfernen Wand; sie reichen hoch im Zimmer empor, wie aus Abb. 35 ersichtlich; auch die als Kleiderablagen dienenden Gänge sind mit solchen Öfen ausgestattet. Aus derselben Figur ist auch die Holzverkleidung an den unteren Wandteilen der Zimmer und Gänge zu ersehen. — Der Saal für weibliche Handarbeiten

dient mit für eine Fortbildungsschule und enthält u. a. auch 6 Nähmaschinen, 8 Webstühle und 7 Spinnrocken.

Abb. 36 und Abb. 37 zeigen den Grundriß des Erdgeschosses und der linken Kellerhälfte der neunundzwanzigklassigen Kaiser Franz Josef-Jubiläumsschule (Volks- und Bürgerschule) in Floridsdorf (Wien), Architekten Brüder DREXLER¹⁾.

Dieser Grundriß (Abb. 36) ist u. a. dadurch interessant, daß die Anlage zweckmäßigerweise nicht wie üblich symmetrisch geplant, sondern die Hälften wesentlich kongruent hergestellt wurden, wodurch für alle Klassenzimmer sonnenreiche Lagen ermöglicht wurden. Die lauten Knabenklassen sind nach dem Hof zu verlegt.

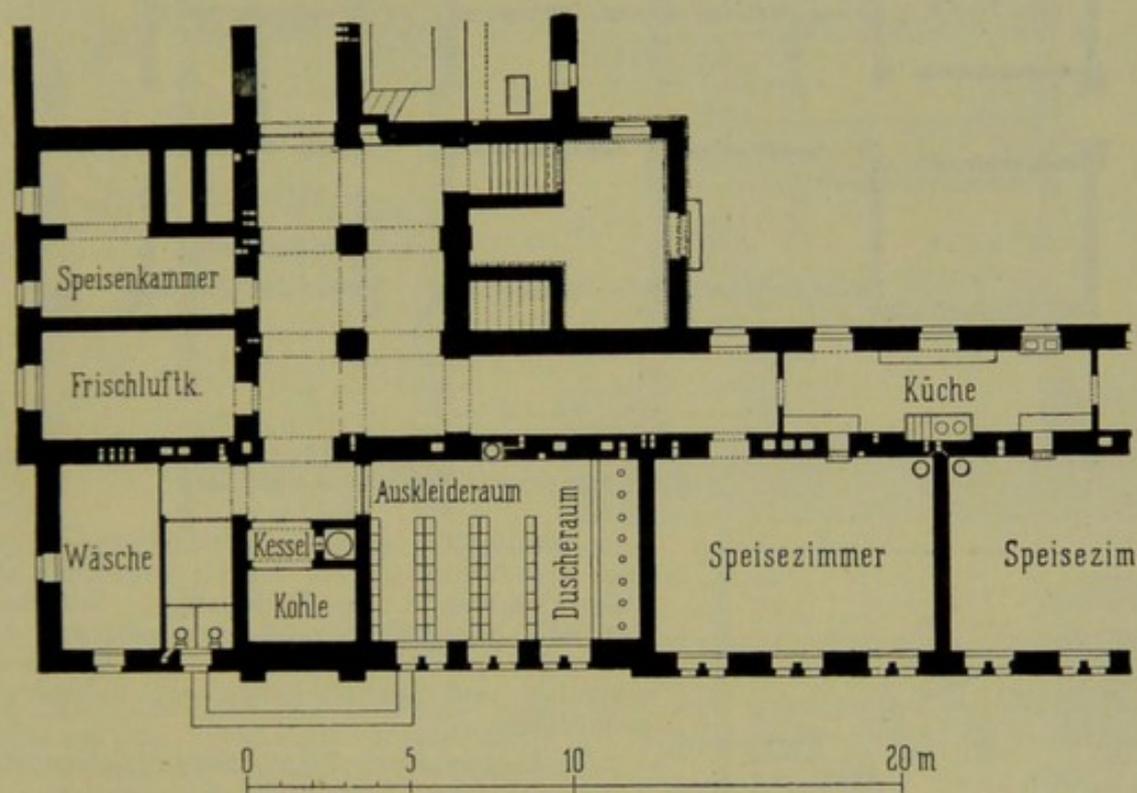


Abb. 37. Grundriß der linken Kellerhälfte zu voriger Abbildung.

Das Gebäude enthält außer den 29 Klassenzimmern 2 Handarbeitszimmer, 3 Zeichensäle, 2 Konferenz- und 4 Lehrmittelzimmer, 2 Direktionskanzleien, 2 Turnsäle mit Kleiderablagen und Geräteammern, 2 Dienerwohnungen mit besonderen Eingängen, ferner im Souterrain 2 Brausebäder mit Nebenanlagen und 2 Speisesäle.

Abb. 37 stellt den Grundriß der linken Hälfte des gewölbten Kellers vor mit Brausebad und Abspeisungseinrichtung für arme Kinder. Die in der Abbildung weggelassene Hälfte ist ganz analog der dargestellten ausgebildet und enthält statt der Speisenkammer eine Waschküche.

Abb. 38 stellt den Grundriß des Erdgeschosses der Mädchenabteilung der zweiunddreißigklassigen Frankensteiner und Willemer Schule in Frankfurt a. M. vor, erbaut 1887 (Architekt BEHNKE, Bauleiter Architekt BLATTNER); die in der Figur behufs Raumersparnis weggelassene rechte Hälfte (Knabenabteilung) ist symmetrisch zur Mädchenschule ausgebildet.

Das Gebäude enthält im Parterre und 3 Stockwerken zusammen 32 Klassen, geräumige Kleiderablagen, außerdem 2 Singsäle, sowie die Verwaltungs- und sonstigen Nebenräume. Die Decken sind auf eisernen Trägern betonierte, die Fußböden bestehen aus eichenen Riemen, auf Blindböden verlegt. Fensterpfeiler sehr schmal. Niederdruckdampfheizung mit besonderer Ventilationsanlage. — Die Turnhallen

¹⁾ Wir verdanken die Möglichkeit, diese beiden Grundrisse vorzuführen, der Liebenswürdigkeit der Architekten Herren Gebrüder DREXLER.

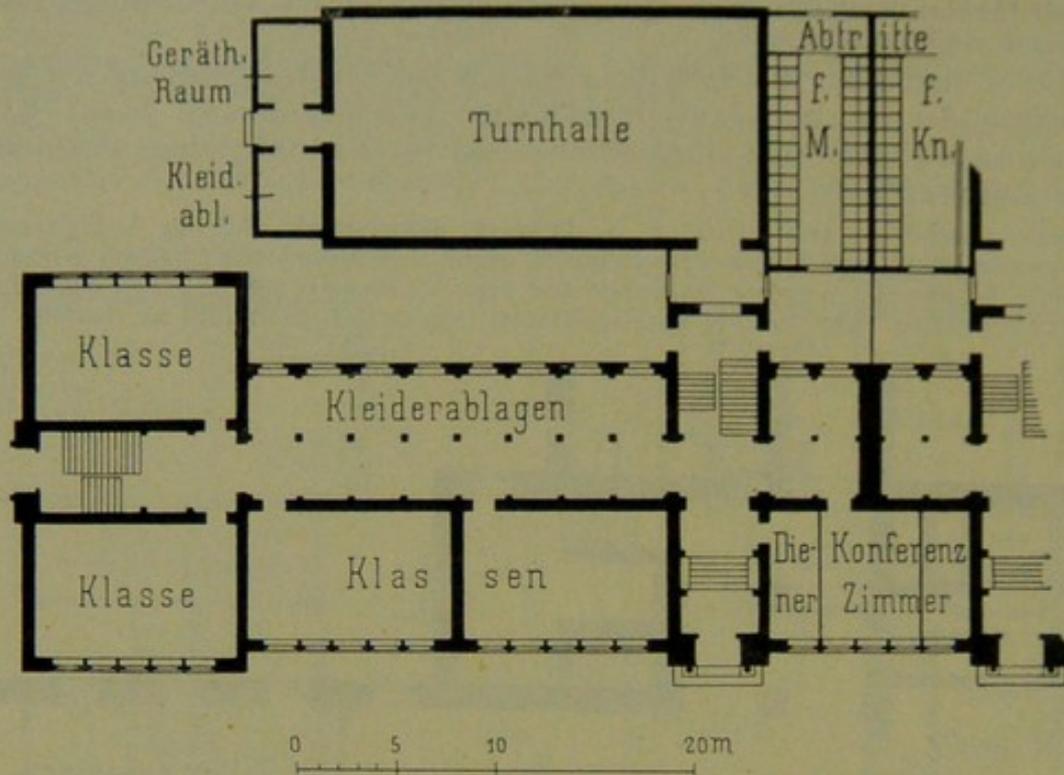


Abb. 38. Zweiunddreißigklassige Schule in Frankfurt a. M. Grundriß des Erdgeschosses. Aus St. BLATTNER¹⁾.

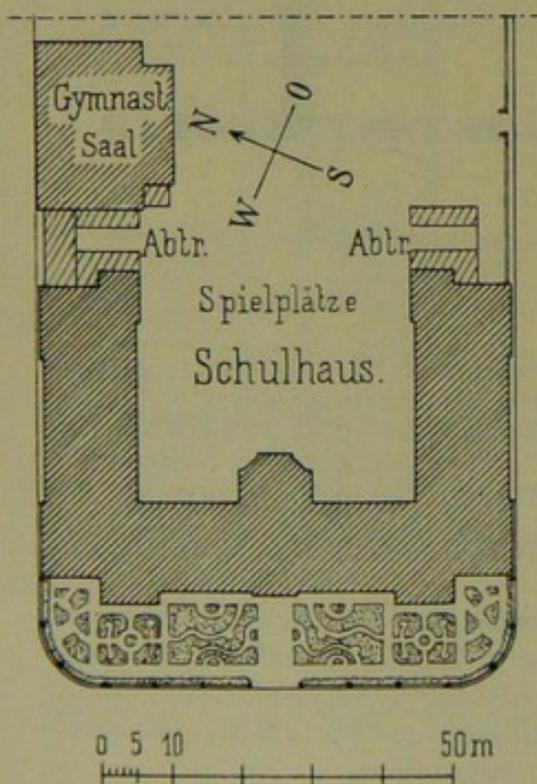


Abb. 39a. Lageplan der einundfünfzigklassigen Maria-Volksschule in Stockholm. Nach HÄGGLUND aus K. HINTRAEGER I. c.

sind unterkellert, ihre Fensterbrüstungen 3,5 m über dem Fußboden. — Im Kellergeschoß für jedes Geschlecht eine Badeanlage. Vor dem Gebäude, gegen die Straße, ein Spielplatz, der mit 3 qm pro Kind bemessen ist. — Schulpfleger und Diener haben ein besonderes Wohnhaus.

Abb. 39a, 39b, 39c, versinnlichen die Anlage der einundfünfzigklassigen Maria-Volksschule in Stockholm, Architekt HÄGGLUND²⁾.

Die 51 klassige Maria-Volksschule in Stockholm, 1893 erbaut, faßt 1913 Kinder, ein Umstand, welcher hygienisch gewiß nicht unbedenklich ist; die schwierige Aufgabe ist jedoch in verschiedenen hygienischen Hinsichten vortrefflich gelöst: das Gebäude steht ganz frei, Hauptfront 13 m hinter der Baulinie, dies und die einerseits offene hufeisenförmige einbündige Anlage (Abb. 39b, 39c) sind unleugbar günstige Momente.

Das Gebäude ist dreigeschossig, über dem mittleren Teil ist ein vollständiges viertes Geschos, sonst sind durch Dachlichter erhellt Dachräume (Abb. 39c) vorhanden, welche Zeichensäle, eine Schulküche mit großem Speisesaal usw. enthalten.

Von den Klassen sind 1 für 26, 5 für je 28, 3 für je 30, 21 für je 35, 1 für 37, 1 für 38, 12 für je 42, 7 für je 49 Kinder bestimmt,

¹⁾ St. BLATTNER, Neue Schulbauten usw. 27 Taf. (1893.)

²⁾ J. TALAYRACH, Du système de chauffage à air chaud dans les écoles primaires de la Suède. Revue d'Hyg. 18, 569 (1896).

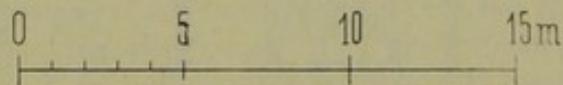
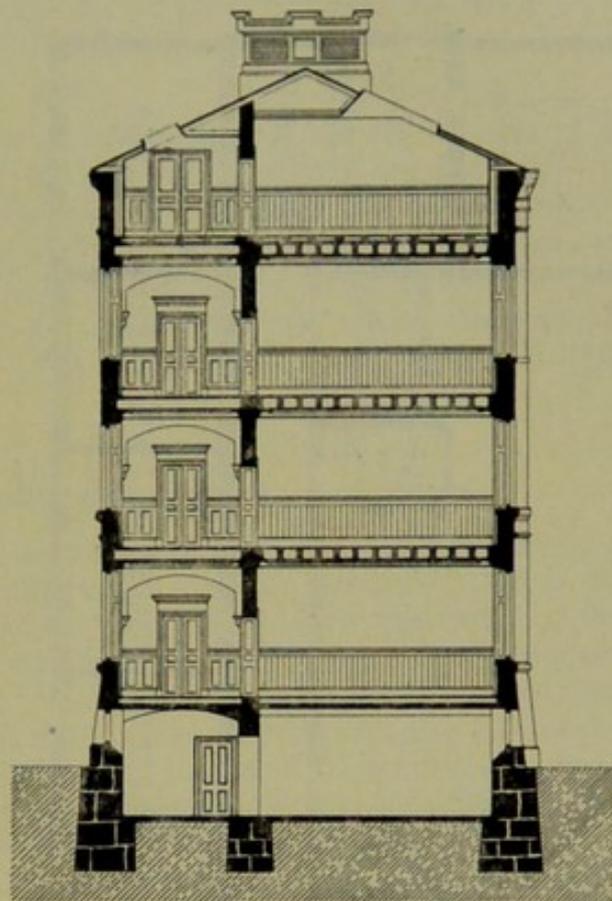
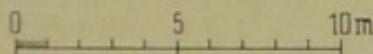
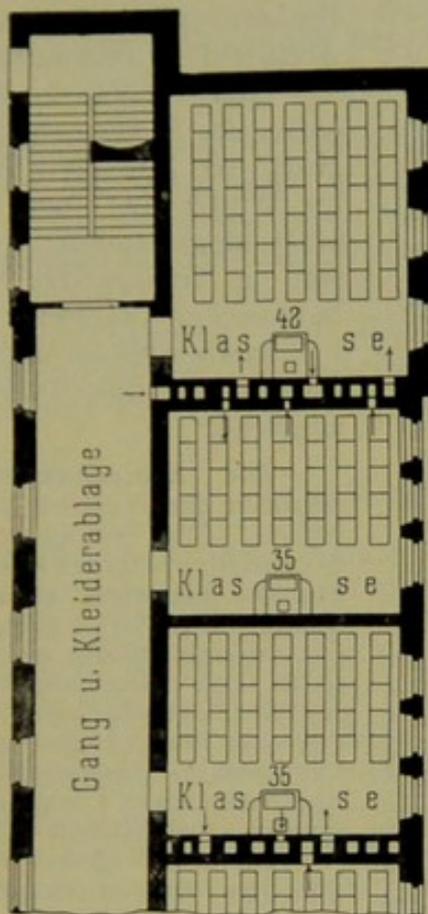


Abb. 39b. Ende des rechten Flügels mit 3 Klassen der einundfünfzigklassigen Maria-Volksschule in Stockholm (Abb. 39a).

Abb. 39c. Querschnitt durch den linken Flügel derselben Schule (Abb. 39a).

welche in durchaus einsitzigen Bänken untergebracht sind (vgl. Abb. 39b); nicht alle Klassen befriedigen vom hygienischen Gesichtspunkt hinsichtlich der Tiefe. — Die Kleiderablage befindet sich auf den breiten Korridoren, welche wie die Stiegenhäuser beheizt werden und wie die Klassen an den unteren Wandteilen Holzvertäfelung besitzen. Zentrale Temperaturablesung (BONNESENS Distanzthermometer), ebenfalls bewährte ununterbrochen fortgehende (Tag und Nacht) Feuerluftheizung mit zentraler Abluftabfuhr nach CEDERBLOM, worüber J. TALAYRACH näher berichtet hat, und worauf wir noch bei der Frage-Einzelheizung oder Zentralheizung? zurückkommen.

In Stockholm gibt es noch größere Schulen: die Kungsholms-Elementarschule z. B. hat ca. 4000 Kinder; die 188. Volksschule in Brooklyn hat über 5000; auch Boston, München und Wien haben bereits einzelne Häuser für Tausende von Kindern.

f) Mittelschulen. Abb. 40 und Abb. 41 versinnlichen den Grundriß des ersten Stockwerkes und den Situationsplan des Kaiser Franz Josef-Landes-Real- und Obergymnasiums in

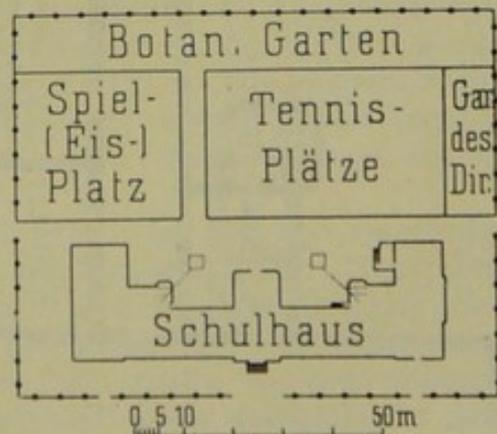


Abb. 40. Situationsplan des Kaiser Franz Josef-Landes-Real- u. Obergymnasiums zu Baden, Niederösterreich.

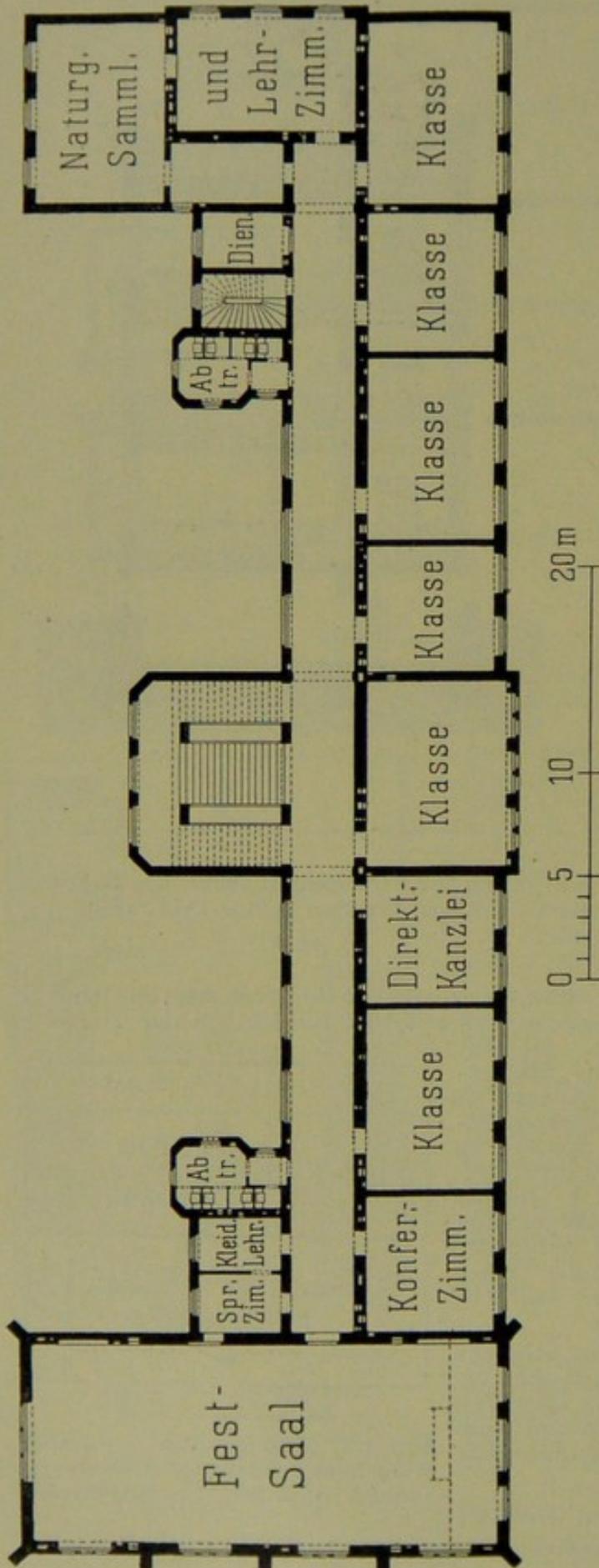


Abb. 41. Grundriß des ersten Stockwerks des Kaiser Franz Josef-Landes-Real- und Obergymnasiums in Baden, Niederösterreich, nach L. BAUMANN.

Baden, Niederösterreich, Architekt L. BAUMANN¹⁾.

Der Situationsplan (Abb. 40, S. 55) zeigt den Hof; der Spielplatz wird im Winter in einen Eisplatz umgewandelt; ferner sind 2 Tennisplätze, ein botanischer Garten für Unterrichtszwecke und ein Garten für den Direktor angelegt.

Die Zentralheizung ist unter dem Vestibül angeordnet. Die Senkgruben der Abtritte befinden sich 3 m von der nächsten Gebäudemauer, d. h. jener der Abtrittsanlage selbst, entfernt (Abb. 40). Im Souterrain sind die Zentralheizung, Keller, eine Waschküche, große vermietbare Magazinräume und unter dem Turnsaal ein großer vermietbarer Keller.

Im 2. Stockwerk liegen über den in der nebenstehenden Abbildung dargestellten Räumen des 1. Stockwerkes: der obere Teil des das 2. Stockwerk durchsetzenden Festsaales mit einem Sängerepore, die archäologische, die Musiknotensammlung, das Musikzimmer, ein Zimmer des Zeichenlehrers, zwei Zeichensäle, die Modellsammlung, die geographische Sammlung, zwei Klassen; die Physikgruppe; im Parterre unter dem Festsaal der Turnsaal, dessen Fußboden bis zum Niveau des Hofes reicht, die Kleiderablage für den Turnsaal, welche in 2 Geschosse geteilt ist, die Lehrerbibliothek, die große gemeinschaftliche Kleiderablage der Schüler, als Ergänzung im Stiegenhause ein Gestell für die Fahrräder jener Schüler, welche mit dem Rad zur Schule fahren, das Vestibül,

¹⁾ Eine illustrierte Baubeschreibung von J. WITTEK, Gedenkblatt zum 2. Dezember 1899 im 37. Jahresber. des Gymnas. in Baden (Niederösterreich) für 1899/1900.

an das Vestibül stoßend die Portierloge, dann die Schülerbibliothek, die Wohnungen (Direktor und 2 Diener) mit besonderen Ausgängen.

Zur Herstellung hygienisch zulässiger Schulbauten wähle man, wo dies möglich ist, einen bewährten Schulbau-Architekten; einem solchen werden auch die hygienischen Forderungen an Schulbauten bekannt sein. Bis auf weiteres ist die Veröffentlichung amtlicher Bestimmungen und von Musterplänen mit Beschreibung, ferner fachliche amtliche Begutachtungen der Pläne und Überwachung des Ausgeführten, sowie Bestimmung im einzelnen Falle, wann das Gebäude benutzt werden darf, der richtige Weg. (Vgl. das Kapitel: Behördliche Einflußnahme auf Planung usf. S. 211ff.)

15. Austrocknen des Baues.

Nachteile feuchter Wände für die Gesundheit sind erfahrungsgemäß vorhanden; erwiesenermaßen beruhen sie, abgesehen von der Beeinträchtigung der Ventilation (Verschließung oder Verengerung der Poren durch Wasser), auf der Störung der Wärmeökonomie des Körpers. Nasse Wände wirken als einseitig abkühlende Körper, da sie teils durch die in ihnen entstehende Verdunstungskälte sich wie die Wände unausgeheizter Zimmer verhalten, teils die Wärme weit besser leiten als trockene (analog wie nasse Kleider) und unsere Wärmeverluste durch einseitig vermehrte Strahlung beträchtlich erhöhen (M. v. PETTENKOFER)¹⁾; die Störung der Wärmeökonomie des Körpers schafft ein disponierendes Moment zu rheumatischen und katarrhalischen Affektionen, Mikroorganismen konservieren sich in den feuchten Räumen besser als in trockenen; man darf vermuten, daß die wiederholte Bildung von Kondenswasser an verschiedenen Stellen des bald höher, bald tiefer temperierten Raumes, das Eindringen und Kondensieren des Dampfes in den Fußböden usw. derart erhebliche Nachteile mit sich bringen. Wird das Schulhaus vorzeitig benutzt, so werden Wärmestauungserscheinungen (s. Wärmestauung, Register) leichter auftreten, es wird infolge der Wasserdünste der Respiration und Perspiration und gelegentlich nasser Bekleidung und Beschuhung der zahlreichen Schulkinder das Trocknen noch langsamer vor sich gehen. — Die Nachteile der gestörten Wärmeökonomie des Körpers werden besonders die Schüler an den wandnahen Plätzen treffen.

Das äußere und innere Verputzen eines Neubaus sollte erst dann beginnen, wenn die mechanische Untersuchung des Mauermörtels zeigt, daß derselbe genügend erhärtet ist, was unter Anwendung eines langen, dünnen Hohlbohrers leicht zu erkennen ist. Fensterflügel und Türen sollen nicht gleich nach Vollendung des Verputzes eingesetzt, oder tagsüber offen gehalten werden. Eindringen von Regen und Schnee ist zu verhüten.

Für die völlige Erhärtung des Kalkmörtels spielt an der Sonnenseite in trockenen warmen Gegenden die zeitweise Befeuchtung durch den Regen eine nützliche Rolle, da rasch getrockneter Kalkmörtel sich selbst unter sonst sehr günstigen Verhältnissen gegen die Aufnahme von Kohlensäure ungünstig verhält. Die Außenmauern sollten daher nach der Sonnenseite vor dem völligen Erhärten des Mauermörtels weder verkleidet noch mit einem wasserdichten Anstrich versehen werden.

Von den Schutzmitteln gegen Schlagregen usw. war bereits (S. 23) die Rede. Die Trockenheit pflegt nach der Erfahrung von Personen, welche sich viel mit Bauten beschäftigt

¹⁾ M. v. PETTENKOFER, Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden. 3 popul. Vorles. S. 45. (1872.)

haben, beurteilt zu werden. Alle derartigen Urteile müssen mehr oder weniger subjektiv ausfallen, und die Erfahrung hat gelehrt, daß bei dem Beschauen, Betasten, Beklopfen Selbsttäuschungen vorkommen.

Der sachlich richtige Weg wäre der, die Benutzung des Hauses von dem Resultate der Konstatierung der Feuchtigkeitsverhältnisse abhängig zu machen, wobei die Proben den am wenigsten sonnenseitig gelegenen Zimmern zu entnehmen wären; es ist allerdings aus verschiedenen Gründen schwerlich Aussicht vorhanden, daß in absehbarer Zeit die Erlaubnis zur Benutzung des Hauses vom Ergebnisse der Feuchtigkeitsuntersuchung abhängen wird. — *Als hygienisch zulässiger Zustand wird derjenige angenommen, bei welchem der Wandmörtel bis $1\frac{1}{2}$, der Gesamtmörtel bis höchstens 2 Prozent freies Wasser (Hydratwasser belanglos) enthält.* Für die Bestimmung des Wassergehaltes wurde eine Reihe von Methoden¹⁾ aufgestellt.

Ist die Luft in einem Raume, dessen Wände oberflächlich trocken geworden sind, stark mit Wasserdampf beladen, so schlägt sich dieser an kalten Wandstellen nieder. Deshalb können auch beim Einheizen solche Flecken auftreten, indem der Wand in der Nähe der Wärmequelle Wasser entzogen, die Luft damit beladen wird und der Wasserdampf an kälteren Wandstellen sich niederschlägt, wo die geringen Volumina der Poren der nur oberflächlich trockenen Mörtelschicht vom Wasser ausgefüllt werden. — Muß das Schulhaus vor genügender Austrocknung in Gebrauch genommen werden, so soll jedenfalls ausgiebig geheizt und ventiliert werden, wobei die Temperatur der Wandflächen einige Grade über dem Taupunkt der Zimmerluft bleiben und die Ventilation den Feuchtigkeitsgehalt der Zimmerluft soweit vermindern soll, daß der Taupunkt dieser Luft niedriger ist als die Temperatur der Mauer Oberfläche.

II. Das Schulzimmer.

Das allgemeine Lehrzimmer.

I. Größe, Gestalt, Wand, Decke, Fußboden.

1. *Die hygienisch zulässigen Maximaldimensionen der Schulzimmer sind von vornherein durch verschiedene Umstände begrenzt.*

a) Die Länge der allgemeinen Lehrzimmer hängt einerseits von der Möglichkeit des deutlichen Sehens auf die Schultafel, andererseits von den Stimmmitteln des Lehrers und der Hörweite der Kinder ab. Bei zu großer Länge würde auch Nachhall störend auftreten. Erfahrungsgemäß beträgt die Entfernung, in welcher ein normales Auge etwa 4 cm hohe kräftige Tafelschrift noch sehen kann, 9 m. Man wird gut tun, 9 m als Maximallänge eines gewöhnlichen Schulzimmers anzunehmen.

Schon das Schaffhausener Reglement von 1852 hat 9,6 m (32') als Norm aufgestellt.

¹⁾ K. B. LEHMANN u. CHR. NUSSBAUM, Studien über Kalkmörtel und Mauerfeuchtigkeit. Archiv f. Hyg. **9**, 139, 223 (1889). — Dieselben, Über die Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit. Archiv f. Hyg. **15**, 331 (1892). — R. EMMERICH, Über eine neue Methode usw. Archiv f. Hyg. **14**, 242 (1892). — J. GLÄSSGEN, Über den Wassergehalt der Wände usw. Vierteljahrsschr. f. Biol. **10**, 262 (1874). — F. W. HESSE, Ein einfaches Verfahren usw. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin **37**, 112 (1882). — G. MARKL, Über eine neue Methode zur Bestimmung usw. Archiv f. Hyg. **34**, 87 (1899). — Derselbe, Über Methoden zur Bestimmung usw. Monatsschr. f. Gesundheitspfl., Wien **18**, 177 (1900). — Derselbe, Ein neuer Apparat für die aräometrische Bestimmung usw. Archiv f. Hyg. **38**, 367 (1900). — G. DE ROSSI, Über eine neue Methode usw. Archiv f. Hyg. **27**, 271. (1900). — PIETRZYCKI, Über eine Methode der Feuchtigkeitsbestimmung usw. Monatsschr. f. Gesundheitspfl., **18**, 289 (1900). — F. BALLNER, Exper. Beiträge usw. Archiv f. Hyg. **37**, 310 (1900).

b) Die Breite des Zimmers ist dadurch begrenzt, daß die fensterfernsten Schülersitze ausreichende Belichtung erhalten müssen, wobei hier zunächst einseitige Belichtung der Zimmer vorausgesetzt ist; die Helligkeit nimmt von den Fenstern gegen das Innere des Zimmers rapid ab; wir werden bei der Besprechung der Tagesbelichtung (s. Lage der Fenster) noch darauf zu sprechen kommen; hier sei nur erwähnt, daß in 2 m Tiefe die Helligkeitsintensität nur mehr etwa 80% jener beträgt, welche in 1 m Entfernung herrscht, in 3 m nur mehr etwa 40—50% usw. — Auch kann bei tiefen Klassen, wenn die Ventilations-einrichtung, wie gewöhnlich, nicht korrekt ist, die Luft in den fensterfernen Teilen nur wenig gewechselt werden. Große Zimmerbreiten erhöhen ferner die Schwierigkeit verständlichen Sprechens sowie gleichzeitiges Überwachen aller Kinder. Man wird gut tun, 6 m als Maximalbreite für die gewöhnlichen Schulzimmer festzuhalten.

Weitgehende und genau präzierte Forderungen enthält z. B. das Straßburger Gutachten über das Elementarschulwesen¹⁾: 5—5,5 m sind das äußerste zulässige Breitenmaß, wenn die Fenster (einseitige Belichtung) 3,5—4 m hoch reichen. Analog sind die Resultate, zu denen M. MORITZ²⁾ auf Grund seiner Untersuchungen gelangt ist; seine Formel: Höhe der Fenster über der Platzebene verhalte sich zur Zimmertiefe wie $1 : \sqrt{3}$ oder annähernd wie $1 : 1\frac{3}{4}$. Bedenkt man, wie sehr die Subsellen für kleine und große Schüler in bezug auf Höhe der Platzebene differieren können, so kommt man auf Grund dieser Formel mit Rücksicht auf das fensterfernste Pult zum Schlusse, daß, ungefähr gesagt, dieses bei 3,5 m Fenstersturzöhe noch in ca. 5 m, bei 4 m Fenstersturzöhe noch in gegen 6 m horizontaler Entfernung liegen könnte, was sich also ungefähr mit den Zahlen des Straßburger Gutachtens deckt. Es ist übrigens nicht zu übersehen, daß die ganze Frage für eine streng exakte Lösung außerordentlich kompliziert ist, wozu einiges beim Kapitel über die Belichtung erörtert werden wird.

Den Beschäftigungssaal der Kindergärten berechnet das Münchener Programm³⁾ mit $8 \times 6 \times 4$ m, den Spielsaal mit $8 \times 8 \times 4$ m.

c) Aus dem Vorhergehenden ergibt sich bereits die Bedeutung der Höhe; man wird gut tun, nicht unter 4 m Höhe herabzugehen; eine größere lichte Höhe verteuert Bau und Heizung. Die Maße $9 \times 6 \times 4 = 216$ cbm ergeben beim möblierten vollbesetzten Zimmer einen recht bescheidenen Luftkubus (s. Ventilation S. 142). H. RIETSCHEL⁴⁾ möchte sowohl in Anbetracht der Kosten als des Lüftungseffekts den nötigen Rauminhalt pro Schüler möglichst durch Vergrößerung der Höhe erzielen. — Deckenstützen jeder Art sind als nachteilig für die Belichtung, den Verkehr und die Übersicht der Klasse zu vermeiden.

Die Vorschriften für die Höhe gehen von 3,2 m (Preußen, Volksschulen) bis 4,5 m, letztere als Minimum der holländischen Vorschrift. — Das französische Zirkular vom 30. Juli 1858 fordert bereits 4 m Höhe usw. aus hygienischen Gründen, die Pariser Instruktion von 1895 hält an dieser Zahl fest, das belgische Zirkular von 1892 verlangt 4,5 m.

Wie von vornherein anzunehmen ist und bei den Kapiteln Luft und Ventilation gezeigt werden wird, sind die auf Grund des Vorstehenden gefundenen Maximaldimensionen auch im innigsten Zusammenhang mit maximalen Schülerzahlen verschiedener Altersstufen. Die für Lehrer und Schüler hygienewidrigen Schülerzahlen, welche gesetzmäßig in manchen Ländern gestattet sind, veranlassen die Baunormalien mit übergroßen Längen- und Breitenmaßen. (Vgl. „Schülerzahl der Klasse“.)

¹⁾ Ärztl. Gutachten über das Elementarschulwesen Elsaß-Lothringens usw. (1884.) S. 58, 66.

²⁾ M. MORITZ, Über die Tagesbeleuchtung der Schulzimmer. Klin. Jahrb. (1905). S. 14. (S. A. im Handel.)

³⁾ Nach Abdruck in L. SCHINDLER, „Das Kindergarten- u. Kleinkinderschulwesen“ in Österreich und Deutschland. S. 62. 2. Aufl. (1882.)

⁴⁾ H. RIETSCHEL, Lüftung und Heizung von Schulen. S. 45 (1886).

Die bisher behandelten Langklassen (Länge: Breite = ca. 3 : 2) gestatten die hygienisch günstigste Raumaussnutzung; für Klassen mit wenig Schülern sind auch Quadratklassen brauchbar; Tiefklassen als allgemeine Lehrzimmer wird man möglichst vermeiden, da sie nur sehr klein sein dürfen, wenn die Tagesbelichtung nicht ganz verfehlt sein soll.

Zu ausnahmsweisem Gebrauch könnte zugegeben werden, daß in größeren Schulen 2 aneinanderstoßende Zimmer durch Entfernung der Querscheidewand (z. B. große Öffnungen mit doppelten hölzernen Rolläden) zu einem vereinigt werden (Supplierung erkrankter Lehrer — „Kombinationsklasse“).

Die einspringenden Ecken der Mauern untereinander und jene der Mauern mit dem Plafond und Fußboden werden abgerundet, um die Reinigung zu erleichtern.

2. Die **Wände** der Schulzimmer sollen möglichst glatt sein, um das Anhaften des Staubes tunlichst zu verringern. Ölfarbe, die nicht nachdunkelt, Emailfarben sind ganz geeignet und haben den Vorteil der Waschbarkeit für sich. Kalktünche auf den unteren Wandstücken stäubt und nützt sich rasch ab; auf den übrigen Wandteilen sind die Vorteile: Wohlfeilheit und Desinfektionswirkung im frischen Zustand; jedenfalls ist sie in nicht zu großen Zeiträumen (abhängig von Luftbeschaffenheit der Ansiedelung u. a.) zu erneuern. Leimfarben sind besonders in Neubauten nicht rätlich, weil sie unter dem Einfluß der Feuchtigkeit Nährböden für Krankheitserreger bilden können und unangenehme Gerüche erzeugen. Ölfarben haben eine desinfizierende Wirkung, wobei die Sauerstoffaufnahme des Leinöls der Farbe und die folgenden Prozesse die Hauptrolle spielen mögen. Leider behalten die Ölfarben nicht eine rißfreie Oberfläche.

In den letzten Jahren sind auch besondere „desinfizierende Wandanstriche“¹⁾ in Handel gebracht worden, welche eine langandauernd desinfizierende Wirkung haben. Ob sie in Schulen Verbreitung gefunden haben, ist uns nicht bekannt.

Der untere Teil der Wände wird zweckmäßig am besten bis zu 1—1,5 m Höhe mit Holz verkleidet (vgl. S. 51, Abb. 35, S. 55 Abb. 39c), das zur Vermeidung der Staubanhäufung eine möglichst ebene und glatte Oberfläche haben soll; Schwindfugen werden nachgefüllt. Diese Verkleidung ist dauerhaft, behaglich und liefert keinen Staub. — Wo Armut des Bauherrn Holzverkleidung nicht erlaubt, sollte wenigstens die kalte Fensterwand damit ausgestattet und die übrige Wandfläche bis 1,5 m Höhe mit Ölfarbe auf vollkommen erhärtetem Zementputz gestrichen oder Zementputz, mit Wasserglas getränkt, verwendet werden. In den Schulbauten mancher Städte werden die Wände aller von Schülern betretenen Räume bis etwa 2 m über dem Fußboden nach dem von London gegebenen Beispiel mit glasierten Kacheln verkleidet.

Um einerseits die Reflexwirkung bestens auszunutzen, andererseits blendend wirkende Flächen zu vermeiden, wird es am vorteilhaftesten sein, die bis ca. 1,5 m reichende festere Wandverkleidung in nicht zu hellen Tönen zu halten, die darüber gelegenen Wandteile hell (hellgrünlich u. dgl.), den Plafond aber unter allen Umständen weiß; die übrigen Wände könnten gleichfalls weiß gehalten sein, bis auf diejenigen, auf welche die Schüler sehen sollen; dies ist in den europäisch kontinentalen Schulen wesentlich nur die Kathederwand; in den Vereinigten Staaten sind allerdings auch an der rechten Längswand Wandtafeln üblich. Bei indirekter Beleuchtung (s. d.) muß außer dem Plafond auch das obere Drittel aller Umfassungswände weiß gehalten sein (vgl. Wandreflexe, Register).

¹⁾ Über desinfiz. Wandanstriche: E. HUHS, JAKOBITZ, L. RABINOWITSCH, RAPP, SALTYKOW, A. TONZIG usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt. 37, 70 (1901); 40, 529 (1902); 56, 329 (1907); 62, 453 (1909); Archiv f. Hyg. 42, 291 (1903); 49, 336 (1904); Hyg. Rundschau 12, 209, 468 (1902); 13, 596, 759 (1903).

3. Die **Decke** (Plafond) wird, wie gesagt, rein weiß gestrichen, um diffuses Licht zu gewinnen. Für Wasserdampf (Kondensation bei Abkühlung) und für Luft undurchlässige Anstriche sind hygienisch sehr zu empfehlen, besonders wenn die Zwischendecken (S. 26) nicht derart konstruiert sind.

Für die rechtzeitige Erneuerung der Anstriche, welche nur mit giftfreien Farben herzustellen sind, soll gesorgt werden.

4. **Fußboden.** Ein möglichst lückenloser Schluß des Fußbodens ist nötig, da andernfalls Straßenschmutz, Luftstaub usw. sich in den Fugen anhäufen und bei Trockenheit infolge der Bewegung der Schülermasse in die Zimmerluft gelangen, bei nasser Reinigung Wasser eindringt, auch Wasserdampfkondensation bei hierfür günstigen Bedingungen in den Fugen einreten kann. Bei Balkendecken (vgl. S. 27 Abb. 12a, b) ist eine allmähliche Verunreinigung und Befeuchten derselben beim Aufwaschen des Fußbodens möglich und so eine Stätte der Zersetzung organischen Materials und ein Nährboden für Keime gegeben. Fußböden über Balkendecken sollen nicht gelegt werden, ehe die Füllung völlig trocken ist. Durch den Fußboden können unter Umständen beträchtliche Kohlen säuremengen in die Zimmerluft gelangen¹⁾. Ferner soll der Fußboden ein schlechter Wärmeleiter sein und Entstehen von Geräuschen nicht begünstigen, sich wenig abnutzen. Leider sind alle besseren Fußböden nicht wohlfeil.

Holzfußböden sind in guter Ausführung empfehlenswert; sie weisen die geringste Wärmeleitung auf; weiche Hölzer eignen sich nicht, da sie bald splintern, dann durch feuchtes Aufwischen nicht mehr staubfrei zu machen sind und so eine nie versiegende Hauptquelle des Staubes werden, mehr Wasser aufnehmen als harte, daher auch leichter Veränderungen erleiden und Fugen bilden. Harte Fußböden aus trockenen Brettchen, z. B. 35 × 5 cm, in Feder und Nut nach dem Fischgrätenmuster verlegt, geben, wenn noch die winzigen Fugen verschlossen werden, einen vortrefflichen Fußboden, der sich wenig abnutzt. — Kritischer sind Böden aus Dielen; diese werden besser nicht über 12 cm breit gemacht, aus nicht unter 2,5 cm dicken Riemen mit Spundung oder Federung verlegt. Noch weniger günstig sind breite Dielen. Am besten ist Eichenholz; auch das etwas wohlfeilere gut präparierte Buchenholz, sowie jenes der amerikanischen Pechfichte (pitch-pine) oder des amerikanischen Zuckerahornes sind zu empfehlen. Harte Fußböden sind insofern ökonomisch, als bei weichen infolge der Kosten notwendiger öfterer Erneuerung die Ersparnis bei der ersten Herstellung bald verloren geht; auch ist hartes Holz weniger feuergefährlich als weiches. — Je astfreier und trockener das Holz ist, um so besser, ebenso je heißer und trockener die Witterung beim Verlegen. — Allenfalls entstehende Fugen müssen ausgespänt oder verkittet werden, was freilich an sich noch keinen einwandfreien Verschluß ergibt.

Die sächsische Verordnung rät an, die Dielen nur übereck zu nageln, um sie im folgenden oder nächstfolgenden Jahr leicht umzulegen, d. h. zusammenzustoßen und dann, wenn nötig, mit Zubeße neuer Bretter fest aufzunageln. Besser wird es sein, sie zu diesem Behufe anzuschrauben, was auch eine leichtere Auswechslung schadhaft gewordener ermöglicht. In Hamburg wurden unter den Sitzen Querdielen, in den Gängen des Schulzimmers Längsdielen gelegt, um derart ein leichteres Auswechseln an den Stellen stärkster Benutzung zu ermöglichen. In Holland werden auch Holzstöckel von 8 cm Würfelkante benutzt.

Die Ersatzmittel für Holz setzen voraus, daß nicht Balkendecken mit Blindböden zur Verwendung kommen. Die Industrie ist rastlos bemüht, Ersatzmittel für Holz als Bodenbelag zu erfinden; dahin gehören jene, welche Holzteilchen benutzen; es werden aus der Masse entweder unter hohem hydrau-

¹⁾ V. BUDDE, Versuche über die Verunreinigung der Luft usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt. 12, 227 (1892).

lischen Druck Platten hergestellt und wie Bretter verlegt oder an der Gebrauchsstelle fugenlose Flötze hergestellt.

Dahin gehört der Xylolith (Gemenge aus Sägemehl und Magnesiaazement), welcher gegen Feuer widerstandsfähig, wenig schallbildend, besser wärmeleitend als Holz und ziemlich porös ist; Porenvolumen und Wasserkapazität sind ähnlich jenen des Tannenholzes¹⁾. Es wäre demnach zu wünschen, daß auch die Poren des Xyloliths bei Verwendung zu Fußböden von unten und von oben verschlossen würden. Wahrscheinlich würde derart die Wärmetransportfähigkeit, jedenfalls aber die Wasseraufnahmefähigkeit desselben sinken. Nicht befriedigend ist, daß infolge Volumänderungen ein Zurückweichen der Masse eintritt, wodurch der große Vorteil der Fugenlosigkeit des Flötzes beeinträchtigt wird.

Eine Reihe von Präparaten: Papyrolith, Euböolith, Torgament, Asbestit, Pyrofugont sind verwandter Natur, z. T. mit Zusätzen von Quarzmehl oder Asbest. Auch aus Abfällen gegerbten Leders versuchte man, einen Fußbodenbelag zu bilden, aber bisher nicht mit befriedigendem Erfolg²⁾.

Linoleum, eine englische Erfindung, ist wesentlich ein Gemenge von Korkmehl und oxydiertem Leinöl (Linoxyn) mit Zusätzen von Harz und Farbstoffen; dieses Gemenge wird unter hohem Druck auf eine Unterlage aus vegetabilischem Gewebe aufgetragen. Gute Sorten Linoleum sind wasserundurchlässig, leicht zu reinigen und haltbar, das Material ist widerstandsfähig gegen Feuer, aber ein besserer Wärmeleiter als Holz, wie sorgfältige Versuche³⁾ gezeigt haben.

Das Verlegen des Linoleums erfordert besondere Vorsichten: feste, völlig lufttrockene, ebene, fugenlose Unterlage; das Linoleum selbst muß vor dem Verlegen auch ganz lufttrocken sein und soll daher durch Wochen in trockenem, luftigem Raume ausgebreitet liegen, ehe es befestigt wird. Wichtig ist, daß es überall verlässlich auf der Unterlage klebt, da sonst Wasser in die feinsten Fugen zwischen den Streifen geraten und unter das Linoleum gelangen kann.

Als Fugenverschlußmittel empfiehlt sich bei weiten Holzfugen Ausspänen; überhaupt ein gutes Mittel ist Kalkkasein (ein Gemenge von Topfen und ungelöschtem Kalk, 5 : 1), welches bald eine wasserunlösliche, steinharte Masse bildet; durch Zusatz von Mineralfarben (z. B. Ocker) kann man geeignete Farbtöne erhalten. COPPIN in Paris hat zum Fugenverschluß ein eigenes Material (Mastic puvérifuge antiseptique) hergestellt.

Einen gleichfalls vollkommen dichten Abschluß böte Asphalt als Bodenbelag. Nach C. MANGENOT⁴⁾ würde er die Wärme nicht besser leiten als ein gewichster Eichenboden.

Über ansteigende Fußböden siehe bei Sälen für besondere Unterrichtszwecke S. 177. — Über Fenster S. 115.

2. Möbel des Zimmers, ihre Verteilung.

a) Subsellien (Schultische, Schulbänke). Ihre Verteilung.

I. Allgemeines über Sitzen, Stehen und Schülergröße.

H. BARNARD⁵⁾ war u. W. der erste, welcher bezüglich der Subsellien bestimmte Forderungen gestellt und detaillierte Messungen an 4—20jährigen für seine Maß-

¹⁾ P. PELLEGRINI, Ric. sulle proprietà fisico-igien. ecc. Rivista d'igiene e sanità pubblica, 8, 419 (1897).

²⁾ H. GRIESBACH, Über Lederfußböden. Int. Archiv f. Schulh. 6, 453 (1910).

³⁾ W. HOFFMANN, Über das Wärmeleitungsvermögen des Linoleums usw. Archiv f. Hyg. 68, 54 (1908).

⁴⁾ MANGENOT, l. c. (S. 16, Nr. 2).

⁵⁾ H. BARNARD, School Architecture. 6. edit. Cincinnati. S. 341. (1854.) Bezüglich der Null- und Minusdistanz s. S. 72 u. 73. BARNARD schrieb seine School Architecture 1838; sie wurde zuerst im Connecticut Common School Journal 1841 abgedruckt. 1848 erschien sie als ein besonderer Abdruck, 1850 bereits die 4. Auflage in New York. (Nach gut. Mitteilung des Bureau of Education, Washington.)

tabelle gemacht hat; das Schaffhausener Reglement vom Februar 1852 enthält die ersten, ziemlich weitgehenden amtlichen Bestimmungen mit Daten für Tischtiefe, Tischhöhe, Sitztiefe und Distanz; für die richtige Auffassung ist interessant die kleine Sitztiefe im Zusammenhang mit einer Plusdistanz (vgl. S. 77). Einige Ratschläge gibt das belgische Programm Juni 1852, mehr die Züricher Verordnung von 1861. — Die bayrische Entschliebung vom 21. Januar 1867 benutzte zuerst die Arbeiten FAHRNERS¹⁾, die württembergische Verfügung vom 29. März 1868 gab weitgehende, dem Fortschritte der wissenschaftlichen Arbeit entsprechende Einzelvorschriften; sie ist die erste Verordnung, welche (§ 25) verlangt, daß mit Rücksicht auf örtliche Größenverhältnisse vor Anschaffung der Subsellien gemessen werden solle. Die sächsische Verordnung vom 3. April 1873 schreibt als erste (§ 29) die semestrale Messung behufs Platzanweisung vor.

Wir wollen, wie im Buche überhaupt, so auch in diesem Kapitel eine solche kritische Darstellung geben, welche internationalen Überblick hinsichtlich Forschung, Intentionen und Gebräuchen bietet; ferner sei einleitend bemerkt, daß die so weitgehend verschiedenen Bedingungen (Art und Dauer der Schulung — Dorf, Stadt) die Berücksichtigung der hygienischen Desiderata und Optima in verschieden weitgehender Weise erstrebenswert und in verschiedenem Grade erreichbar machen wie bei anderen schulhygienischen Momenten; wir kommen gelegentlich in diesem Kapitel darauf zurück, weil die Tatsache trotz ihrer Selbstverständlichkeit nicht allseits gewürdigt wird. Wenn wir Varianten neuerer einstellbarer Einsitzer abbilden, wissen wir natürlich auch, daß sie bei weitem nicht überall einführbar sind; daß sich aber auch in Mitteleuropa eine gesunde Bewegung für einstellbare Subsellien trotz verschiedener Widerstände bemerkbar macht, wollen wir gleichfalls bemerken (S. 93).

Die hygienischen Forderungen an das Subsell lassen sich gegenwärtig dahin zusammenfassen, daß es sowohl beim Schreiben als in den Schreibepausen in jeder Hinsicht gesundheitsgemäße Körperstellungen unter tunlichster Entlastung der Wirbelsäule, besonders auch eine richtige Entfernung des Auges vom Objekte möglich mache, bz. begünstige, und dem Kinde einen angemessenen Stellungswechsel, namentlich auch ein rasches, bequemes Aufstehen und Niedersetzen, sowie Ein- und Austreten erlaube.

In hygienischer Hinsicht sollen die wichtigen Subsellenteile den Körperverhältnissen entsprechend richtig dimensioniert sein, das Subsell soll bezüglich der Möglichkeit von Verletzungen gefahrlos sein und Reizungen der Geschlechtsteile nicht begünstigen. Weiter soll es die Reinigung des Bodens wenig behindern und, falls es nicht für die verschiedenen Körpergrößen der Zimmerbevölkerung einstellbar ist, leicht ausgewechselt (vom Platz entfernt) werden können. Dazu kommen als wesentlich pädagogische Forderungen: geräuschlose Handhabung, bequeme Unterbringung der Schulsachen, Übersichtlichkeit bezüglich der Schulkinder und ihrer Arbeit für den Lehrer; als wesentlich ökonomische: solide, dauerhafte, je nach Mitteln mehr oder weniger einfache Konstruktion, mäßiger Raumbedarf, Wohlfeilheit.

Im besten Subsell kann man auch eine schlechte Haltung einnehmen; völlig verfehlt wäre die Gewalttätigkeit, durch das Subsell ein gutes Sitzen erzwingen zu wollen. Ungeeignete Subsellien haben besonders den Nachteil, je nach Umständen Atmung, Blutumlauf und Verdauung zu behindern, die Entstehung und weitere Ausbildung von Rückgratsverkrümmungen und Kurzsichtigkeit (s. d.) zu begünstigen, sowie dadurch, daß sie eine raschere Ermüdung des Kindes herbeiführen, den Erfolg des Unterrichts zu beeinträchtigen. Es muß wohl bedacht werden, daß zufriedenstellende Sitzhaltungen, von solchen auf stark geneigten Lehnstühlen abgesehen, beträchtliche Muskelarbeit verlangen. Die Belastung der Oberschenkel, die Knickung großer Gefäßrohre (Hüft- und

¹⁾ FAHRNERS erste Publikation: Studien über die Konstruktion des Schultisches. Jahrb. f. Kinderheilk. u. phys. Erzieh., 6, 151 (1863). — FAHRNER, Das Kind und der Schultisch. 3. unveränd. Aufl. (1865.)

Kniegelenke) behindern einigermaßen den Blutumlauf. Die Atmung wird im besonderen leicht ungünstig beeinflusst beim Schreibsitzen; es kommt vorwiegend nur die Bauchatmung zur Geltung, die Lungenspitzen werden wenig ventiliert; über besondere Einflüsse des Schreibsitzens wird noch beim Schreiben die Rede sein (s. G. BADALONI im Register). Die Zusammenhänge von Atmung und Aufmerksamkeit sind hinsichtlich Raschheit, Tiefe, Länge der Atempause zu kompliziert, um hier kurz angedeutet zu werden; das Gesamtergebnis ist keinesfalls vorteilhaft¹⁾. — Zu lange dauernde Sitzarbeit, besonders aber die Sitzarbeit an ungünstig konstruierten Subsellen fördern die Entstehung der Onanie²⁾.

Es ist daher belangreich, das Sitzen so oft als möglich unterbrechen zu lassen, aus welchem Grunde z. B. das Aufstehen der Schüler beim Eintritt des Lehrers, das möglichst schnelle Aufstehen in der Bank zu kurzen Antworten u. dgl. nicht zu unterschätzen sind, ebenso wie ganz kurz (selbst Bruchteile von Minuten) dauernde Freiübungen. Keinesfalls darf regungsloses Sitzen beim Unterricht und Sitzen in der Pause verlangt werden.

In Hinblick auf die Nachteile des andauernden Sitzens wurden auch Subsellen erfunden, welche in verschiedener Art der Einrichtung **Steharbeit** erlauben (W. GÖTZE, A. HERMANN, BRUDENNE³⁾, verschiedene Fabriken). — Abb. 42 zeigt ein solches mit für Steharbeit aufklappbarem Pult (D. R. P. 69 351). Wenn nun auch z. B. ein halbstündiges Stehen größerer Schüler geeignet ist, üblen Wirkungen des langandauernden Sitzens zu begegnen, so ist doch das Stehen mit Vorsicht zu gebrauchen, weil es, im Gegensatz zum Sitzen, eine nicht unbeträchtliche ununterbrochene Leistung der Streckmuskulatur der Beine fordert, ferner weil, je nachgiebiger die Knochen und Bänder noch sind, desto leichter Plattfuß erworben werden kann. Eine Reihe auf die Dauer nachteilig wirkender Einflüsse kommen in Betracht: der Druck der Körperlast auf die tragenden Gelenkknorpel, die Spannung gewisser Gelenkbänder, der erschwerte Rücklauf des Blutes, der Umstand, daß unwillkürliche Ruhestellungen wie das Aneinanderklemmen der Knie (X-Stellung) bz. Übertragung der Last auf ein Bein mit konsekutiver seitlicher Ausbiegung der Lendenwirbelsäule auftreten. Es wäre praktisch unmöglich, den Zeitpunkt zu beurteilen, in welchem den Einzelnen das Stehen zur Überlastung wird. Es ist angezeigt, auch beim Kirchenbesuch, bei Schulfestlichkeiten, besonders die Kleinen setzen zu lassen.

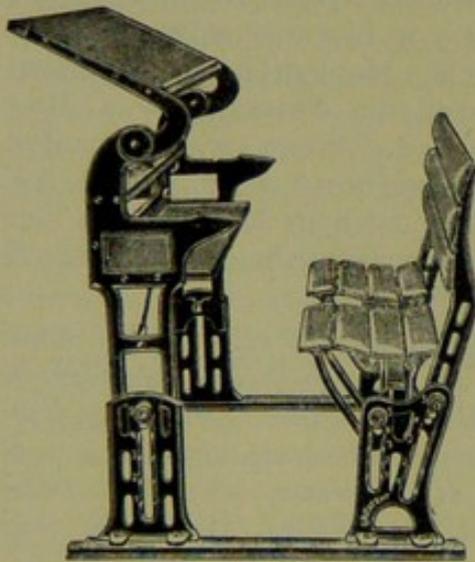


Abb. 42. Auch zur Steharbeit verwendbares einstellbares Subsell.
Nach FUHRMANN und HAUSS.

¹⁾ E. A. Mc C. GAMBLE etc. Attention and thorac. breathing. Amer. Journ. of Psychol. 16, 261 (1905). — A. LEHMANN, Über die Beziehungen zw. Atmung und Aufmerksamkeit. Philos. Studien 9, 66 (1893).

²⁾ H. ROHLEDER, Die Masturbation. S. 115, 131. (1899.)

³⁾ W. GÖTZE, Eine neue Steh- und Sitzschulbank. Zeitschr. f. Schulg. 7, 657 (1894). (Enthält auch Historisches zur Sache.) Derselbe, Nochmals meine Steh- und Sitzschulbank. Ebendas. 8, 271 (1895). — A. HERMANN, Mein zum Sitzen und Stehen eingerichtetes Schulpult usw. Zeitschr. f. Schulg. 8, 513 (1895). Derselbe, Der Wechsel zwischen Sitz- und Steharbeit in der Schule usw. Monatsbl. f. öffentl. Gesundheitspfl. 19, 29 (1896). — F. DORNBLÜTH, Götzes Sitz- und Stehschulbank. Zeitschr. f. Schulg. 8, 154 (1895). — BRUDENNE, III. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 193.

Hinsichtlich des **Sitzens** unterschied HERMANN MEYER¹⁾ die vordere und die hintere Sitzlage; bei beiden dient die Verbindungslinie der Sitzhöcker (Abb. 43 *Sh*) als eine Stütze; der Schwerpunkt des Körpers liegt vor dem 10. Brustwirbel (bei *P*, Abb. 44 S. 66), *PG* Schwerlinie, *S* Sitzhöcker²⁾). Da die Sitzhöcker eine Gestalt haben, die etwa jener der Kufen eines Schaukelpferdes vergleichbar ist, so ist noch eine weitere Stütze nötig, als solche dient bei der vorderen Sitzhaltung die Berührungslinie der Oberschenkel mit der Vorderkante des Sitzes.

Der nach vorn geneigte Oberkörper wird an seinem Bestreben vorzufallen durch gewisse Muskelgruppen gehindert. Diese ermüden rasch; daher muß der Oberkörper bei dieser Haltung noch irgendwie gestützt werden, z. B. durch Auflegen der Vorderarme auf den Tisch, wodurch jedoch die freie Beweglichkeit speziell der Arme leidet. Die aufrechte „militärische“ Haltung ist für den Erwachsenen auf die Dauer nicht möglich, geschweige denn für das Kind, welches sie in wenigen Minuten aufgeben muß. Die erste Bewegung des Kindes ist die, den Kopf vorzubeugen; nach kurzer Zeit sinkt er rasch ruckweise herab; sein Schwerpunkt wird dabei über den vorderen Rand der Wirbelsäule geschoben. Die Nackenmuskeln müssen den Kopf halten, wenn er nicht abwärts sinken soll; da diese rasch ermüden, so müssen die Rückenmuskeln aushelfen. Auch diese ermüden bald, und nun ist das Kind gezwungen, als weitere Stützpunkte die Ellbogen zu Hilfe zu nehmen. Infolge der Ermüdung sinken also Kopf und Brust allmählich abwärts, während die Schultern in die Höhe rücken und der Körper an den durch die Oberarme gestützten Schulterblättern hängt. Die physiologische Krümmung der Lendenwirbelsäule ist beim Sitzen überhaupt eine andere als beim Stehen. Weiter erhält bei dem Vorwärtskrümmen im Sitzen die Wirbelsäule einen Buckel (eine Kyphose), welcher mit zunehmender Ermüdung wächst und nach abwärts rückt; schließlich „reitet“ der Brustkorb geradezu auf dem Zwerchfell, welches über den gepreßten Bauchorganen mächtig gespannt ist (W. SCHULTHESS³⁾). Die Rippen werden gesenkt, die Atemzüge werden flach, da die Rippen nicht energisch gehoben werden können und das Zwerchfell unter ungünstigen Bedingungen arbeitet; dementsprechend ist die Blutzirkulation in den Lungen schwach, namentlich in den Spitzen, und, da die Einatmung schwächer ist, ist auch die Ansaugung des rückläufigen Venenblutes und der Lymphe weniger ausgiebig, es wird in der Zeiteinheit weniger Blut zum Herzen zurückgeführt, daher auch weniger in den großen und kleinen Kreislauf gebracht; das Einengen der Lunge bei vorgebeugtem Sitzen hat daher nicht nur im

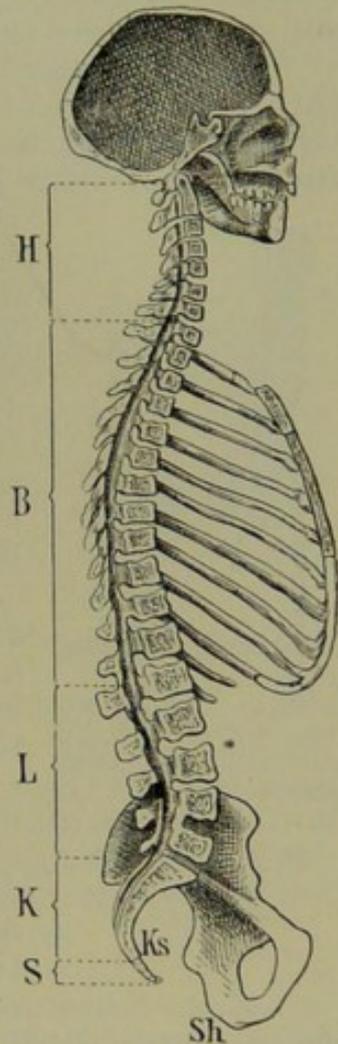


Abb. 43. Linke Hälfte des menschlichen Stamm- und Beckenskeletts in stehender Haltung aus J. RANKE, „Der Mensch“. *H* Halswirbel; *B* Brustwirbel; *L* Lendenwirbel; *K* Kreuzbein; *S* Steißbein; *Sh* Sitzhöcker; *Ks* Kreuzbeinspitze.

¹⁾ HERM. MEYER, Die Mechanik des Sitzens mit besond. Rücksicht auf die Schulbankfrage. Virchows Archiv 38, 15 (1867).

²⁾ Aus H. COHN, Lehrbuch der Hygiene des Auges. S. 306—309. (1892.)

³⁾ W. SCHULTHESS, Der Reklinationssitz und seine Bedeutung für die Schulbankfrage. Zeitschr. f. Schulg. 9, 1 (1896).

Lungengewebe selbst, sondern auch im übrigen Körper eine verminderte Zirkulation zur Folge. Für die Baueingeweide sind die Folgen der vorgebeugten Sitzhaltung Stockungen in der Bewegung des Pfortaderblutes, Stockungen in den Magen- und Darmgefäßen und daher träge Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten, träge Fortbewegung des Speisebreies im Darmrohr, Stockungen, besonders in den Venen am Mastdarm und After, wie dies von F. STAFFEL¹⁾ gut charakterisiert worden ist.

Bei gleichmäßigem Anlehnen auf die Arme und bei vorgebeugtem Kopfe (Abb. 44, rechts) wird die nach vorn konkave Brustkrümmung der Wirbelsäule vermehrt, die nach vorn konvexe Lenden- und Halskrümmung zum Teil ausgeglichen. Dazu kommt zuweilen Anlehnen der Brust an den Tischrand.

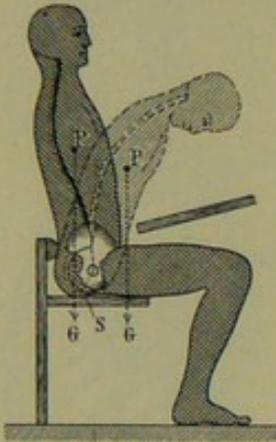


Abb. 44. Krümmung der Wirbelsäule bei verschiedener Stellung des Oberkörpers. Aus H. COHN (Lehrbuch) nach H. MEYER.

P Schwerpunkt;
G Schwerlinie;
S Sitzhöcker.

Durch die vordere Sitzhaltung werden also dauernde abnorme Biegungen der Wirbelsäule, zu weit gehende Annäherung der Augen an das Objekt, sowie Beeinträchtigungen der Atmungs- und Verdauungsarbeit infolge der Kauerstellungen herbeigeführt. Diese Übelstände werden durch eine unrichtige Dimensionierung des Subsells gefördert (s. auch Schreiben). Die Schädlichkeit wird dadurch kompliziert, daß an der Wirbelsäule neben der Änderung ihrer normalen Krümmungen noch verschiedene seitliche Ausbiegungen und Torsionsbewegungen auftreten.

Es ist sonach die vordere Sitzlage sehr ungünstig.

Die hintere Sitzlage hat (neben den beiden Sitzhöckern) als dritten Stützpunkt die Spitze des Kreuzbeines (*Ks* Abb. 43), da das Steißbein beweglich ist.

Es ist von Vorteil, daß hier die drei Stützpunkte unverrückbar miteinander verbunden sind. Da jedoch der hierbei nach rückwärts geneigte Rumpf sehr leicht aus der Gleichgewichtslage käme — die Schwerlinie liegt, wie Abb. 44 zeigt, weit rückwärts — so bedarf er einer Stütze (Lehne).

Wie die Lehne und die sonstige Konstruktion des Subsells beschaffen sein soll, um eine ausgiebige Entlastung herbeizuführen, davon wird auf S. 69ff. näher die Rede sein.

Schulkindergrößen. Wie bereits bemerkt wurde und im einzelnen noch gezeigt werden wird, ist es nötig, daß jedes Schulkind diejenige Größe des in seinen relativen Maßen richtig dimensionierten Subsells erhalte, welche seinem Körper entspricht. A. SPIESS²⁾ hat in 27 Frankfurter Schulen 14 757 Kinder (8122 Knaben und 6635 Mädchen) gemessen und

2,0% kleiner als 110 cm,
97,6% zwischen 110 und 179 cm und nur
0,4% 180 cm und größer

gefunden. Die „Masse“ (FAHRNER) der Kinder bewegt sich also (in zwölf Schuljahren — Volks- und Mittelschule —) innerhalb etwa 70 cm. Man kann nun die Anpassung entweder so erreichen, daß man verschieden große Bänke oder aber eine Bank benutzt, deren Teile auf verschiedene Größen einstellbar sind; die Zahl der Größen für die Differenzierung wurde verschieden angenommen:

¹⁾ F. STAFFEL, Zur Hygiene des Sitzens nebst einigen Bemerkungen usw. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 3, 403 (1884).

²⁾ A. SPIESS, Zur praktischen Lösung der Subsellenfrage. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 17, 285 (1885).

3, 4 ... 10 Nummern: je mehr, desto genauer wird die Anpassung; davon später.

Bemerkt sei noch, daß eine gleich große Abweichung von einem kleinen (z. B. 110 cm großen) Individuum mehr empfunden wird als von einem großen (z. B. 170 cm), daher schon C. H. SCHILDBACH¹⁾ eine Zunahme der Subsellendimensionen für Kleine, z. B. schon bei 6 cm Körpergrößenunterschied und so fort bis zu 12 cm bei Großen wollte; daß für die Jahre des stärksten Längenwachstums mehr als 3 Banknummern pro Klasse (ca. 10 cm Längenunterschied) angezeigt sind, hat A. KOCH-HESSE²⁾ auf Grund seiner Verteilungstabelle gezeigt. Wir kommen auf diese Frage noch zurück.

Wie stark die Größenunterschiede bei gleichem Lebensalter, das ja zum Schuljahr in inniger Beziehung steht, sind, zeigen Messungsergebnisse, z. B. die von F. CARSTÄDT³⁾ an Knaben; ist auch die Zahl der Gemessenen in jeder Altersklasse nicht sehr groß und besonders in den Grenzklassen klein, so sind doch sicher die Exzesse bz. Differenzen um so bemerkenswerter.

In den einzelnen Altersklassen der 6—16jährigen zeigte sich pro Jahrgang eine durchschnittliche Längenzunahme von 4,5—7,2 cm, eine durchschnittliche halbjährliche von 1,7—4,3 cm; es fanden sich aber bei gleichaltrigen 13¹/₂jährigen Unterschiede bis zu 44 cm; E. QUIRSFELD⁴⁾ konstatierte bei 9jährigen Knaben Höhenunterschiede bis 34, bei 10jährigen Mädchen bis 39 cm; nach H. GRAUPNER schwankten in Dresden 1902 die in die Schule aufgenommenen Kinder zwischen 83 und 134 cm — 51 cm Unterschied in einer Klasse; CH. L. SCUDDER⁵⁾ fand in Boston als mittleren Größenunterschied des größten und kleinsten Mädchens in 13 Zimmern 41,14 cm. W. A. STECHER⁶⁾ fand z. B., daß für Kinder des 5. Schuljahres die Sitzhöhen zwischen 30 und 48 cm schwankten und verlangt Subsellien, welche vom Kinde selbst auf die richtigen Dimensionen eingestellt werden können.

Das Wachstum schwankt nach Klima, Rasse, Wohlhabenheitsverhältnissen und sonstigen individuellen Faktoren besonderer Art; daher ergibt sich, daß man einerseits nach Massenmessungen in Provinzen mit ziemlich homogener Bevölkerung oder in Großstadtteilen den relativen Bedarf der Subsellien für die Schulen wird feststellen können, andererseits behufs Zuweisung des Subselliums an den einzelnen Schulbesucher die halbjährliche Messung des letzteren sehr zu wünschen ist. Darüber, daß, wo nur möglich, jährlich zweimal gemessen und demgemäß plaziert werden sollte, herrscht Übereinstimmung und bestehen auch an verschiedenen Stellen amtliche Vorschriften.

Noch weiter ging Basel, wo für besonders stark wachsende Schüler 1886 auch noch in der Zwischenzeit Anweisung einer größeren Bank empfohlen wurde; L. KOTELMANN⁷⁾, welcher selbst mit großer Gründlichkeit die Körperverhältnisse der Bevölkerung einer Mittelschule studiert hat und von der Baseler Sache nichts wußte, hat für die Altersklassen, welche in die Zeit des stärksten Längenwachstums fallen, jährlich dreimalige Messung und Subsellianweisung verlangt. — Die Notwendigkeit, einzelne Bezirksteile wegen der genannten Verschiedenheiten (Rasse, soziale Verhältnisse) wohl zu berücksichtigen, ist durch zahlreiche Messungen an Schulkindern in verschiedenen Ländern der Erde zur Genüge erwiesen (H. P. BOWDITCH, F. ERISMANN, A. GEISSLER und R. UHLITZSCH, E. HASSE, JAMES KERR, LANDSBERGER, M. LANGERHANS, W. LESLIE MACKENZIE, E. FÖRSTER, MICHAÏLOFF, M. MISHIMA,

¹⁾ C. H. SCHILDBACH, Die Schulbankfrage und die Kunzesche Schulbank, unter Mitwirkung v. E. KUNZE. 2. Aufl. S. 12, 107. (1872.)

²⁾ A. KOCH-HESSE, Ein Beitrag zur Wachstumsphysiologie usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 488 (1905).

³⁾ F. CARSTÄDT, Über das Wachstum der Knaben vom 6. bis zum 16. Lebensjahre. Zeitschr. f. Schulg. 1, 65 (1888).

⁴⁾ E. QUIRSFELD, Zur physischen und geistigen Entwicklung usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 128 (1905).

⁵⁾ CH. L. SCUDDER, Special Report to the School committee on seating of pupils etc. School Document No. 9. Boston (1892).

⁶⁾ W. A. STECHER, An inquiry in the problem of desks for school children. Proceed. 5th Congr. Americ. School Hyg. Assoc. Acad. of Medec. New York 3, 33 (1911).

⁷⁾ L. KOTELMANN, Über Schulgesundheitspflege in: Handb. d. Erzieh.- u. Unterrichtslehre f. höh. Schulen, herausgeg. v. A. BAUMEISTER. S. 320. (1894.)

SCHLIZ, J. VÁŇA, WILSON usw.). H. GRAUPNER¹⁾ hat z. B. bei der Messung von 57 000 Kindern in Dresden gezeigt, daß die Verteilung der Bankgrößen innerhalb dieser Stadt nach Schulgattung (wohlhabende — ärmere Bevölkerung, „Bürgerschulen“ — „Bezirksschulen“) verschieden ist.

Es wäre sonach durchaus nicht zweckentsprechend, irgendwo vorgenommene Messungen auf ein geographisch ferneres oder ethnographisch usw. anders zusammengesetztes Gebiet anzuwenden; es wird vielmehr notwendig sein, innerhalb kleinerer Verwaltungsbezirke, d. h. solcher mit ziemlich homogenem Material, mindestens rohe Messungen der Körperlänge vorzunehmen, um bei Einrichtung von Schulen (mit nicht einstellbaren Bänken) einen Anhaltspunkt dafür zu haben, wie viele Plätze jeder Größennummer zu bestellen sind. Im ganzen einfacher hinsichtlich der Bestellung ist die Sache für Schulen, welche auf verschiedene Körpergrößen rasch einstellbare Subsellien anzuschaffen vermögen und es tun wollen.

Um zu den richtigen Durchschnitten zu kommen, sind die Messungen an den Kindern der neu zu möblierenden, oder, falls die Schule erst erbaut werden soll, an Kindern benachbarter Schulen mit analoger sozialer bz. Rassenmischung vorzunehmen, wenn möglich durch einige Semester (Durchschnittsbedarf). Am besten würden Messungen ausreichender Kinderzahlen für die Bezirke von Amtswegen vorgenommen und daraufhin Anhaltspunkte amtlich veröffentlicht.

Stellenweise haben Amtsärzte dies für ihr Gebiet getan, SOLBRIG²⁾, J. VÁŇA³⁾; es wäre auch eine dankbare Aufgabe für Lehrer. — Wiederholt wurde das Elend bestehender Verhältnisse in verschiedenen Gebieten der Erde kritisch beleuchtet (R. BLASIUS, CH. L. SCUDDER, G. H. DOVERTIE, B. FIZIA usw.); wir haben selbst die Sitzverhältnisse in sämtlichen Gymnasien, Realschulen u. dgl. eines Staates erhoben, mit mehr als 2½ Tausend Lehrzimmern (über 100 000 Sitzplätze, über 87 000 Schüler) — das Fazit war: „Die außerordentliche Summe von Arbeit der Hygieniker und Techniker, betreffend die Schulbank, ist für fast $\frac{5}{6}$... unserer Mittelschulen nutzlos gewesen und hat nachweisbar nur für ca. $\frac{1}{10}$... bis $\frac{1}{8}$... zur Möglichkeit richtiger Sitzgelegenheiten geführt.“⁴⁾ Zur Möglichkeit, das in Städten, in einem auch in Schulsachen sehr vorgeschrittenen Kulturstaate, und an Mittelschulen mit ihrer vielen Schul-Sitarbeit. Gewiß wäre eine Bestuhlung besser, welche eine Anpassung möglichst rasch und mühelos erlaubt — vorausgesetzt, daß der richtige Gebrauch davon gemacht wird. L. H. GULICK⁵⁾ hat eine Umfrage in 358 Städten der Verein. Staaten vorgenommen und die Antworten ergeben bezüglich der Intervalle, in welchen die Einstellung vorgenommen wird (die Ziffern bedeuten Anzahl Städte): täglich: 1, monatlich einmal 3, in drei Monaten einmal 14, in fünf Monaten einmal 12, jährlich einmal 7, nach Bedarf 283, nie 1, keine Antwort 37; ob die Verhältnisse in den 283 Städten, welche „nach Bedarf“ antworten, wirklich überall zufriedenstellend sind? Die amerikanischen Subsellien sind allerdings weniger bequem einstellbar als die neuen englischen Typen (S. 92 Abb. 70).

Eine weitere Schwierigkeit guter Anpassung ist durch die Proportionsverhältnisse gegeben; Will man ein Einzelmaß als Grundlage der Einreihung wählen, so wäre die Ellenbogenhöhe, der Abstand des Ellenbogens von der Sitzfläche beim Sitzenden („Differenz“, S. 72) ein wichtiges Maß.

Der weibliche Typus hat im allgemeinen, mit dem männlichen verglichen, längeren Rumpf und kürzere Extremitäten. Unter gleich hohen Individuen desselben Geschlechts gibt es auch welche mit relativ langen und kurzen Extremitäten (letzteres auffallend bei Rachitischen), es gibt dünne und dicke Kinder. J. DAIBER⁶⁾ z. B.

¹⁾ H. GRAUPNER, Schulhygienische Randbemerkungen usw. Gesunde Jugd. 5, 260 (1905/06).

²⁾ SOLBRIG, Die Regelung der Schulbankfrage usw. Zeitschr. f. Schulg. 19, 225 (1906).

³⁾ J. VÁŇA, Messung der Schulkinder zum Zwecke der Anschaffung richtiger Schulbänke. D. österr. San.-Wesen, Wien, 12, 161 (1900).

⁴⁾ L. BURGERSTEIN, Beiträge zur Schulhygiene, VI. Zeitschr. f. d. österr. Gymnasien, Wien, 51, 967 (1900).

⁵⁾ L. H. GULICK, What our city schools are doing etc. Proc. 5th Congr. Amer. School Hyg. Assoc. New York. Acad. of Medec. 3, 120 (1911).

⁶⁾ J. DAIBER, Die Schreib- und Körperhaltungsfrage. (1889)

findet ein Subsell nicht mehr geeignet, wenn die Abweichung hinsichtlich des passenden Maßes der Ellenbogenhöhe 2 cm überschreitet; J. RÜDLINGER¹⁾ hat an den Schülern einer Klasse versuchsweise Messungen angestellt und dieselben auf 15 bekannte Banksysteme angewendet; er fand hierbei, daß je nach dem System 5—7 verschiedene Bankgrößen erforderlich gewesen wären, um die Schüler richtig zu plazieren; bei Verwendung von 3 Bankgrößennummern für jene Klasse wären noch immer über 13% der Schüler unpassend plaziert gewesen. Noch schärfer wird dieses Moment präzisiert von GR. ROSTOWZEFF²⁾. Dieser hat je an dem im Alphabet ersten und letzten Schüler einer Reihe von Schulen berechnet, welchen Teil der Körperhöhe die Unterschenkellänge und der Abstand des Ellenbogens vom Sitz nach den Durchschnittsverhältniszahlen haben müßten (Unterschenkellänge = 28,5%, Differenz = 14% der Körperlänge) und gemessen, welches Verhältnis jene Größen tatsächlich zur Körperlänge hatten; dabei ergab sich, daß die berechneten und direkt bestimmten Maße sich nur sehr selten deckten und die Unterschiede der rechnermäßigen Bestimmung und der Messung für den Unterschenkel auf 4—5 cm, für die Differenz (s. S. 72) auf 5—7 cm anstiegen.

Wir wollen nun zunächst die Teile des Subsells und ihre Beziehungen besprechen, um danach zur Frage der Messung und Platzanweisung zurückzukehren. A. NIKITIN in St. Petersburg hat ein eigenes praktisches Instrument zum Abnehmen der Maße einer gegebenen Bank konstruiert, welches auf der Dresdner Internationalen Hygieneausstellung 1911 zu sehen war.

II. Teile des Subsells, ihre Wechselbeziehungen. Befestigung.

Der Tisch. Die Tischlänge pro Schulkind wird gewöhnlich mit etwa $\frac{5}{12}$ der Körperlänge bemessen. Größere Unterschiede der Tischlänge pro Kind haben den Nachteil, die Gangbreite im Schulzimmer auffallend zu ändern. 60 cm reichen auch für Schüler der obersten Mittelschulklassen noch aus. Mehr ist besser.

Legen die Kinder die Vorderarme so auf den Tisch, daß sich die Fingerspitzen der ausgestreckten Hände berühren, so hat man ein reichliches Maß; es spielt hinsichtlich des Bedarfs die Länge des Heftes (der Schiefertafel) eine Rolle, wobei der Schreibort möglichst vor der Körpermitte bleiben soll, weiter der Grad der Abduktion der Oberarme (vgl. bei „Schreiben“: Hefte, Oberarmhaltung).

Die Tischplattentiefe (Breite) soll wenigstens um die halbe Länge des Vorderarmes samt Hand größer sein als die Höhe des gebräuchlichen Heftes (der Schiefertafel), damit beim Beschreiben auch der untersten Zeilen die Hand und ein größerer Teil des Vorderarmes die nötige Stütze finden.

Die Wiener Maße (S. 87 D + E) betragen 37,5—46 cm; für die größte Subsellennummer (VIII) wäre eine noch größere Tiefe nötig.

Umrißform der Platte. SANDBERG (Abb. 45) hat an der Mitte des körpernahen Tischplattenrandes einen Ausschnitt für die Brust angebracht, von welchem seitlich die Vorderarme bequem aufgelegt werden können. Für dieses Prinzip ist wiederholt von neuem (K. MILLA, A. HOCH & CIE.) eingetreten worden; dafür spricht auch der Umstand, daß bei aufrechtem Sitzen die Schultern und damit die Oberarme etwas nach rückwärts gezogen werden.

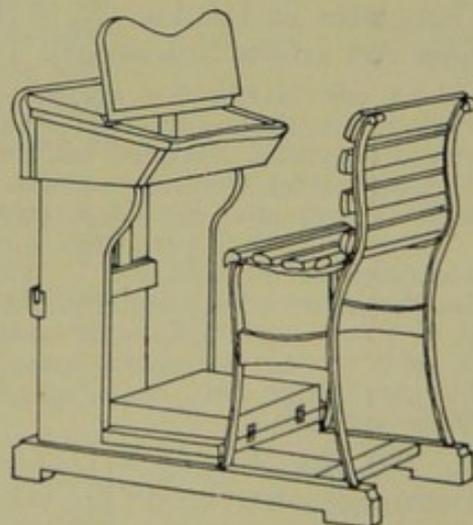


Abb. 45. Subsellen von SANDBERG.
Aus F. BUISSON³⁾.

¹⁾ J. RÜDLINGER, Die Normalbank. (1891.)

²⁾ GR. ROSTOWZEFF, Über die Notwendigkeit der Individualisierung usw. Zeitschr. f. Schulg. 13, 295 (1900).

³⁾ F. BUISSON, Rapport sur l'instruction primaire à l'exposition universelle de Vienne en 1873. Paris. S. 70. (1875).

Bezüglich der Tischhöhe, welche mit Rücksicht auf die Plattenneigung (s. u.) vorn und rückwärts verschieden groß ist und rückwärts, d. h. am Innenrande, durch die Bankhöhe und „Differenz“ (S. 72) beeinflusst wird, sei hier nur bemerkt, daß die kleinen Tischhöhen in Kindergärten und in den untersten Volksschulklassen der Lehrkraft das Einsehen in die Kinderarbeit erschweren. Vorausgesetzt, daß das Kind in der Bank aufstehen und diese selbst weggerollt oder umgeklappt (S. 95 ff.), oder das Fußbrett emporgeklappt werden kann, ist die einfachste Abhilfe ein hohes Fußbrett (vgl. hierzu S. 81).

Neigung der Tischplatte. (Vgl. S. 74, unten.) Um die Schrift usw. leichter übersehbar zu machen, erhält die Platte eine Neigung gegen den Schüler; dadurch wird dem Vorbeugen des Kopfes samt weiteren üblen Folgen solcher Haltungen entgegengearbeitet, da wir ohne ein Gefühl von Zwang die Sehlinien ca 8° nach abwärts wenden können¹⁾, während große derartige Winkel ($40-45^\circ$) wohl möglich, aber anstrengend, also nicht auf die Dauer einzuhalten sind und die günstigste Stellung des Auges zum Objekt jene ist, bei welcher der Winkel, unter dem die Sehlinie das Objekt trifft, sich möglichst einem rechten nähert. $1:6-1:4$ sind brauchbare Maße; größere Neigung der Platte wäre für das Sehen noch günstiger, würde aber die Utensilien und Vorderarme nicht sicher genug aufrufen lassen; große Plattenneigung beim Schreiben verlangt ferner entsprechende Sitz- und Lehnenneigung. Die Plattenneigung ist auch nicht ohne Einfluß auf den Lichtgenuß.

Da beim Lesen die Bedenken wegen der spitzwinkligen Beugehaltung der Arme und des Ausfließens der Tinte wegfallen und nur die Frage des Sehens in Betracht kommt, haben verschiedene Tischkonstruktionen durch Umschlagen eines Stückes der Tischplatte ein steileres Leseput gewonnen (Abb. 45, S. 69), s. Distanz S. 72). Diese Anordnung erlaubt auch das Anbringen eines Nähkissens für die Mädchen. Weit gegangen ist man bei Versuchen mit umlegbarer Tischplatte in London (N. B. HARMAN²⁾ für Myopenklassen durch Herstellung einer Art großer Schreibtafel auf diesem Wege.

In der Mitte des körpernahen Tischrandes kann ein Leistchen angebracht werden, um Gleiten des Heftes usf. zu verhindern. — Um das Abschreiben aus seitwärts liegenden Büchern usf. zu vermeiden, hat die Industrie verschiedene kleine notenpultartige Apparate auf den Markt gebracht, welche es gestatten, das Buch oder Anderes gegenüber der Körpermitte am nach vorne gelegenen Tischrand aufzustellen.

Der Tischträger wird zuweilen ausgeschweift, um ein besseres Ein- und Austreten zu ermöglichen. — Der Tischfuß wurde nach einwärts gerückt, um die Gangbreite unterhalb der Tischplatten zu vergrößern; dies ist nur in geringem Ausmaße (z. B. 5 cm) zuzugeben, weil andernfalls der Raum für die Beine innerhalb der Bank zu sehr verringert werden kann; wird aber bei weit einwärts gerücktem Tischfuß das gangseitige Bein außerhalb desselben gehalten, so geht der Gewinn an Gangbreite verloren.

Der Sitz. Für die Sitzlänge ist der faktische Bedarf geringer als jener an Tischlänge; dies wurde bei verschiedenen Konstruktionen in verschiedener Art, zuerst in Frankreich, ausgenützt.

Die Sitztiefe (Breite) wird durch die Oberschenkellänge beeinflusst. Nach den Messungen von LANDSBERGER³⁾ wächst die Verhältniszahl der Oberschenkellänge zur Körperlänge mit dem zunehmenden Alter des Kindes so, daß sie (beim Knaben) beträgt im

6. Jahre 28,5%	8. Jahre 29,7%	10. Jahre 30,2%	12. Jahre 31,0%
7. „ 28,6%	9. „ 30,1%	11. „ 30,9%	13. „ 31,5%

¹⁾ SCHNELLER, Über Lesen und Schreiben. Vortrag usw. Danzig. S. 25. (1884.)

²⁾ J. KERR, In London County Council. Rep. of the medic. offic. (Educ.) for 1909, S. 75. — Cf. TH. WOOD, The desk etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 375.

³⁾ LANDSBERGER, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht. Biol. Zentralbl. 7, 317 (1887—1888). Derselbe, Archiv f. Anthropol., Braunschweig, 17, 244 (1888).

der Körperlänge; diese Schwankungen sind jedoch von geringerem Belang für die Schulbankmaße, weil die Sitztiefe nur einen größeren Bruchteil der Oberschenkellänge zu betragen braucht, um hygienisch zulässig zu sein, keinesfalls darf die Tiefe zu groß sein: dies würde das Auseinanderspreizen der Oberschenkel verhindern, eventuell Druck auf große Nervenstämmе und Blutgefäße in der Kniekehle zur Folge haben, bz. die Benutzung der Lehne verhindern. Etwa $\frac{2}{3}$ der Oberschenkellänge sind ein ganz ausreichendes Maß, welches Maß etwa $\frac{1}{5}$ der Körperlänge entspricht. (Vgl. am Schluß des Kapitels „Distanz“ S. 73 und „Lehnenabstand“ S. 77.)

Die Sitzhöhe soll möglichst so groß sein wie die Entfernung der Kniekehle von der Fußsohle bei rechtwinklig gebogenem Fuß; sie beträgt im Mittel nach FAHRNER $\frac{2}{7}$ der Körperlänge, was auch den Messungsergebnissen von LANDSBERGER entspricht, welcher sie bei Knaben im Alter der Schulpflicht stets 28 bis höchstens 29% der Körperlänge ausmachend fand; zuweilen ist sie freilich beträchtlich abweichend (Rachitische) und es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß auch hier Rassenverschiedenheiten größere Schwankungen erweisen werden. Ist der Sitz zu hoch, so rutscht das Kind öfter vor, um einen Halt für die Füße zu gewinnen, ist der Sitz zu niedrig, so drücken die Oberschenkel den Unterleib, und die Unterschenkel sind entweder in spitzem Winkel gegen die Oberschenkel gestellt — eine ermüdende Haltung — oder ausgestreckt, wodurch die Stützung durch die Füße verloren geht, was wieder einer guten Haltung abträglich ist. Jedenfalls ist ein etwas zu niedriger Sitz (27%) noch besser als ein zu hoher; während wie oben bemerkt der weibliche Typus relativ kürzere Beine hat, haben die Mädchen oft infolge der Rocksichten dickere Bekleidung als die Knaben, im allgemeinen kann aber der Sitz für Mädchen etwas (1 cm) niedriger sein; sie sollen beim Eintreten in die Bank die Kleider nach vorne zusammenfassen, um nicht a priori schief zu sitzen.

Die Sitzlage gewinnt durch Aushöhlung des Sitzbrettes an Festigkeit (z. B. Abb. 46); ebendasselbe gilt in erhöhtem Maße von einer Neigung desselben nach rückwärts, welche aber den Nachteil hätte, die Annäherung des Körpers an den Tisch zu erschweren, wenn sie zu stark ausgesprochen wäre.

Hat die Lehne (s. d.) jene notwendige Neigung nach rückwärts, welche, wie gezeigt werden wird, tatsächlich für eine teilweise Entlastung nötig ist, so wird der Sitzende bei horizontaler Sitzfläche mit den Sitzhöckern vorrutschen und das Ergebnis wäre eine bedeutende Buckelbildung im unteren Teile der Wirbelsäule; das Bedürfnis nach einem Stellungswechsel fördert dieses Vorrutschen noch weiter. Die Vertiefung des Sitzbrettes darf also nicht zu weit nach vorn liegen, d. h. es ist zweckmäßig, die Hemmungseinrichtung gegen das Vorrutschen wesentlich in einer Rückwärtsneigung des Sitzes zu suchen.

SCHULTHESS setzt den Sitz bei seinem Handarbeitstisch für Mädchen aus 3 Querbrettchen zusammen (Abb. 46), deren hinterstes (rechts von F) etwa 8—9° geneigt ist, aber auch nur 6—7° geneigt zu sein braucht; diese „Totalneigung“ entspricht der Verbindungslinie AB zwischen vorderstem Ruhepunkte des Oberschenkels und den Berührungspunkten der Sitzhöcker mit der Sitzfläche. Das mittlere Brettchen EF ist etwa 14°, das vorderste CD

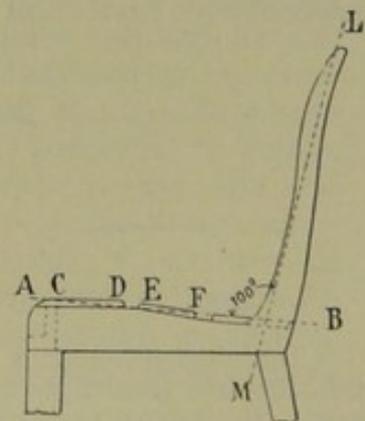


Abb. 46. Sitz mit verschiedener Neigung der einzelnen Sitzbretteile nach W. SCHULTHESS¹⁾.

AB Totalneigung;
CD, EF Brettchen;
LM Mittlere Profilinie.

¹⁾ W. SCHULTHESS, Eine neue Arbeitsbestuhlung in der Züricher Mädchenschule. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. 1 (1891).

wieder weniger geneigt. Die mittlere Profillinie *LM* der geschweiften Rückenlehne bildet mit der Totalneigung ca. 100° ; die Verlängerung dieser Linie soll 8—10 cm hinter die Stelle fallen, wo die Sitzhöcker aufrufen (s. Lehne, Reklinationslage, auch Neigung der Tischplatte).

Gegenseitige Stellung von Tisch und Sitz.

Differenz. Unter diesem von FAHRNER eingeführten Ausdrucke für ein wichtiges Maß versteht man den vertikalen Abstand des hinteren, dem Kinde zugewendeten Tischrandes von der Sitzfläche. Eine zu große Differenz würde unter anderem zu weit gehende Annäherung des Auges an die Tischplatte zur Folge haben, ferner eine Art Anhängen mit den Armen an den Tisch; eine zu kleine würde bewirken, daß das Kind in sich zusammensinkt; beide Mißverhältnisse führen zu schädlichen Körperhaltungen.

Als Basis der Berechnung für die Differenz dient die Entfernung des Ellenbogens des Sitzenden von der Sitzfläche bei senkrecht herabhängendem Oberarm, horizontal gehaltenem Vorderarm und nicht hinaufgezogenen Schultern; die bezügliche Größe wird nicht ganz gleich angegeben, woran auch Rassenunterschiede zum Teil schuld sein mögen. Für die Differenzgröße ist ferner maßgebend, wie weit die Oberarme beim Schreiben abduziert werden, was allerdings nicht über eine Handbreite der Fall sein sollte (vgl. Schreibregeln i. Register).

SCHILDBACH ist auf Grund seiner Versuche und Erwägungen zu einem progressiven Maß, 16—19% der Körperlänge, gekommen. Die verschiedenen Autoren, welche sich speziell mit dem Ausmitteln befaßt haben, gehen mit den Daten etwas auseinander. FAHRNER kam zu $\frac{1}{8}$ der Körperlänge, mehr einer Korrektionsgröße, welche für Knaben 3—4,6 cm, für Mädchen 4,5—6,5 cm betragen würde.

Distanz. (Vgl. Sitztiefe S. 70 und besonders Lehnenabstand S. 77). Unter dem von FAHRNER eingeführten Ausdrucke Distanz versteht man den horizontalen Abstand der beiden Lote von der hinteren (dem Schüler zugewendeten) Tisch- und der vorderen Sitzkante.

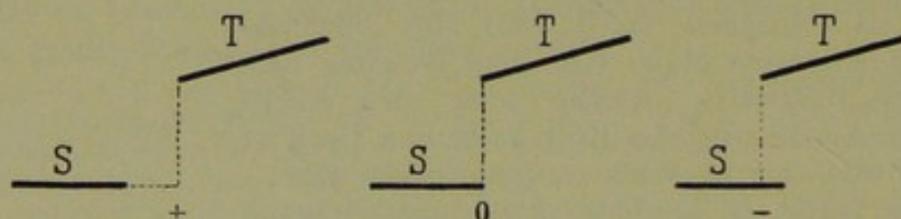


Abb. 47. + Plusdistanz. 0 Nulldistanz. — Minusdistanz. S Sitz. T Tisch.

Die alten Schulbänke hatten Plusdistanz (Abb. 47). In Europa führte FAHRNER, der mit acht- und viersitzigen Bänken rechnete und die Distanzverwandlung noch nicht kannte, zuerst Nulldistanz ein, PAROW hat die Idee der beweglichen Minusdistanz zuerst ausgesprochen, HERMANN und H. COHN haben unabhängig voneinander zuerst derlei Subsellen konstruiert. Wie sich aus BARNARDS Darstellungen und zum Teil aus dem Text ergibt, ist in den Vereinigten Staaten die Nulldistanz (Philadelphia) und feste Minusdistanz (Providence) weit früher gekannt und benutzt worden als in Europa.

Zum Stehen ist eine Plusdistanz etwa gleich dem Durchmesser des Knies von vorn nach hinten notwendig; der ganze Durchmesser des Oberschenkels muß nicht in Betracht gezogen werden, weil dessen hinterer Teil von der Kniekehle aufwärts beim Stehen sich in dem freien Raum über dem Sitz befindet. Die Plusdistanz sollte nach den Messungen von W. ZWEZ¹⁾ für die verschiedenen Schulalter etwa 8—15 cm betragen. Das Vorhandensein einer Plusdistanz ist auch deshalb sehr zu wünschen, weil sie in den Schreibepausen überhaupt eine freiere Bewegung gestattet; bei weiblichen Handarbeiten, namentlich bei gewissen derselben, z. B. beim Stricken, ist sie weit bequemer.

¹⁾ W. ZWEZ, Das Schulhaus und dessen innere Einrichtung usw. 2. Aufl. (1870).

Beim Schreiben, der eigentlich kritischen Beschäftigung in der Schulbank, ist die Plusdistanz bedenklich, bz. sehr schädlich; je größer sie ist, desto mehr muß sich das Auge der Schrift nähern, da einerseits auf die Dauer mit ausgestrecktem Arm nicht geschrieben werden kann, andererseits die Schrift unter einem ungünstigen Winkel gesehen werden müßte. Die vordere Sitzlage ist die natürliche Folge der Plusdistanz. Es wurde daher mindestens Nulldistanz gefordert; das Aufstehen findet dann (manchmal auch bei fester Minusdistanz) unter seitlichem Austreten statt. Diese feste Minusdistanz ist, wo immer möglich (Frage einer Mehrauslage), zu vermeiden, weil sie ein Aufstehen in der Bank nicht zuläßt (vgl. S. 64). Weit besser ist den Forderungen beim Schreiben jedenfalls mit einer Minusdistanz entsprochen, welche jedoch, behufs Möglichkeit des auch hygienisch wichtigen Stehens, in eine Plusdistanz verwandelbar sein soll, eine Aufgabe, welche technisch auf die verschiedenartigste (Verschieben, Umkippen, Zusammenklappen der Tische oder Sitze, Kombination an beiden, Sessel) und zum Teil auf recht befriedigende Weise gelöst wurde (z. B. Abb. 60, S. 80; Abb. 71, S. 94; Abb. 54, S. 78). Die Größe der Minusdistanz beträgt gewöhnlich nur einige wenige Zentimeter; ihre ziffernmäßige Größe ist übrigens nicht das Ausschlaggebende; die FAHRNERSche Definition der Distanz war seinerzeit den alten Subsellkonstruktionen gegenüber von größter Wichtigkeit; sie ist heute veraltet (vgl. untere Grenze, innerhalb welcher sich die Sitztiefe bewegen darf, S. 71 oben), das, worauf es bei der Minusdistanz wesentlich ankommt, ist Einengung auf Körperdicke bei Schreibarbeit, worauf wir später noch ausführlicher zurückkommen (s. Lehnenabstand, S. 77), daher auch erst dort die „Distanzverwandlungen“ bezüglich ihres Wertes besprochen werden sollen.

Die Lehne. Daß der Schulbesucher eine Lehne nötig habe, ist von allen ersten Autoren, welche sich mit der Subsellienfrage befaßten, seit jeher anerkannt worden und ganz außer Frage. Es handelt sich hierbei, wie eingangs (S. 63, 65) bemerkt wurde, nicht etwa um eine Annehmlichkeit, sondern darum, das Kind, welches die andernfalls nötige anstrengende Muskelarbeit bei einer streng aufrechten Haltung nicht einmal durch eine Anzahl Minuten zu leisten imstande ist, vor gesundheitsschädlichen Körperhaltungen bewahren zu helfen. Die beste Art der Lehne sicherzustellen ist außerordentlich schwierig, und erst die andauernde praktische Erprobung kann bestimmt entscheiden, ob es überhaupt eine Lehnenart gibt, welche, an Schulbänken allgemein verwendbar, so beschaffen ist, daß sie im Zusammenhang mit den verschiedenen Beschäftigungsarten einschließlich des Bedarfes an Bewegungsfreiheit einwandlos entspricht. Die Lehne ist jedenfalls an dem Sitz, zu dem sie gehört, besser angebracht als am rückwärtsfolgenden Tisch.

Man unterscheidet (vgl. Abb. 43, S. 65):

1. die niedere Kreuzlehne: sie überschreitet nicht die Höhe des hinteren Endes des Hüftbeines;
2. die Kreuzlendenlehnen, welche wenigstens bis zur Höhe des untersten Lendenwirbels reichen; manche derselben sind etwas höher und reichen bis zu den unteren Brustwirbeln; sie bilden den Übergang zu den
3. Rückenlehnen, welche wenigstens bis zur größten Konvexität der Brustwirbelsäule reichen.

HERMANN MEYER wollte eine rückwärtige Stütze haben, welche das Rückwärtssinken des Beckens hemmt; er wollte das Becken selbst durch eine Lehne stützen, welche auf der Höhe des hinteren Endes des Hüftbeines oder allenfalls auf der Höhe der letzten Lendenwirbel angebracht ist. Solche niedrige Lehnen lassen dem Rumpfe und den Armen die freie Beweglichkeit nach den verschiedenen Seiten; auch die Brust- und Bauchwandungen behalten

ihre Bewegungsfreiheit. H. MEYER betont aber auch, daß die derart erzielte aufrechte Stellung der Wirbelsäule gleichfalls an die Muskulatur, speziell an die Lendenmuskeln, Arbeitsforderungen stellt, daher eine zeitweise Entlastung („sich strecken“) nötig sei, wenn auch diese Sitzhaltung relativ am längsten ertragen werden könne. Für die heutigen Anforderungen der Schule (Länge der Sitzzeit) fördert diese Lehne eine gar zu labile Körperhaltung, die allerdings sonst wünschenswert wäre. H. MEYER gab der von FAHRNER eingeführten Kreuzlehne den Vorzug vor den bis dahin versuchten Konstruktionen höherer Lehnen. Die niederen Lehnenformen wurden ziemlich allgemein angenommen.

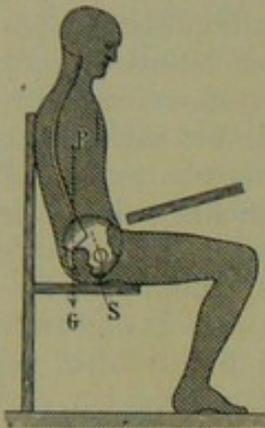


Abb. 48. Vorrutschen des Beckens u. Herabrutschen des Rückens bei Benutzung einer hohen senkrechten Lehne nach H. MEYER aus H. COHN, Lehrb.

P Schwerpunkt;
PG Schwerlinie;
S Sitzhöcker.

Rückenlehnen. Senkrechte haben leicht zur Folge, daß auf einem nicht zu rauhen Sitzbrett das Becken vor- und der Rücken an der Lehne herabrutscht, bis die Kreuzbeinspitze die Bank berührt (Abb. 48), schädliche Körperhaltungen treten derart bald ein; denselben Vorgang kann man übrigens schon an einer senkrechten Kreuzlendenlehne beobachten; wird aber die straffe Sitzhaltung beibehalten, so prägen sich nach SCHULTHESS Seitenabweichungen der Wirbelsäule noch stärker aus als bei der Buckelhaltung und sind kurze Bogen an der Linie der Dornfortsätze zu beobachten, während die Bogen bei der Buckelhaltung flach bleiben. — Die ganze Frage, ob die straffe Haltung zu fordern sei, wird übrigens dadurch müßig, weil diese Haltung auf die Dauer doch nicht möglich ist.

Jedermann weiß, wie bequem ein Lehnstuhl ist; es sind daher hohe, geneigte Schulterlehnen mehrfach empfohlen worden. A. LORENZ hat die Lehnenfrage bezüglich der geneigten hohen Rückenlehnen von neuem aufgeworfen und sehr richtig betont, daß die senkrechten Kreuz- und Kreuzlenden-Lehnen die Rückenmuskulatur nur mangelhaft entlasten und während der Schreibepausen, d. h. des größeren Teiles der Unterrichtszeit, dem Kinde durchaus nicht Erholung und Rast bieten. Andererseits ist auch während des Schreibens bz. gerade während dieses möglichste Entlastung zu wünschen. A. LORENZ¹⁾ trat für die von ihm so genannte Reklinationslage — Reklination eigentlich Rückwärtsbeugung der Wirbelsäule in sich selbst — sowohl während des Schreibens, als der Schreibepausen ein und forderte, der Reklinationslage entsprechend, eine hohe, 10—15° nach rückwärts geneigte Rückenlehne (Abb. 49). Damit der Oberkörper nicht von der Lehne herabrutsche, ist dann auch ein nach hinten abfallender Sitz, sowie, da der Körper sich vom Tisch entfernt, eine große (7—12 cm) Minusdistanz nötig; die Tischplatte muß eine um den Reklinationswinkel der Lehne verstärkte Neigung haben, da ja mit Rücksicht auf die Neigung der Lehne bz.

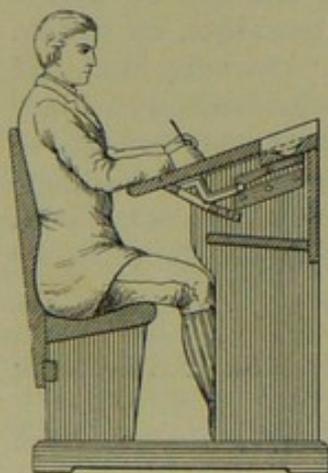


Abb. 49. Subsella mit Reklinationslehne nach A. LORENZ (Konstruktion KRETZSCHMAR).

des Oberkörpers erst jenes Plus als Neigung der Tischplatte gegen den Körper selbst zur Geltung kommt; endlich wäre bei starker Reklinationshaltung auch ein entsprechend geneigtes Fußbrett angezeigt.

¹⁾ A. LORENZ, Die heutige Schulbankfrage. (1888.)

Sicher ist, daß eine um so stärkere Entlastung eintritt, je stärker die Reklination geschieht; je stärker aber die Reklination in der Schulbank ist, desto mehr muß der Sitz geneigt sein, desto schwerer ist ein Stellungswechsel (Vorneigen), desto mehr muß auch die Tischplatte geneigt werden, d. h. desto mehr werden die Arme, die sonst von der Tischplatte getragen wurden, durch Muskelkraft in der notwendigen Stellung beim Schreiben gehalten werden müssen, da sie die Neigung haben, nach rückwärts zu pendeln, desto schwieriger fließt die Tinte aus der Feder und desto leichter rutschen die Requisiten ... Wie die Dinge stehen, kann man wohl für den allgemeinen Gebrauch zu einer Lehne anraten, deren Kreuzanteil vertikal oder wenig geneigt ist, über der Kreuzlehne würde ein hoher nach rückwärts geneigter Teil folgen, welcher um so mehr entlastend wirkt, je stärker seine Rückwärtsneigung ist (15° — 18°); die Rückwärtsneigung und Aushöhlung des Sitzes ist bereits erwähnt worden. Mit der so angedeuteten Form nähert sich die Lehne wieder dem Ausgangspunkt, den wir schon bei H. MEYER für den Fall finden, als man eine Rückenlehne haben will (Abb. 50), wenn sich auch unsere heutigen Anschauungen nicht völlig mit jenen H. MEYERS decken¹⁾. So hat W. SCHULTHESS hinsichtlich des Lehnenprofils gefunden, daß die vollkommen normale, die physiologische Lendenlordose des aufrecht Stehenden beim Sitzen nicht zu erreichen ist (s. S. 65 Abb. 43). Die Krümmungen der Wirbelsäule werden etwas geändert (leichte Kyphose), aber sie sind annehmbar. Es scheint nach der Darstellung von SCHULTHESS, daß die physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule des Stehenden beim Sitzen überhaupt, abgesehen von der Ermüdungswirkung, Änderungen erfahren. Dieser Umstand macht den Nutzen eines Lendenbauschs fraglich. Nach neueren Untersuchungen²⁾ tritt aber auch intermittierende Albuminurie nach lordotischem Stehen, kreuzhohlem Sitzen bei Kindern auf, daher L. PIESEN, welcher speziell an Volks- und Bürgerschülern Beobachtungen gemacht hat, auf das Bestimmteste gegen das stellenweise schulmäßig geforderte Sitzen mit auf dem Rücken verschränkten Armen protestiert. Nach den vorliegenden Untersuchungen besteht Abhängigkeit der lordotischen Albuminurie von Beweglichkeit der Nieren. Es wird sonach der ehemals allgemein empfohlene Lendenbausch nicht nur überflüssig, sondern sogar schädlich. Für die Nützlichkeit des Reklinations-subsells (hier ohne Lendenbausch) spricht aber die von W. SCHULTHESS angeführte Beobachtung, daß Mädchen, welche solche Bänke benutzten, „über beiden Schulterblattspitzen stets defekte Kleider bekamen, was den Müttern allerdings nicht sonderlich gefiel, dem Schulhygieniker dagegen den erwünschten Beweis brachte, daß die Lehnen wirklich benutzt worden waren.“

Ausreichende Beobachtungen über objektive und subjektive Wirkungen verschiedener Lehnen wären zu wünschen; eine Bank für experimentelle Ände-

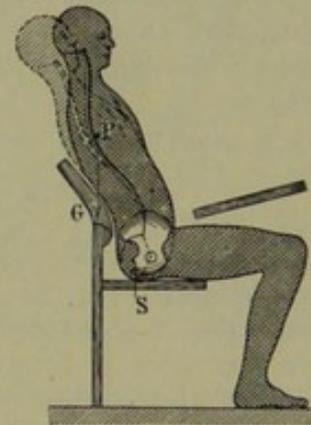


Abb. 50. Kurzes, stark nach rückwärts gerichtetes Lehnenstück über der Kreuzlehne, nach H. MEYER aus H. COHN, Lehrbuch.

P Schwerpunkt; S Sitzhöcker; PG Schwerlinie.

¹⁾ Vgl. z. B. über die vielerörterte Frage: E. VEIT, Eine modifizierte Rettigbank. Zeitschr. f. Schulg. 15, 559 (1902).

²⁾ A. LURY, Zur Lehre v. d. lordotischen Albuminurie. Jahrbuch f. Kinderheilkunde 72, 705 (1902). L. PIESEN, Die schulhygien. Bedeutung der lordotischen Albuminurie. Wiener klin. Wochenschr. 24, 12 (1911); derselbe, die Gefährlichkeit des üblichen kreuzhohlen Schulsitzens. Zeitschr. f. Schulg. 24, 311 (1911).

rungen an Lehne, Sitz usw. hat U. PIZZOLI¹⁾ konstruiert. Eine ausgiebige Reklination ohne Zwang böten Sitz und Lehne von MILLER²⁾ (Abb. 51), welche wir selbst in amerikanischen Arbeitszimmern als angenehm empfunden haben, doch sollte noch eine mitgehende Fußstütze vorhanden sein; etwas dem MILLERSchen Gedanken Entsprechendes, aber Einfacheres hat H. BERGER³⁾ für die Schulbank geplant: Die Lehne ist mit dem Sitz verbunden, die Stellung ist für das Schreiben \perp , bei der Rückwärtsstellung \sphericalangle ; Bänke vom Typus der KAISER-Bank, welche von L. SIMMET modifiziert wurde (Abb. 52), ließen sich vielleicht in obigem Sinne einrichten. K. KOPPIN⁴⁾ hat mit Rücksicht auf den unangenehmen Druck, welchen die Dornfortsätze durch die Holzlehne zu erfahren pflegen, Versuche mit nicht zu leicht federnden, schräg von oben nach unten laufenden Stahlstreifen vorgeschlagen, wie man sie z. B. bei Gartenstühlen sieht; manche amerikanischen Einsitzer sind mit an den Kanten abgerundeten Holzstäben ausgestattet (Abb. 53).

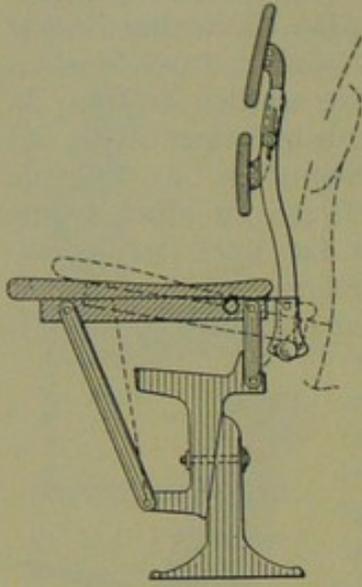


Abb. 51. Sitz und Lehne nach MILLER mit Änderungen nach E. H. BRADFORD und J. S. STONE²⁾.

Lehnenlänge. Bei mehrsitzigen Subsellen wird die Einzellehne naturgemäß leicht verlassen, was vielleicht kein Zeichen für bequeme und entlastende Benutzung der bezüglichen Lehnenformen überhaupt ist; die Einzellehne sollte aber jedenfalls so breit sein, daß sie die Möglichkeit einer bescheidenen Platzveränderung bietet, d. h. seitlich einige Zentimeter über

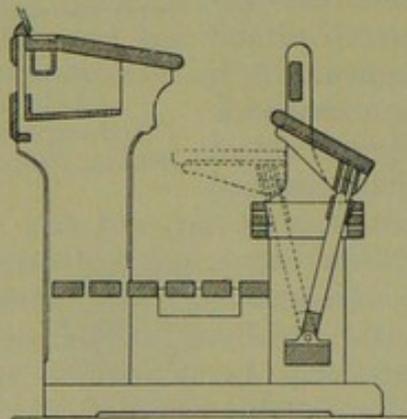


Abb. 52. Subselle nach J. KAISER⁵⁾.

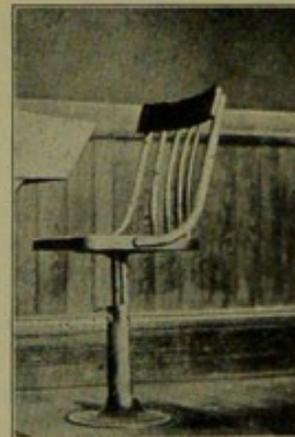


Abb. 53. Stuhl eines amerikanischen einstellbaren Subsells in Hartford (Conn.). Nach einer von Herrn Sekretär D. HINE freundl. überlassenen Photographie.

die Schultern vorragen; die Klagen über zu schmale Lehnen mehrsitziger Bänke sind jedenfalls bei durchgehender Lehne nicht möglich.

¹⁾ U. PIZZOLI, Il banco scolastico. Contributo sperimentale ecc. Crevalcore (1901). (Nach Ref. mit Abb. in Paedol. Jaarb. 3—4, 394 (1902/03).)

²⁾ E. H. BRADFORD u. J. S. STONE, School Seats, nach Boston Medic. and Surgic. Journ. v. 5. Okt. 1899, abgedr. in Rep. Comm. Educ. 1898—99, I, 611.

³⁾ H. BERGER, Die Schulbankfrage usw. Hyg. Rundschau 14, 153 (1904).

⁴⁾ K. KOPPIN, Die Platzierung der Schüler. Monatsschr. f. d. höh. Schulwesen 4, 665 (1905).

⁵⁾ J. KAISER, Privileg. Kaisersches Subselliensystem usw. S. 9. (1876).

Beziehungen zwischen Lehne, Tisch und Sitz.

Von der Distanz war bereits (S. 72) die Rede und wurde dort der Lehnenabstand gestreift. Mit Rücksicht auf die so kritische Schreibarbeit ist danach zu streben, daß das Kind dabei den Rumpf nicht vorneigt; das Vorneigen wird immer mehr provoziert, je weiter der körpernahe Tischrand vom Schreibenden abliegt. Daher ist danach zu streben, daß die horizontale Entfernung der Lehnenpartie in der Höhe des zugewendeten Tischrandes den sagittalen Durchmesser des Stammes in Ellenbogenhöhe (herabhängender Oberarm) bei vollster Inspiration nur ganz wenig überschreite.

Dieser Durchmesser steht nicht in einem festen Verhältnis zur Körperhöhe, wie man auf Grund anthropometrischer Beobachtungen annehmen darf, doch sind uns exakte Messungsergebnisse über die Variabilität dieses Verhältnisses, daher feste Begrenzung der Ausschläge für die Praxis nicht bekannt. Der zutreffende Lehnenabstand dürfte im Mittel 15 oder 16% der Länge betragen und mag nach Körperbeschaffenheit zwischen 14 und 18% schwanken; übergroße Lehnenabstände sind jedenfalls ungünstig, wenn man auch bei Bänken ohne Distanzverwandlung nicht unter 19% gehen kann, um den Kindern doch auch etwas Bewegungsfreiheit zu geben. F. SCHENK, welcher die Sache auch hinsichtlich des Schreibaktes (weite Abduktion des Oberarmes ungünstig, s. Schreiben) im besonderen studiert hat, kommt zum Schlusse, daß der Lehnenabstand gleich sein soll der Vorderarmlänge des Schreibenden (Olecranon bis Handgelenk); diese Forderung entspricht ziemlich genau denen von C. H. SCHILDBACH und J. DAIBER. Mit Rücksicht auf das bei der „Differenz“ Vorgebrachte (S. 72) kam F. SCHENK zu der einfachen Formel: Lehnenabstand = Differenz = Vorderarmlänge des Schreibenden.

Der Lehnenabstand deckt sich nicht mit der „Distanz“; es wurde bereits bei der Sitztiefe (S. 70) bemerkt, daß diese Dimension ohne Beeinträchtigung der hygienischen Brauchbarkeit des Subselliums ziemliche Größenschwankungen nach unten verträgt.

Man denke sich als Beispiel (vgl. *F* und *L* Tab. S. 87 u. Abb. 67, S. 86) folgendes: zwei Subsellien, für Schüler von 160 cm Länge bestimmt, sind in allen Dimensionen bis auf die Sitztiefe gleich; die letztere beträgt bei dem einen Subsellium 30 cm, bei dem anderen 25 cm; bei dem ersten sei 2 cm Minusdistanz, bei dem zweiten 3 cm Plusdistanz; so wird der Beobachter, welcher sich an die Worte der FAHRNERSCHEN Definition hält, das zweite verurteilen; wenn aber beide 24 cm Lehnenabstand haben und dieser Lehnenabstand derjenige ist, welcher dem benutzenden Schüler entspricht, so ist gegen die obige „Plusdistanz“ nichts einzuwenden, sie ist zulässig, da sie nur infolge Verkürzung der Sitztiefe entstanden ist. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Plusdistanz, die zum Stehen Raum bietet. Hat die Bank z. B. einen um ein Dutzend Zentimeter größeren festen Lehnenabstand, als die Körperdicke beträgt, so bietet sie dementsprechende Bewegungsfreiheit, hat aber, wie es eben bei Kompromissen geht, einen dementsprechenden Nachteil für die Schreibarbeit; es wurde S. 65 der Zerfall der Haltung charakterisiert; die Tendenz hierzu ist wegen der wachsenden Muskelarbeitsforderung um so größer, je weiter der Schüler sich vorbeugt; je näher er an dem Tische sitzt, um so weniger liegt diese Versuchung im Zusammenhang mit der Schwerpunktslage von Kopf und Stamm vor; FAHRNER, der noch nicht mit der Distanzverwandlung rechnen konnte, griff zum Kompromiß; daß es Gemeinden gibt, welchen die, wenn auch nicht große Mehrausgabe für die Verwandelbarkeit des Lehnenabstands („Distanzverwandlung“) zu hoch ist, ist kein Grund, die Bedeutung der Lehnenabstandsverwandlung nicht anzuerkennen.

Wer immer an seiner eigenen, sonst körpergerechten Sitzgelegenheit sich beim Schreiben auf Körperdicke einengt, wird das Vorteilhafte selbst bald bemerken, er wird aber auch, wenn er nach längerer Arbeit eine Pause macht, den Stuhl zurückschieben.

Über die Bedeutung der Möglichkeit des raschen Aufstehens am Ort wurde bereits S. 64 gesprochen. Die „Distanzverwandlungen“ mit Hilfe des Sitzes haben den Vorteil, daß bei den meisten der einschlägigen Konstruktionen der Schüler gut an Ort und Stelle aufstehen und sich auf den Sitz niederlassen kann; manche Schiebe- oder Gleitsitze sowie die Drehsitze lassen die Lehne überhaupt nur in Plusdistanz benutzen und fallen daher für uns außer Betracht.

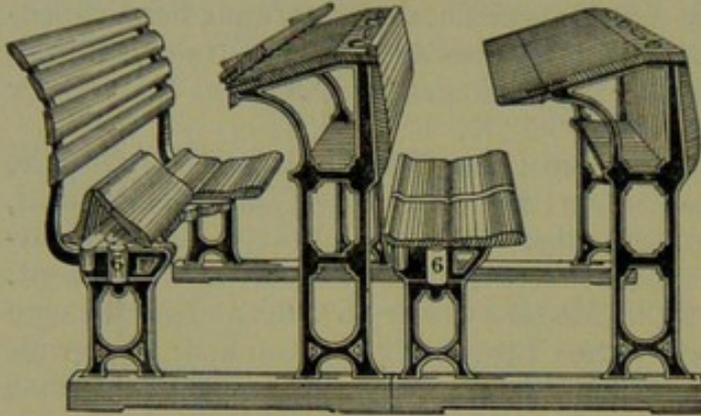


Abb. 54. Subsella „Columbus“ nach Prospekt
V. C. A. KAPFERER.

Die Klappsitze sind jedermann aus Theatern u. dgl. bekannt und wurden für Schulen zuerst in Amerika verwendet; eine eigenartige in Europa aufgetretene Modifikation ist die, wie sie zuerst am Subsella „Columbus“ angewendet wurde und aus der Abbildung 54 ersichtlich ist; beim Aufstehen wird der Sitz ohne Hilfe der Hände gefaltet, beim Setzen legen sich die zwei Stücke automatisch flach. (Das aufklappbare Pult bedeutet: Lehnenabstandsverwandlung.)

Anschließend seien die Stühle erwähnt; freistehende geben natürlich die Möglichkeit der Distanz- und Lehnenabstandsverwandlung, kritisch ist aber, daß nicht nur der richtige Gebrauch ganz in die Hand der Schüler gegeben ist, sondern überdies Verwechslungen verschieden hoher Stühle eintreten können; es wurden daher mancherlei

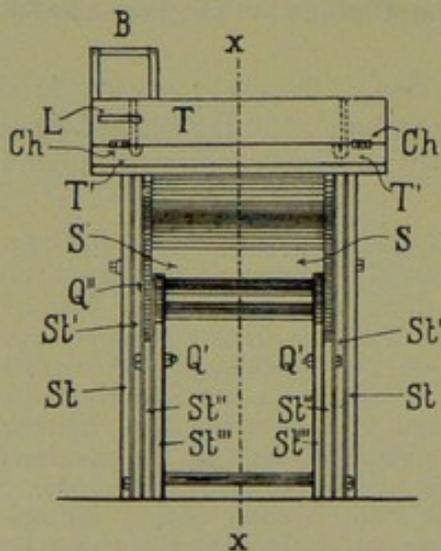


Abb. 55. Vorderansicht
des Subsells von S. AKBROIT. Nach einem Prospekt.

S Sitz; T T' Tisch; St, St', St'', St''' Ständer; Q' Q'' Querstangen; Ch Scharnier;
Sch Schiene; L Leiste; B Brett.

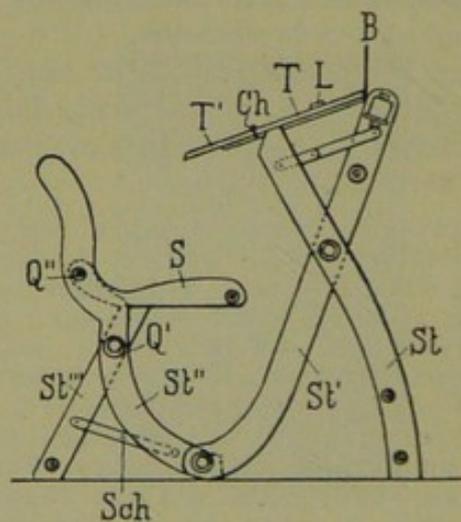


Abb. 56. Seitenansicht

Mittel versucht, Stühle mit verschieden weitgehender Vermeidung solcher Nachteile zu benutzen; ein neuer Versuch ist von B. LEUSCHNER¹⁾ gemacht worden; ganz eigenartig ist das in russischen Volksschulen benutzte Subsella von S. AKBROIT²⁾, es hat zwar einen Stuhl, dieser ist aber mit dem Tisch verbunden.

Das zusammenlegbare, einsitzige Subsella (Abb. 55, 56) besteht aus einem Tisch, der von den Ständerpaaren St und St' getragen wird, wovon die Ständer St durch untere, die Ständer St' durch obere Querstangen zusammengehalten werden. Der Raum für die Füße ist mit 32 cm lichter Weite sehr sparsam bemessen. — Der Sitz

¹⁾ B. LEUSCHNER, Der Schulstuhl und die Gruppenbank. Breslau (1905).

²⁾ S. AKBROIT, Mein Schulsystem u. die hygien. Schulbank. Hyg. Rundschau 8, 81 (1898)

steht auf den Ständern St'' und St''' , welche durch die Querstange Q' verbunden werden und deren Ausschlag durch die zusammenlegbare Schiene Sch begrenzt ist. Die Seitenwangen des Sitzes S selbst sind vorne, in der Mitte und rückwärts durch Querstangen verbunden, wovon die hintere Q'' auch durch die Ständer St'' geht.

Die Tischplatte besteht aus den Teilen T T' , welche durch Scharniere Ch drehbar verbunden sind. Die Tischplatte hängt lose an einer Querstange mittels einer entsprechend gebogenen Eisenschiene, welche das Herabgleiten der Platte verhindert. An der oberen Tischplatte T kann eine schmale Leiste L und ein Brett B zum Aufstellen von Büchern angebracht werden, auf der Unterseite der Tischplatte eine Tasche zur Aufnahme von Büchern. Die Schultasche kann übrigens unter dem Sitz aufgehängt werden. Das umklappbare Tischplattenstück T' hat einen Ausschnitt für die Brust des Schülers. Differenz, Lehnenabstand und Plattenneigung werden durch Heranziehen oder Wegrücken der Platte automatisch geregelt; der Sitz kann verschieden hoch eingestellt werden, ebenso läßt sich die horizontale Entfernung von Tisch und Sitz durch entsprechende Verstellung des die beiden Hauptstücke verbindenden Scharniers nach Bedarf ändern.

Das Subsell läßt sich ganz zusammenlegen und in einen Sessel verwandeln; es ist so leicht, daß es von den Schulkindern getragen werden kann. Man vermag also durch Zusammenklappen und Wegstellen rasch für freie Bewegungen Raum zu gewinnen, wenn es sich um Benutzung des Schul-

zimmers zu anderen Zwecken als dem gewöhnlichen handelt, ebenso ist es leicht möglich, statt der „Schulbänke“ Lehnstühle zu haben. Beim Zeichenunterricht können die einzelnen Subsellien nach Bedarf in die günstigste Stellung gebracht werden.

Am meisten benützt dürften von Subsellien mit beweglichen Sitzen die Pendelsitze sein, welche in Holz (Abb. 52 S. 76) und Eisen (Abb. 57) von zahlreichen Erzeugern ausgeführt werden.

Hierher gehört auch die originale Pendelmechanik, welche weiland F. SCHENK als letzte seiner Sitzkonstruktionen angegeben hat (Abb. 58); er hat sich überdies sehr viel darum bemüht, ein sofort vom Schüler einstellbares Subsell herzustellen; dies ist ihm hinsichtlich rascher, bequemer und zutreffender gleichzeitiger Einstellbarkeit von Differenz und Lehnenabstand gelungen: vorausgesetzt ist, daß die Schüler vom Lehrer dazu angehalten (daran gewöhnt) werden, die Tischplatte beim Schreiben an sich zu ziehen; der Sitz ist in manchen Hinsichten vorzüglich, gleichfalls originell; nur die Einstellbarkeit der auch belangreichen Sitzhöhe ist SCHENK nicht einwandfrei gelungen; die neuen englischen Konstruktionen, von denen wir noch sprechen werden (S. 92), lassen genaue ziemlich rasche Anpassung in einwandfreier Weise zu.

Wichtiger ist, wie oben bemerkt, die Distanzverwandlung im Sinne mehr oder weniger zutreffender **Verwandlung des Lehnenabstandes mit Hilfe von Tisch oder Sitz**, in dem Sinne, daß neben der Möglichkeit des Aufstehens am Ort auch für das Schreiben die Einengung (S. 77) und in den Schreibepausen die freie Beweglichkeit gegeben ist.

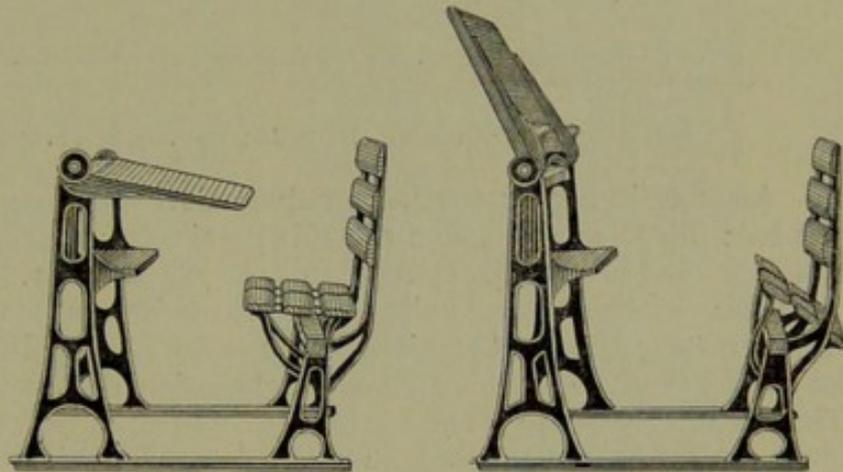


Abb. 57. Subsellien mit Pendelsitz. Klapptisch und Eisen-gestell nach Prospekt von SPOHR & KRAEMER.

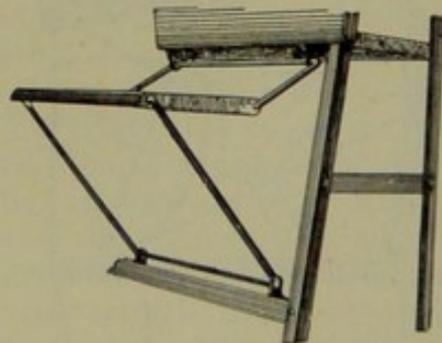


Abb. 58. Letzte Sitzkonstruktion von weiland SCHENK. Nach einer Photographie gezeichnet.

Von hierhergehörigen Sitzeinrichtungen kennen wir nur die Bank von HIPPAUF (Abb. 59); die niedere Kreuzlehne wird beim Schreiben hochgestellt (a), bei zurückgependeltem Sitz und herabgesenkter Lehne (b) ist reichlich Bewegungsfreiheit und Platz zum Stehen, eine weitere Modifikation erlaubt auch Zurückklappen des Sitzes (c).

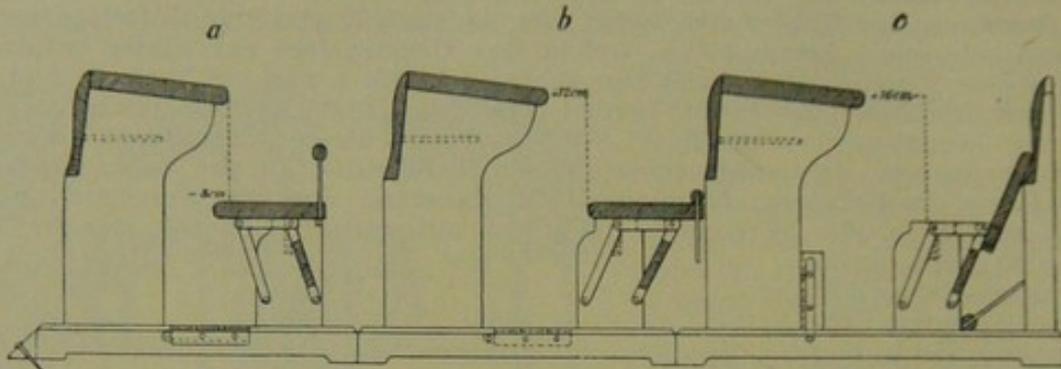


Abb. 59. Subsellen mit Pendelsitzen von HIPPAUF. (Patentschrift.)

Am häufigsten ist zur Lehnenabstandsverwandlung die Tischplatte benützt worden; die älteste Art sind die Klappptische: Auf- und Niederklappen eines Stückes Tischplatte (S. 69 Abb. 45, S. 78 Abb. 54, 56, S. 91 Abb. 68, 69). Vorteile: einfache Mechanik, Benutzbarkeit des emporgeklappten Teils als Leseputz oder Nähpolster mittels kleiner Zutaten; bei emporgeschlagener Platte ist die Tinte nicht gut zugänglich, daher sich der Schüler beim Schreiben (mit Tinte) einengen muß; nicht günstig ist, daß dann beim Aufstehen das Heft oder anderes weggenommen werden muß, falls die Tischtiefe nicht recht groß, oder der Sitz nicht auch beweglich ist. Bei mehrsitzigen Subsellen soll jeder Schüler sein eigenes Pultstück aufklappen können, welches von dem des Nachbars durch eine etwa handbreite Lücke getrennt ist (Einklemmungsgefahr).

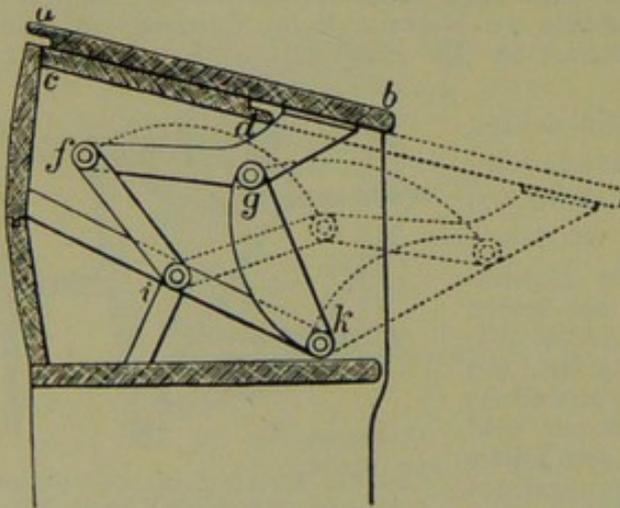


Abb. 60. Oszillierende Tischplatte nach BRÜDER SCHLIMP. Aus: Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Architekten-Vereins.

Schiebe-(Pendel-)Tische. Die Verschiebung eines Teiles der Tischplatte geschieht durch Hebel- oder Parallelogrammvorrichtungen oder auch bloß Gleiten. Vorteile: Der Schüler kann nur eingengt zur Tinte kommen, d. h. nur so (mit Tinte) schreiben (S. 74 Abb. 49). Hefte usw. brauchen beim Aufstehen nicht abgeräumt zu werden.

Diese Art Tische ist durch E. KUNZE in Sachsen eingeführt worden, hat mit Recht sehr viel Verwendung und eine große Anzahl Modifikationen gefunden (Olmützer Bank, ALBERS und WEDEKIND, FR. PAUL, H. DOLLMAYR, E. KÜFFEL, WACKENRODER, TH. KRETSCHMAR, BRÜDER SCHLIMP, E. PLIWA¹⁾ usw.). Abb. 60 zeigt die oszillierende Tischplatte von SCHLIMP; das SCHLIMPSche

Modell wurde bei der Wiener Schulbankexpertise 1889 (A. LORENZ, A. v. REUSS) als bestes der vorgeführten prämiert²⁾ und hat in Österreich große Verbreitung erlangt, doch sollte es weiterhin auf Rollen gestellt werden (S. 96, 97 Abb. 74–77).

Die Pultplatte besteht (Abb. 60) aus einem beweglichen Teil *ab* und einem festen, unterhalb desselben liegenden *cd*. Mittels Hebelparallelogramms wird die bewegliche

¹⁾ K. HINTRAEGER, l. c. (S. 21, Note 2) 68, rühmt die feste und einfache Mechanik.

²⁾ Zeitschr. d. österr. Ingenieur- u. Architekten-Ver. 46, 92 (1894) (Nr. 7 v. 16. Febr.). — M. NIGG, Schulbankausstellung in Wien. Zeitschr. f. Schulg. 7, 395 (1894).

Pultplatte *ab* durch die Hebel *fi* und *gk* mit einer oszillierenden Bewegung in dieselbe Ebene mit der unteren festen Pultplatte gebracht.

Bei neuen englisch-amerikanischen Tischen wird einfach der obere Teil herangezogen bz. zurückgeschoben; das setzt entsprechend belehrte verständige Schüler voraus, bz. Lehrer, die darauf sehen, daß die Schüler sich daran gewöhnen, die sehr einfache Einengung vorzunehmen, wenn sie schreiben; erreichbar ist das gewiß, wenn man ernstlich will. Abb. 61 und 62 zeigen ein solches einstellbares amerikanisches Subsell; die Kopfneigung (vgl. S. 70) wird auf die Dauer wohl etwas größer sein, speziell beim Schreiben (Abb. 61).

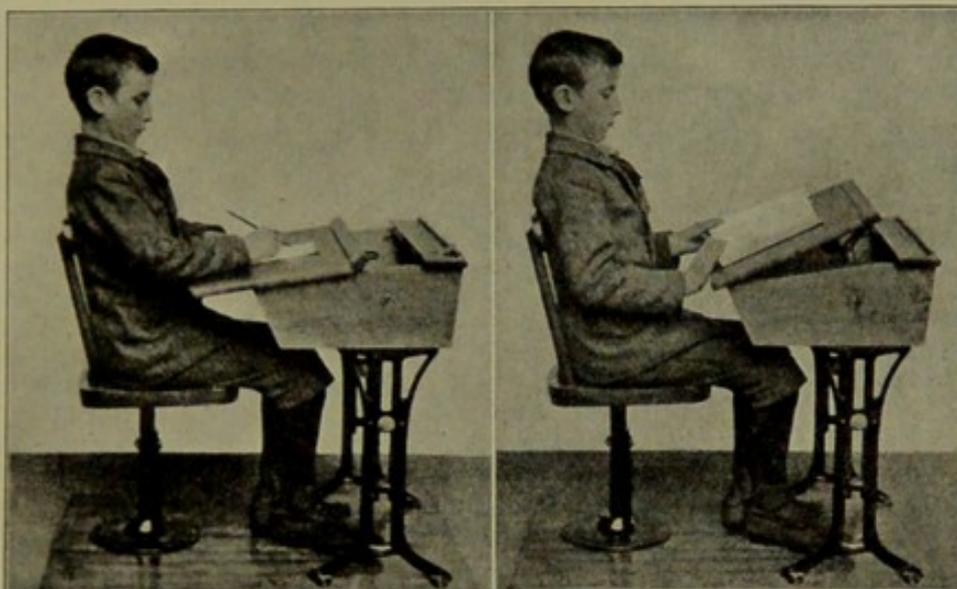


Abb. 61. Schreibstellung.

Abb. 62. Lesestellung.

CHANDLERS einstellbares Subsell der Chair and Desk Co. Nach einem Prospekt.

Von verschiedenen Schulbanktypen wurden sowohl Modifikationen mit als ohne **Verwandlung der Distanz- bz. des Lehnenabstandes** hergestellt; man kann sich letztere leicht vorstellen, wenn man sich die bezüglich genannten beweglichen Teile der vorangeführten Abbildungen fix denkt; es ist nach allem vorgehend Gesagten ohne weiteres klar, daß ein Subsell mit Lehnenabstands-(Distanz-)verwandlung einem sonst gleichen ohne solche hygienisch überlegen und daher vorzuziehen ist, wo immer die Verhältnisse es gestatten. Subsellien ohne jene Verwandlung können, falls sie Minusdistanz haben, die ja für das Schreibsitzen so anstrengenswert ist, eine wirkliche Einengung auf Körperdicke (S. 77) doch nicht bieten und ebenso nicht Aufstehen am Ort; es ist eine Tatsache, daß es auch vorgezogen wird, die Kinder beim Aufrufen sitzen zu lassen, weil die Bank eine feste Distanz hat und das seitliche Austreten nicht als entsprechend befunden wird; mit Recht ist ferner bei solchen Bänken bemängelt worden, daß die Mädchen, sich von der Seite her niedersetzend, ihre Kleider seitlich verschieben und dann schief sitzen können. N. FLINDT¹⁾ hat neuerdings die Bedeutung der Distanzverwandlung betont; man sollte nicht meinen, daß sie bezweifelt werden könnte.

Das **Fußbrett** ist besonders in fußkalten Zimmern günstig, welche allerdings von vornherein eine verfehlte Anlage bedeuten; wiederholte Versuche haben auf dem Fußbrett eine etwas höhere ($1-2^{\circ}$) Temperatur ergeben als auf dem Fußboden. Ferner kann bei hoher Lage des Fußbrettes (vgl. S. 76 Abb. 52, S. 91 Abb. 69) der Lehrer die Kinderarbeit bequemer übersehen, ohne sich dieselbe erst reichen lassen zu müssen. Breite Fußbretter erlauben, in entsprechend

¹⁾ N. FLINDT, Om Valget af skoleborde. Kopenhagen. S. 12 ff. (1908).

geräumigen Bänken, einen bequemen Stellungswechsel der Füße, rostartige mehr Luftzutritt zur Fußbekleidung als gerillte, was bei nassem Schuhwerk vorteilhaft ist (vgl. Schuhwechsel, S. 200—201). — Nachteile: hochgestellte Fußbretter bedeuten eine Verkürzung des Lichtgenusses¹⁾; durchbrochene lassen kleine Gegenstände durchfallen, deren Auflesen dann schwierig ist; breite lassen nicht ohne weiteres gut sehen, ob der Boden darunter ordentlich gereinigt ist; sie sollen nur verwendet werden, wenn sie aufklappbar eingerichtet sind oder die Bänke gerollt oder gekippt werden (S. 95 ff.). Der Vorwurf, daß die Fußbretter Lärm verursachen, fällt nicht gar so schwer ins Gewicht, weil man doch die Kinder dazu bringen kann, nicht mit den Füßen zu scharren, von der Möglichkeit, lärmdämpfende Unterlagen anzubringen, abgesehen.

Requisitenablage und Tintenfaß. Ist ein Bücherbrett unter dem Tisch angebracht, so darf kein Teil desselben mit den Schenkeln der Kinder kollidieren; es wird daher schmaler gemacht als die Tischplatte. Zum Maße der Höhe des bezüglichen Raumes pflegt die $1\frac{1}{2}$ —2fache Fausthöhe des Kindes genommen zu werden. Bei italienischen und französischen Modellen besteht die vordere Wand oft nur aus einem Drahtgitter. Auch ein Bücherkasten, dessen Deckel die Tischplatte bildet, wurde versucht. Eine leichte Neigung (etwa 1 cm) des Bücherbretts nach vorn erschwert das Herausfallen der Bücher usw. und bewirkt, daß etwa nach rückwärts herausragende Mappen u. dgl. mehr aus dem Bereiche der Knie kommen.

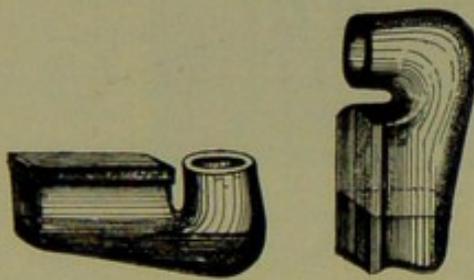


Abb. 63. Umlegbares Tintengefäß.

Ferner wurden ein schmaler vertikaler Kasten unter dem Tisch an dem vorderen (vom Sitzenden entfernten) Tischende, weiter vertikale Kästchen seitlich vom Schulkinde, bei zweisitzigen Subsellien auf der Bank zwischen den Kindern, angebracht. Der Schüler hat dann nichts unter dem Tisch zu suchen, und das Subsell wird „durchsichtiger“. Für die Schiefertafel speziell wurde endlich ein vertikales Kästchen an dem vorderen Tischrand angebracht (Abb. 52, S. 76). Auch Haken für die Schultasche unter dem Tisch oder an der Außenseite des Tischfußes wurden versucht. — Wünschenswert ist, daß Schüler Material, welches sie nicht zu Hause aber in der

Schule brauchen, dort lassen können, wofür längst in England vorgesorgt wird, neuerer Zeit auch stellenweise in den Vereinigten Staaten und in Europa. (Bücherborde in Kleiderablagen, im Schulzimmer — vgl. Büchertragen S. 273.)

Ist das Tintenfaß nur zugänglich, wenn der Schüler auf Körperdicke eingengt sitzt, so ist Garantie dafür gegeben, daß beim Schreiben mit Tinte eine gute Eigenschaft (Minusdistanz) des betreffenden Subsell mit Distanzverwandlung ausgenutzt wird (vgl. Abb. 49, S. 74). Das Tintenfaß soll ungebraucht bedeckt sein. Für Bänke, welche umgekippt werden (S. 95), verwendet man umlegbare Tintengefäße (Abb. 63).

¹⁾ L. BURGERSTEIN, Zur Schulbankfrage. Leipzig, W. Engelmann, S. 46. (1908). Auch abgedruckt im Int. Archiv 5, 277 (1908). Da wir uns auf diese Broschüre berufen müssen, haben wir vor allem anderen auf zwei Stellen hinzuweisen, durch welche, wie wir Herbst 1909 erfuhren, je ein Autor ins Unrecht gesetzt wird. Das Sachliche ist im vorliegenden Buchtext richtig gestellt worden. Jene zwei Stellen der obigen Broschüre sind: a) S. 52 (vgl. S. 51). Die betreffende Bank braucht beim Umlegen weniger Boden, als der Höhe des Tisches über ersterem entspricht. — Als wir zur Kenntnis jener Unrichtigkeit kamen, haben wir an den als Autor Figurierenden eine briefliche Entschuldigung gesandt und Wiederholung derselben bei Erscheinen einer Neuauflage des hier vorliegenden Buches zugesagt. Bald nach Absendung jenes Briefes wurden wir auf einen Artikel in der literarischen Beilage einer angesehenen Berliner pädagogischen Zeitschrift aufmerksam gemacht, aus welchem sich u. a. ergibt, daß der die Schulbänke betreffende Anteil des Aufsatzes in der bezüglichen Kongreßfestschrift gar nicht denjenigen zum Autor hat, dessen Namen er trägt. Unter diesen Umständen müssen wir das erwähnte Versprechen zurückziehen und, da wir nicht willens sind, nochmals dahin zu schreiben, den Grund hier anführen. b) S. 61, 1. Absatz, wird der zweite Autor infolge eines zu früh abgebrochenen Zitates ins Unrecht gesetzt: Er ist im Gegenteil auf Grund seiner Berechnungen zum Schlusse gekommen, daß Reservebänke überhaupt unnötig seien.

Verbindung von Tisch und Sitz. Wird der Tisch mit der zugehörigen, mit Lehne versehenen Bank verbunden, so ist die vorgesehene Distanz, Differenz und Lehne für jeden Platz garantiert; ist der Tisch nicht mit dem zugehörigen Sitz, sondern jede Bank mit dem rückwärts befindlichen Tisch verbunden, so sind bei jeder Umstellung Fehler in der Anordnung möglich, die Aufstellung verschieden großer Subsellnummern im selben Zimmer ist durch die Notwendigkeit, mehr lose „Anfangstische“ und „Schlußbänke“ zu verwenden, erschwert, bz. durch Verwendung von „Übergangsbänken“, d. h. solchen, deren Sitz dem vorausgegangenen Tisch, deren Tisch dem nunmehr folgenden Sitz entspricht. Die Verbindung von Tisch mit vorangehender (nicht zugehöriger) Bank hat den Vorteil sehr bescheidener Ersparnis an Holz und Platz, sowie den, daß die Schwelle an der Eintrittsstelle in das Subsell wegfällt, was die Reinigung des Zimmers erleichtert, aber derzeit belanglos geworden ist, weil andere konstruktive Möglichkeiten weit günstiger für die Bewegung sind (vgl. Mittelholm, Kippen, Rollen S. 94 ff.). Bei einzelnen neueren Konstruktionen ist das oben bemängelte Arrangement, trotz seiner schlimmen Seiten, leider bevorzugt worden.

Zahl der Sitze. Das einsitzige Subsell ist für das Kind das bequemste, bezüglich der Ausbreitung ansteckender Krankheiten am wenigsten bedenkliche, es fördert am wenigsten Wärmestauung (S. 139), es erleichtert dem Lehrer die Arbeit (leichte Erhaltung der Disziplin, Erschwerung des „Abschreibens“), und ist im besonderen noch für Linkshänder zu wünschen; es setzt jedoch bescheidene Schülerzahl der Klasse (S. 270, s. a. im Register) voraus, weil die Schülersumme bei Verwendung einsitziger Subsellien mehr Platz braucht, wodurch wieder der Luftkubus sehr gewinnt.

Einsitzige Subsellien sind daher nur in Gebieten allgemeiner verbreitet, wo ein so überaus belangreiches Moment wie die Schülerzahl der Klasse (Geldfrage) ausgiebigere Berücksichtigung erfahren hat, wie z. B. in den Vereinigten Staaten, Skandinavien (S. 55, Abb. 39b), Finnland. Während man in Amerika, den Vereinigten Staaten, englischen Kolonien, auch allgemeine Volksschulen, selbst auf dem Lande, mit einsitzigen Subsellien einrichtet, dürfte es in England nur in Mittelschulen sowie Volksschulen für Wohlhabende der Fall sein. Stellenweise tritt der Einsitzer schon in Mitteleuropa auf (Havre)¹⁾, wie auch in Rußland, Südamerika usw.

Das mindeste, was angestrebt werden sollte, sind zweisitzige Subsellien; es kann jedes Kind vom Lehrer erreicht werden, jedes ohne Störung eines anderen zum Lehrer gehen und genießt die Annehmlichkeit, welche ein „Ecksitz“ bietet; es ist doch wenigstens eine kleine feste Minusdistanz, freilich kein Ideal, möglich, die Reinigung des Zimmers ist besser durchführbar als bei mehrsitzigen, ein Austausch bei der semestralen Platzanweisung (S. 67) ist leichter. Gute, nicht mehr als zweisitzige Subsellien sollten überall angestrebt werden, wo einsitzige nicht zu erreichen sind. Wenn zweisitzige Bänke sparsam und zwar so gebaut sind, daß je die Hälften jedes einzelnen der zwei Sitzplätze stark ungleich lang sind, so empfiehlt sich öfterer Platzwechsel der beiden Benutzer, was bei nicht so gebauten unnötig ist (vgl. auch S. 114). Zu bemerken ist, daß Subsellien mit zahlreichen Sitzen auch ganz entsprechend sein können, falls die Sitze am langen Tisch getrennt sind und hinter jeder Sitzreihe ein ausreichender Quergang ist; diese Anordnung kommt z. B. in England und Frankreich vor.

Es empfiehlt sich, auch dann eine kleine Anzahl einsitziger Subsellien für Ausnahmegrößen, bz. Kurzsichtige und Schwerhörige in Vorrat zu haben.

Die Erläuterungen zu den schwedischen Normalien von 1878 schreiben den Gebrauch nur ein- oder zweisitziger Subsellien vor; nicht mehr als zweisitzige fordert das holländische Reglement vom 4. Mai 1883.

¹⁾ L. DUFESTEL, La table-banc d'école. Le méd. scol. 3, 246 (1910).

Material. Befestigung am Boden. Die Subsellteile, welche mit dem Körper in Berührung sind, werden aus Holz gemacht, die Gestelle aus Holz oder aus Eisen (Guß- oder Schmiedeeisen). Die Belastung des Bodens ist speziell bei Gußeisen allerdings größer (Deckenkonstruktion), die eisernen Gestelle sind aber dauerhafter, standfester, „durchsichtiger“ und gefälliger als die hölzernen (z. B. Abb. 57, S. 79); ein Teil dieser Vorzüge ist allerdings mit den leichten Gestellen aus gebogenem Holz (Subsellien von D. G. FISCHEL SÖHNE) zu erreichen. — Die Eisengestelle sollen möglichst glatt und einfach sein (Staub). Für Holzteile haben Angaben in Bruchteilen von Zentimetern nur akademischen Wert. Bei Holzbänken hat bloßes Firnissen vor Ölanstrich den Vorzug, daß die Güte des Holzes kontrollierbar ist. — Der Farbenton der Tischplatte scheint nebensächlich zu sein; immerhin werden lebhaft glänzende Anstriche besser vermieden werden, helle vermehren das diffuse Licht und veranlassen die Kinder mehr zur Reinhaltung.

Ecken und Kanten werden abgerundet, um gefährlichen Zufällen tunlichst vorzubeugen. Bei der hinteren, dem Kinde zugewendeten Tischkante und der vorderen Sitzkante ist dies auch deshalb wichtig, um dem Einpressen der Kanten in die Vorderarme und Oberschenkel zu begegnen.

Dem Subsell zugehörige Signaturen (Größennummern, Körpergrenzen-Angaben) werden an passender Stelle bei gußeisernen eingegossen und grell übermalt, bei hölzernen eingebraunt oder mit Ölfarbe aufpatroniert.

Nicht zu empfehlen ist das Anschrauben am Boden, da aus verschiedenen Gründen ein Wechsel der Zimmer für verschiedene Klassen (Schülergrößen) vorkommen kann, und besonders in Mittelschulen häufiger vorzukommen pflegt, die Zahl der nach den jährlichen und halbjährlichen Einweisungen (S. 67) nötigen Sitze Umstellungen notwendig machen kann und behufs gründlicher Reinigung der Fußboden völlig freigelegt werden soll. Bei Verwendung einstellbarer Subsellien kommen manche dieser Bedenken außer Betracht.

Damit die Bänke eines Zimmers immer wieder an die Stelle kommen, auf welche sie gehören, damit sie nicht von den Schülern aus der Ordnung gebracht werden, wurden besondere Vorsichten gefordert, wie Befestigung der Reihenenden gekoppelter Bänke. Wir halten dies nicht für nötig; es genügt, zu bemerken, daß die Geifer Jungen, welche als „très turbulents et bout-en-train“ gelten, die dortigen wegrollbaren Bankreihen in Ruhe lassen. Wer die nicht festgemachten Bankreihen doch pedantisch genau auf ihren Platz haben und dies bequem kontrollieren will, mag Ölfarbenlinien auf den Boden malen oder Zinkblechplättchen als Marken annageln lassen, damit der Diener die Bänke ganz genau an denselben Platz stellen kann.

Wer die Schule genug kennt, weiß, daß die Kinder allerhand Bewegliches (Katheder, Wandtafel, Lehrersitz, Fenster, Vorhänge usw.) doch auch nicht zur Unterhaltung bewegen. Der Reiz der Neuheit ist bald vorüber, überdies gehören die Kinder vor dem Unterricht und in den Pausen nicht ins Zimmer (s. Unterrichtsbeginn und Pausen, S. 277, 289), und während des Unterrichts ist der Lehrer zugegen.

III. Messung der Schüler und Platzanweisung, quantitativer Bedarf bei nicht einstellbaren Schulbänken. — Einstellbare Subsellien.

Bei der Placierung der Schüler spielen eine ganze Reihe hygienisch-pädagogischer Momente mit. Im großen ganzen ist die Körperhöhe praktisch ausschlaggebend; es sind aber dabei auch Schüler ihres Gesichts und Gehörs wegen zu berücksichtigen, d. h. vorne, speziell auch in der Fensternähe unterzubringen, solche, welche temporär wegen Katarrhen mit häufigem Auswerfen zweckmäßig einem Spucknapf (S. 102) nahesäßen; Platzwechsel in allen diesen Fällen werden auch während des Jahres vorkommen, wie die unvermeidlich aus pädagogischen Gründen notwendigen (unaufmerksame, störende Schüler), ferner kommt Placierung während des Schuljahres neu Eintretender in Betracht. Weiter finden sich

hinsichtlich der Proportionalität der Körperteile abweichende (Oberarmlänge, Unterschenkelänge, sagittaler Brustdurchmesser) und abnorm große und kleine vor.

Speziell zeigen schwankende Größenmischungen Klassen für Schwachbefähigte, für welche einstellbare Einsitzer sehr zweckmäßig sind¹⁾.

Weiter sei bemerkt, daß es zuweilen wünschenswert wäre, in einer Klasse solches Mobiliar zu haben, daß dieselbe zu verschiedenen Tageszeiten von verschiedenen Schülern gut benutzt werden kann.

Endlich kommt es, besonders in Mittelschulen, vor, daß verschiedene Klassenzimmer in aufeinanderfolgenden Jahren von verschiedenen Klassenstufen benützt werden müssen (disziplinäre Gründe — bestmögliche Überwachung einer bestimmten Klasse; wechselnde Frequenz — Teilung oder Nichtteilung einer Klasse in Parallelabteilungen).

Heute noch geschieht es häufig, daß ein Lieferant den Auftrag bekommt, die Schule zu möblieren, und bestenfalls nach ungefährender Schätzung des Alters der Klassenbevölkerung die Subsellen liefert: Das ist ein unhaltbarer Zustand, an dem der Lieferant unschuldig ist, wenn man die Schüler nicht früher mißt (vgl. S. 67) und dementsprechend die Bestellung macht.

Bei Schülermessungen kann es sich um verschiedene Zwecke handeln: Schulhygienisch-anthropologische Studien, Feststellung der Anzahl Exemplare jeder Banknummer für Neumöblierung oder für semestrale Bankzuweisung in einer richtig möblierten Schule. Für die Aufnahme der Körperhöhe in Zentimetern ist das von L. DUFESTEL²⁾ angegebene Standmaß (Abb. 64) wegen der Selbstregistrierung das verlässlichste und bequemste.

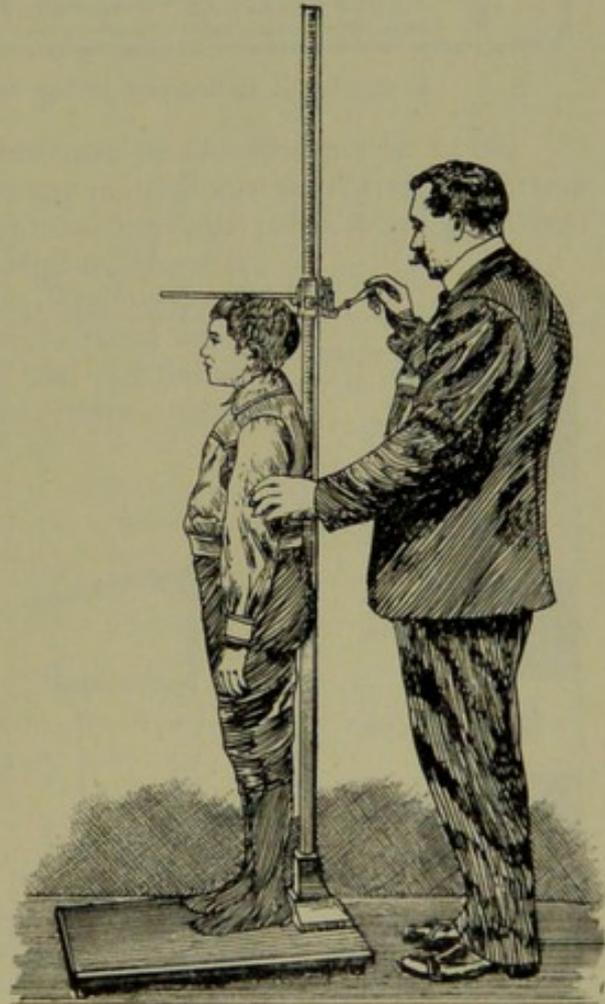


Abb. 64. Automatisch registrierendes Standmaß nach L. DUFESTEL.

An der Hülse, welche an dem Standmaß auf und ab geschoben wird, befindet sich ein Hebelchen, welches beim Niederdrücken automatisch die Körperhöhe des Gemessenen in Metern, Zentimetern und Millimetern auf eine eingeschobene steife Etikette (Abb. 65, die eingedruckten Ziffern) druckt, auf welche der Schüler bereits Name und Geburtsdaten geschrieben hat; auf dieselbe Etikette wird auch mit der DUFESTELSchen Wage das Gewicht automatisch eingesetzt (kg, hg); wenn nötig, kann man eine dünne Dublette des steifen Blattes bedruckt miterhalten. Die steife Etikette erlaubt bequeme Ordnung der Resultate nach Art eines Zettelkatalogs.

¹⁾ F. WEIGL, Die Schulbank in den Hilfsklassen usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 17 (1905). Ganze Kontroverse zur Sache: MOSES, O. SCHMITT, F. WEIGL, K. BASEDOW, F. A. SCHMIDT, Zeitschr. f. Schulg. 17, 853 (1904); 18, 9, 12, 185, 753 (1905); 19, 409, 642 (1906).

²⁾ L. DUFESTEL, Guide pratique des médec. inspect. des éc. Paris. S. 79. (1910). Derselbe, Hygiène scolaire. Ibid. S. 208. (1909). Ein weiterer Apparat ist der selbstregistrierende Thoracograph: L. DUFESTEL, Appareil enregistreur des périmètres thoraciques etc. Int. Archiv f. Schulh. 5, 104 (1909).

Meßstühle, mittels deren man verschiedene Körpermaßdetails des Sitzenden aufnehmen kann, sind von verschiedenen Autoren angegeben worden (GHINI¹⁾, E. M. HARTWELL²⁾, P. STEPHANI³⁾ usw.).

TICKET DEPOSE	TAILLE	POIDS		Nom. <u>Paul Fleury</u>	
		Kilogrammes	Hectos	Date <u>7 avril 1917</u>	Age <u>16 ans</u>
	1m 64 — 0 1 3 5 7 9	48	5	Taille <u>1 m 645</u>	Poids <u>48 X 5^h</u>
APPAREILS ANTHROPOMÉTRIQUES DU DOCTEUR DUFESTEL G. ROUZÉE INGÉNIEUR CONSTRUCTEUR, 72, RUE DE LA FOLIE REGNAULT, PARIS XI ^e					

Abb. 65. Etikette der selbst registrierenden Apparate DUFESTELS.

Bei nicht einstellbaren Bänken für die semestrale Anweisung der Plätze einer korrekt eingerichteten Schule genügend, auch für die Messung behufs Bankbestellung verwendbar sind einfachere Mittel, sobald man darüber im klaren ist, welche Arten Subsellen (S. 88 ff., S. 99) man anschaffen will. Man verschaffe sich die Maßtabelle der gewählten Bankart, welche meist ohnehin dem Prospekt des Erzeugers zu entnehmen ist, und benutze eine einfache Latte, die in Querbänder geteilt ist, welche den Grenzen der Körperhöhe entsprechen, für die je

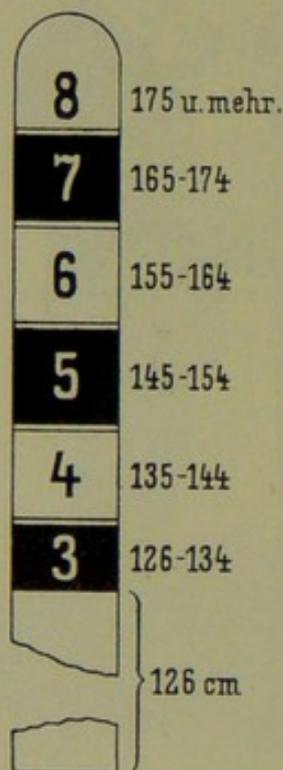


Abb. 66. Meßlatte für die Platzanweisung in Subsellen verschiedener „Größennummern“, nach L. BURGERSTEIN⁵⁾.

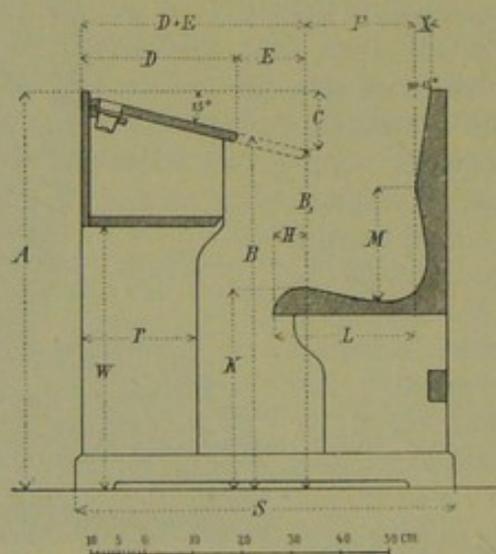


Abb. 67. Maße für Schulbänke nach der Wiener Schulbankexpertise.

Die näheren Erklärungen der Zeichen in dieser Abbildung findet der Leser in nebenstehender Tabelle (S. 87).

eine bestimmte Banknummer gebaut ist, und setze in jedes Feld die betreffende Nummer; als Beispiel (Abb. 66) seien hier die Maßangaben gewählt, zu welchen die Wiener Schulbankexpertise⁴⁾ nach durch LORENZ und v. REUSS an vielen Schulkindern vorgenommenen Messungen gekommen ist (Abb. 67); es wäre zwecklos, die Sache hier für verschiedene Subsellsysteme zu entwickeln.

Die Einzelmaße, zu welchen die Wiener Expertise gelangt ist, sind aus der Tabelle S. 87 und der Abb. 67 zu entnehmen.

¹⁾ G. FALCONE, L'igiene nelle scuole ecc. Genova (1884).

²⁾ Report of the director of physical training. Boston (1895). S. 78.

³⁾ P. STEPHANI, Über Körpermessungen und einen neuen Meßapparat. Gesunde Jugd. 6, 231 (1907).

⁴⁾ Stenogr. Bericht über die Schlußsitzungen der Schulbank-Expertise. Wien (Gemeinderats-Präsidium) S. 57. (1889). Die Forderung für die Sitztiefe I. wurde nachträglich in der S. 87 angegebenen Weise geändert.

⁵⁾ L. BURGERSTEIN, Eine einfache Art, die Schulkinder richtig zu setzen. Zeitschr. f. Schulg. 9, 646 (1896).

Tabelle über die von der Wiener Schulbankexpertise normierten Maße (zu Abb. 67).

Banknummer	Durchschnittsalter der Schüler in Jahren	Schülergröße cm	Pultplatte									Sitz			Breite des Pulträgers	Subselltiefe	Pultlänge	Höhe bis zur Unterkante des Fachbrettes	Neigung der Lehne vom dicksten Teil derselben 10 Grad
			Außere Pulthöhe bei 15 Grad Pultneigung	Innere fixe Pulthöhe zur Bestimmung der Pultneigung	Pulthöhe bei ausgezogener Pultplatte	Neigung bis 15 Grad	Tiefe bei zusammengesetzter Pultplatte	Verschiebung	Ganze Breite	Abstand des dicksten Lehnenteiles	Minusdistanz zwischen ausgezogener Pultkante und Sitz	Höhe	Tiefe	Abstand des dicksten Lehnenteiles vom Sitze					
I	6—8	102—117	65,25	57,5	54	10,25	25,5	12	37,5	20	5	31	25	19	21,5	48	39	2	
II	8—9	118—125	68,25	60,5	56,5	10,25	23,5	15,5	39	20	5,5	32	25,5	21,5	50	40	2,25		
III	9—10	126—134	73	65	61	11	24,25	16,25	40,5	21	5,5	34	26,5	23	52	42	2,5		
IV	10—11	135—144	75,25	67	63	11,5	26,5	16	42,5	22,5	6	36	28,5	25	53	46	2,5		
V	11—12	145—154	80	71,5	67	12,25	28	17	45	23,5	6	40	29,5	25	56	53	2,75		
VI	12—13	155—164	84,5	76	71	12,25	26	19	45	24	7	42	31	27	60	59	3		
VII	14	165—174	88,5	80	75	12,5	28	18	46	24	4,5	45	28,5	29	60	62	3		

Zu der früher vorhanden gewesenen Banknummer VIII, welche für Schulbesucher von über 174 cm bestimmt war, konnten einschlägige Messungen nicht vorgenommen werden, da dem Komitee entsprechend große Individuen nicht zur Verfügung standen.

Übrigens wird auch der Erzeuger eine der Abb. 66 entsprechende Meßplatte für die von ihm erzeugte Bank liefern, und haben zahlreiche Schulen ein Standmaß (cm) im Turnsaal; an die Seitenflächen des Ständers kann man die Bänder und Ziffern für die Banknummern malen. Die Schüler treten nacheinander an die Latte, der Messende senkt den Kopf soweit, daß seine Augen in die Scheitelhöhe des Kindes kommen, und notiert die Banknummer; steht der Scheitel des Schülers an der Grenze zweier Nummern, so wähle man die höhere, ferner kann man ein + oder — zur Nummer setzen, je nachdem der Schüler größer oder kleiner ist als genau der Mitte der Nummer entsprechend. Bei stark abstehendem Haarwuchs lege man ein Buch horizontal auf den Scheitel oder benutze ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Katheten entsprechend an Meßplatte und Scheitel gelegt werden. Bequem ist es, die Meßplatte auf dem Kathederpodium anzubringen, das Buch usw. von einem Schüler auflegen zu lassen, während der Lehrer, untenstehend, das Bücken erspart. Messung und Summierung erfordern bei Benutzung entsprechend rubrizierten Papiers für eine Klasse nur wenige Minuten.

Auf die Resultate hin kann man, verlässlicher bei Durchmessen mehrerer benachbarter Schulen und in mindestens zwei Semestern, die Bestellung machen, wenn man den mühsameren Weg, Messungen in Zentimetern zu notieren und daraufhin zu rechnen, nicht einschlagen will.

Sehr einfach ist der Weg, die Querbänder in jedem Klassenzimmer auf dem Türstock aufzutragen, besonders wenn für die semestralen Placierungen in die richtig bestellten Bankmischungen die Messung zu machen ist. Die dem einzelnen Schüler entsprechende Banknummer, eventuell auch die genaue Zentimetergröße, wird zu seinem Namen in den Katalog gesetzt; bei Platzwechsel aus disziplinären und anderen Gründen soll natürlich die Banknummer berücksichtigt werden.

Die Platzanweisung ist derart auf die möglichst einfache Form reduziert. Allerdings auch nicht ohne Unbequemlichkeit: denn gelegentlich der Messungen wird es wohl vorkommen, daß infolge geänderter Größenmischungen Bänke von Zimmer zu Zimmer zu transportieren sind.

Entsprechen in einer schlecht eingerichteten Schule die Zahlen der Sitze der einzelnen Größennummern nicht den Zahlen der bezüglichen Schüler, so kann man zunächst nur, nach Messung der Schüler auf die oben beschriebene Art, die Bänke möglichst entsprechend in die Zimmer verteilen, dann in jeder Klasse die Schüler der Größe nach nebeneinander antreten lassen und in Gruppen entsprechend der Zahl jeder der im Zimmer vertretenen verschiedenen Subsellgrößen teilen und placieren, um zu tun, was eben möglich ist, bis die zuständige Stelle für eine bessere Einrichtung die Mittel gibt.

Über die Frage der Messungen bei einstellbaren Bänken folgt S. 92—93 eine Bemerkung.

Spezielles zur Frage der nicht einstellbaren und einstellbaren Schulbank.

a) Nicht einstellbare Bänke. Von verschiedenen derlei Bänken, auch ein und derselben Type, werden 3, 4, ... 10 Größennummern hergestellt; deren jede für eine Gruppe von normal proportionierten Schülern gedacht ist, die innerhalb bestimmter Größengrenzen liegen („Gruppenbank“) und zusammen die ganze Schülerschaft der Schule versorgen. Angenommen, alle Schüler sind zwischen 101 und 170 cm gedacht (S. 66) und 7 Banknummern vorgesehen,

so kommt auf 10 cm Körperhöhenunterschied eine Banknummer, z. B. Nr. I auf 101—110 cm, welche für den 105 cm hohen normalen Schüler genau angepaßt ist. Wird ein Schüler, dessen Größe bereits der nächst höheren Nummer nahesteht (z. B. ein 109 cm hoher), in eine Bank gesetzt, welche eigentlich für einen um 6 cm höheren geplant ist (Nr. II 111—120 cm, also genau für den 115 cm hohen), so entfällt auf das größte Maßdetail, d. i. die Sitzhöhe (= ca. $\frac{2}{7}$ der Körperhöhe), $\frac{2}{7} \times 6 = 1,7$ cm, um welche der Sitz zu hoch wäre. Da der Sitz streng genommen dem 115 cm hohen genau angepaßt gedacht ist, so ist die Sitzhöhe des 111 cm hohen, für welchen diese Bank normalmäßig auch bestimmt erscheint, um $\frac{2}{7} \times 4 = 1,14$ cm zu groß. Würde man bei 7 Bankgruppen einen Schüler, dessen Größe in der oberen Hälfte seiner Gruppe liegt, gleich in die nächstgrößere Bank einreihen, so würde er im 2. Semester sich der Banknummer selbst mehr annähern.

Die prinzipielle Bedeutung dieser Dinge hat schon FAHRNER¹⁾ wahrgenommen, welcher gelegentlich der „Differenz“ (Höhenunterschied von Tisch und Sitz) davon spricht.

Daraus folgt natürlich nicht, daß z. B. ein knapp bemessener Vorrat von Bänken mit 7 Nummern, welcher auf Grund von Messungen angeschafft wurde, zu Beginn des nächsten Jahres jedenfalls zutreffen muß; es ist ohne weiteres denkbar, daß die neue Schülermischung ein Manko bezüglich Größen ergibt, zu dessen Deckung eine Reserve an Bänken nötig wäre.

A. v. DOMITROVICH²⁾ hat durch eine rechnungsmäßige Behandlung gezeigt, daß unter gewissen Voraussetzungen Reservebänke unnötig sind, der nötige Vorrat an solchen reichlich im vorhandenen Material (latent) enthalten sei. Die Frage, ob die wichtigen rechnungsmäßigen Schlüsse auch in der Praxis immer befriedigende Anwendung ergeben werden, halten wir aber noch nicht für gelöst.

Angenommen, wir haben obige 7 Bankgrößen, und es seien in einer Klasse soviel Sitze vorhanden als Schüler. Reichen die Bänke nicht aus, um die neue Jahresmischung richtig zu placieren, so müssen wir die größten Schüler einer Nummer, von der wir zu wenig Bänke haben, in Bänke der nächsthöheren Nummer setzen, soweit der Vorrat gegeben ist (wenn wir nicht lieber den Transport einiger Bänke von Klasse zu Klasse versuchen wollten). Betrachten wir als Beispiel wieder die Nr. I (101 bis 110 cm), so müssen wir, falls in diesem Jahre ein Überschuß von 105—110 cm großen Schülern vorhanden ist, mangels des entsprechenden Vorrats an Nr. I einen Teil in Nr. II setzen; Nr. II ist für die Durchschnittsgröße von 115 cm berechnet; der Größenunterschied der obigen überzähligen 105—110 cm großen Schüler gegen den 115 cm hohen beträgt 10, 9, 8 5 cm; die 110 cm großen können wir in Nr. II setzen, da der Unterschied gegen die Placierung in Nr. I auch genau 5 cm ist; die übrigenbleibenden Schüler, die 109—105 cm groß sind, weisen einen größeren Unterschied auf, sitzen also nicht mehr nach der Einteilung in 7 Größennummern; die von 109—108 cm weisen einen Unterschied von 6—7 cm auf, sie sitzen also so, als ob die Masse (101—170 cm) in 5 Größennummern geteilt wäre (Nr. I dann 101—114 cm usw.); denn bei den 5 Größengruppen ist der Unterschied des der Bank zugrunde gelegten Durchschnittsmaßes gegen das zulässige Größenmaximum und -minimum je 7 cm. Die Schüler aber, welche 107—105 cm groß sind, würden selbst der bescheidenen Einteilung der Masse in 5 Größengruppen nicht mehr entsprechend sitzen; der Unterschied der Größe dieser Kinder gegen das Durchschnittsmaß der nächsten Bankgröße beträgt schon 8—10 cm; dieser Unterschied ist jedoch nicht größer als jener, der vorhanden ist, wenn man die Masse (101—170 cm) in nur 3 Größengruppen teilt, also nur 3 Bankgrößen macht; in diesem Falle kämen auf Nr. I alle 101—123 cm großen, deren mittlerem 112 cm hohen, als „normal“ proportioniert gedacht die Bank genau passen würde.

Wenn man also die Schüler auch in die nächst höheren — oder derselben Überlegung folgend auch in die nächst niederen — Nummern setzt, dabei allerdings, wie

¹⁾ FAHRNER, Das Kind usw. (S. 63, Nr. 1). S. 29; vgl. auch S. 37—38.

²⁾ A. v. DOMITROVICH, Ist bei der Gruppenbank die Bereithaltung von Reservebänken notwendig? Int. Archiv f. Schulh. 2, 204 (1906).

wir gesehen haben, in seinen Anforderungen bezüglich der Anpassung immer bescheidener wird, so bedarf es möglicherweise keines Mehrvorrats an Gruppenbankexemplaren, weder für die Neuplacierung im Anfang des Jahres, noch zu Beginn des zweiten Semesters, da alle Schüler zugewachsen sind. Weist man Schüler, die bei genauer Placierung streng genommen erst in die Bank hineinwachsen müssen, gleich im ersten Semester in die nächsthöhere Banknummer, so wird natürlich für jenes Jahr keine Reserve zu beanspruchen sein.

Etwas an Reserve kann übrigens vorhanden sein, indem noch leere Plätze im Zimmer vorhanden sind; das ist jedenfalls unverläßlich und wechselnd. KOPPIN¹⁾ vermutet für kleine Schulen einige einstellbare Bänke als wünschenswert. Von Reservebänken wären größere Zahlen nach F. WEIGLs²⁾ Messungen und Kritik zu erwarten gewesen, welcher Bänke für 5 Größengruppen hatte, (1905) nur mit 5 Größengruppen rechnete und derart beträchtliche Schwankungen des Bedarfes in einzelnen gleichen Klassenstufen nach seinen Messungsergebnissen aufweist. Wie weit hier die Möglichkeit der Anweisung einer größeren oder kleineren Nummer mit Rücksicht auf fehlende Größen beachtet wurde bz. das Ergebnis beeinflußt hätte, vermögen wir nicht zu beurteilen. Jedenfalls möchten wir endgültige Entscheidung der Frage, ob bz. inwieweit überhaupt Reservebänke in Erwägung kommen, dem Ergebnis von Versuchen überlassen.

Unbequem ist einige Transportarbeit bei ausschließlicher Verwendung von nicht einstellbaren Nummerbänken, sowie guter Placierung zu Beginn des Schuljahres und des 2. Semesters, besonders wenn verschiedene Stockwerke in Frage kommen. Die Äußerungen über den Bedarf an Auswechslungen gehen stark auseinander: F. WEIGL verweist auf den nach seinen in 2 Parallelklassen gleichzeitig erhaltenen Messungsergebnissen konstruierten Fall, in welchem aus einer Knabenklasse 5 Bänke gegen 5 in einer anderen umzutauschen wären, um die Placierung in die zugehörigen Banknummern der dortigen 5 Größengruppen zu erreichen. K. KOPPIN meint auf Grund seiner Messungen, daß in 9 Gymnasialklassen zusammen nur etwa $1\frac{1}{2}$ Dutzend Umstellungen notwendig werden, in den 3 Vorschulklassen so gut wie keine (wohl etwa 8—19 jährige Schüler?).

Mit Einweisungen in benachbarte Bankgrößen verschwinden theoretisch die Schwierigkeiten, praktisch fehlt es allerdings an statistischem Material zur sicheren Beurteilung. Es ist bemerkenswert hinsichtlich des Grades der zu wünschenden Anpassung, daß P. STEPHANI³⁾ auf Grund seiner 1907 publizierten Untersuchungen von 6000 Schulkindern findet, daß 3 Banknummern pro Klasse nicht genügen: „Die Schülergrößen schwanken in den meisten Klassenstufen im Zwischenraum von vier und fünf, manchmal sogar sechs Banknummern“; andererseits bezüglich der ganzen Volksschule: H. TH. M. MEYER⁴⁾ in Hamburg hat 1908/1909 auf Grund seiner Messungen von 101 774 Volksschülern gefunden, daß (hier abgesehen von der früher ganz ungeeigneten Bankverteilung) die bisher benutzten 7 Bankgrößen nicht allen hygienischen Ansprüchen gerecht werden, daher für die neu zu errichtenden Schulen acht Banknummern in Aussicht genommen werden, von denen die kleinste auffallenderweise für sämtliche Schüler bis 120 cm Körpergröße (beträchtliche Größe der jüngsten Hamburger Volksschüler?), die nächsten fünf je 8 cm, die zwei größten für je 10 cm Körpergrößenunterschied gedacht und pro Klasse (Schuljahr) in Aussicht genommen sind: für die niederste 2 solcher Nummern, für die nächste 3, für die vier folgenden je 4, für die zwei obersten Schuljahre je 5 Banknummern.

¹⁾ K. KOPPIN, Wege und Abwege usw. Zeitschr. f. Schulg. 23, 166 (1910).

²⁾ F. WEIGL, Z. Orientier. über d. Grundfragen usw. Pädag. Zeitfragen, Heft 2 (1905).

³⁾ STEPHANI, l. c. (S. 86, Nr. 3).

⁴⁾ H. TH. M. MEYER in: Schulärztl. Untersuchungen in den Hamburg. Volksschulen. (1909). — Derselbe, Zeitschr. f. Schulg. 23, 849 (1910).

V. BRUDENNE¹⁾ hat auf Grund der Messungen an über 3000 Kindern auf die Tatsache aufmerksam gemacht, daß die Kindermischung merklich davon beeinflusst wird, welche Anzahl aus verschiedenen Gründen nicht aufsteigen.

Für einfache ländliche Volksschulen, wo man eben eine genauere Anpassung nicht haben kann, muß man sich natürlich mit einfachen Mitteln begnügen; H. BERGER²⁾ (niedersächsische Kinder) bz. TROEGER³⁾ (polnische Kinder) haben 4 bzw. 5 Größennummern auf Grund der Messungen von je über 7000 Kindern angenommen, der erstere für die Mittelgrößen von 119, 126, 135, 145 cm, der zweite für 108, 117, 127, 137, 147 cm.

Beispiele nicht für verschiedene Körpergrößen einstellbarer Bänke finden sich Abb. 42 S. 64, Abb. 55, 56 S. 78, Abb. 61, 62 S. 81, Abb. 68, 69 hier unten, Abb. 70 S. 92. Denkt man sich die beweglichen Teile fix, so hat man, wie bemerkt, Beispiele für Bänke ohne Distanz- bz. Lehnenabstandsverwandlung (und andere Tischplattentiefe).

b) Einstellbare (auch „verstellbare“) **Bänke** (adjustable desks). Bei diesen entfallen die vorstehend besprochenen Unbequemlichkeiten, dagegen kommt das Einstellen in Betracht, welches verschiedene Arbeit machen kann, daher vor allem etwas über die Arten der einstellbaren Bänke gesagt werden soll.

Arten der einstellbaren Bänke. Zunächst ist zu beachten, welche Dimensionen einstellbar sind; die wenig belangreiche Sitztiefe (S. 70), ebenso die Lehnenkrümmung fallen öfter außer Einstellung; für die letztere wird dies in Hinkunft Regel sein, denn es ist vorzuziehen (S. 75), daß eine Gesamtneigung der Lehne allein besteht; wichtig ist Distanz, Lehnenabstand und Sitzhöhe.

Weiter kommt in Betracht, ob die Einstellungen der Teile von einander abhängig sind oder nicht: im ersten Falle ist natürlich die Möglichkeit einer den Proportionen des einzelnen

Individuums entsprechenden Einstellung („Individualisierung“) nicht garantiert; der Vorteil jener Abhängigkeit liegt,

ganz allgemein gesprochen, in der Verminderung der Zahl der Hantierungen.

Als Beispiel sei das Subsella HANSEN⁴⁾ (Abb. 68, 69) angeführt; bei diesem sind Sitztiefe, Lehnenabstand, Lehnenhöhe in wechselseitiger Abhängigkeit, nur die Sitzhöhe selbständig einstellbar, die rechteckigen Bankfüße sind (Abb. 68, 69) diagonal geteilt, der untere Teil ist fix, der obere beweglich; wird der Sitz auf der schiefen Ebene, welche durch jene Diagonale gegeben ist, erhöht, d. h. die Differenz verkleinert, so verringert sich gleichzeitig entsprechend die Distanz, die Sitztiefe sowie die Lehnenhöhe und der Lehnenabstand, da auch die Lehne mit dem beweglichen Teil des Bankfußes passend in Verbindung gebracht ist. Das Lattenfußbrett ist in die jeweilig entsprechende Höhe einzustellen. — Klappisch. — Die Einstellung der recht ingenios

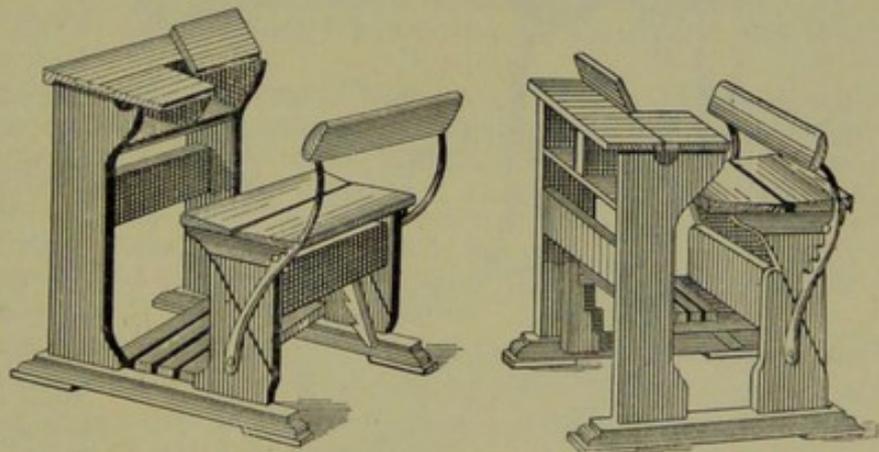


Abb. 68.

Verstellbares Subsella von C. B. HANSEN.

Abb. 69.

Abb. 68 Einstellung für große, Abb. 69 für kleine Schüler.

¹⁾ V. BRUDENNE, *L'ameublement des écoles etc.* La méd. scol. **4**, 26 (1911).

²⁾ H. BERGER, *Größe der Schulkinder und der Schulbänke.* Zeitschr. f. Hyg. **47**, 460 (1904).

³⁾ TROEGER, *Die Messungen von 7138 usw.* Zeitschr. f. Mediz.-B. **19**, 145 (1906).

⁴⁾ A. HERTEL, *Schulhygienisches von der nordisch. Ausstellung in Kopenhagen.* Zeitschr. f. Schulg. **1**, 471 (1888). — Näheres zum Subsella in L. BURGERSTEIN, l. c. (S. 82, Nr. 1). S. 11—12.

konstruierten Bank kann von zwei größeren Schülern besorgt werden. Das Subsell hat sich, wenn es nicht geradezu mißhandelt wird, als dauerhaft in zahlreichen Schulen bewährt und ist auch seitens der vom dänischen Kultusministerium eingesetzten Schulhygienekommission (1884) bestens empfohlen worden. Bei der Einstellung für die Kleinsten liegt das Fußbrett zum Eintreten in unbequemer Höhe, das Aufstehen geschieht aber in der Bank.

Ferner kommt in Betracht, wie groß die Intervalle sind, innerhalb welcher die Verstellung der einzelnen Teile geschieht, bz. ob manche Teile in jede beliebige Stellung gebracht werden können; bei amerikanischen und englischen einstellbaren Subsellien sind die Intervalle so geringfügig (Individualisierung), daß man diese Anpassungsmöglichkeit keinesfalls mit jener der Nummernbänke („Gruppenbänke“) vergleichen kann; ein prinzipieller Unterschied zwischen den einstellbaren und den Gruppenbänken liegt übrigens darin, daß die einstellbare Bank eine Anzahl Gruppenbanknummern zu beliebiger Wahl in sich vereinigt.

Weiter ist zu bemerken, daß manche einstellbaren Subsellientypen nach dem amerikanischen Vorgehen auch in 2 oder 3 Größen hergestellt werden, deren Abstufungen teilweise ineinandergreifen: für ein Schulzimmer braucht

man wohl auch von solchen nur eine Größe, spart aber bei der Herstellung der kleineren an Kosten.

Endlich kommen bei den einstellbaren auch ein- und zweisitzige in Betracht, letztere, soweit wir orientiert sind, nur in Europa; einsitzige sind, wo es die Verhältnisse erlauben, vorzuziehen.

Was den Gebrauch betrifft, möchten wir caeteris paribus den ohne Instrumente einstellbaren den Vorzug geben; der Umstand, daß nach langem Experimentieren ein solches Subsell (Farringdon desk) von der Educational Supply Association in London vorgeführt wurde, welche, wie wir hören, in der Hand von

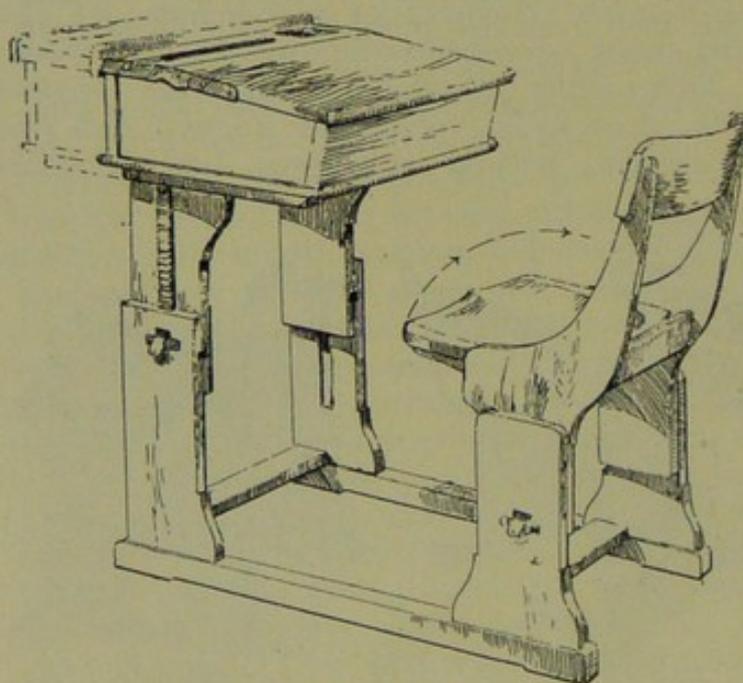


Abb. 70. Ohne Werkzeuge einstellbares Holzsubsell der BENNET FURNISHING Co.

Lehrern ist, beweist wohl, daß das Prinzip für die Schule verwendbar ist — mindestens in England.

Abb. 70 zeigt ein jenes Prinzip repräsentierendes neues englisches einstellbares einsitziges Subsell aus Holz (provis. Schutz engl. Nr. 549 772) einer anderen englischen Fabrik¹⁾, welches auch diese Richtung verfolgt; bei den letztgenannten Subsellien geschieht das Höherstellen von Tisch und von Sitz einfach durch Hinaufziehen, das Senken durch Herabsinkenlassen nach vorgängigem leichten Druck auf eine Feder oder einen Hebel, die Einstellung geschieht auf Bruchteile eines englischen Zolls (Zahnstangen); der Lehnabstand wird durch Heranziehen bz. Wegschieben des Tischoberteiles bewirkt. — Der Farringdon desk hat auch noch einen verstellbaren Lendenbausch (unnötig, s. S. 75).

Man bedarf zum Gebrauche von derlei Subsellien keiner Meßapparate, da die Einstellung bei Gegenwart des Schülers raschestens geschieht und größere Schüler sich ganz leicht wechselseitig die Einstellung besorgen können; auf dem

¹⁾ Ein vorgängiges eisernes vgl. Journ. Roy. San. Inst. 29, Suppl. 226 (1909).

europäischen Kontinent wird vielleicht auch hier die Möglichkeit angewendet werden, daß die Schüler damit „spielen“ könnten (vgl. S. 84), in England wäre es undenkbar, daß man die Schüler in der Pause noch paarweise herumführt, weil dort die Erziehung zu vernünftigem Gebrauch der Freiheit vorgeschritten ist.

Für die in Amerika noch allermeist verbreiteten Typen (vgl. z. B. S. 81 Abb. 61, 62) werden eigene Standmaße hergestellt; die Einstellung ist dort weniger bequem.

Es seien hier einige Bemerkungen über Verbreitung der einstellbaren Subsellien angefügt.

H. BARNARD hatte als erster vor heute mehr als 70 Jahren Schülermessungen mit Rücksicht auf die Schulbank vorgenommen und so lange ist es her, daß, wie begreiflich, vor allem in den Vereinigten Staaten (zuerst wohl von AMOS CHASE in North Weare, N. H.) einstellbare Subsellien gebaut wurden. Das Prinzip der Verwendung solcher hat zunächst besonders in der Union, später in England und seinen Kolonien Verbreitung gefunden¹⁾. Es greift auf Südamerika über, und zwar auch in Holzkonstruktion, wie das Subsell von J. de J. GONZALEZ²⁾ zeigt. Bezüglich Englands ist es interessant zu sehen, wie R. LIEBREICH³⁾ in London vor einem Menschenalter weder das, was man „Gruppenbank“ nennt, zu empfehlen befand, noch damals die amerikanischen einstellbaren Subsellien wagte, sondern eine Konstruktion vorschlug mit für alle gleichem Tisch, aber einstellbarem Fußbrett und verschiedenen hohen usw. Bänken; für Töchter Schulen auch Ruhestühle. Die neuere und neueste Tendenz Englands (einsetzbare Einsitzer ohne Instrumentgebrauch) wurde oben charakterisiert. Auf dem Kontinent ist in Dänemark (S. 91, Abb. 68, 69), Holland (J. H. KEUNEN) auch Ungarn (MICHL und W. SZUPPAN), Rußland (S. 78, Abb. 56), der Schweiz und Frankreich (BILLARD)⁴⁾ stellenweise eine Tendenz zu einstellbaren Subsellien wahrzunehmen. Das schweizer Subsell des S. 69 genannten verewigten J. RÜDLINGER ist später auch aus Holz gefertigt worden.

Im Deutschen Reiche haben die einstellbaren Subsellien vor etwa 20 Jahren aufzutreten begonnen und werden daselbst derzeit in einer ganzen Reihe von Modellen wie von C. ELSÄSSER, FUHRMANN und HAUSS, J. KOTTMANN, A. LICKROTH & Co., ZSCHOCKE erzeugt; diese Subsellien haben allerdings, soweit wir den Stand der Dinge überblicken, einen verwandten Typus, wie er etwa durch die Abb. 42 auf S. 64 repräsentiert wird, aus welcher ersichtlich ist, daß Tisch, Sitz und Lehne unabhängig voneinander in verschiedenen Höhen festgestellt werden. Auch Holzkonstruktion kommt bereits in Verwendung.

Die Subsellien werden, soweit wir orientiert sind, teils zur Einrichtung von ganzen Schulen, teils zur Ergänzung nicht einstellbarer Einrichtung in einer beträchtlichen Anzahl von Orten, in Mittelschulen und Volksschulen benutzt. Auch in Amerika werden nicht überall nur einstellbare verwendet: in Brooklyn⁵⁾ wurden 1899 einsitzige vorgeschrieben, von denen wenigstens $33\frac{1}{3}\%$ einsetzbar sein müssen, und weiland W. S. CHRISTOPHER⁶⁾ fand auf Grund von Messungen an Tausenden von Schülern, daß die ökonomischste Anwendung je nach Klassenstufe (9 Schuljahre) 30—15% einsetzbare wären. H. M. RICHARDS⁷⁾ in Croydon verlangt 10% einsetzbare Einsitzer. Dieses gemischte System macht weniger Auslagen und erspart doch Transporte von Zimmer zu Zimmer, im Vergleich zu welchen die Einstellungsarbeit gering und mit den neuen englischen Typen (S. 92 Abb. 70) sehr gering wäre; vorausgesetzt muß natürlich werden, daß

¹⁾ BURGERSTEIN, l. c. (S. 82, Nr. 1), S. 8—9.

²⁾ J. DE J. GONZALEZ, Higiene escolar. Leon-Mexico. S. 54 (1910). — Derselbe, III. Int. Kongreß f. Schulh. 2, 338. — URIBE Y TRONCOSO, ebendort, 3, 205.

³⁾ R. LIEBREICH, School life etc. Two lectures. London. S. 19. (1878).

⁴⁾ III. Int. Kongreß f. Schulh. 3, 204.

⁵⁾ By-laws and rules of the School-board, borough of Brooklyn, N. Y. (July 1899). 65, Art. XVI, Sec. 367 c.

⁶⁾ F. W. SMEDLEY, Chicago public schools. Child study Report Nr. 3 (1900/01).

⁷⁾ Board of Education. Ann. Rep. for 1908 of the Chief Medical Officer. London S. 79. (1910).

dieselbe Jahresstufe immer das bezügliche Zimmer benützt. Dagegen vermag man mit dem gemischten System Schüler nicht ganz nach Belieben an andere Plätze zu setzen. Es ist nicht ohne Interesse zu sehen, wie sich eine Annäherung der Anschauungen in Europa und Amerika entwickelt, zu welcher man hüben und drüben auf verschiedenen Wegen gekommen ist; die wiederholt gestreifte geschichtliche Entwicklung der Dinge und speziell die Entwicklung der Industrie mit, machen die verschiedenen Wege verständlich. Amerika hat aber dabei von vornherein die Volksschule mehr einbezogen als Europa; wir bemerken zum Überflusse nochmals, daß wir auch wissen, wie schwer die Schulerhalter in Landgemeinden nicht weniger europäischer Staaten allein an den Schullasten tragen, d. h. daß sie oft ganz außerstande wären, eine andere als die allerwohlfeilste starre Bank zu nehmen: was wir wünschen ist, daß nach den verfügbaren Mitteln das Bestmögliche für die Schule beschafft wird.

IV. Subsellien und Fußbodenreinigung

(vgl. Fußboden S. 61, Staub S. 135, Reinhaltung S. 217 ff.).

Um die Schulzimmerluft staubfrei zu halten, ist u. a. gute Fußbodenreinigung anzustreben, welcher die Schulzimmereinrichtung von vornherein nicht förderlich ist.

Unter modernen städtischen Verhältnissen könnte bei verlässlich undurchlässigen nicht fußkalten Böden, Bänken mit Eisengestellen, geneigter Fußbodenanlage und waschbaren unteren Wandteilen, Druckwasser und Siphonablauf, an scharfes Abspritzen des Bodens gedacht werden. — Ferner ist das Vakuum-Cleaner-System bereits in neue Schulen eingebaut worden.

Ein Mittel, die Reinigung zu erleichtern, besteht in möglicher Verringerung der Berührungsstellen der Bänke mit dem Fußboden; amerikanische

Subsellien haben oft nur einen Eisenfuß am Sitz (S. 81, Abb. 61, 62; vgl. a. S. 76 Abb. 53) (übrigens auch Tisch).

Als besondere Einrichtungen sind die nachfolgenden zu nennen.

Der Mittelholm: Verbindung von Tisch und Bank in Sitzhöhe durch einen Balken zwischen den Plätzen

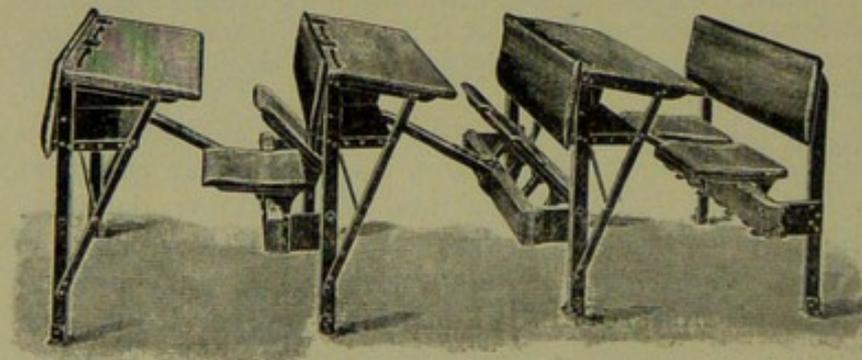


Abb. 71. Schwellenlose Kombinationsschulbank von A. LICKROTH & Co., aus einem Prospekt.

der zweisitzigen Bank, bei Ersatz der breiten Tisch- und Sitzträger durch dünne Füße; ein weiterer Vorteil ist, daß der Boden gut sichtbar, also die Kontrolle der Reinigung ohne weiteres möglich ist.

Das Prinzip wurde zuerst von CARDOT in Paris 1877 angewendet bei jener seiner zweisitzigen Bankkonstruktionen, welche die 1873 dort eingeführten dreisitzigen GRÉARDSchen Subsellien mit verkürzten Sitzen ablöste; die CARDOTSchen Bänke waren nicht untereinander verbunden. Das Prinzip wurde später in anderen Ländern, besonders im Deutschen Reiche, aufgegriffen, die Bänke pflegen untereinander verbunden zu sein. Mittelholmbänke werden von einer ganzen Reihe von Fabriken in verschiedenen Modifikationen sowohl in Eisen wie Holz erzeugt, besonders seit A. ZAHN diesen Modus propagiert hat.

Abb. 71 zeigt eine schwellenlose Kombinationsschulbank, welche auch ein wenig Zeit beanspruchendes Auswechseln gestattet.

Ein anderes Prinzip ist das, die Bänke umzukuppen; es ist nur mit kurzen (nicht mehr als zweiseitigen), nicht zu schweren (Holz-) Bänken durchführbar und legt den Boden streifenweise, aber nicht völlig, frei.

Das Umkippen wurde zuerst 1887 in Lausanne (Bank von ROUX, Schule Villamont) angewendet. Später hat W. RETTIG¹⁾ eine Kippbank unter Anwendung von Scharnieren auf den Markt gebracht (Abb. 72) und ein Patent darauf genommen. Die Rettigbank ist charakterisiert durch verkürzten Sitz, seitlich vorragende Tischplatte, unveränderlichen Lehnenabstand, Fußbrett, Umlegbarkeit mittels besonderer Mechanik, bei nach innen und oben gelegtem Drehpunkt, infolge welches Umstandes die Bank umgelegt weniger Bodenfläche bedeckt, als ihrer Tischhöhe entspräche. Der einwärts gerückte Tischfuß der Rettigbank läßt dem Schüler innen wenig Raum für den gangseitigen Fuß (13 cm); nach der Photographie einer besetzten Klasse im Prospekt von P. J. MÜLLER möchte man, soweit sie nur deutlich Sichtbares zeigt, annehmen, daß die beiden Beine innerhalb der Bank sein sollen, eine Zeichnung im selben Prospekt, eine Bank mit zwei Insassen darstellend, zeigt das gangseitige Bein z. T. auswärts. Auf dem Nürnberger Kongresse wurden angeblich „indiskutable“ Forderungen vorgebracht, welche in Summa die Rettigbank ergaben. Später wurden aber auch eine Menge verschiedenartiger Abänderungen hinsichtlich Tisch, Sitz (Distanzverwandlungen usw.), ferner an Lehne, Fußbrett (dies wird auch weg-

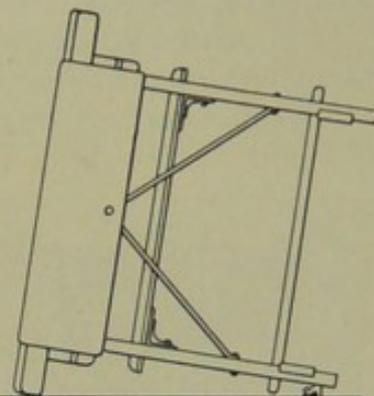


Abb. 72. Rettigbank nach W. RETTIG l. c.



Abb. 73. Zur Fußbodenreinigung umgelegte Bank „Urania“, Warschau. Nach E. PIASECKI²⁾.

gelassen) vorgenommen und auf den Markt gebracht; es ist ganz unnötig und auch unmöglich, hier auf diese Modifikationen einzugehen, welche übrigens schwerlich

¹⁾ W. RETTIG, Neue Schulbank. Leipzig (1895). D. R. P. Nr. 75 225 v. 4. Juli 1893, abgelaufen am 3. Juli 1908. Mit diesem Patent war laut gerichtlicher Entscheidungen auch das Prinzip des seitlichen Umlegens mittels mechanischer Einrichtungen patentiert gewesen. Andere Patente der interessierten Unternehmung: D. R. P. Nr. 160 228 v. 29. Jan. 1903 u. Nr. 162 640 v. 27. Mai 1904 beziehen sich auf spätere Besonderheiten der Umlegeeinrichtung.

²⁾ E. PIASECKI, Les écoles polonaises etc. Lwów (Lemberg). S. 29. (1910).

etwas wesentlich Neues enthalten. Derzeit werden Umlegbänke von einer ganzen Reihe von Erzeugern de jure hergestellt. Abb. 73 zeigt ein Zimmer mit Umlegbänken (ähnlich Abb. 72). Selbstredend kann man auch ohne besondere Mechanik umlegen, was für unbemittelte Gemeinden wohlfeiler ist. Ein umlegbares Tintenfaß (S. 82, Abb. 63) erspart die Mühe des Herausnehmens der Tintengefäße vor Umlegen und das Wiedereinsetzen, doch darf das Umlegen mit den besonderen Tintenfassern nicht heftig geschehen, weil sonst Tinte ausfließen kann.

Ein drittes Prinzip ist das Wegrollen der Bänke, wobei eine ganze Anzahl Plätze mit einem Ruck frei wird.

Die Idee stammt von F. ZOLLINGER in Zürich, wo sie 1900 bei Bestuhlung des Schulhauses Bühl mit SCHENKSchen Bänken zum erstenmal angewendet wurde.

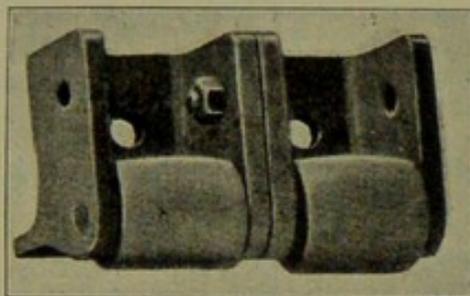


Abb. 74. Rollenkoppelung für Bänke von A. WALTER. Aus einem Prospekt.

Die Rollenführung wurde weiter in der Schweiz, dem Deutschen Reich, Österreich (H. E. HUNZIKER, HUNZIKERS SÖHNE, J. J. GROB, A. MAUCHAIN, H. UHLMANN, A. LICKROTH & CIE., A. WALTER) benutzt, vielleicht auch noch von anderen, und wird noch mehr um sich greifen. Abb. 74 zeigt ein Rollenpaar, mit welchem die Stollen je zwei aufeinander folgender Bänke verbunden werden, um die ganze Längsreihe zweisitziger Bänke wegrollen zu können.

H. BAUDIN¹⁾ hat eine Ω -Schiene verwendet, in welcher die Rollen liegen, deren Ränder abgerundet sind (Abb. 75). Abb. 76 zeigt ein Zimmer mit derart ausgestatteten Bänken von MAUCHAIN, Abb. 77 dasselbe bei an eine Wand gerollten Bänken. H. UHLMANN läßt Bänke auf Schienen laufen, welche am Boden angeordnet sind.

A. LICKROTH & CIE. haben in Dresden auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung 1911 eine Rollvorrichtung ausgestellt, bei der die Bänke während der Benutzung mit den Schwellen auf dem Fußboden ruhen und erst behufs Fortbewegung zum Zwecke der Bodenreinigung die Bankreihe mittels eines einfachen Hebelgriffes auf die Rollen zu stehen kommt.

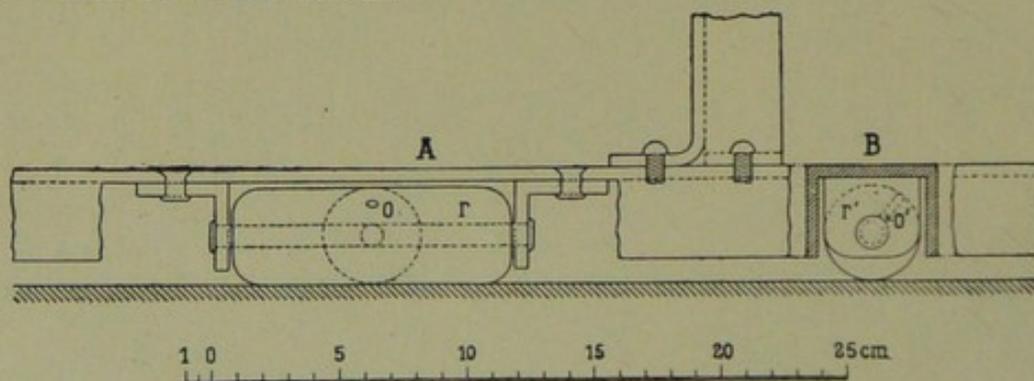


Abb. 75. Rollvorrichtung nach H. BAUDIN.
A Ansicht. B Querschnitt. rr' Rolle. oo' Bohrung zum Eintröpfeln von Öl.

Es ist ohne weiteres klar, daß das Wegrollen der Bänke die beste unter den angeführten Einrichtungen vorstellt, weil es bisher der einzige Weg ist, die Fußbodenstücke wirklich völlig freizulegen, weil es weniger Arbeit erfordert, die Bänke wegzurollen, als die einzelnen Bänke umzulegen, weil auch Bänke mit Eisengestellen verwendet werden können, weil Bänke mit beweglichen Teilen (S. 73) sich besser zum Rollen als Kippen eignen, weil man die Rollen auch ohne weiteres an alten Bänken anbringen kann, weil keine unbequem zu reinigenden Umlegetintengläser (S. 82 Abb. 63) nötig sind. Auch das „durchsichtige“ Mittelholmsystem könnte so adjustiert werden.

Weil das Wegrollen in ungerechtfertigter Weise angegriffen worden ist, haben wir zur Sache eine Reihe von Gutachten eingeholt, von F. ZOLLINGER, von H. BAUDIN,

¹⁾ H. BAUDIN, Les constructions scolaires en Suisse. Genève (1907).

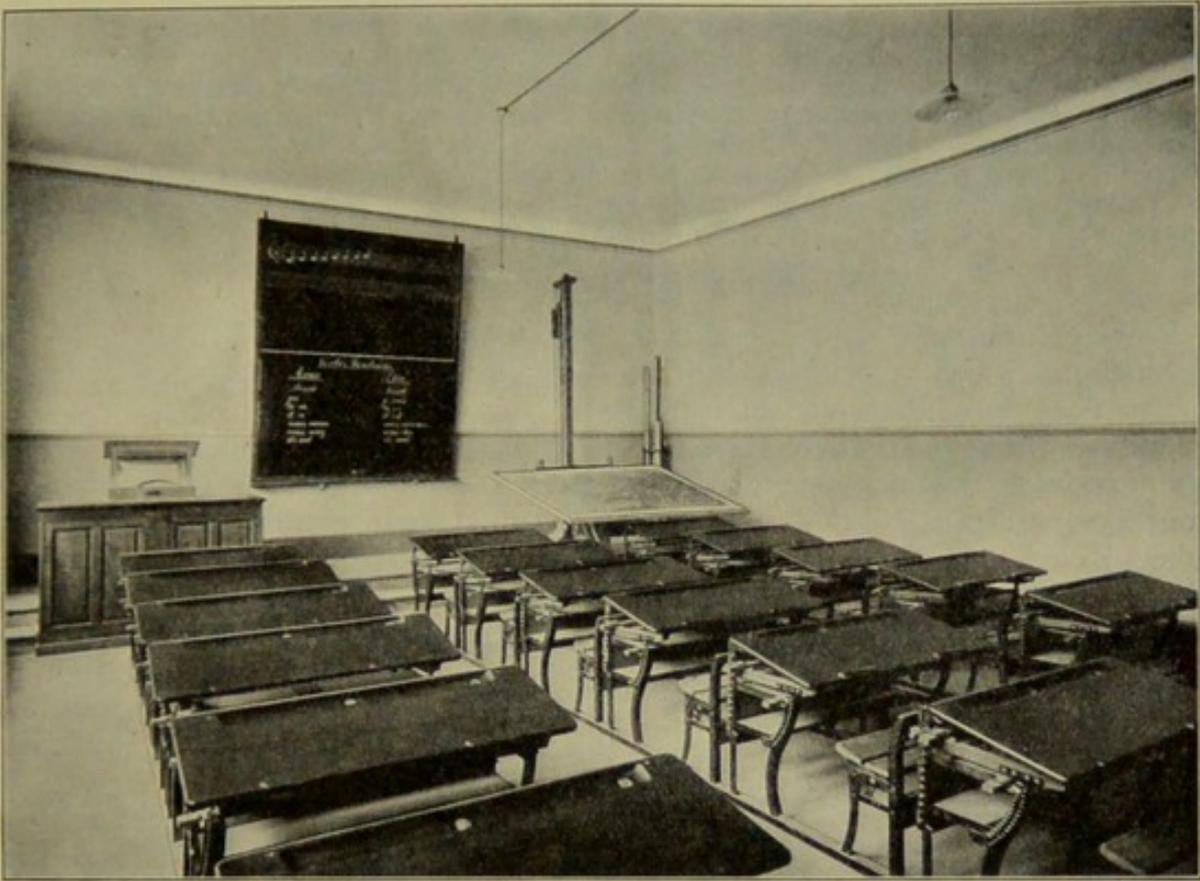


Abb. 76. Genfer Schulzimmer mit 3 Reihen zweisitziger Bänke von MAUCHAIN auf Rollenschieben nach einer von Herrn H. BAUDIN freundlichst überlassenen Photographie (ebenso wie die folgende Abbildung).

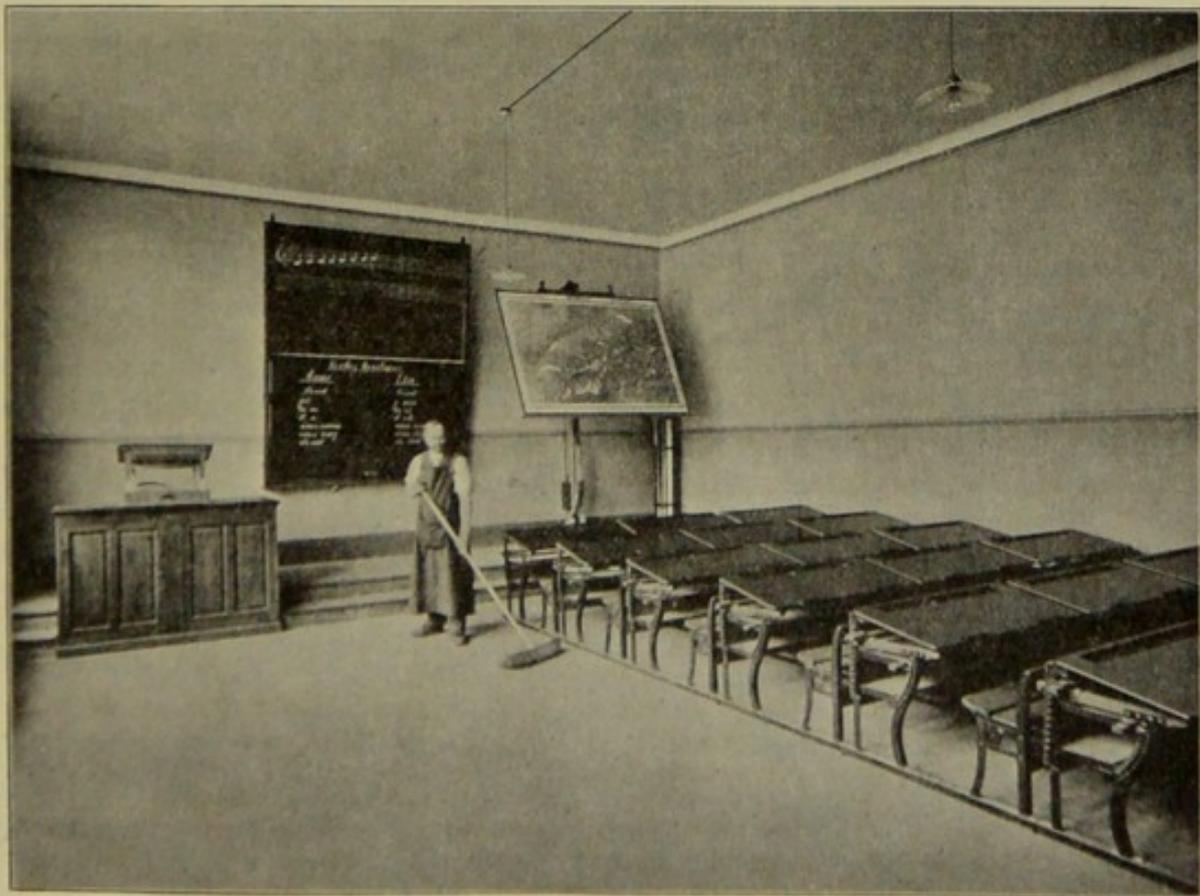


Abb. 77. Dasselbe Zimmer wie in Abb. 76. Bankreihen mittels der Rollenschieben aneinander geschoben.

einem Baubeamten, überdies auch die Aussage eines Schuldieners (Abwärts), der sowohl mit Roll- als Kippbänken zu tun hatte, und mit Anführung dieser Äußerungen die Angelegenheit an einem anderen Orte¹⁾ ausführlich besprochen; die oben erwähnte Bank von LICKROTH & CIE. steht übrigens während des Unterrichts auf den Schwellen. — Die Rollenbewegung der Bänke wurde im Kanton Aargau empfohlen (15. Febr. 1905), im Kanton Freiburg vorgeschrieben (25. April 1905). — Über Befestigung am Boden s. S. 84.

V. Verteilung der Subsellien im Zimmer.

Es ist schon S. 58 auseinandergesetzt worden, daß die Größenmaße des Schulzimmers von vornherein durch natürliche Bedingungen begrenzt sind; wir haben dort eine Länge von 9, eine Breite von 6 und eine Höhe von 3,5—4 m (Land — Stadt) als Maximalgrößen bz. wünschenswert gefunden. Auf dieser als maximal angenommenen Flächengröße sollen die Subsellien und die sonstigen wenigen Möbel des Schulzimmers aufgestellt werden. Da das Raummaß von dem Subsellensystem an sich sowie den Größennummern (Klassenhöhe) beeinflußt wird, da weiter die einzelnen Klassenstufen öfter einen verschiedenen, in Mittelschulen besonders nach oben abfallenden Andrang zeigen, so ist es nötig, alle diese Verhältnisse bereits beim Entwurf des Bauplanes in Erwägung zu ziehen.

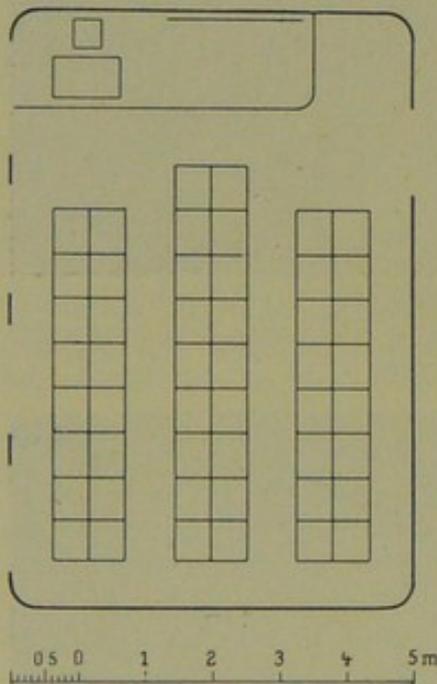


Abb. 78. Disposition zweisitziger Subsellien.

Die Subsellien dürfen (Abb. 78) nicht zu nahe dem Lehrerpodium sein; der Sehwinkel soll beim Beschreiben hoher Teile der Wandtafel (mindestens 2,5 m, besser 3 m entfernt) für normalsichtige vornsitzende Schüler nicht ungünstig liegen, d. h. die Schüler (speziell die kleinen) sollen den Kopf nicht zu sehr rückwärts beugen müssen, um auf die Tafel zu sehen; bei großer Tafelnähe wäre auch ein andauerndes Seitwärtsdrehen des Kopfes nötig; die amerikanischen Schulen mit ihren bequemen einsitzigen Subsellien können sich die Anordnung einer der ganzen fensterfernen Wand entlang laufenden Tafel eher erlauben. Andererseits darf die Entfernung des Podiums von der ersten Sitzreihe deshalb nicht zu klein sein, damit der Lehrer vom Sitze aus auch die Insassen der ersten Bänke

übersehen könne. Gänge an den beiden Längswänden und an der Hinterwand sind unter anderem notwendig, damit die Schüler nicht durch ungünstige Wärmestrahungsverhältnisse leiden, was besonders von der Fensterwand gilt, wo auch kalte Luftströmungen infolge Undichtheiten an den Fenstern schaden können (vgl. Heizung S. 161). Von der Fensterwand sollten aber die Subsellien nicht zu weit abstehen, damit entfernter sitzende Schüler noch möglichst gutes Licht haben. — In London werden die 4 oder 5 letzten Bankreihen auf Stufen gestellt, welche je um 10—12 cm ansteigen, während die vorderen Reihen auf ebenem Boden stehen (vgl. Abb. 22 S. 44).

Zieht man z. B. für das Zimmer $9 \times 6 \times 4$ die Maße der Wiener Schulbankexpertise (S. 87) in Betracht, so kann man 50 Schüler noch unterbringen, selbst wenn man mit großen rechnet; von kleinen könnte man noch mehr placieren, doch ist 50 bereits eine hohe Zahl (s. Schülerzahl, Register). Die Gänge im Zimmer sollten nicht unter 50, besser 60 cm Breite haben. Subsellien mit besonders geringem Raum-

¹⁾ BURGERSTEIN, l. c. (S. 82, Nr. 1), S. 40—45, 54—55.

bedarf verkümmern den Luftkubus, und die Geschoßhöhe wird dann doch nicht vergrößert.

Man kann die Gruppenbänke verschieden hinsichtlich der Größe anordnen, bz. die einstellbaren einstellen; setzt man die Kleinen vor und die Großen rückwärts, so sehen die letzteren besser auf die Tafel, und der Lehrer kann, auch wenn er nicht auf dem Podium steht, die Schüler besser überblicken. Setzt man die Kleinsten fensterseitig und immer weiter vom Fenster Größere, so wird die Belichtung der fensterfernen Plätze auch noch mit der Zunahme der Bankhöhe ungünstiger. Wählt man den umgekehrten Weg, so werden vielleicht Körperschatten der Größeren den Lichtgenuß der Kleineren etwas beeinträchtigen helfen. Für eine der letzten Anordnungen spricht der Umstand, daß man dann sowohl Große wie Kleine, wenn aus verschiedenen Gründen wünschenswert (Gesicht, Gehör, Disziplin, Trägheit), in nichteinstellbaren Bänken leichter richtig unterbringt. Schüler, deren Sehvermögen besondere Rücksicht erfordert, sollten jedenfalls fensterseitig sitzen.

Ob die aus Belichtungsgründen empfohlene Schrägstellung der Bänke¹⁾ (etwa wie der Schreibtisch in der Privatwohnung) in Schulen vorgenommen und beibehalten wird, wissen wir nicht.

VI. Auswahl und Anschaffung der Subsellien.

Es ist uns unmöglich, auch nur eine abgerundete Zahl für die bestehenden Subsellientypen zu nennen, trotzdem wir uns lange bemüht haben, möglichst vieles aus verschiedenen Teilen der Erde einzusehen: man müßte den originellen Zügen in der Entwicklung nachgehen, um mit Recht eine Zahl anzugeben. Für wichtige in Betracht kommende Momente haben wir die Vorteile und Nachteile dargelegt. Eine für alle Fälle zu empfehlende Bank gibt es nicht. Die Auswahl wird ausgiebig begrenzt durch die materielle Leistungsfähigkeit — von der reichen Stiftungsschule bis zur Volksschule des abgelegenen Gebirgsdorfes; weiter bedarf der Mittelschüler, der durch mehr als ein Dutzend Jahre viele Stunden in der Schule und zu Hause beim Lernen sitzt, anderer Fürsorge als ein robuster Bauernjunge, der nur die Volksschule durchmacht und sich täglich tüchtig körperlich betätigt. Es ist zu bedauern, daß die amtlichen Anordnungen der mitteleuropäischen Staaten Mindestforderungen für die Volksschule bieten, ohne dieselben als solche zu bezeichnen.

Nach ihrem Wert möchten wir die Subsellien in folgende Reihen gruppieren:

Sitzzahl: Obenan einsitzige. Verbreitet in Amerika, England, Skandinavien, Finnland; in zweiter Linie zweisitzige; in zunehmender Verbreitung statt mehrsitziger (vgl. a. S. 83).

Anpaßbarkeit: in erster Linie einstellbare; näheres S. 84, 91 ff.; Verbreitung S. 93; in zweiter Linie: gemischtes System S. 93; in dritter Linie: nicht einstellbare, aber Lehnenabstands- (S. 77) oder doch, was wieder ein Herabgehen bedeutet, mindestens Distanzverwandlung zum Stehen (S. 64, 72); in letzter Linie: kein Bestandteil beweglich.

Schlechte Subsellien können noch verbessert werden — manchmal wird es besser sein, nur das Holz auszunutzen.

Fußbodenreinigung. S. 94 ff.: Am besten Wegrollen, zweitens Umlegen, drittens (mit Umlegen ziemlich gleichwertig) Mittelholm. — Übrigens Cleaner.

Hinsichtlich der Beschaffbarkeit: In Europa bestehen bereits eine große Zahl Spezialfabriken neben den kleineren Erzeugern usw. In einem der überseeischen Länder liegen die Dinge so, daß bisher mindestens eine große Stadt sich die Bänke selbst erzeugt. — Wählt man nicht einstellbare, so ist in jedem Fall Messung (S. 84) vor Bestellung nötig. Abgelegene kleine Orte sind oft auf den Handwerker des eigenen oder eines anderen kleinen Ortes angewiesen. Die amtlichen Anordnungen enthalten leider öfter nur Maße, zuweilen auch

¹⁾ CHR. NUSSBAUM, nach Ref. in Hyg. Rundschau 17, 1177 (1907).

kleine Schaubilder bz. kleine Schnittzeichnungen, wie solche die Kgl. Regierung von Arnsberg 1883 für die einzelnen Größen mit Koten und Maßstab ausgegeben hat. Es sind auch naturgroße Werkzeichnungen hergestellt worden, so eine von P. J. MÜLLER und eine von A. WALTER, die, wie wir im Herbst 1909 erfuhren, der vorigen ähnlich ist. — L. WOLFER¹⁾ will aus der Sitzhöhe, diese als bestimmte Quote der Körperlänge angenommen, mittels einer einfachen Konstruktion die übrigen Dimensionen zeichnerisch ableiten.

b) Kindergarten. Haussubsellien. Geradhalter.

Sitzgelegenheiten mögen so im Raume verteilt werden, daß ihre Verteilung auch eine leichte Ausführung freier Bewegungen erlaubt.

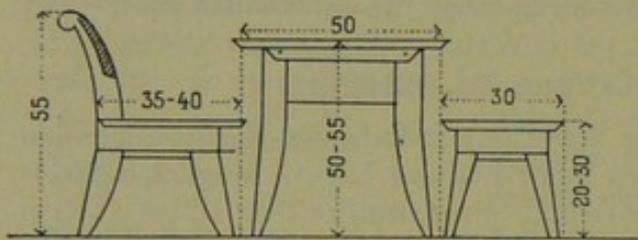


Abb. 79. Bestuhlung für Kindergärten zu Colditz i. S. aus R. FABER²⁾.

Haussubsellien möge der Lehrer wohlhabenden Familien empfehlen. Zahlreiche Kaufleute bieten solche aus. Einen prinzipiellen Unterschied zwischen dem Haussubsell und dem Schulschubell gibt es nicht, wie sich aus der Beschaffenheit der einstellbaren Schuleinsitzer ergibt (vgl. z. B. S. 92, Abb. 70). Unter bescheidenen Verhältnissen läßt sich an einem rechteckigen Tisch leicht nachhelfen: für die Sitzhöhe

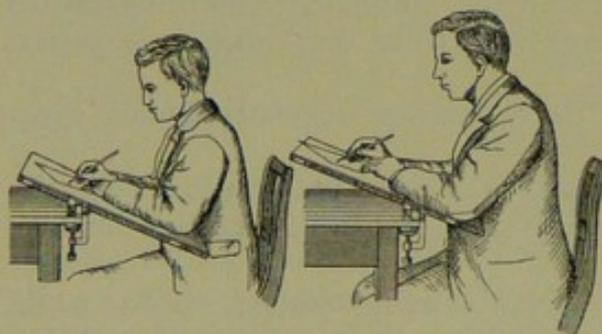


Abb. 80. Für verschiedene Körpergrößen einstellbare Pultplatte nach W. SCHULTHESS³⁾.

(S. 71) mit einem Fußschemel, für die Differenz mit einem festen Polster (S. 72), einem Brett usf., für die Sitztiefe (S. 70) mit einem Polster usf., für den Lehnenabstand durch Naheschieben des Stuhls an den Tisch, falls nicht eine Tischlade, die man verkürzen lassen kann, bz. ihre untere Stütze hindert, deren mittleren Teil man übrigens heraussägen kann. Unter den an rechteckige Zimmertische zu befestigenden Pulten hat das von W. SCHULTHESS³⁾ (Abb. 80) angegebene den Vorteil, daß es bei unveränderlicher starker Neigung in Führungen weit über die Tischplatte vorgeschoben werden kann, so daß die richtige Regulierung

von Distanz und Differenz ohne Kissen u. dgl. für verschieden Große möglich wird; kleine Kinder müssen noch einen Fußschemel benutzen. An dem der Brust zugewendeten Rande hat es einen Ausschnitt. — Geradhalter. Für den Schul- und Hausgebrauch wurde allerlei erdacht, um durch mechanische Verhinderungs- oder automatische Mahnmittel die Kinder vom Vorbeugen abzuhalten; erstere sind entweder am Tisch befestigte Apparate (Durchsichtsstativ, Querstange usf. — von KALLMANN, KÖNIGSHÖFER, NÜSSE, SCHREBER, SÖNNECKEN, VOGT ersonnen) oder am Sitz (Lehne) befestigte Zurückhaltungsapparate (FÜRST, KUHN). Wir können uns für diese Apparate nicht erwärmen und wissen nicht, ob sie viel Verbreitung bz. Benutzung in Schulen gefunden haben.

¹⁾ L. WOLFER, nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 24, 134 (1911).

²⁾ Nach Abdr. in L. SCHINDLER, Das Kindergarten- und Kleinkinderschulwesen in Österreich und Deutschland. Wien. 2. Aufl. S. 62 (1882).

³⁾ W. SCHULTHESS, Hausschreibpult für Kinder u. Erwachsene. Zeitschr. f. Schulg. 5, 62 (1892).

Das Münchener Programm rechnet auf die Kinder:

für den Beschäftigungssaal

6 Tische zu je 3 m Länge, 70 cm Breite und 50—53 cm Höhe,
12 Bänke von der Länge der Tische, mit Lehnen; die Sitze je 30 cm breit und hoch;

für den Spielsaal

12 derlei Bänke.

Abb. 79 versinnlicht die Bestuhlung des Beschäftigungszimmers im Kindergarten zu Colditz in Sachsen.

Gelobt wurde auf Grund von Versuchen¹⁾ der GEYSche Geradhalter (Abb. 81): dieser wird zwischen zwei Schulbesucher an der körpernahen Bankkante angeklemt. Einfacher ist der Vorschlag, individuelle Stirnbinden zu benutzen, die vom Hinterkopf weg an die Lehne befestigt werden (bei Mädchen ev. der Zopf): freilich ist dann die Möglichkeit des Aufstehens nicht gegeben. Bedenklich scheint uns der „Geradezwinger“ — ein leichter Blechring von im ganzen 20 cm Durchmesser mit einwärts geneigtem Rand, der für das Schreiben auf den Kopf gelegt wird und bei Neigung über das zugegebene Maß herabfällt — man denke an erlaubte körperliche Züchtigung und überstrenge Lehrer. Eher möchten wir S. H. ROWES²⁾ Usus versucht sehen, daß die Kinder ihre (passend langen) Lineale beim Schreiben in der linken Hand schräg aufwärts gegen die Wange halten mögen. Ferner scheint uns die Brille von MÜLLER in Basel³⁾ nützlich, solange unter Aufsicht geschrieben wird.

Sie besteht aus zwei leichten Klappen (Abb. 82) von schwarzgefärbtem Zelluloid, welches sich bequem mit der Schere so schneiden läßt, daß Ausschnitt und Rand der Nasen- und Wangenform gut angepaßt werden können, um ein Durchsehen unter der Klappe zu verhüten. Diese wie eine Brille aufgesetzten Klappen stellen sich automatisch durch ein Gewichtchen je nach Kopfhaltung; neigt sich der Kopf zu weit nach abwärts, so fällt das Gewicht nach vorn, die Klappen verdecken die Augen — und umgekehrt.

Bei Myopie bis ca. D $-2,50$ empfiehlt H. ADLER⁴⁾ auf Grund vieljähriger Erfahrungen in Erziehungshäusern für jüngere Schüler die „Schulbrille“, welche, seit langer Zeit bekannt, noch wenig benutzt wird. Sie hat (Abb. 83) ein Gestell, welches nur die obere Hälfte der Gläser enthält; der Schüler sieht beim Abwärtsblicken (Naharbeit) an der Brille vorbei, beim Heben des Blickes durch das Glas in die Ferne.

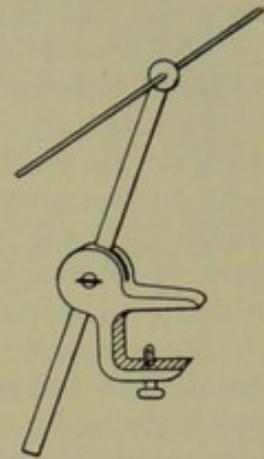
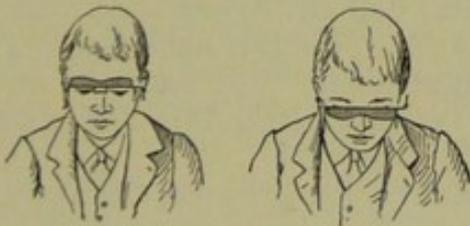


Abb. 81. Geradehalter nach GEY.



links: geöffnet rechts: geschlossen
Abb. 82. Brillengeradhalter nach MÜLLER. Aus F. HOSCH l. c.

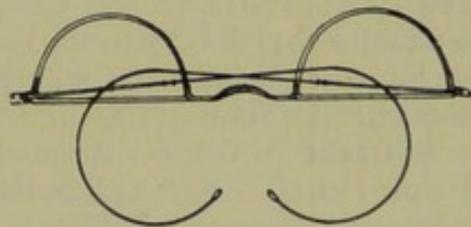


Abb. 83. Schulbrille für Kurzsichtige.
Nach einer Skizze von H. ADLER.

Eine „umgekehrt gestellte“ Schulbrille (mit Konkavgläsern zum Sehen in der Nähe) kann für viele Fälle von Asthenopie empfohlen werden.

Wichtig ist für richtiges Sitzen, daß die Kinder wirklich zu ihrer Größe passende Subsellien haben, daß man ihnen nicht längerdauerndes korrektes Sitzen zumutet, als sie leisten können, da jene Haltung ermüdend ist: der aufmerksame Lehrer wird rechtzeitig die gute Schreibhaltung mit Anlehnen, Sichstrecken, einer einfachen Freiübung mit folgendem Anlehnen abwechseln lassen; endlich ist wichtig, daß von der ersten Schulzeit angefangen gute Haltungen angewöhnt werden — wofür freilich übergroße Schülerzahlen oder unpassende Subsellien ein nicht zu bewältigendes Hindernis werden.

¹⁾ H. GRAUPNER, Versuche mit dem neuen Geyschen Geradehalter usw. Gesunde Jugd. 3, 138 (1903/4).

²⁾ S. H. ROWE, The lighting of school rooms. New York. S. 68 (1904).

³⁾ F. HOSCH, Ein neuer Ersatz für die bisher. Geradehalter. Zeitschr. f. Schulg. 6, 473 (1893).

⁴⁾ Wir sind Herrn Primar-Augenarzt Dr. HANS ADLER in Wien für obige Aufschlüsse zu Dank verpflichtet.

c) Podium. Einrichtungsstücke außer Subsellen.

Das Podium soll außer für Schultafel und Lehrertisch noch ausreichenden Raum zur Bewegung einzelner Personen bieten, sowie ohne eine vorgelegte Stufe von den Schülern der bezüglichen Altersklasse betreten werden können.

Die Wandtafel oder Standtafel¹⁾ soll eben, nicht rauh, sein und einen matten, tiefschwarzen bzw. weißen Anstrich von nicht zu feinem Korn haben, der nach Bedarf erneuert wird. Schwarz auf weißem Grunde ist leichter wahrnehmbar als weiß auf schwarzem. Holztafeln sollen aus trockenem, astlosem, nicht zu weichem Holze erzeugt sein. Vorteilhaft sind Tafeln, welche in beliebiger Neigung zur Schachse der Schulkinder festgestellt werden können, um ihnen die Bilder ohne störende Spiegelung oder Verkürzung zu bieten. Tafeln an der Fensterwand sind unstatthaft.

Staubende Kreide sollte in Papier gewickelt, besser geklebt, oder in blechernen Haltern steckend verwendet werden, um das Beschmieren der Hände mit dem Kalkstaube zu vermeiden. Das Abwischen soll zunächst naß geschehen; anderenfalls sammelt sich in Tuch und Schwamm trockener Mineralstaub, welcher dann in die Luft des Schulzimmers übergeht. Nach dem täglichen Schulschlusse soll der Schwamm ausgewaschen und, sowie das Tafeltuch, nicht in ein Kathederfach eingeschlossen, sondern luftig zum Trocknen aufgehängt werden. Eine tägliche Desinfektion wird sich nicht so bald erreichen lassen, obzwar sie zu wünschen wäre²⁾. — Daß sich doch die Kinder nach Gebrauch von Schwamm und Tafeltuch die Hände waschen könnten! — Der Staub farbiger Kreiden kann giftig, nämlich arsen-, blei-, chrom-, quecksilberhaltig sein³⁾.

Der Schulschrank soll nur so hoch sein, daß ein Erwachsener, der auf einem Stuhl steht, die Oberseite bequem sehen bz. abwischen kann (gegen 2 m); hierbei kann auch das Dach schräg nach vorn abfallen. Weit besser ist es, ihn bei hinreichender Mauerstärke in die Mauer zu versenken (vgl. Abb. 26 S. 46) oder kleine Schränke in der Fensternischenwand zu haben.

Papierkorb. Die Schulkinder sind anzuhalten, Papierfetzen, Obstreste usf. in ein hierzu bestimmtes Behältnis zu werfen.

Spucknäpfe. In Hinblick darauf, daß der getrocknete verstäubte Auswurf bei verschiedenen mit Husten verbundenen Krankheiten Infektionsstoffe liefert, und speziell im Hinblick auf die Lebensfähigkeit der Tuberkelbazillen und die Häufigkeit der Infektion mit Tuberkulose unter Schulkindern soll in der Schule nicht geduldet werden, daß die Kinder auf den Boden oder in das Taschentuch auswerfen; diese Vorsicht liegt nicht zum mindesten im Interesse der Lehrer selbst, die mit gutem Beispiel vorangehen sollen.

In den Klassenzimmern, Turnhallen usf., in Festsälen, Konferenzzimmern, auf Stiegenabsätzen, in Gangecken sollen zweckmäßig konstruierte, d. h. nicht hohe, gegen das zufällige Umwerfen und Verschütten des Inhalts geschützte Spucknäpfe angebracht werden, welche so beschaffen sind, daß auch beim Wegtransport behufs Entleerung der Inhalt nicht leicht zu verschütten ist. Diese Gefäße sind etwa 1 cm hoch mit Wasser zu füllen, in den Abtritt zu entleeren und sauber zu halten; bei Füllung mit Holzwolle oder Torfstreu soll der Inhalt verbrannt werden. Um unter allen Schulverhältnissen dem Austrocknen und Gefrieren nasser Füllung, sowie dem Trinken durch Haustiere vorzubeugen, setzt man dem Wasser, wo nötig, Chlorkalzium oder Kochsalz zu. Der Inhalt

¹⁾ G. H. SIEVEKING, Wie soll man die Tafel usw. Zeitschr. f. Schulg. 17, 241 (1904).

²⁾ B. KÖNIG, Beiträge zur Schulhygiene. Göding (Mähren) (1908). (Programm der Oberrealschule.)

³⁾ JUNGFLAISCH in Zeitschr. f. Schulg. 1, 376 (1888); 9, 158 (1896).

von Wandspucknapfen (Abb. 84) wird manchmal weniger in Gefahr sein verschüttet zu werden als der am Boden stehende. Kinder, welche an Husten mit Auswurf leiden, sollten in die Nähe des Spucknapfes gesetzt werden. Es ist wenig Aussicht, daß Spuckfläschchen (wenn auch von Eltern beschafft) ins Schulzimmer mitgenommen werden.

Über den Heizkörper im Schulzimmer wird bei der Heizung (S. 160ff.) berichtet werden. — Waschvorrichtung S. 201.

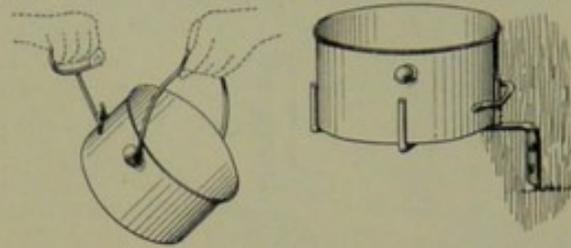


Abb. 84. Wandspucknapf. Aus einem Prospekt von „Medizinisches Warenhaus“.

3. Erhellung des Schulzimmers.

a) Lichtmessung. Die Wahrnehmbarkeit eines Gegenstandes durch das Gesicht hängt ab von der Lichtmenge, die derselbe entsendet, der Beschaffenheit des Auges, der Größe und Entfernung des Objektes, d. h. dem Sehwinkel, und den Helligkeitskontrasten zwischen Objekt und Umgebung.

Die Lichtmenge hängt ab bei selbstleuchtenden Körpern vom Glanz, d. h. der von der Flächeneinheit auf die zur Blickrichtung senkrechte Ebene gesendeten Lichtmenge, bei beleuchteten von der Beleuchtungsstärke (indizierten Helligkeit, „Beleuchtung“, illuminatio), d. h. jener, welche die Flächeneinheit des Objekts empfängt, und der Reflexionsfähigkeit (albedo).

Photometer. Die Methoden der Lichtmessung sind mehrseitig entwickelt worden und nicht gleichwertig, auch in dem Sinne, ob es sich um Tageslicht oder künstliches handelt. Verschiedene Arten von Vergleichen mit einer Flamme als Einheit, verschiedene Arten von Messung der lichtspendenden Himmelsfläche, verschiedene chemische Methoden (lichtempfindliche Papiere), verschiedene physiologische Methoden (subjektive Empfindlichkeit des Auges usf.) sind versucht worden.

1. Photometer mit Vergleichsflamme für Tageslicht und künstliches Licht. Das Photometer von LEONHARD WEBER¹⁾ war das erste, welches die Messung der Helligkeit einer beleuchteten Fläche erlaubte; diese Helligkeit wird in Meterkerzen (MK) oder Lux (Lx) ausgedrückt; die MK ist die Helligkeit, welche eine Normalkerze (d. h. Hefnerlicht, eines = 0,817 deutsche Paraffinkerzen = 0,893 englische Walratkerzen = 0,100 französische Carcel) auf einer 1 m entfernten mattweißen Papiertafel erzeugt. Hat die Lichtquelle (Tageslicht) andere Farbe als die der Normalkerze, so wird eine Platte aus rotem Glas vorgelegt, um die Vergleichbarkeit zu ermöglichen; diese rote Quote muß dann mit einem zwischen 2 und 3 liegenden Faktor („2,5“) multipliziert werden, um das gesamte Tageslicht zu erhalten.

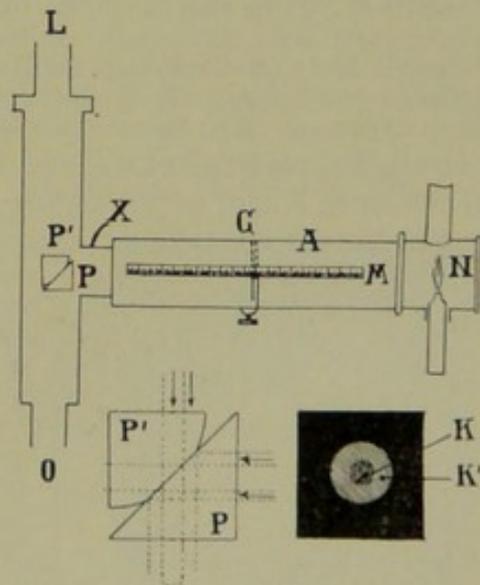


Abb. 85. Schema des Photometers von LEONHARD WEBER.

N Normalkerze, M Maßstab, A fixer Tubus, G Milchglasplatte, X Drehachse, PP' LUMMER-BRODHUNSCHE WÜRFEL, LO drehbarer Tubus, KK' Helligkeiten des zu messenden und der Vergleichs-Lichtstärke.

¹⁾ L. WEBER, Über das von F. SCHMIDT und HÄNSCH hergestellte Milchglas-Photometer. Schillings Journ. 41, 193 (1898).

Abb. 85 zeigt ein rohes Schema des für exakte Untersuchungen vorzüglichen Instruments. *A* ist ein auf einem Stativ angebrachter horizontaler fixer Tubus, in welchem die Meßflamme ihr Licht auf die Milchglasplatte *G* sendet; sie ist mittels eines Triebes längs des außen sichtbaren Maßstabes *M* verschiebbar, so daß der Abstand von *N* verschieden groß gemacht werden kann. *LO* ist der um die Achse *X* rechtwinklig um mehr als 180° drehbare Tubus, der die LUMMER-BRODHUNSCHE Prismenkombination *PP'* enthält.

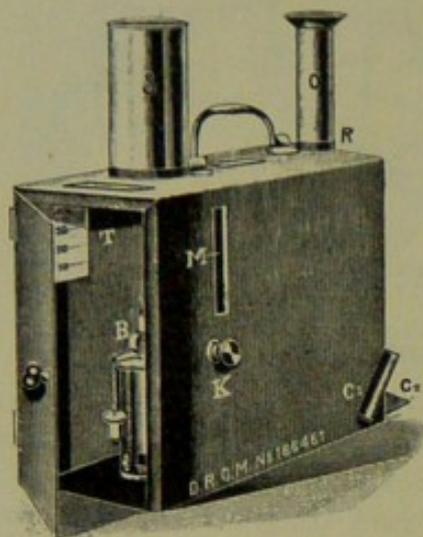


Abb. 86. Helligkeitsprüfer von A. WINGEN. Aus einem Prospekt von A. KRÜSS in Hamburg.

B Benzinlampe, *M* Schlitz, *K* Knopf zur Regulierung der Flammenhöhe, *C*₁, *C*₂ Vergleichskartons, *O* Okular, *R* rotes Glas.

Von *N* bz. *G* gelangt das Licht durch *P* abgelenkt zum Okular *O*, wobei auch von *L* das Licht des selbstleuchtenden oder beleuchteten und auf seine Beleuchtung zu prüfenden Objekts durch *PP'* kommt, und es entstehen infolge des LUMMER-BRODHUNSCHE Würfels die konzentrischen Kreise *KK'*; *G* wird solange verschoben, bis die Helligkeiten gleich erscheinen. Auf verwandte Apparate (A. KAUER, MARTENS usw.) kann hier nicht eingegangen werden; kurz erwähnt sei noch der „Helligkeitsprüfer“ von A. WINGEN (Abb. 86), ein spannenhohes Kästchen, in welchem sich eine Benzinlampe *B* befindet, deren Flammenhöhe, sichtbar durch *M*, mittels Drehens des Knopfes *K* verschieden hoch (*T*) gemacht werden kann, so daß der im Kasten befindliche Karton *C*₁ mit 10, bz. 20, 30, 40, 50 MK beleuchtet ist; die Helligkeit dieses Kartons wird durch ein mit rotem Glas *R* versehenes Okular *O* mit der Helligkeit des außen (Arbeitsplatz) befindlichen *C*₂ verglichen und *K* solange gedreht, bis die Helligkeit von *C*₂ der von *C*₁ gleich erscheint; oder man stellt die Flamme auf ein bestimmtes Maß, z. B. 20 MK, und rückt mit dem Apparat in der Bank vom Fenster weg, bis die beiden Hälften des roten Glases gleiche Helligkeiten

zeigen. Der „Helligkeitsprüfer“ ist für rohere Messungen als wohlfeiles, leicht zu transportierendes und zu handhabendes Instrument geeignet und daher verbreitet. Für 10 bis 500 MK hat A. WINGEN einen „Beleuchtungsmesser“ erfunden.

2. Raumwinkelmesser (für Tageslicht). Denkt man sich den größten Kreis einer Kugel in 360 Grade geteilt und über jedem ein Quadrat errichtet, so

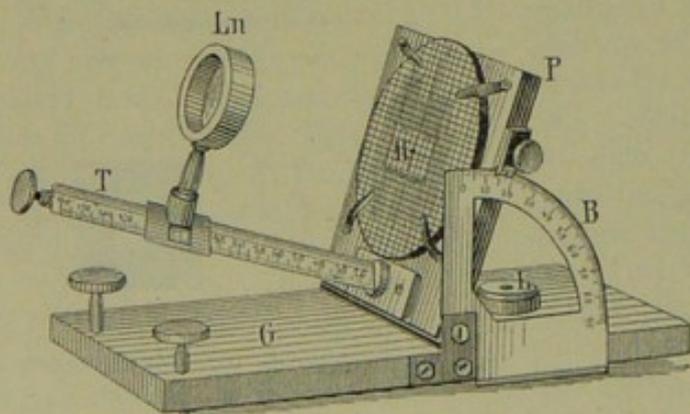


Abb. 87. L. WEBERS Raumwinkelmesser. Aus Prospekt F. SCHMIDT & HAENSCH.

erhält man den Quadratgrad (Qg) WEBERS; die Kugel hat $41253,19 \dots$ Qg. Da die Wirkung des lichtspendenden Himmelsstückes um so geringer wird, je schräger die Strahlen einfallen, wird die gefundene Zahl Qg entsprechend einem mittleren Einfallswinkel von 90° reduziert: so erhält man den (reduzierten) Raumwinkel RW.

Der Raumwinkelmesser von L. WEBER¹⁾ besteht aus der Platte *G* (Abb. 87), welche mittels Libelle *L* und der Stellschrauben horizontal gestellt wird, der drehbaren Platte *P*, dem Gradbogen *B*, dem Linsenträger *T* mit Linse *Ln* von 144 mm Brennweite, die ein umgekehrtes verkleinertes Bild entfernter Gegenstände auf dem in Quadrate von 2 mm Seitenlänge geteilten Papier entwirft; auf letzterem ist daher das Bild *H* des vom bezüglichen Platze sichtbaren Himmelsstückes wahrnehmbar, welches man umrandet, um dann die Quadrate zu zählen. Auf die Handhabung

¹⁾ Dinglers polytechn. Journ. 259, 122 (1886). — H. COHN, Lehrbuch der Hygiene des Auges. Wien. S. 358 ff. (1892). — FR. SCHMIDT & HAENSCH, Beschreibung u. Anleitung zum Gebrauch des Raumwinkelmessers nach Prof. Dr. LEONH. WEBER, Berlin, Selbstverlag.

des Apparates einzu-
gehen ist hier nicht der
Ort. Betont sei aber,
daß Umreißen, Aus-
zählen und Reduzieren
der Quadrate notwendig
ist. Eine zweckmäßige
Lösung bietet der

R a u m w i n k e l -
m e s s e r v o n F. P L E I E R¹⁾;
dieser hat die Quadrat-
grade jenes Stückes
Himmelsgewölbe, wel-
ches für Schulzimmer-
plätze als Lichtspender
in Betracht kommen
kann, so auf eine Ebene
gezeichnet, daß er die
Quadratgrade bereits in
ihrem reduzierten Wert
(auf senkrechten Einfall
umgerechnet) eintrug,
derart, daß je 4 Maschen
des Netzes einem Grad
entsprechen; dieses Netz

(Abb. 88) ist auf einer Glasplatte fixiert, welche sich, entsprechend gestellt, in einer
Lochkamera (Abb. 89) befindet; an die Netzplatte wird eine gewöhnliche Trocken-

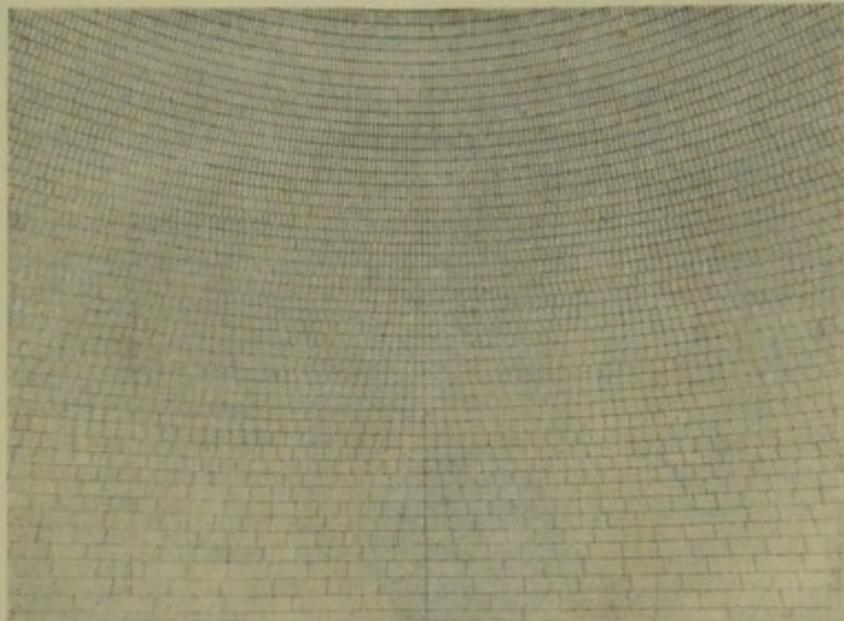


Abb. 88. Netz des Raumwinkelmessers (verkleinert).
Nach F. PLEIER.

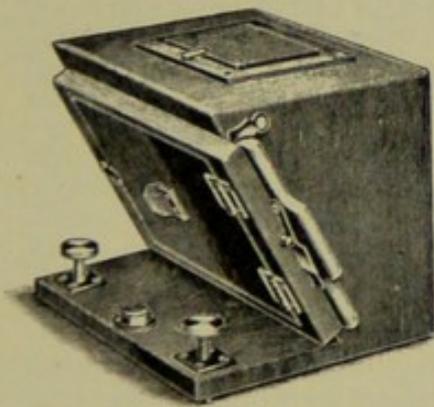


Abb. 89. Raumwinkelmesser von
F. PLEIER. Aus einem Prospekt
von F. SCHMIDT & HAENSCH in
Berlin.

platte gebracht und so in dem horizontal aufgestellten
Kästchen ein Bild samt Maschen (Abb. 90) gewonnen;
das Auszählen gibt die Größe des RW und können
auch mehrere Fenster, die Licht auf den Platz liefern,
gleichzeitig aufgenommen sowie die bloß Reflexlicht
liefernden Grade gezählt werden. Aus der photo-
metrisch bestimmten Helligkeit eines Platzes und
jener des Himmels läßt sich der Beleuchtungs-
quotient, d. h. das Verhältnis jener Helligkeiten
bestimmen, durch welche die Güte des Platzes
charakterisiert ist, worauf
sich weitere wichtige
Schlüsse bauen lassen²⁾.

Himmelsflächen-
messer von M. MORITZ³⁾.
Denkt man sich den zu
untersuchenden Platz als
Punkt und um diesen
eine Kugeloberfläche, so
schneidet der Raumwinkel
aus dieser Maßkugel ein

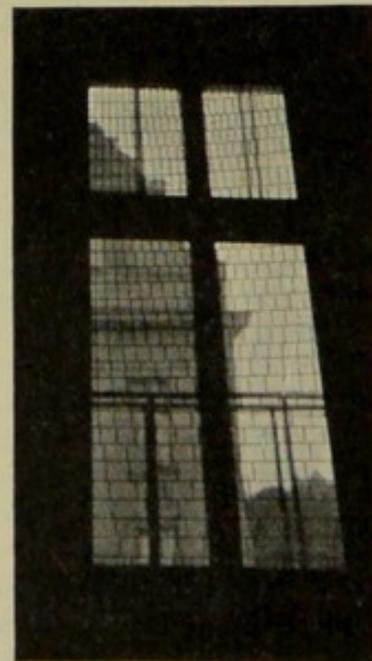


Abb. 90. Aufnahme eines
Fensters mit dem Raum-
winkelmesser.
Nach F. PLEIER.

¹⁾ F. PLEIER, Die Tageslichtmessung in Schulen. Zeitschr.
d. österr. Ingenieur- u. Architekten-Ver., Wien (1908). Der-
selbe, Zur Frage der Raumwinkelmessung. Zeitschr. f. Schulg.
22, 17 (1909). — Wir sind für freundl. Überlassung der Ori-
ginale zu Abb. 88 und 90 Herrn PLEIER zu Dank verpflichtet,
welcher uns auch mitteilt, daß er Sep.-Abdr. seiner Arbeiten
jedem Interessenten gerne zuschickt.

²⁾ F. PLEIER, Zum Kapitel der Tageslichtmessung. Zeit-
schr. f. Schulg. 24, 197 (1911). — Beleuchtungsquotient,
III. Int. Congr. f. Schulh. 3, 816.

³⁾ M. MORITZ, Über die zweckmäßigste Lage, Gestalt u.
Größe der Schulzimmerfenster. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 22,
201 (1896). Derselbe, Über die Messungen usw. Zeitschr.
f. Mediz.-B. 10, 590 (1897). Derselbe, Über die Tages-
beleuchtung der Schulzimmer. Klin. Jahrb. 14 (1909). (S. A.
im Buchhandel.)

Stück heraus, welches auf die Platzebene projiziert als Maß der Helligkeit benutzt werden kann: die mit dem Apparat erhaltene Projektionsfigur wird auf mm-Papier verzeichnet.

F. GOTSCHLICH, auf dessen Methode wir noch bei der Planung (S. 113) zurückkommen, hat einen Öffnungswinkelmesser angegeben, welcher von KRÜSS¹⁾ konstruiert wurde und die Größe des Öffnungswinkels (S. 113) sowie den mittleren Einfallswinkel abzulesen gestattet.

3. Beleuchtungsprüfer von THORNER. Die völlig originale Methode geht darauf hinaus, durch Vergleiche der Helligkeit zweier Flächen zu konstatieren, ob eine bestimmte Helligkeit vorhanden ist oder nicht.

Auf den untersuchten Platz wird ein Kästchen (Abb. 91, links) gestellt, welches im Innern die Papierfläche fg mit der feinen Öffnung a hat; senkrecht über a ist die

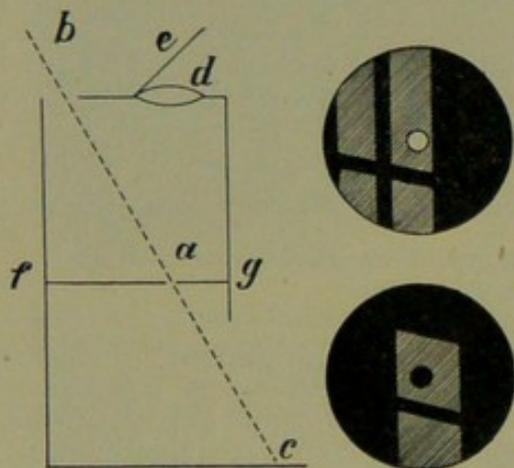


Abb. 91. THORNER'S Beleuchtungsprüfung. Aus einem Prospekt von F. SCHMIDT & HAENSCH in Berlin. a Öffnung in der Papierfläche fg , d Konvexlinse, e Planspiegel, bc Blicklinie.

Konvexlinse d mit solcher Brennweite, daß ihr Brennpunkt in a liegt, über der Linse ist der in horizontalem und vertikalem Sinne drehbare Planspiegel e angebracht. Die Papierfläche c liegt auf dem zu untersuchenden Platz. Der Untersuchende blickt in der Richtung der punktierten Linie und dreht das Spiegelchen so, daß um a herum auf fg das Bild der freien Himmelsfläche fällt; in diesem erscheint als die Öffnung ausfüllender Fleck ein Teil der Papierfläche c . Ist diese Öffnung (Abb. 91, rechts) ebenso hell oder heller als das sie umgebende Himmelsbild, so ist der Platz ausreichend hell, ist sie dunkler, so ist seine Helligkeit geringer als die geforderte. Praktisch wichtig ist, daß hier die Wandreflexe einbezogen sind und daß die Untersuchung sehr rasch geschieht. Nicht anzuwenden ist der Apparat bei Sonneneinfall ins Zimmer, Sonnenschein auf gegenüberliegenden Hauswänden. Es wird weder die Platzhelligkeit noch der Raumwinkel bestimmt, sondern die „äquivalente Apertur des Platzes“, d. h. die Apertur jener Linse, welche in ihrem Brennpunkt dieselbe Helligkeit erzeugen würde, wie die auf dem Platz vorhandene, wenn

die Linse von derselben Himmelsfläche wie der Platz beleuchtet ist. — Mit Hilfe einer Irisblende ist der handliche kleine Apparat auf verschiedene Normalhelligkeiten einstellbar.

4. Skalenphotometer, lichtempfindliche Papiere. Die Gruppe der Skalenphotometer ist französischen Ursprunges, wie das von LANET DE LIMENCY und SECRETAN 1853 angegebene, welches H. W. VOGEL weit später wieder aufgenommen und SCHWIER 1902 verbessert hat; das von DECOUDUN (1888), welches von ZINK und PFEIFFER weiter ausgebildet wurde. Sie sind in schulhygienischer Hinsicht nicht mehr aktuell. — Die photochemischen Methoden sind seit BUNSEN-ROSCOE (1862) verschiedenartig benutzt worden, haben z. B. mit vereinfachtem Apparat für pflanzenphysiologische Forschungen (J. v. WIESNER) viel Material geliefert. Die Anwendung wurde auch für schulhygienische Zwecke wiederholt versucht (CRZELLITZER, A. WINGEN und ganz besonders eingehend St. RŮŽIČKA); doch sind befriedigende Resultate nicht zu erreichen gewesen.

5. Lichtprüfer auf individueller Grundlage. Mit dem Worte individuell ist deren Schwäche angedeutet, für den Fall, als man aus der Untersuchung am einzelnen die Brauchbarkeit des Platzes im allgemeinen deduzieren wollte, denn die Empfindlichkeit des Auges im Zusammenhang mit der Helligkeit ist individuell sehr verschieden. Hierher können gezählt werden a) die Apparate mit Absorptionsgläsern (TRUC, H. COHN, R. KATZ), allenfalls auch b) die auf dem SNELLENSCHEN Prinzip beruhenden so zahlreichen Sehproben, sowie c) Lidschlagzählungen.

¹⁾ Es ist untunlich, auf die Einzelheiten dieses und anderer Photometer einzugehen. Aufschluß geben u. a. die Prospekte von DR. KRÜSS in Hamburg und FR. SCHMIDT und HAENSCH in Berlin.

Als Beispiel für die Rauchglasapparate, bei denen es übrigens nicht nur auf die Schnelligkeit sondern auch Richtigkeit des Lesens ankommt, sei der „Lichtprüfer für Arbeitsplätze“ von H. COHN angeführt¹⁾.

Der kleine Apparat besteht aus einem Kästchen *K* (Abb. 92), welches mit der Handhabe *H* gehalten wird; hinter derselben befinden sich 3 graue Gläser *G'**G''G'''*, deren Lichtabsorption photometrisch bestimmt ist; in der Entfernung von 40 cm wird ein Täfelchen *T* befestigt, welches 12 senkrechte Reihen von je 30 sehr klein gedruckten 4stelligen Zahlen enthält.

Ein normales Auge vermag diese am Fenster ohne jede Anstrengung zu lesen; wer sie, mit dem Rücken gegen das Fenster gestellt, in der Mittagsstunde überhaupt nicht erkennt, ist zur Vornahme des Versuches nicht geeignet.

Um einen Arbeitsplatz auf die Tagesbelichtung zu prüfen, werden zunächst zur Mittagszeit die Gläser hinaufgeschlagen, darauf durch 30 Sekunden Zahlen gelesen und die Anzahl der gelesenen notiert; läßt man nun alle 3 Gläser herunter, worauf nur 1% des Tageslichts durchgeht, und liest dann noch ebenso schnell wie vorher, so ist der Arbeitsplatz vorzüglich belichtet; liest man erst durch 2 Gläser, welche 5% Licht durchlassen, ebenso schnell wie ohne die Gläser, so ist der Platz gut, wenn nur durch ein Glas, welches 20% Licht durchläßt, so ist er brauchbar, gelingt dies nicht, so ist er unbrauchbar, da infolge von Bewölkung das Tageslicht oft auf den fünften Teil der Helligkeit sinkt.

Zur Prüfung der Arbeitsplätze bei künstlicher Beleuchtung wird der Apparat so auf den Arbeitsplatz gebracht, daß sich die Ziffern an der Stelle der Arbeit befinden; werden bei dieser Beleuchtung ohne die grauen Gläser ebensoviel Zahlen in 30 Sekunden auf 40 cm Entfernung richtig gelesen, als der Beobachter ohne Gläser am hellen Fensterplatz bei Tageslicht gelesen hat, so ist der Platz genügend beleuchtet, werden weniger Zahlen und auch diese zum Teil falsch gelesen, so ist er unbrauchbar.

TRUC hat einen Rauchglasapparat mit 5 Gläsern in anderer Anordnung angegeben. — Nach R. KATZ²⁾ wäre ein Rauchglas von $24/25$ (96%) Absorptionsstärke, welches der Arbeitende vor die Augen hält, ein Maß für die Beleuchtung: wird durch dieses Glas kein einziges Wort unterschieden, so ist die Erhellung zu schwach, im anderen Falle genügend.

Bei den Sehproben handelt es sich eigentlich um Prüfung der Sehschärfe (im Freien); im Prinzip können sie aber bei gleicher Sehschärfe auch als Helligkeitsprüfer dienen, wenn nicht an der Wandtafel, wo man sie verwenden möchte, öfter besseres Licht sein würde als auf den Arbeitsplätzen der Kinder. Von verschiedener Seite (STEIGER, C. HAMBURGER, OPPERMAN, M. FÜRST, W. LLOYD EDWARDS usw.) wurde dahin gestrebt, möglichst einfache, auch für Lernanfänger und Analphabeten brauchbare zu schaffen; die zweckmäßigste Modifikation scheint uns noch immer jene zu sein, zu welcher weiland H. COHN³⁾ nach verschiedenen Versuchen schließlich gelangte.

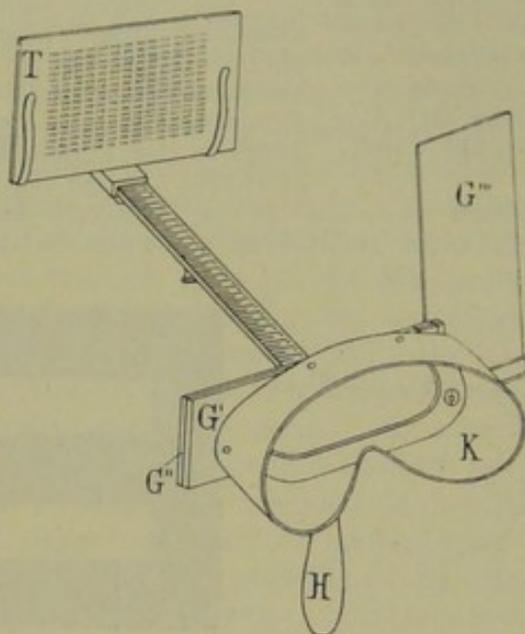


Abb. 92. Lichtprüfer für Arbeitsplätze. Nach H. COHN.

¹⁾ H. COHN, Lichtprüfer für Arbeitsplätze. Wochenschr. f. Ther. u. Hyg. d. Auges, Breslau, 3, Nr. 3 (1899). — R. RÖMER, Über den Wert des Cohnschen Lichtprüfers usw. Ebendas., Dresden, 3, Nr. 39 (1900).

²⁾ R. KATZ, Vorratskoeffizient der Beleuchtung usw. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., Stuttgart, 35, 352 (1897). — Derselbe, Sur l'application etc. Revue d'hyg. et de therap. ocul., Paris, 4, 118 (1910); Vorratskoeffizient III. Int. Congr. f. Schulh. 3, 815. — (KAZ), Die Lichtprüfung in d. Schulphotometrie. Int. Arch. f. Schulh. 7, 414 (1911).

³⁾ H. COHN, Täfelchen z. Prüf. d. Sehleistung u. Sehschärfe. 7. Aufl. Breslau.

In der Mitte sowohl der Vorder- als der Rückseite eines weißen etwa 1 qdm großen Kartons befindet sich das **E** (Abb. 93) je in verschiedener Stellung, dessen Erkennen auf 6 m Entfernung bei gutem Tageslicht im Freien $S = 1$ bedeutet; der Untersuchende dreht das Täfelchen bald so, bald so, wendet es um, so daß ein vorheriges Auswendigwissen der Stellung des **E** ausgeschlossen ist; das Kind zeigt mit einer Gabel (Abb. 94) die ihm erscheinende Stellung des **E**.

E

Abb. 93. Das **E** auf H. COHNS Täfelchen zur Prüfung der Sehschärfe (S), $\frac{9}{10}$ nat. Größe.

Als weitere physiologische Methode sei die der Benutzung der Lidschlagzahlen (Ausruhen des Auges) genannt. Nach den Beobachtungen von R. KATZ¹⁾ hat nicht nur die Ermüdung der Netzhaut, sondern auch die Anstrengung der Akkomodation sowie der Konvergenz eine größere Häufigkeit des Lidschlages zur Folge, daher in der Beobachtung des Blinzeln eine objektive und einfache Methode für die Bestimmung des Grades der Augenermüdung gegeben ist. Die 10—15 Minuten dauernden Versuche von R. KATZ zeigen von 20 bis unter 10 MK herab eine Zunahme der Blinzelnbewegungen von 1,33—6,8. — Wir haben der Vollständigkeit halber diese noch wenig entwickelte Methode erwähnt.

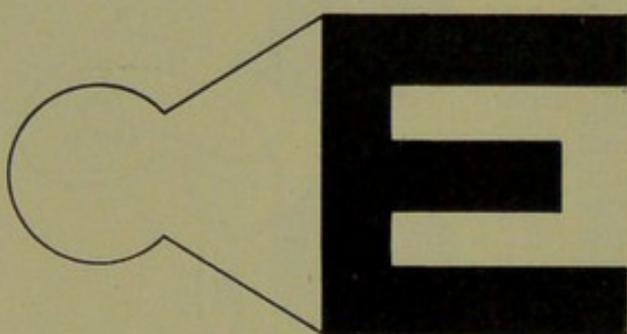


Abb. 94. Gabel zu H. COHNS Täfelchen. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

b) Helligkeitsminimum. Schwierigkeiten. HERMANN COHN bestimmte durch zahlreiche Leseproben an Personen mit normaler Sehschärfe unter Kontrolle der Helligkeit mittels des WEBERSchen Photometers (S. 103) 10 MK in Rot (also etwa 25—30 in Tageslicht) als Minimum der Helligkeit für Schülerplätze. Es ist wiederholt die Inkonsequenz bemängelt worden, daß COHN die 10 MK auch

auf natürliches Licht übertragen hat, doch hat er die 10 MK bei künstlichem Licht als rote Quote angeführt und ist überdies zum Schlusse gekommen, daß gutes Tageslicht erst durch 50 MK zu ersetzen sei; der gute Vorschlag F. ERISMANNs, nur die volle Zahl zu Angaben zu benutzen, ist besonders hinsichtlich der älteren Arbeiten leider manchmal nicht mehr durchführbar.

Die individuellen Unterschiede der Empfindlichkeit des menschlichen Auges sind gewaltige; sowohl unter Erwachsenen (H. COHN) als Kindern (R. KATZ) gibt es Individuen, die schon bei 1—2 MK volle Sehschärfe haben, und andere, die erst bei 16 und mehr dahin gelangen. KATZ nimmt auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse 4 MK als äußerstes zulässiges Beleuchtungsminimum an, da für die Meistzahl der untersuchten 86 Schülerinnen das Minimum zwischen 2 und 6 MK lag, das Mittel der schwächsten zulässigen Beleuchtung 4—5 MK gewesen wäre; die 4 MK sind aber doch zu wenig, da ja ein bemerkenswerter prozentischer Anteil der Kinder derart zu wenig Licht hätte; wie sich aus den Ziffernresultaten von KATZ ergibt, sind selbst 10 MK kein für alle Fälle einwandfreies Minimum.

F. KERMAUNER und W. PRAUSNITZ²⁾ schlugen 8—10 MK vor, R. POSSEK³⁾ fand bei Untersuchung von 60 Emmetropen und 60 Myopen bei 30, 10, 6, 3 MK auf Lesegeschwindigkeit die Wirkung der verschiedenen Helligkeiten stark

¹⁾ P. A. Кацъ, Обь утомл. глаза и способъ опредѣл. его степени, Врачъ, St. Petersburg, Nr. 5 (1895). Ausführl. Auszug: R. KATZ, Über das Blinzeln als Maßstab für die Ermüdung des Auges. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., Stuttgart 33, 154 (1895).

²⁾ F. KERMAUNER u. W. PRAUSNITZ, Untersuchungen über indirekte (diffuse) Beleuchtung in Schulzimmern usw. Archiv f. Hyg. 29, 107 (1897).

³⁾ R. POSSEK, Der Einfluß verschiedener Beleuchtungsstärken auf die Sehleistung usw. Archiv f. Hyg. 60, 144 (1907).

verschieden, bei Emmetropen hatte aber das Herabgehen von 30 bis auf 10 MK nur mäßige Einbuße der Sehleistung (es handelte sich allerdings nur um einige Minuten Lesezeit, — 30 Zeilen griechischen Text) zur Folge, ja sogar das Herabgehen auf 6 MK; angesichts der Häufigkeit der Myopen mit ihrer niederen Sehschärfe will er aber 10 MK zugeben, wenn auch Emmetropen sich mit 6 abfinden lassen könnten. Man darf jedenfalls schon nach W. UHTHOFFS¹⁾ Untersuchungen, der mit außerordentlich verschiedenen Helligkeiten experimentierte, annehmen, daß die Sehschärfe nicht proportional der Helligkeit wächst; bei den Versuchen, welche er an sich und anderen machte, erreichte die Sehschärfe bei 33 Normalkerzen ihren Höhepunkt, wuchs bei Zunahme ganz schwacher Beleuchtung sehr rasch, dann aber nur langsam. R. POSSEKS Ergebnisse, welche auf einer mäßigen Zahl in ihren Leistungen schwankender Individuen beruhen, haben entschiedenem Widerspruch gefunden²⁾ und ist von anderen Seiten³⁾ die COHNSche Forderung keineswegs übertrieben befunden worden, ja es wurden auch 30—35 MK gefordert und die Verfechter der verschiedenen Anschauungen blieben bei denselben. Dazu kommt, daß in der Vertretung jüngerer ophthalmologischer Richtung hinsichtlich der vielumstrittenen Ätiologie der Myopie auch verschieden weitgehenden, von älteren abweichenden Anschauungen gehuldigt wird, so zwar, daß der hereditär zur Kurzsichtigkeit Disponierte Myope würde, mag er Nahearbeit leisten oder nicht, mag die Beleuchtung gut oder schlecht sein. Das Vorhandensein der hereditären Veranlagung wird wohl recht allgemein zugegeben, trotz der neuen LEWINSOHNschen Schwerkrafttheorie, die zu den anderen hinzugekommen ist; das Vorhandensein der hereditären Veranlagung scheint uns aber doch einstiges erstmaliges Erwerben dieser Veranlagung in der Aszendenz vorauszusetzen; es müßte erst an Völkern, welche durch Generationen ihr Auge vorwiegend auf große Distanzen einzustellen pflegten („Wilde“), der Beweis in größerem Maße erbracht werden, daß bei ihnen die Myopie nach Zahl und Grad ebenso verbreitet ist wie bei den „Kultur“-Völkern; dieser Beweis fehlt, meinen wir, noch völlig und soweit Material über die „Wilden“ vorliegt, hat sich wohl im Gegenteil sehr große Sehschärfe konstatieren lassen. Glücklicherweise ist jenen neuesten Strömungen gegenüber noch ein anderer belangreicher Grund für größere Helligkeiten ins Feld zu führen; da bei mangelhafter Beleuchtung eine Annäherung des Auges an das Objekt eintreten muß, bedingt dies in der Schulbank Haltungen, welche physiologisch wichtige Funktionen, wie z. B. die Atmung, beeinträchtigen usw.

Im Überblick über alles vorhandene Material — soweit wir solches einzusehen vermochten — halten wir 25 MK in Weiß als ein keineswegs hohes Ausmaß, um so mehr, als diffuses Tageslicht Hunderte und Tausende MK aufweist; für die Schule kommt auch noch in Betracht, daß speziell in den niederen Schulgattungen derselbe Raum oft ebenso wie zum Lesen und Schreiben auch zum Zeichnen und den weiblichen Handarbeiten (s. d.) zu dienen pflegt, in den Mittelschulen aber die Zahl der Myopen hoch ist und in allen Schulen die nahen Schülerkörper einander den Lichtgenuß verkümmern, weiter daß das ungeübte Kind öfter Einzelheiten genauer wird fixieren müssen als der vielgeübte Erwachsene.

Zu den Schwierigkeiten, welche aus individuellen Verhältnissen der bestimmten Bemessung des Minimums entgegenstehen, kommen für die Tages-

¹⁾ W. UHTHOFF, Über die Abhängigkeit der Sehschärfe usw. Graefes Archiv **32**, 1. Abt., 171 (1886).

²⁾ So bei F. ERISMANN, welcher auf dem XIV. intern. Kongreß f. Hyg. u. Demogr. eine Zusammenstellung verschiedener Forderungen gegeben hat. Bericht des Kongr. **3**, 250.

³⁾ C. HUTH, Tageslichtmessungen in Berliner Schulen. Zeitschr. f. Schulg. **1**, 457 (1888). — Bericht des Stadtarztes TJADEN über seine Tätigkeit in der städt. Knaben- u. Mädchenschule v. 1. Juli 1898 bis 1. April 1899, Gießen.

belichtung speziell die enormen Schwankungen nach Orientierung, Zeit und Ort. Schon L. WEBER hat darauf hingewiesen, daß die Beleuchtungsstärke des südlichen Himmels 2—3 mal größer ist als die des nördlichen. S. BOUBNOFF¹⁾ fand in der Mitte von Zimmern mit freier Lage zur hellen Tageszeit folgende Platzhelligkeiten:

SW bei unbewölktem Himmel, von 1564—5871 MK, bei bewölktem von 787—4468
 NO „ „ „ „ 422—591 „ „ „ „ 186—220.

Es ist also die Erhellung zweier gleich großer Zimmer mit gleich großen Fensterflächen verschieden je nach Himmelslage; nach dem durchschnittlichen Unterschiede der Messungsergebnisse S. BOUBNOFFS hätte der NO-Raum eine mindestens 1,5—2,3 mal größere Glasfläche haben müssen als der SW-Raum, hätte der Vorzug der größeren Gleichmäßigkeit der Belichtung des NO-Raumes wirklich zur Geltung kommen sollen.

Die Schwankungen der Tageszeithelligkeit sind als Tatsache jedermann geläufig, der Schultag beginnt und schließt jedoch sehr verschieden und doch gibt uns die Messung mit dem Photometer nur Augenblickswerte, deren viele genommen werden müssen, um die Raumwinkelforderung (S. 104) exakt stellen zu können. „Das Auge ahnt die Differenzen nie, die das Photometer aufdeckt“, sagt H. COHN, welcher z. B. an seinem Schreibtisch innerhalb des Novembers 1898, und zwar der Stunden 12—2, Schwankungen von 67 und 2420 MK beobachtet; S. BOUBNOFF konnte die Schwankungen der Helligkeit als sprungweise geschehend feststellen; so rasch schwankt die Helligkeit des Tageslichts, daß F. REICHENBACH²⁾ es überhaupt für unmöglich halten möchte, dieselbe an einer größeren Anzahl Plätzen durch nacheinanderfolgende Messungen festzustellen.

Dazu kommen die besonderen örtlichen Verhältnisse, einschließlich der schulenreichen Großstädte mit ihrem Raumphunger und ihren besonderen atmosphärischen Zuständen (Staub, Rauch, Ruß, Nebel); der „trübe Tag“ ist ein dehnbare Begriff — wie wenig Exaktheit, wenn man auf „helle Zeit“ oder „trübe Zeit“ — Konstanten gründen oder bestimmte Schlüsse fundieren wollte. St. RŮŽICKA, auf dessen Vorschläge wir noch zurückkommen, hat in Prag am 24. Dezember und 1. Februar um 9 Uhr und um 3 Uhr Schwankungen von 30 bis 8257 MK der Himmelshelligkeit beobachtet. W. SCHRAMM³⁾ hat für einschlägige Fragen in Kiel wertvolles Material beigebracht — es ist aber noch lange nicht zu hoffen, daß so große Mühe überall aufgebracht werden wird, und fraglich, wie weit sie mit Rücksicht auf alle in Betracht kommenden Faktoren sich lohnen möchte.

Ist nun die photometrische Messung mit dem besten Instrument doch nur eine Augenblicksmessung, so sind im vorgehenden auch schon die Schwierigkeiten bezüglich der Verwertung des Raumwinkels gestreift worden.

L. WEBER machte viele vergleichende Messungen der Leuchtkraft der Quadratgrade, und H. COHN bestimmte, wie gesagt, 10 MK in rot bezüglich der Tagesbelichtung als Helligkeitsminimum auf Schülerplätzen; hierbei sinkt die Lesbarkeit schon auf $\frac{3}{4}$ derjenigen bei guter Belichtung. Mit Hilfe des Raumwinkelmessers kam nun H. COHN⁴⁾ zu dem Schlusse, daß der schlechteste Schülerplatz nicht unter 50° RW haben dürfe; in diesem Falle ist die Helligkeit selbst an trüben Tagen 10 MK. F. GOTSCHLICH fand an zwei exzessiv

¹⁾ S. BOUBNOFF, Zur Beleuchtungsfrage usw. Archiv f. Hyg. 17, 49 (1893).

²⁾ F. REICHENBACH in: F. GOTSCHLICH, REICHENBACH, H. WOLPERT, Die Lichtmessung in Schulen. Klin. Jahrb., Jena 12 (1904). (S. A. im Buchhandel.)

³⁾ W. SCHRAMM, Über die Verteilung des Lichtes in der Atmosphäre. Inaug.-Diss. Kiel (1909).

⁴⁾ H. COHN, Tageslichtmessungen in Schulen. Deutsche med. Wochenschr., Nr. 38 (1884).

trüben Tagen auf einem Platz mit 55° RW nur 15,9 bz. 16,6 MK und andererseits wurde die Berechtigung der Forderung von 50° RW für jeden Fall von F. GILLERT¹⁾ und von E. ERISMANN²⁾ bestritten, weil ja der RW das reflektierte Licht der Wände des Zimmers und gegenüberliegenden Gebäude nicht berücksichtigt und weil die Leuchtkraft der Quadratgrade so große Verschiedenheiten aufweist. F. ERISMANN fand, daß der Raumwinkel mit der Entfernung vom Fenster rascher abnimmt als die Helligkeit; er beobachtete in SSO-, SW- und SO-Zimmern und hatte keine absolut trüben Tage, sondern auch bei Bewölkung ziemlich hellen Himmel; unter diesen Verhältnissen konstatierte er z. B., daß sogar bei einem RW von $5-10^\circ$ das Helligkeitsminimum noch übertroffen wurde. Die Zunahme der Lichtmenge durch das reflektierte Licht der Wände beeinflußt nach L. WEBER die totale Helligkeit gut beleuchteter Plätze nur wenig.

Es werfen nach MOORMANN Häuser nur etwa $\frac{1}{7}-\frac{1}{10}$, Dächer etwa $\frac{1}{10}-\frac{1}{12}$ des Himmelslichtes zurück. — Die Leuchtkraft vollbelichteter Putzflächen eines freistehenden Hauses schwankt je nach dem Wetter von 0,20—0,05 des Wolkenlichtes. Es ist daher der Lichtverlust durch dem Schulhause gegenüberliegende hohe Häuser, Kirchen, Bäume ein weitgehender³⁾, andererseits ergeben aber die obigen Zahlen noch solche Verschiedenheiten, daß der Reflex gegenüberliegender Häuser unter ungünstigen Belichtungsumständen von merklich gutem Einfluß sein kann. Dies bestätigen bereits die Ergebnisse von HERM. COHN, auch jene von FEDULOFF sowie von TJADEN, welcher letztere besonders den sehr großen Einfluß des Reflexlichtes sonnenbeschienener dem Schulhause gegenüberliegender Fronten nachwies, der namentlich für die fensterfernen Plätze die Belichtung bis auf das 6- und 7fache der sonst vorhandenen steigern kann. Allerdings sind sonnenbeschienene Wände gegenüber Schulzimmerfenstern kritisch und machen dann wieder Vorhangsgebrauch (S. 117) nötig. Viel kommt aber auf die Farbe der reflektierenden Wände an, und es wird sich jedenfalls empfehlen, bei schlecht gelegenen alten Schulgebäuden auf die Eigentümer gegenüberliegender Häuser in dem Sinne einzuwirken, daß diese Häuser hell (aber nicht grell) gestrichen werden. Auch die speziellen Verhältnisse des Zimmers spielen mit, je nachdem die Kinderaugen, schräg gegen die Wandtafel schauend, durch grelle Reflexe getroffen werden oder nicht.

Das Verhältnis zwischen der Lichtwirkung des Himmels und dem Reflexe (außenliegende Objekte, Zimmerwände) ist lokal ein konstantes; nach F. PLEIERS⁴⁾ Berechnungen kommen hinsichtlich der Wandreflexe besonders die Plätze in Betracht, die bis auf 3 m Entfernung von der fensterfernen Wand abstehen, und ist der Anteil dieser Wand von etwa 25 cm über der Tischhöhe bis etwa 225 cm Höhe belangreich, durch dessen Helligkeit jene Plätze an Reflexlicht gewinnen; diese beträgt, in Prozenten ausgedrückt⁵⁾, rund: bei hellem Blau 30, Gelb 40, Grün 48, Weiß 92; Weiß wäre also, wie ja nicht anders zu erwarten, am günstigsten; für die Schmalwand gegenüber den Schülern wird es doch zu grell sein und ob man diese z. B. grünlich und die übrigen Wände weiß wird machen wollen? Jedenfalls folgt aber auch, daß für andere als vorzüglich belichtete Zimmer das

¹⁾ E. GILLERT, Welche Bedeutung hat der Raumwinkel usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 12, 82 (1892).

²⁾ F. ERISMANN, Über die Bedeutung des Raumwinkels usw. Archiv f. Hyg. 17, 205 (1893).

³⁾ O. STUDTMANN, Untersuchungen über die natürl. Beleuchtung in den städt. Schulen zu Göttingen. Archiv f. Hyg. 11, 293 (1890).

⁴⁾ F. PLEIER, Der Wandreflex. Zeitschr. f. Schulg. 22, 227 (1909).

⁵⁾ Münch. med. Wochenschr. 46, 755 (1899).

Anbringen von Anschauungsbildern oder gar der in Amerika üblichen großen Tafel an der fensterfernen Langwand für den Lichtgenuß keineswegs günstig ist.

Trotzdem es Schülerplätze gibt, die ohne RW ganz ausreichend belichtet sind, wurde längst und bis in die neuere Zeit (F. GOTSCHLICH, M. MORITZ) der Raumwinkel gefordert; auf Grund der Beobachtung und Berechnung wird nur durch ein ausreichendes Himmelsstück die genügende Belichtung von vornherein gewährleistet.

Der Leuchtwert von 1° RW hängt aber von so stark schwankenden Einflüssen mit ab, daß man wohl ein Minimalmaß des RW auffinden kann, welches auch unter den ungünstigsten Verhältnissen das hygienisch als zulässig erkannte Minimum der Platzhelligkeit liefert, aber nicht eine Größe, welche unter den verschiedensten äußeren Bedingungen gerade noch jenes Minimum garantiert; man wird nach örtlicher experimenteller Ausmittlung der minimalen Himmelselligkeit in S, O, W und N die Forderung bezüglich der Zahl der $^\circ$ RW im einzelnen entsprechend formulieren. — Sicher wäre die exakte Bestimmung des Raumwinkelbedarfes unter solchen Voraussetzungen die wissenschaftlich präziseste und am besten verwertbare Methode der Helligkeitstaxierung der Schülerplätze von vornherein, wenn es sich um Bestimmungen bezüglich der Plananlage des Hauses handelt.

Im vorstehenden wurden die Schwierigkeiten skizziert, welche hinsichtlich der Fixierung des Tageslichtsminimums vorliegen: die 50° RW sind keineswegs eine unanfechtbare Zahl.

Hinsichtlich der künstlichen Beleuchtung, deren besondere Schwierigkeiten noch später (S. 119ff.) des weiteren erörtert werden sollen, sei hier nur bemerkt, daß Verschiedenheit der spektralen Farbmischung bei gleicher optischer Helligkeit verschiedene Sehschärfehelligkeit ergeben kann; so steht die AUERSche Gasglühlampe einer Kohlenfadenlampe von gleicher optischer Helligkeit derart nach, daß dies einer Verminderung der optischen Helligkeit von 12—14% entspräche, wobei freilich ökonomisch der Preis weit mehr als ausgleichend wirkt; die gelblichen Lichtquellen sind also günstiger¹⁾.

c) Planung. Verbesserung unzulänglicher Tagesbelichtung. Die angeführten Komplikationen genügen allein um darzutun, daß es überaus schwierig ist, das Minimum der Belichtungsforderung für die Planungsarbeit des Hauses in einer einfachen und allgemein gültigen Formel zu fixieren.

Zuerst wurde versucht, die Forderungen durch ein bestimmtes Verhältnis zwischen Glasfläche der Fenster und Bodenfläche des Zimmers auszudrücken (1 : 4, 1 : 6 usw.).

ENGELBRECHT²⁾ hat für die Forderung: Fensterfläche = $\frac{1}{5}$ der Fußbodenfläche die Zimmertiefe mit einbezogen und die Formel aufgestellt: $f = \frac{F}{5} \cdot \frac{t^2}{36}$, wobei f die Fensterfläche in qm, F die Fußbodenfläche in qm und t die Zimmertiefe bedeutet.

Besser treffen den Kern der Sache jene Forderungen und Bestimmungen, welche darauf hinauslaufen, daß jedes Kind von seinem Platz ein Stück Himmel sehe, bz. auf jeden Schülerplatz Himmelslicht direkt gelange.

Die Pariser Kommission 1882³⁾ verlangte, entsprechend der von JAVAL (1878) gestellten Forderung, daß vom ungünstigsten Platz wenigstens durch

¹⁾ H. REICHENBACH (mit DES COUDRES), Über den Einfluß der farbigen künstl. Lichtquellen usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 41, 257 (1902).

²⁾ Zentralbl. d. Bauverw. Nr. 52 (1910), nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 24, 58 (1911).

³⁾ Min. de l'Instr. publ. Comm. d'hyg. scol. (1882); darin: Rapport de la comm. de l'hyg. de la vue. S. 41.

30 cm Fensterhöhe Himmel sichtbar sei, FÖRSTER¹⁾, daß die Linien von jedem Punkte des Pultes, einerseits zur gegenüberliegenden Dachkante, andererseits zum oberen Fensterrand, einen Winkel von mindestens 5° („Öffnungswinkel“) bildeten, bei mindestens 25° Einfallswinkel des Lichtes. — F. v. GRUBER²⁾ hat auf Grund der COHNSchen Raumwinkel-Forderung die notwendigen Berechnungen gemacht um zu eruieren, wie groß bei bestimmter Straßenbreite die Höhe der einer Schule gegenüberliegenden Häuser sein dürfe, bz. wie groß bei gegebener Höhe jener Häuser die Straßenbreite sein müßte, um unter den sonstigen lokalen Bedingungen (Fensterhöhe, Zimmertiefe usw. usw.) jedem Schülerplatz das COHNSche Minimum zu garantieren.

M. v. GRUBER³⁾ hat zum selben Zweck eine vereinfachte (weniger genaue) Berechnungsweise angegeben, welche jedoch auch praktisch brauchbare Resultate liefert. *O* (Abb. 95) ist der Bankoberflächenpunkt, dessen zu berechnender Raumwinkel ist *BODC*, welcher das Produkt aus dem mittleren Öffnungswinkel *NOM* und dem mittleren Breitenwinkel *ROP* vorstellt. Mit Hilfe der verschiedenen rechtwinkligen Dreiecke der Figur können die Tangenten dieser Winkel und daraus die Winkel selbst berechnet werden.

F. GOTSCHLICH⁴⁾ hat einen noch einfacheren Vorschlag gemacht, indem er, wie FÖRSTER, die quere Ausdehnung des Raumwinkels (den „Breitenwinkel“) nicht einbezog, übrigens auch den Einfallswinkel nicht voll berücksichtigte; er hat auch einen kleinen sextantenartigen Apparat für die Begutachtung der Schülerplätze angegeben, und mit C. FLÜGGE⁵⁾ eine wieder sehr einfache Anleitung hinsichtlich der Bauprojekte; allerdings hat TJADEN gefunden, daß ein gutes Stück Himmelslicht von einem Schülerplatz sichtbar sein kann und doch die nötige Lichtmenge nicht geliefert werden müsse, weil die Pfeiler ungünstig hergestellt sind und die dunklen Zimmerwände zu viel Licht absorbieren; es ist aber, was den Breitenwinkel betrifft, auch eine Tatsache, daß wenigstens bei städtischen Schulbauten mehr und mehr Benutzung geringer Pfeilerbreite zum Durchbruch gelangt, also diesbezügliche Befürchtungen mehr und mehr an Grund verlieren; anders bei Landschulen: diese können jedoch leicht freie Lage haben, und es ist schwerlich Aussicht, daß sie nach Lichtberechnungen gebaut werden. GOTSCHLICH'S Methode ist prinzipiell bemängelt worden [M. v. GRUBER, H. REICHENBACH⁶⁾], wobei die Nichtberücksichtigung des Einfallswinkels das Wesentliche ist; auch H. REICHENBACH hält die Einbeziehung des Breitenwinkels nicht immer für nötig, er hält 30° reduzierten Öffnungswinkel bei 27° Einfallswinkel für passend und hat seither auch den S. 107 angedeuteten „Öffnungswinkelmesser“ hergestellt. PLEIER hat gleichfalls nicht nur für die Beurteilung des reduzierten Raumwinkels der Zimmerplätze, sondern auch für die Projektierung des Baues eine auf Benutzung seines Maschennetzes (S. 105, Abb. 88) gegründete Methode angegeben. S. RŮŽIČKA⁶⁾ ist davon ausgegangen, daß unter

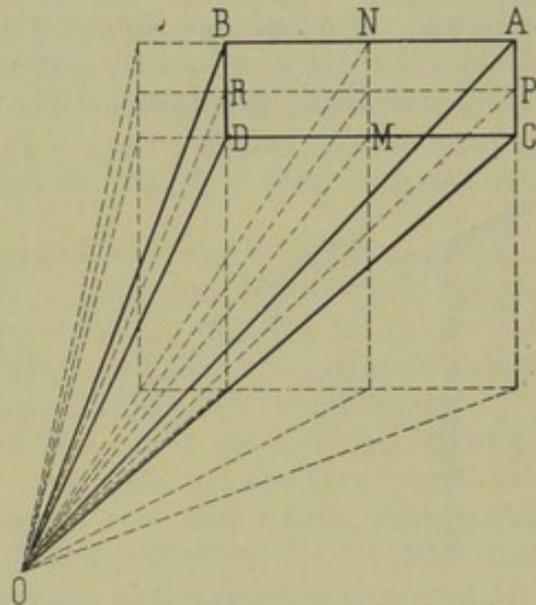


Abb. 95. Raumwinkelberechnung nach M. v. GRUBER. *BODC* Raumwinkel, *NOM* Öffnungswinkel, *ROP* Breitenwinkel.

¹⁾ FÖRSTER, Einige Grundbeding. f. gute Tagesbeleucht. usw. D. Vierteljschr. f. öff. Ges. 16, 417 (1884).

²⁾ F. v. GRUBER, Die Versorgung der Gebäude usw. Ber. üb. d. VI. Int. Congr. f. Hyg. u. Demogr. Wien (1887). Anhang zu Thema XI. S. 85 ff.

³⁾ M. v. GRUBER, Die Versorgung der Schulzimmer mit Tageslicht. I. Int. Congr. f. Schulh. 1, 468.

⁴⁾ F. GOTSCHLICH, l. c. (S. 110, Nr. 2).

⁵⁾ H. REICHENBACH, Zur Frage der Tageslichtmessung. Klin. Jahrb. 14 (1905). (S. A. im Handel.)

⁶⁾ S. RŮŽIČKA, Die relative Photometrie (I. Teil). Archiv f. Hyg. 63, 37 (1907).

gegebenen Bauverhältnissen die Lichtintensität eines Platzes in bestimmtem Verhältnis zu der des Himmelsgewölbes steht; es handelt sich darum, bei Sinken dieser Intensität auf ein bestimmtes Minimum (konventionelle minimale Tageshelligkeit) dem Arbeitsplatz 20—25 MK zu bieten; in Prag, wo er arbeitete, sinkt diese Intensität fast nur im Dezember (teilweise Weihnachtsferien) unter 2000 MK; im Sinne der relativen Photometrie hat er nun eine Methode ausgearbeitet, welche gestattet, mittels seines „relativen Photometers“ und eines Zimmermodells nach den Bauplänen ein Urteil zu fällen.

Es ist aus Raumgründen unmöglich, die hier kurz berührten Methoden in extenso vorzuführen; von Interesse wäre zu wissen, welche von ihnen und wenn, in welchen Fällen sie (außer etwa durch opferwillige Arbeit der betreffenden Autoren) praktische Anwendung bei Schulhausprojektierungen gefunden hat; wir fürchten, daß die meisten jener Vorschläge in der Praxis schwerlich werden angewendet werden, und zwar um so weniger, je mehr sie Arbeit voraussetzen. Es wäre, wie die Dinge stehen, schon ein großer Fortschritt, wenn unter Normierung annehmbarer Zimmerhöhen, Zimmerbreiten, Fenstersturzhöhen und Pfeilerbreiten gefordert würde, daß auf jeden Schülerplatz direktes Himmelslicht gelangen müsse; dieses vermag dann der einfachste Landbau-

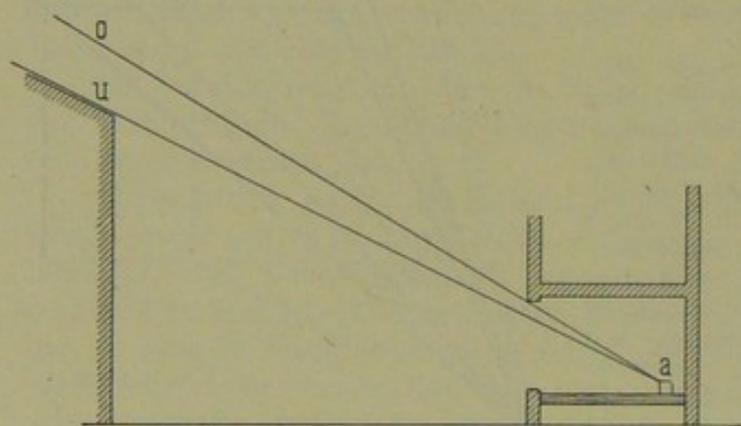


Abb. 96. Direktes Himmelslicht, Öffnungswinkel uao , auf dem schlechtesten Schülerplatz a .

meister a priori zu beurteilen, wenn er sich bei der Plananlage für den schlechtest belichteten Schülerplatz a der Front eine rohe Skizze wie Abb. 96 macht: da nun jeder andere Platz bessere Belichtung hat, würden im großen und ganzen doch grobe Sünden vermieden werden; auch die Forderung eines Minmaleinfallwinkels für den unteren Grenzstrahl u , jene bez. des Öffnungswinkels uao kann der einfachste Landbaumeister ohne Mühe beurteilen.

Damit sind wir ungefähr bei dem Vorschlage GOTSCHLICH-FLÜGGE angelangt; sehr zu wünschen wäre, daß prinzipielle feste Vorschriften in die amtlichen Bauverordnungen eindringen. Sie dürfen um so mehr bis auf weiteres einfach sein, als ja so vieles über das Lichtminimum noch schwankend ist (vgl. S. 103, S. 108).

Ist der Bau einmal verfehlt, so ist baulich sehr schwer abzuhelpen; uns sind zwei Fälle bekannt geworden, in welchen man in alten Häusern die Fenster zum Besseren ändern wollte: in jedem der Fälle hat man es nur in einem Zimmer getan und ist vor weiteren Versuchen zurückgeschreckt. E. QUIRSFELD¹⁾ hat die Schüler in schlecht belichteten Zimmern alle 8—14 Tage die Plätze wechseln lassen, damit dieselben Kinder nicht fortwährend auf unzulänglich belichteten Plätzen sitzen müssen.

In Österreich fiel 1897 auf fast 90% aller 102 716 Schülersitzplätze der Gymnasien und Realschulen direktes Himmelslicht²⁾. — Vortrefflich ist die Bestimmung des Reglements Kanton St. Gallen 1898 (direktes Himmelslicht in mindestens 30 cm Fensterhöhe usw.), ebenso nachahmenswert die wohl OEBBECKE zu verdankende Bestimmung der Breslauer Schuldeputation von 1902, welche in klassischer Kürze für Neubauten besagt: „Alle Plätze müssen direktes Himmelslicht haben.“

d) Fenster. Vorhänge. Die Lage der Fenster zur Linken ist speziell für das Schreiben die einzig zulässige. Licht von vorne ist überhaupt unbedingt aus-

¹⁾ E. QUIRSFELD, Ergebnisse photometrischer Untersuchungen in Schulen. Prager med. Wochenschr. 33 (1908).

²⁾ L. BURGERSTEIN, Gymnasien und Realschulen usw. Österreichs Wohlfahrtseinrichtungen, die Entwicklung usw. 1848—1898, Festschr. z. Ehren des 50jähr. Regierungsjubil. Sr. k. u. k. Apost. Majestät des Kaisers Franz Josef I., Wien, 2, 248 (1900).

geschlossen; es blendet und erschwert das Sehen auf die Tafel. — Licht von rückwärts blendet den Lehrer und erschwert die Übersicht über die Klasse; hoch angebracht, fördert es merklich die Tafelbelichtung, während die angeführten Nachteile gemildert werden, tief nützt es nicht, weil die Körperschatten den Effekt für die Schülerplätze zu nichte machen; jedenfalls sollen mindestens die unteren zwei Drittel von Hinterfenstern der normalen Fenstergröße während des Unterrichts abgeblendet werden können; derart behalten die Hinterfenster ihren vollen Wert als Lüftungsbehelfe. — Ob auch Licht von rechts für das (gewöhnliche) Schulzimmer zulässig sei, darüber sind die Anschauungen geteilt. Der kritische Punkt ist die Schattenbildung beim Schreiben. Die Breslauer Bauinstruktion motiviert die Ablehnung des zweiseitigen Lichtes mit den störenden Glanzlichtern auf Wandkarten usw. Jedenfalls sind mit der zweiseitigen Belichtung mehrfach Vorteile erreichbar und ist diese Belichtung für Kindergärten (keine Schreibearbeit) unbedingt vorzuziehen. Öfter zugänglich ist übrigens zweiseitiges Licht nur, wenn die Haustiefe bezüglich der Fensterseiten nur 1 Zimmer groß ist ohne anstoßenden Gang; mit letzterem ist neben dem Linkslicht Rechtslicht aus zweiter Hand leicht möglich. Vgl. Abb. 106, S. 146 das Klassenzimmer von C. MANGENOT und Text S. 16; in diesem Fall dürfte Rechtslicht schwerlich störenden Schatten erzeugen. Kräftiges könnte während des Schreibens durch Fensterladen abgehalten werden.

Zur Erzielung eines gleichmäßigen Lichtes werden die Fenster am besten in gleichen Abständen voneinander verteilt; gekuppelte Fenster mit breiten Pfeilern zwischen den Fensterpaaren sind verwerflich. Mit Rücksicht darauf, daß zu Lüftungszwecken möglichst große Teile der Fenster bequem zu öffnen sein sollten, machen breite Fensterteile von vornherein Schwierigkeiten.

Die Pfeiler sollen so schmal gemacht werden, als es die technischen Mittel erlauben (vgl. S. 36 Abb. 16, S. 37 Abb. 17, S. 54 Abb. 38, die Klassen). Die Leibung soll, namentlich bei größerer Pfeilerbreite oder Mauerdicke, nach außen und innen abgeschrägt werden, wodurch Licht gewonnen und der Halbschatten innerhalb der Pfeiler verkleinert, die Beleuchtung also gleichmäßiger wird. In alten Schulen ohne besondere Kleiderablagen sollen keinesfalls an den Fensterpfeilern Kleiderhaken sein.

Der Fenstersturz soll so nahe als möglich an die Decke reichen, eine Forderung, welche baulich weitgehend unschwer zu erfüllen ist, und horizontal abschließen. Rund- oder Spitzbogen beeinträchtigen den Zutritt des besten Himmelslichtes. F. ERISMANN¹⁾ hat ein schlagendes Beispiel hierzu vorgebracht. Auch für die Ventilation ist das Hochreichen der Fenster wichtig, da unter Umständen sonst die obersten Luftschichten stagnieren. — Eine Charakteristik für die Brauchbarkeit eines Schulzimmers liegt in der Zählung jener Schüler, die von ihren Plätzen überhaupt kein Himmelslicht sehen.

Die Brüstung soll mindestens der durchschnittlichen Pulthöhe entsprechen, nicht unter 1 m über den Fußboden reichen, um die Kinder vor der Gefahr des Herausfallens und der Blendung von unten her zu schützen. Es soll daher auch die Brüstung nicht nach unten abgeschrägt sein.

Wiederholt wurde vorgeschlagen, die Brüstung sehr hoch zu legen (1,5 ja 2 m), da die unteren Fensterteile für die Belichtung weniger belangreich sind, die Beheizung etwas wohlfeiler wird, die Kinder derart weniger vom Unterricht abgelenkt würden und bei Öffnen der Fenster ins Innere ragende Teile kein Hindernis für die Bewegung bilden; alle diese Gründe sind belanglos, der letztere heute auch, weil man bereits über Fensterkonstruktionen verfügt, welche jenen Einwand ungültig machen: wir sprechen uns deshalb entschieden gegen jene hohen Brüstungen aus, weil wir es

¹⁾ F. ERISMANN, Die Beleuchtung der Schulzimmer. Jahrb. Schweiz. Gesellschaft 5, 299 (1904).

für verfehlt halten, dem Schulzimmer, in welchem die Schüler verschiedene psychisch deprimierende Eindrücke erfahren, ohne Not einen derartigen Charakter der Absperrung zu geben, der an einen Kerker mahnt. 1 m ist meist ganz ausreichend.

Die Fensterbretter mit Blattpflanzen und anderem zu besetzen, ist nicht rätlich, um die bequeme Handhabung der Ventilation nicht zu erschweren und die Belichtung nicht zu verringern.

Die Fensterrahmen, Fensterkreuze und Sprossen sollen so schmal als möglich sein. Der durch die Verschmälerung der Konstruktionsbestandteile erreichbare Zuwachs an wirksamer Glasfläche ist nicht zu unterschätzen; namentlich der für die Lichtlieferung wichtigste obere Teil des Fensters sollte eine ungeteilte Fläche bieten. Man verwende nur gut getrocknetes, womöglich hartes Holz und Nässe dauerhaft abhaltende Anstriche, um das Schwinden und Werfen, d. h. Fugenvergrößerungen, die Zugserscheinungen zur Folge haben, zu verhüten. Zu empfehlen wäre Fassoneisen; leider befaßt sich die Industrie noch wenig mit eisernen Fensterrahmen.

Nach CHR. NUSSBAUMS Untersuchungen findet übrigens ein kräftiger Luftaustausch besonders durch die Fugen zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk statt, da eine Eindichtung jener Stellen durch Belegen oder Umwickeln mit Hanf, Schnüren, den Kantenstreifen von Stoffstücken (Abfall) u. dgl. leider nicht überall üblich ist, etwaiger Zementestrich aber infolge von Bewegungen des Holzes rasch undicht zu werden pflegt. Ein derartiger Luftwechsel kann bei starkem Wind und großer Kälte sehr unangenehm werden.

Aus der Tatsache, daß es kein absolut farbloses Glas gibt, folgt, daß der Lichtdurchgang nur mit Verlusten erfolgen kann, nicht zum mindesten bei den gewöhnlichen Fenstergläsern.

Nach A. HERZBERG¹⁾ absorbieren z. B. 2 Scheiben einfachen dünnen Spiegelglases bei einer Entfernung von 6 m voneinander 21% des durchgehenden (künstlichen) Lichtes. Feines Fensterglas (Rheinisches Glas II. Sorte) verschluckt nach SELTER²⁾ 6%, weißes Kathedralglas etwa 11%, einfaches mattes Glas 27%, mit weißer Farbe bestrichenes 83%. HASSE³⁾ hat die wachsende Abnahme hygienisch brauchbarer Plätze in der Reihe: offenes, einfaches, doppeltes Fenster, Vorhänge verschiedener Art, vergleichend dargestellt. — Sollen im Erdgeschoß Schulzimmer eingerichtet werden, so wird dieses am besten so erhöht, daß man im Zusammenhang mit etwas höheren (1,2 m) Brüstungen auch ohne matte oder weißgestrichene Scheiben eine Ablenkung der Kinder durch das, was außen vorgeht, nicht befürchten muß. Zum Verhindern des Hineinsehens in Zimmer empfiehlt sich noch am meisten rautenförmiges Rohglas, Kathedralglas u. dgl. wegen des verhältnismäßig geringen Lichtverlustes und gleichmäßiger Belichtung.

Der Lichtverlust nimmt mit Verschmutzen der Scheiben beträchtlich zu; nach NUSSBAUMS Untersuchungen hält mäßig staubiges Glas (wie es Städte oder Industriebezirke etwa 10 Tage nach dem Fensterputzen aufweisen) 35—48%, durch 4 Wochen nicht gereinigtes bis 80% Tageslicht zurück; es wäre unter städtischen Verhältnissen wünschenswert, die Schulfenster durch eine Unternehmung im Turnus doch mindestens einmal monatlich putzen zu lassen! Da alle Glassorten im Laufe der Zeit durch atmosphärische Einflüsse leiden, so sind Scheiben, die durch Putzen nicht mehr blank gemacht werden können, zu erneuern (s. a. Reinhaltung S. 219).

Der Lichtverlust durch Doppelfenster ist um so größer, als auch die doppelten Kreuze und Sprossen beitragen, und die Doppelfenster gerade in der lichtarmen Jahreszeit notwendig sind; dennoch sind sie für Schulzwecke im exzessiven

¹⁾ A. HERZBERG, Versuche über den Verlust usw. Ges.-Ing. 12, 281 (1889). Die Versuche beziehen sich auf künstliches, also wahrscheinlich mehr rötliches und gelbliches Licht als Tageslicht.

²⁾ SELTER, Üb. d. Einglasung der Schulzimmerfenster. Ges. Ing. Nr. 48 (1908) nach: Gesunde Jugd. 9, 24 (1909).

³⁾ M. HASSE: s. H. GRAUPNER, Zeitschr. f. Schulg. 17, 218 (1904).

Kontinentalklima des mittleren Europa unvermeidlich, um den Strahlungsverlust und Zug im Winter, sowie das Herabfallen abgekühlter Luft auf die fensternahen Schüler zu vermindern, Wasserkondensation und Eisblumenbildung zu vermeiden; die inneren Fenster müssen daher auch mit den üblichen Behelfen gut abgedichtet sein. (Bei doppelten Schiebefenstern eventuell Schalen mit Chlorkalzium.) Doppelfenster sind übrigens, Gänge und Stiegen eingeschlossen, insofern ökonomisch, als an Brennmaterial gespart wird.

CHR. NUSSBAUM¹⁾ hat statt der Doppelfenster doppelte Einglasung einfacher Fenster angewendet und ist wiederholt hierfür eingetreten. Voraussetzung ist sehr sorgfältiges Einkitten der Scheiben. Vorteile sind: weniger Reinigungsarbeit und weniger Staubansatz. Für Wärmeschutz und Schalldämpfung werden Doppelfenster aber mehr leisten als Doppelscheiben. Aus den Untersuchungen von H. SCHOENTJES²⁾ ergibt sich, daß der Wärmedurchgang innerhalb gewisser Grenzen von der Entfernung der beiden Scheiben abhängt und die erstere nicht weniger als 8 cm betragen sollte.

Die Anforderungen an eine gute Schulfensterkonstruktion sind in Summa beträchtliche: das Fenster soll sehr groß (hoch) sein, ein großer Teil, wenn möglich das ganze Fenster, sich von unten, auch durch größere Schulkinder, präzise öffnen und dicht schließen lassen, die Teile des geöffneten dürfen kaum ins Zimmer vorragen, und das Fenster soll in mitteleuropäischem Klima ein Doppelfenster oder mindestens doppelscheibig sein. Unter Umständen wären auch Harmonikagitter wünschenswert: Offenlassen von Parterrefenstern über Nacht im Sommer zur Abkühlung des Zimmers. Dazu der Vorhang.

Um auch in der kühleren Jahreszeit das teilweise Öffnen der Fenster während des Unterrichts möglich zu machen, empfiehlt es sich, um horizontale Achsen drehbare Kippflügel im oberen Teile der Fenster anzubringen, wobei die seitlich entstandenen Öffnungen durch mitgehende Blenden aus Blech verschlossen bleiben; der Flügel im Außenfenster bewegt sich um eine obere Achse nach außen, der gegenüberliegende innere Flügel gleichzeitig um eine untere Achse nach innen. Unseres Wissens hat als erster GLEITSMANN (1888) die zweckmäßigen Forderungen bezüglich Herstellung der Kippflügel an Schulzimmerfenstern gestellt. In London wurden auch Fenster eingeführt, die gar nicht zu öffnen sind: Kräftige mechanische Ventilation. — Seit wir in der vorigen Ausgabe dieses Buches auf die Summe der Forderungen für ein Schulfenster hingewiesen haben, ist die Industrie in dieser Richtung beträchtlich vorgeschritten. Es wurden recht zweckmäßige Einrichtungen hergestellt.

Schräges Oberlicht im Dachgeschoß ist derzeit schon oft angewendet (vgl. S. 42 Abb. 19 und Text S. 42—43, S. 55, Abb. 39a); ob das Sheddach auch schon in Schulen verwendet wurde, ist uns nicht bekannt; spezielle Vorschläge hierzu wurden wiederholt gemacht³⁾. Vom Standpunkt der Lichtgebung leisten die Sheddächer Vorzügliches und werden wegen Wegfalles störender Schatten für Fabrikräume längst gerne verwendet.

Vorhänge. Gegen direktes oder reflektiertes Sonnenlicht müssen passende Vorrichtungen an den Fenstern vorhanden sein, welche nur an N-Fenstern und selbst an diesen nicht immer (von grellgestrichenen Wänden reflektiertes Sonnenlicht) entbehrlich sind.

Die besten Vorhänge wären jene, welche zufolge ihres Materials das Licht nicht mehr abhalten, als nötig ist, um Blendung zu vermeiden, die Sonnenhitze

¹⁾ CHR. NUSSBAUM, Die gesundheitliche Bedeutung usw. Ges. Ing. 15, 535 (1892). Derselbe, Die Bauart der Wände u. Decken usw. Ebendas. 22, 305 (1899).

²⁾ H. SCHOENTJES, Déterminat. expér. du coeffic. de transmiss. etc. Annales des trav. publ. de Belgique. Brüssel (1901). 5. Heft.

³⁾ K. H. GROSS, Grundzüge der Schulgesundheitspflege usw. S. 40 u. Taf. (1878.) — J. ARNOULD, Nouveaux éléments d'hygiène. S. 1091, Abb. 219. (1881.)

möglichst mildern, rasch und bequem, d. h. ohne das Fenster öffnen zu müssen, zu handhaben sind, die Verdeckung jedes beliebigen Fensterstückes gestatten (s. Abb. 97), keine seitlichen Sonnenlichtstreifen einlassen und einen ausgiebigen Luftwechsel bei entsprechender Außentemperatur ermöglichen. Die Herstellung zweckmäßig angeordneter Vorhänge für Schulen hat beträchtliche Fortschritte gemacht. In schlecht eingerichteten alten Schulen ist es ein leider ganz gewöhnliches Übel, daß die Vorhänge einen Teil des besten oberen Lichtes wegnehmen.

Vorhänge, die nach oben aufgezogen werden, sollen unbedingt so angebracht sein, daß sie, unbenutzt, gar nichts vom Himmelslicht wegnehmen; dies ist z. B. erreichbar durch Aufrollen auf dünne Stäbe, wie solche in Eisenbahnwagen längst verwendet werden. Zu empfehlen ist die kleine Mehrauslage, welche erlaubt, den Vorhang auch als Ganzes herabzulassen, so daß jedes beliebige Querstück des Fensters verdeckt werden kann; mit Rücksicht auf das Hochreichen der Fenster kann der Vorhang im unbenützten Zustande unten aufgerollt oder zusammengerafft werden, wobei er in eine in der Brüstung ausgesparte Vertiefung verschwindet, welche durch eine dichtschießende hölzerne, um eine horizontale Achse drehbare Reinigungstüre in der Zimmerwand zugänglich ist; jedenfalls soll der Vorhang so eingerichtet sein, daß bei niederem Sonnenstand, d. h. morgens oder spät nachmittags, das obere Fensterdrittel frei gehalten werden kann, um Sonnenstrahlen, welche nicht bei der Arbeit stören, eintreten lassen zu können. Empfehlenswert sind die Selbsthalter.

Das Vorhangmaterial ist von beträchtlicher Wichtigkeit, da auch die durchlässigsten Gewebe noch einen beträchtlichen Lichtverlust bedingen; in dieser Hinsicht wird indes vielfach eine verfehlte Wahl getroffen. H. COHN¹⁾ hat Vorhänge aus verschiedenen Materialien geprüft und die Gewebe auf Grund der Lichtdurchlässigkeit in gute, mittelmäßige, schlechte und miserable eingeteilt.

Gute sind jene, die noch 44—56% rotes und 21—45% grünes Licht durchlassen: weißer feinfädiger Shirting, écrufarbiger und crème farbiger dünnfädiger Köper und weißer Dowlas. Farbige und farbig verzierte (geränderte, gestreifte) Gewebe sind jedenfalls zu verwerfen; ebenso sind Bretteljalousien für Schulen unzulässig.

Einen starken Lichtdurchlaß weisen geeignete Sorten von Kathedralglas auf (vgl. S. 116); der hohe Preis (im Verhältnis zu Stoffvorhängen) und die Gebrechlichkeit sind jedoch Umstände, welche die Anwendung nicht bei jederlei Schulen gestatten. P. SCHUBERT hat mit Kathedralglas von nicht zu durchsichtiger Tönung eine derartige Milderung der Lichtintensität des Sonnenlichts erhalten, daß jede Blendung vermieden wurde; auf seine Anregung hat die Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Nürnberg das Glas in mehrere Rahmen gefaßt, die außer Gebrauch im untersten Teil des Fensters hintereinander geschaltet ruhen und zum Schutz gegen die Sonne emporgezogen, in jeder Lage ruhen bleiben. Weitere Versuche verwandter Tendenz wären wünschenswert²⁾.

Vorhänge aus Geweben sollen rechtzeitig ausgestaubt bz. gewaschen werden, da anderenfalls der angehäufte Schmutz die Lichtdurchlässigkeit behindert und der massenhafte, bei der Bewegung teilweise abgeschüttelte Staub ins Zimmer gelangt; im Laufe der Zeit gebräunte sollen ausgewechselt werden. Dies alles geschieht in den meisten Schulen nicht, bis auf das Auswechseln, wenn der Vorhang durch die langdauernde Sonnenwirkung zerfällt; alles dies wäre aber auch bequemer ausführbar, wenn die Vorhänge leicht abnehmbar sind. Das

¹⁾ H. COHN, Über Fenstervorhänge in Schulen nach gemeinsam mit Dr. B. JUNGMANN vorgenommenen photometr. Untersuchungen. Deutsche med. Wochenschr. 20, 876 (1894). Auch in Compt. rend. et mém. des VII. intern. Congr. f. Hyg. u. Demogr., Budapest 3, 382 (1896).

²⁾ S. hierzu: L. STELZ in Das Schulhaus No. 3 (1911), nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 24, 521 (1911).

dänische Zirkular von 1900 schreibt vor, daß die Vorhänge zum Reinigen eingerichtet sein sollen.

Nach L. BURGERSTEINS Erhebungen waren in mehr als $\frac{4}{5}$ von 2352 Zimmern in Gymnasien und Realschulen hygienisch schlechte Vorhänge. — Die praktische im Zeichensaal der gehobenen Volksschule Göttingens längst benutzte Einrichtung, deren Beschreibung wir der Güte der Herren FORS und BERLEPSCH verdanken, zeigt Abb. 97. Die Klammern *A* und *B* am Rahmenholze unten rechts nehmen die vereinigten Schnüre und zwar *A* diejenigen von der Stange *CD*, *B* die von den Rollen *E* und *F* auf (die Schnüre wurden in der Figur zur Erleichterung der Verständigung dick und dünn dargestellt). *G*, *H*, *I*, *K* sind Glasringe. In *G* vereinigen sich die Fäden der Stange *CD*, in *H* die von *EF*. *L*, *M* sind mit Glasringen gefütterte Löcher in dem Rahmenholze des Doppelfensters, durch welche die vereinigten Schnüre treten. Der Vorhang ist also zu verstellen, ohne daß das Innenfenster geöffnet zu werden braucht. Es läßt sich die Stange wie auch die Rolle allein auf- und abwärts bewegen, ebenso das ganze Rouleau. Die einfache und wohlfeile Einrichtung wurde von einem Göttinger Handwerker besorgt. *XY* ist 1,45, *YZ* 2,40 m. Das Prinzip ist seither oft angewendet worden.

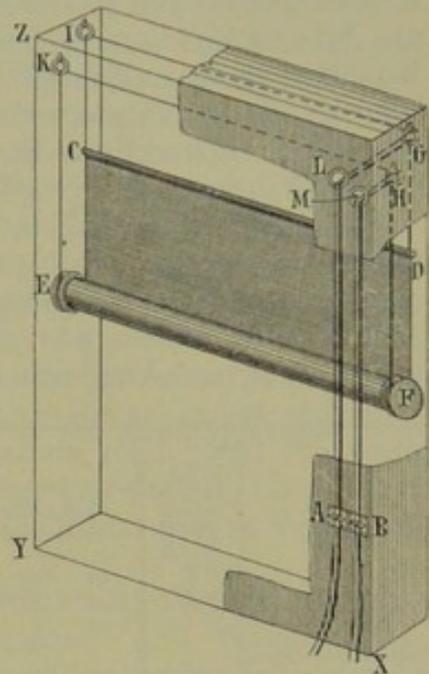


Abb. 97. Prinzip eines Vorhangs zur Bedeckung eines beliebigen Fensterquerstückes. Nach BERLEPSCH.

Verbesserung mangelhafter Tagesbelichtung. Namentlich in alten, aber auch in noch neueren Schulhäusern gibt es Klassen, welche bezüglich des Lichtes den Anforderungen der Hygiene Hohn sprechen. Mit Hilfe von drehbaren Spiegeln wurde die Belichtung aufs doppelte der ursprünglichen gebracht (PERLIA)¹. P. SCHUBERT empfiehlt nach den in Nürnberg gemachten Erfahrungen, die Spiegel so zu richten, daß sie ihren lichtspendenden Reflex gegen die Decke senden, von welcher erst das Licht, mit einigem Verlust, auf die Pulte reflektiert wird, so daß Blendungserscheinungen vermieden werden. — Prismen hat zuerst FÖRSTER (1884) verwendet. Da sie das Licht in seine Spektralfarben zerlegen, so müssen sie so angeordnet werden, daß es wieder zu weiß gemischt wird.

Die von Amerika ausgegangenen Luxferprismenscheiben sind aus auf einer Seite gerippten (Prismen) quadratischen Glasplatten von 10 cm Kantenlänge zusammengesetzt, welche durch sehr feine elektrolytisch niedergeschlagene Kupferstreifen fest verbunden sind; die gute Einrichtung ist kostspielig, wohlfeiler und gleichfalls gut ist das von Frankreich ausgegangene Tausendglas, die „verres prismatiques“ der in Frankreich sehr bekannten Fabrik von Saint Gobain, welche viererlei Nummern auf den Markt gebracht hat. Es wird die ganze Scheibe aus Prismenglas gemacht. — Die kritische Seite der Prismengläser und Reflektoren in öffentlichen Gebäuden ist, daß sie — gereinigt werden müssen.

e) Künstliche Beleuchtung. Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer hat, sehr häufig mangelhaft eingerichtet, mancherlei Übelstände im Gefolge; der Unterricht bei künstlichem Licht soll daher so weit als tunlich beschränkt werden; andererseits ist es aber nicht gut, Schulzimmer ohne Einrichtung einer künstlichen Beleuchtung zu dulden, da Lesen usw. bei ungenügendem Tageslicht nicht zugegeben werden darf. Bei ungeteilter Schulzeit (S. 299) und passendem Unterrichtsbeginn morgens (S. 276) könnte der normale Schulunterricht im mitteleuropäischen Klima allerdings in Volksschulen ohne künstliches Licht stattfinden, was z. B. in nordischen Ländern undenkbar ist.

¹) PERLIA, Über einen Tageslichtreflektor für Schulen. Z. f. Schulg. 5, 11 (1892).

Eine gute Beleuchtung des Schulzimmers soll die nötige Helligkeit für jeden Schülerplatz geben, gleichbleibende Intensität, d. h. keine flackernden Flammen oder zuckenden Lichter haben, richtig verteilt und so eingerichtet sein, daß störende Schatten auf den Plätzen, sowie blendende Reflexe vermieden werden; die Kinderaugen sollen beim Sehen auf die Tafel, der Lehrer beim Sehen auf die Kinder nicht durch grelles Licht getroffen werden und überhaupt die Umgebung des Arbeitsobjekts nicht heller beleuchtet sein als dieses selbst; endlich soll die Beleuchtung die Luft möglichst wenig verunreinigen, nicht durch Wärmestrahlung oder zu große Wärmeproduktion überhaupt belästigen, d. h. ökonomisch sein, von der aufgewendeten Energie möglichst viel in Licht umsetzen, sowie möglichst gefahrlos sein (Vergiftung, Explosion, Schadenfeuer, elektrischer Schlag).

Für Schulzwecke kommen derzeit in Betracht: 1. elektrische Beleuchtung (Metallfadenlampen, Kohlenfadenlampen, Bogenlampen?); 2. entleuchtete Flammen brennbarer Gase (Gasglühlicht); 3. Petroleumlampen (Rundbrenner). Der nachfolgende Auszug aus einer Beleuchtungstabelle von G. LOCKEMANN¹⁾ bietet einige Daten zu Vergleichen in mehrfacher Hinsicht.

Lichtquelle	Sphärische Lichtstärke in Hefnerkerzen	Stündlich								Licht für 1 M. pro Stunde in Hefnerkerzen	Preis der Brennstoffe in M.
		Brennvoltverbrauch		Wärmemenge in kg-Kal.		CO ₂ in Entwicklung in Litern		Unterhaltungskosten in Pfg.			
		im ganzen	pro Hefnerkerze	im ganzen	pro Hefnerkerze	im ganzen	pro Hefnerkerze	im ganzen	pro Hefnerkerze		
Petroleumlampe, gewöhnlicher Rundbrenner.	13,2	43,6 g	3,30 g	480	36,4	70,1	5,31	1,09	0,083	1205	} 1 cbm = 0,18 } 1 Kilowattstunde = 0,50
Auerbrenner, gewöhnlicher ..	52,3	112 l	2,14 l	573	11	59,1	1,13	2,02	0,038	2632	
Milleniumbrenner (Preßgas).	1060	1200 l	1,13 l	6120	57,7	631,0	0,59	21,60	0,020	5000	
Edisonlampe ...	34,6	104 W	3,01 W	90	2,6	0	0	5,20	0,151	662	
Osmiumlampe ..	31,4	48,7 W	1,55 W	42	1,34	0	0	2,44	0,078	1290	
Tantallampe ...	25	38,5 W	1,54 W	—	—	0	0	1,93	0,077	1299	
Bogenlampe ...	400	440 W	1,10 W	380	0,95	10,7	0,027	22,00	0,055	1818	

Zahl und Lage der Lichtquellen. Das künstliche Licht für Schulzimmer kann entweder durch eine (bz. wenige) starke oder durch eine größere Anzahl schwächerer Lampen beschafft werden. Eine große Lampe liefert im allgemeinen mehr Licht als bei gleichem Energieverbrauch die bezügliche Anzahl kleinerer; passend im Raume verteilt, verteilen die kleineren aber das Licht günstiger und brauchen hierzu nicht so hoch aufgehängt zu werden wie eine einzige große — womit wieder geringerer Bedarf an Brennstoff bz. Strom verbunden ist. Weniger Lampen sind leichter zu kontrollieren und in Stand zu halten.

Die Lichter sollen ferner so angebracht, beziehungsweise bedeckt sein, daß die Schulbesucher beim Sehen nach der Tafel weder durch die Flammen hindurch, noch knapp daran vorbeisehen müssen. Wenn diese Nachteile vorhanden sind, so wird das Auge beim nachfolgenden Sehen in die Nähe infolge der Störung durch die Nachbilder zur Überanstrengung genötigt. Die Lichter können daher überhaupt für die Schüler und Lehrer unsichtbar sein (s. „indirekte Beleuchtung“, bei welcher die Schirme das Licht zunächst nach oben werfen, S. 127) oder sie müssen entweder entsprechend hoch angebracht werden oder die stark beleuchteten Flammen unten Augenschützer bekommen, welche übrigens nur geringen Lichtverlust bewirken sollen (S. 123); statt derselben kann auch der untere Teil

¹⁾ G. LOCKEMANN, Beleuchtungstabellen. Zeitschr. f. angew. Chemie 19, II, 1763 (1906).

des Zylinders entsprechend hergestellt sein, was weniger günstig ist. Um vermeidlichen Lichtverlusten auszuweichen, wählt man nicht Milchglas, sondern farbloses mit einer dünnen Milchglasschicht (Überfangglas). — Gerippte Gläser sind Staubfänger.

Von Schirmen, über welche H. COHN¹⁾ eingehende Studien gemacht hat, wirken polierte Metallschirme als Spiegel und wie gewaltig verschieden (bei direkter Beleuchtung) die Plätze versorgt werden, haben die Untersuchungen FR. RENKS²⁾ gezeigt; man erhält bessere Resultate bei Verwendung weiß gestrichener, lackierter, die allerdings leichter leiden, oder höherer Placierung der Lichtquelle. — Größe und Form. Flachere und größere Schirme werden das Licht weniger konzentrieren als schmalere und steilere. Flachere, lackierte Schirme werden für Schulzwecke vorzuziehen sein. Das Licht muß den Schülern beim Schreiben von links zufallen, wenn es nicht schaden statt nützen soll.

Die Lampen, welche die Tafel beleuchten, sollen gegen die Schüler zu durch Schirme verdeckt sein, die das Licht auf die Tafel werfen.

Zylinder. Die Luftzufuhr zu Flammen soll behufs Erzielung höchstmöglicher Leuchtkraft eine ganz bestimmte sein. Die Lichtstärke ändert sich zum schlechteren bei unrichtiger Länge des Zylinders, wo ein solcher bei Flammen nötig ist. Es wäre gut, wenn die Fabrikanten wenigstens speziell für größere Petroleumbrenner die Luftzufuhr regulierbar machen würden, was recht einfach durchführbar ist.

Abfuhr der Verbrennungsprodukte. Mit Rücksicht auf die in Schulen ohnehin große Luftverschlechterung durch Respirations- und Perspirationsprodukte sowie auf die große Menge verbrennenden Leuchtmaterials ist passende Abfuhr der Verbrennungsgase sehr zu wünschen. Würde zu diesem Zwecke im Winter normal eine obere Öffnung des Abluftkanals (S. 150) offen gehalten, so möchte auch die durch die Zuluftöffnung einströmende reine Luft größtenteils unbenutzt abfließen.

Es sollten daher in Schulen, wo häufiger bei solchem künstlichen Licht, welches viel an Verbrennungsgasen oder Wärme produziert, unterrichtet wird, für die Verbrennungsprodukte eigene Abzugswege vorhanden sein, welche sich bei Lampen jeder Art durch ein passendes Rohrsystem herstellen lassen. Gut wäre eine solche Anordnung der Abzugsrohre für die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases, daß die Abflußrohre mit der bezüglichen Bewegung des Gashahnes gleichzeitig automatisch geöffnet und geschlossen werden. — Durch Einrichtung der Ableitung wird besonders dann, wenn man die heiße Verbrennungsluft in den Abluftschlauch der Ventilationsanlage führt, bei künstlicher Beleuchtung durch diese selbst die Ventilation gefördert.

Wärmeproduktion. Da unter natürlichen Verhältnissen der Beleuchtungsstoff zu gasförmiger Kohlensäure und zu Wasserdampf verbrennt und derart ein Teil der Wärme latent, also in thermischer Hinsicht nicht empfunden wird, nennt M. RUBNER die Verbrennungswärme frei brennender Flammen, im Gegensatz zu der im Kalorimeter gefundenen, natürliche Verbrennungswärme.

Die Wärmestrahlung verschiedener Beleuchtungsvorrichtungen ist von RUBNER³⁾ sehr eingehend studiert worden. Die zu große Nähe wärmender

¹⁾ H. COHN, Über den Beleuchtungswert der Lampenglocken. (1885).

²⁾ FR. RENK, Über die künstl. Beleuchtung von Hörsälen. Beilage zu dem Preisverkündigungsprogramm der Univ. Halle-Wittenberg (1892). Derselbe, Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Abdruck a. d. Festschr. d. Fakultäten z. 200jähr. Jubelfeier d. Univ. Halle. Berlin (1894).

³⁾ M. RUBNER, Die strahlende Wärme der irdischen Lichtquellen in hygien. Hinsicht. Archiv f. Hyg. 23, 87, 193, 296, 343 (1895).

Lichtquellen hat Übelstände im Gefolge, welche in einem Gefühle der Unbehaglichkeit, das sich über Stirnhaut und Augen ausbreitet, schmerzlichem Gefühle am äußeren Augenrand, Trockenheit und Druck des Auges bestehen. Zu den ungünstigen Wirkungen der Strahlung künstlicher Lichtquellen können u. a. die ungleiche Verteilung (scharfe Schatten) und die wechselnden Reize (Kopfbewegungen) merklich beitragen; auch die Feuchtigkeitsentziehung wirkt ungünstig. Erhöhte Lufttemperatur beeinflusst den Effekt sehr wesentlich: im überheizten Raume genügen, um lästig zu fallen, schon 45% derjenigen Strahlungswärme, welche bei 13—14° dieselbe Empfindungsreihe auslöst; da die störenden Empfindungen, welche die strahlende Wärme auszulösen vermag, auch von der variablen Wärmeregulation des Organismus abhängen, welche wieder von inneren Körperzuständen, von der Ernährung, der Bekleidung, der Luftfeuchtigkeit beeinflusst werden kann (s. a. Wärmestauung, S. 139), so läßt sich eine genaue generelle Grenzbestimmung, die für alle Fälle anwendbar wäre, nicht aufstellen; RUBNER ist bei seinen Experimenten mit künstlichem Licht (Gesichter von Männern) zu 0,035 gkal. pro Minute und qcm als idealem, 0,050 als praktischem Grenzwert der Strahlung gekommen, welche letztere bei hohen Zimmertemperaturen aber schon zu hoch ist.

Da die für die Lichteinheit berechnete Gesamtwärmeproduktion nicht einmal für ein und dasselbe Brennmaterial zu einem bestimmten Prozentsatz aus strahlender Wärme besteht, so ist auch die vor RUBNERS Forschungen brauchbar gewesene approximative Schätzung der strahlenden Wärme auf Grund der Wärmeentwicklung der Leuchtmittel überhaupt durchaus nicht zutreffend.

Am ungünstigsten stellen sich in bezug auf Wärmestrahlung bei den für uns in Betracht kommenden Leuchtmitteln die Petroleumlampen; sehr günstig verhalten sich die Metallfadenlampen, sie nähern sich der idealen Lichtquelle, deren Wärmestrahlung Null sein müßte.

In den Lehrzimmern wird vielfach eine Behelligung durch Wärmestrahlung der Leuchtmittel nicht zu befürchten sein, abgesehen von Zimmern mit ansteigenden Podien für die Schüler der oberen Sitze.

Ähnlich wie bezüglich der Lichtverteilung verhalten sich die Schirme (Metallflächen — weiß lackierte, S. 121) bezüglich der Wärmestrahlung, die (bei direkter Beleuchtung) mit Metallreflektoren lästig werden kann. Überhaupt ist die Strahlung der erhitzten Lampenteile von beträchtlichem Belang.

Elektrische Beleuchtung.¹⁾ Vorteile sind große Lichtstärke, gar keine (Glühlampen) oder keine nennenswerte (Bogenlampen) Veränderung der Luft, bei korrekter Anlage minimale Feuersgefahr, wenig Wärmeproduktion, minimale Strahlungswärme, Wegfall von Störungen durch Luftzug, leichte Bedienung. Wegen des großen Glanzes bedarf das elektrische Licht unbedingt einer solchen Anordnung, daß das Auge nicht direkt in Lampen blickt, also einer entsprechenden Situierung derselben bz. dieser und der Anwendung zerstreuer Gläser. Verschiedene Umstände machen die mit elektrischen Glühlampen sonst mögliche Einzelbeleuchtung der Plätze in den allgemeinen Lehrzimmern nicht empfehlenswert.

Die Vergleichswerte der Kohlenfaden- und Metallfadenlampen sind aus der LOCKEMANNSchen Tabelle (S. 120) zu ersehen. Nicht zuckende Bogenlampen kämen in der allgemeinen Bildungsschule in einzelnen großen Räumen (Zeichensaal, Turnsaal) zweckmäßig zur Anwendung.

Brennbare Gase. Von diesen kommt neben Kohlendgas besonders noch Acetylgas in Betracht. Die lokale Erzeugung von Leuchtgasen hat die Ver-

¹⁾ Vgl. auch Band 4 dieses Handbuches.

wendungsmöglichkeit brennbarer Gase merklich gesteigert. Einen sehr großen Fortschritt in der Beleuchtungstechnik hat das AUERSche Gasglühlicht bewirkt, welches, 1885 allgemeiner aufgetreten, einen Siegeslauf um die Erde gemacht hat; die entleuchtete Flamme dient nur dazu, ein mit ca. 99% Thornitrat und ca. 1% Cernitrat getränktes und dann veraschtes zartes Baumwollgewebe, den Strumpf, in dauernde Weißglut zu versetzen. Dieser gibt ein gleichmäßiges, ruhiges, annähernd weißes, d. h. dem Tageslichte sich näherndes Licht, welches gestattet, Farben gut zu unterscheiden.

Ein Nachteil bleibt die große Gebrechlichkeit der Glühkörper; dafür sind eine Reihe von Vorteilen vorhanden: Gasverbrauch und Wärmestrahlung sind bei großer Lichtlieferung weit geringer als jene der alten Gaslampen.

Eine Konsequenz der Anwendung des Prinzips der BUNSEN-Brenner bei AUER ist ferner eine sehr weitgehende Verringerung der unvollkommenen Verbrennungsprodukte, welche die Luft so sehr verschlechtern. Das grelle Licht ist auch bei wechselndem Gasdruck ruhig, des hohen Glanzes wegen muß dasselbe diffus gemacht werden, sei es durch indirekte Beleuchtung (S. 127), sei es durch Augenschützer. Spiritus- und Petroleumglühlicht kommen wegen der Kompliziertheit der Manipulation für Schulen nicht in Betracht.

S. RIDEAL¹⁾, welcher vielseitige Versuche mit einer Sorte Auerlampen („Darwin“) und einer elektrischen Glühlampe („Royal Ediswan“) machte, erhielt das Resultat, daß trotz der so stark verschiedenen Wärmeproduktion der Lichtquellen die schließliche Temperatursteigerung im Zimmer fast dieselbe war; die Erklärung sucht er darin, daß der hochtemperierte (ca. 200—230°) Gasstrom, im Gegensatz zu der wenig erwärmten Luftzone um die Glühlampen, ständig rapid emporstieg und sich an der Decke mit ihrem Innenskelett von Eisen verbreitete. Der Gehalt der Luft an Mikroorganismen und organischem Material überhaupt war geringer bei Gasbeleuchtung als bei elektrischer, eine Tatsache, welche sich aus der Veraschung, aus Sterilisation durch stark saure Verbrennungsprodukte und anderen Gründen erklären läßt. Die ophthalmologischen Befunde nach dreistündiger Arbeit einerseits am Gasglühlicht, andererseits an elektrischem ergaben hinsichtlich Sehschärfe, Lichtempfindlichkeit der Retina usw. günstigere Resultate für das Gasglühlicht (vgl. auch S. 112).

Geringere Kosten als das gewöhnliche Gasglühlicht macht für große Räume jenes mit den großen Brennern (Silaslicht, Milleniumlicht usf.) unter Anwendung von Preßgas; Voraussetzung ist, daß die Kraft, welche das Gas komprimiert, bequem zu haben ist; die Beleuchtung ist überaus kräftig, doch ist für Abzug der unerwünschten Verbrennungsprodukte (Gase, Wasser, Wärme) vorzusorgen; dann steht die Leistung der des Bogenlichtes nicht nach²⁾ und sind diese Lampen für große Säle recht geeignet.

Leuchtgas hat bekanntlich wiederholt infolge von Ausströmen Gefahren im Gefolge gehabt. Die Gefährlichkeit wird dadurch erhöht, daß der Boden zunächst die riechenden Bestandteile absorbiert und das geruchlose Kohlenoxydgas durchläßt; im Winter saugen geheizte Räume das Gas um so mehr aus dem Boden, je besser Fenster und Türen schließen. Bei unerklärlich auftretendem Kopfschmerz der Kinder wird man gut tun, die Fenster offen zu lassen und bei Abwesenheit der Kinder im geschlossenen Zimmer zu warten, ob nicht Gasgeruch auftritt. Bei Gasgeruch sind Flammen sofort zu löschen; die schadhafte Stelle soll nicht durch „Ableuchten“ gesucht werden, wenn die Zimmerluft in jener Zone nach Gas riecht.

Sowohl um zu sehen, ob alle Hähne geschlossen sind, als auch ob eine Undichtigkeit in der Leitung vorhanden ist, möge einer der kleinen Apparate, die zu diesem Zwecke erfunden worden sind, benutzt werden. Der sehr einfache und zuverlässige von ISRAEL³⁾ besteht aus einem kleinen Glasballon, welcher etwa zur Hälfte mit Glycerin gefüllt ist und in welchen ein gebogenes Röhrchen so eintaucht, daß sein

¹⁾ S. RIDEAL, The relat. hyg. values of gas and electr. lighting. Journ. Roy. San. Inst. 29, 85, 94, 98, 120 (1908).

²⁾ Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen usw. Kommissionsbericht. München (1905).

³⁾ ISRAEL, Vorrichtung zur Prüfung der Gasleitungen in öffentl. Gebäuden. Zentralbl. d. Bauverw. 5, 114, 172 (1885).

unteres Ende ca. 2 mm unter der Oberfläche des Glycerins steht. Vor und hinter dem Abstellhahn der betreffenden Leitung ist eine kleine Anbohrung gemacht; der Raum über dem Glycerin wird mit der Hausleitung verbunden, das Eintauchröhrchen mit dem anderen Loch; wird nun der Abstellhahn geschlossen und werden die Hähnen des Apparates geöffnet, so wird bei Vorhandensein einer Undichtheit Gas aus dem Zuleitungsrohr kontinuierlich durch den kleinen Apparat hindurch passieren, also das Aufsteigen von Gasblasen sichtbar werden. Die Vorrichtung sollte in jeder Schule mit Gasbeleuchtung verwendet werden. — Bei Offenlassen des Haupthahnes und Geschlossenbleiben der Einzelhähne läßt sich nach Verlauf einer entsprechend langen Zeit durch ein Vorgehen der Gasuhr Undichtheit der Hausleitung konstatieren.

Bei der Untersuchung der 11 städtischen Schulgebäude Wiesbadens mit dem Apparate zeigte es sich, daß keine der Leitungen dicht war, meist ohne Geruch zu zeigen, und zwar waren hauptsächlich die Stopfbüchsen und Brennerhähne schuld. Die Defekte wurden repariert; in allen Wiesbadener Schulen ist der kleine Apparat aufgestellt, und der Diener hat täglich vor und nach Schluß der Beleuchtung die Probe vorzunehmen. Die kleinen Kosten der Einrichtung wurden durch die Gasersparnis bald ausgeglichen.

Es ist rätlich, den Haupthahn der Leitung zu schließen, wenn kein Gas gebraucht wird, da derart die zahlreichen — im Laufe der Zeit mehr als wahrscheinlichen — Undichtheiten der Hausleitung nicht unnötig unter Druck stehen. Es empfiehlt sich daher, den Gasmesser bz. Haupthahn an einer bequem zugänglichen Stelle (nicht im Keller) unterzubringen, ferner ist es aus demselben Grunde gut, in großen Schulhäusern die Rohrstränge, soweit als leicht tunlich, derart anzuordnen, daß die Hauptrohre einzelner Raumgruppen, welche nur zeitweilig Gas benötigen, während die Lehrzimmer oft monatelang nicht beleuchtet werden, durch gute besondere Haupthähne andauernd dicht abschließbar zu machen (Direktionskanzlei, Konferenzzimmer, Lehrerzimmer — Turnsaal mit Annexen — Physikgruppe, Chemiegruppe usw.). Einen Plan der Installationsarbeit möge man immer aufbewahren, er kann einmal recht nützlich werden.

Bezüglich der **Petroleumlampen** braucht auf Details nicht eingegangen zu werden, da bei Petroleumbeleuchtung, die wohl in der Schule nur mehr auf dem Lande vorkommt, die Lampen doch aus der nächsten größeren Stadt bezogen werden dürften, d. h. die Schule noch mehr als bei Gas von lokalen Verhältnissen abhängig ist. Wollte man die Leistungsfähigkeit der einzelnen Lampe kennen, so wäre im Hinblick auf die vielen kleinen Schwankungen der Ausstattung eine Untersuchung der speziellen Qualität bei Benutzung verschiedener Öle nötig; C. OBERDIECK¹⁾ hat eine große Zahl von Typen untersucht und die Resultate übersichtlich veröffentlicht.

Hier kann nur im allgemeinen auf einige beachtenswerte Momente aufmerksam gemacht werden. Der Brenner soll gut an den Behälter anschließen. Es sollen nur trockene Dochte verwendet und nach längerem Gebrauch entweder ausgewaschen oder durch frische ersetzt werden. Es ist angezeigt, das Gefäß bis zum oberen Rande zu füllen. Lampen ohne Löschvorrichtungen werden am besten gelöscht, wenn bei stark herabgedrehtem Dochte quer über den Rand des Glases geblasen oder eine entsprechende Kappe aufgesetzt wird.

Das schlechte Brennen der Petroleumrundbrenner hat meist in der unrichtigen Länge des Zylinderstückes unter dem Kniff seinen Grund. Hebt man bei angezündetem Licht das Glas aus der richtigen Stellung, so verlängert sich die Flamme, wird dunkelrot, leuchtet schlecht und fängt endlich zu rußen an; bei nachfolgendem Senken hellt sich die Flamme allmählich auf, erreicht bei einer gewissen Stellung des Glases ihren Maximalwert, um bei weiterem Tiefersetzen abermals abzunehmen; die Flamme wird derart zu klein, brennt aber ganz weiß. Sobald die Einschnürung auf die Tiefe des oberen Dochtrandes herabgedrückt ist, wird die Flamme auseinandergebreitet, an die Glaswand angedrückt und abermals zum Rußen gebracht. Es hat also die Lage der Einschnürung großen Einfluß auf die Leuchtkraft.

Erfahrungsgemäß ist je nach der Ölsorte ein verschiedener Abstand der Einschnürung vom oberen Dochtrand der richtige, wobei leichteres Öl größere, schwereres geringere Entfernung erfordert. Der innere Durchmesser der Einschnürung soll dem äußeren Dochtdurchmesser gleichkommen oder ihn um 1—2 mm übertreffen.

¹⁾ C. OBERDIECK, Über Beleuchtung mit Petroleum. Archiv f. Hyg. 33, 240 (1898).

Ist das betreffende Stück des Zylinders zu lang, so kann man es beim Glaser abschneiden lassen, ist es zu kurz, so ist der Zylinder unbrauchbar.

Eine analoge Rolle wie die Einschnürung spielt bezüglich der Wirkung die Brennscheibe, d. h. der flache Knopf über der Dochttröhre, an dem sich die ausströmende Luft bricht und schräg zur Flamme herausgeschleudert wird. Die Scheibenbrenner brennen im allgemeinen lichtkräftiger und sparsamer als die ohne Scheibe, erwärmen aber stärker.

Die Rolle des geschnürten Zugglases oder der Flammenscheibe bei Rundbrennern spielt die Dochtkappe bei Flachbrennern.

Von großer Bedeutung ist die Luftzufuhr von außen; eine zu große macht, wohl infolge zu großen Wärmeverlustes, die Lampe qualmen. Ein Notbehelf ist hier teilweises Verdecken der Zufuhröffnungen. Dem genannten Übelstand, den wir auch bei Lampen aus Fabriken ersten Ranges gefunden haben, ließe sich konstruktiv sehr leicht abhelfen. — Große Lampen mit gut reguliertem Luftzutritt sind ökonomischer als ganz kleine. — Zuweilen ist bei schlechtem Brennen einer Lampe durch Verwendung einer anderen Ölsorte leicht abzuhelfen. — Jedenfalls wären Unfälle viel seltener, wenn kein Öl unter ca. 40° Entflammungspunkt gebrannt würde.

Direkte . . . (partiell direkte, Hochlicht) . . . indirekte Beleuchtung. Läßt man im Schulzimmer das künstliche Licht direkt auf die Plätze fallen, so geht im besetzten infolge der Schatten von Körperteilen auf Pultstücken, d. h. gerade dort, wo das Licht gebraucht würde, ein großer Anteil desselben verloren. Diese Tatsache muß als der wichtigste Mißstand der gewöhnlichen Art künstlicher Schulzimmerbeleuchtung und als der gewichtigste Grund gegen den Unterricht bei solcher bezeichnet werden.

Bringt man den innen reflektierenden Schirm statt über der Lampe umgestürzt unter derselben an, so wird das Licht auf den Plafond und den oberen Teil der Seitenwände geworfen und kommt von dort als künstlich zerstreutes von verschiedenen Seiten zu den Schülerplätzen. Diese indirekte (künstliche diffuse) Beleuchtung ist eine außerordentlich wohltuende, milde, sie kommt von den künstlichen Beleuchtungsarten dem diffusen Tageslicht (Licht im Freien, z. B. bei bewölktem Himmel) in der Wirkung am nächsten, d. h. sie vermeidet Schattenbildung ebenso wie grelle Reflexe; die Wirkung der strahlenden Wärme der Lichtquelle wird weitgehend abgeschwächt, das blendende Licht der letzteren wird vom Auge abgehalten, der Schüler sieht weder durch die (hochliegenden verdeckten) Lichter, noch an solchen vorbei nach der Tafel und dem Lehrer. Den überraschend angenehmen subjektiven Eindruck erfährt jeder Beobachter an sich selbst; es ist das Ideal einer künstlichen Beleuchtung der Schulzimmer und zwar ein erreichbares.

Die künstliche diffuse Beleuchtung wurde zuerst 1881 nach Anregung TRÉLATS von JASPAR in Paris mit elektrischem Licht versucht, von F. ERISMANN mit Erfolg unter Verwendung von Petroleum zuerst im Schulzimmer benutzt usw.

Direkte Beleuchtung. Welche Lichtverluste die Schattenbildung bei direkter Beleuchtung im Gefolge hat, dafür sei als Beispiel eines von den Ergebnissen der Versuche OSTROGLASOFFS angeführt, welche von F. ERISMANN¹⁾ angeregt worden waren; sie zeichnen sich dadurch aus, daß die Messungen im besetzten Schulzimmer, d. h. unter durchaus natürlichen, den Schulbesuch entsprechenden Bedingungen vorgenommen wurden. Die mittlere Platzhelligkeit von 9 MK (in Rot) im leeren Zimmer entsprach fast dem H. COHNSchen Minimum (S. 108), sank aber auf 4 MK (in Rot) herab, sobald der Schüler zu schreiben begann; der mittlere Lichtverlust betrug 55%; schrieben jedoch die Schüler auf allen Plätzen gleichzeitig, so komplizierten sich die Schattenbildun-

¹⁾ F. ERISMANN, Zur Frage der Schattenbildung bei direkter u. indirekter Beleuchtung der Schulzimmer. *Compt. rend. et mém. des VIII. intern. Congr. f. Hyg. u. Demogr.*, Budapest, 3, 376 (1896). Derselbe, Die künstl. Beleuchtung der Schulzimmer. *Zeitschr. f. Schulg.* 10, 529 (1897).

gen so, daß die mittlere Platzhelligkeit auf 2 MK herabging, also die zum Schreiben benutzten Pultstücke einen Lichtverlust von 75% gegen den Zustand im leeren Zimmer erfuhren.

„Die Dunkelheit auf den Schreibheften wird so groß, daß man es im Angesichte der hellen Beleuchtung des Zimmers nicht für möglich halten würde, wenn nicht der exakte Beweis durch die photometrische Untersuchung geliefert werden könnte.“

Vor den verderblichen Folgen der Schattenbildung schützen natürlich auch die hellsten Lampen nicht, dem tiefen Schatten des Arbeitsplatzes steht dann nur um so greller Licht der Umgebung gegenüber — d. h. die Verhältnisse werden durch die verstärkte Beleuchtung noch ungünstiger.

Verwandte Experimente bei besonders guten Schreibhaltungen, sowie bei guten Lesehaltungen würden wohl günstigere Resultate geliefert haben, aber gewiß auch für ein größeres Prozent von Plätzen beträchtliche Lichtverluste durch die Körper von Vorder-, Hinter- und Nebenmännern; für das Schreiben ist aber die Sache im Hinblick sowohl auf die großen und komplizierten Verluste als mit Rücksicht auf kritische Seiten der Schreibearbeit an sich (s. Schreiben) vom größten Belang.

M. OKER-BLOM¹⁾ hat im besonderen auf Grund seiner Versuche durch charakteristische Bilder illustriert, wie sehr die Handschatten dem Schreibenden bei direkter Beleuchtung den Lichtgenuß verkümmern; die Höhe der Lichtquelle (vgl. Hochlicht S. 127) ist dabei von sehr bedeutendem Einfluß: werden die direkten Lampen 2 m über der Pultplatte angebracht, so werden ebenso viele Federspitzen unbeschattet als bei indirektem Licht.

Nachstehende Tabelle nach L. WEBER weist aus, wie groß die Helligkeit auf horizontalem Papier bei verschiedenen Höhen- und Seitenentfernungen ist, wenn die Lichtquelle ohne Glocke oder Schirm auf 1 m und 1,5 m vertikale Entfernung 100 MK liefert:

		Seitenlage	0 m	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m
Brennerhöhe	1 m		100	72	35	18	9	5
„	1,5 „		44	38	26	16	10	6

Die Tabelle ist unter anderem dadurch interessant, weil sie zeigt, wie rapid die Helligkeitsabnahme in horizontaler Richtung ist, und wie viel gleichmäßiger das allerdings schwächere Licht bei 1,5 m Brennerhöhe über dem Arbeitsplatz verteilt wird, wobei selbst in 2 m horizontaler Entfernung noch das Intensitätsminimum von 10 MK gegeben wäre (vgl. Hochlicht, S. 127).

Halbindirekte Beleuchtung. Eine absolut direkte Beleuchtung gibt es insofern im Schulzimmer nicht, als immer etwas indirektes (Reflex-)licht im Spiele ist; wendet man aber statt der vorbesprochenen Art der direkten die indirekte Beleuchtung an, so tritt von vornherein ein Lichtverlust ein, da naturgemäß nicht alles von den Lampen dem Plafond und den oberen Wandstücken gelieferte Licht von denselben reflektiert wird.

Dies ist der Grund dafür, daß man es versuchte, einen Teil des Lichtes direkt, einen anderen indirekt zu verwenden; so hat RENK, da bei seinen Versuchen mit indirekter Beleuchtung die erreichte Platzhelligkeit das H. COHNSche Minimum nur wenig überstieg, als Reflektoren Pyramiden aus Überfangglas mit einem Öffnungswinkel von 120° verwendet, welche einen Teil des Lichtes nach oben warfen, einen anderen direkt durchließen; derart erhält man natürlich wieder Schatten des direkten Lichtes, wenn auch weit weniger intensiv und

¹⁾ M. OKER-BLOM, Vergleichende Messungen der Licht- und Schattenverteilung usw. Int. Archiv f. Schulh. 7, 93 (1911).

scharf begrenzt als bei ganz direkter Beleuchtung. PRAUSNITZ ist wiederholt auf Versammlungen¹⁾ warm hierfür eingetreten, auch in dem Sinne, daß die völlig indirekte Beleuchtung der hier in Rede stehenden halbdiffusen nicht vorzuziehen sei; er hat bei einer mit lichtdurchlassenden Milchglasschirmen eingerichteten, gemischten direkten und diffusen Beleuchtung, 6 Auerbrenner auf ca. $10,6 \times 6,3$ m, eine nach seiner Ansicht (vgl. S. 108) günstige, billigen Ansprüchen völlig genügende Lichtverteilung mit unbedeutender, nicht störender Schattenbildung erzielt, wobei die durchschnittliche Platzhelligkeit 30—40% höher war als bei rein indirekter Beleuchtung. Als Vorteil muß auch erwähnt werden, daß das Verstauben der Schirme bei Gasglühlicht und Defektwerden der Glühkörper schon von unten aus kontrollierbar ist (vgl. S. 130).

Abb. 98 zeigt eine gewöhnliche Auerlampe für halbdiffuse Beleuchtung, Abb. 99 eine 16kerzige Kohlenfadenlampe, gleichfalls für halbindirekte Beleuchtung eingerichtet; der untere Reflektor ist hier ein Rotationshyperboloid von blassem Milchglas. — Es sind übrigens noch ganz eigenartige Konstruktionen von Lampen hergestellt worden, welche eine Beleuchtung liefern, die sich der im folgenden zu besprechenden völlig indirekten Beleuchtung nähert; dahin gehören die Lamellenreflektoren von ELSTER sowie der Oberlichtreflektor von HRABOWSKI, beide dürften sich aber für allgemeine Bildungsschulen schwerlich eignen, der erstere wegen der zahlreichen schwer zu reinigenden Lamellen, beide wegen des hohen Preises.

Zu den Arten teilweiser indirekter Beleuchtung ist auch zu rechnen das Hochlicht. H. REIBMAYR²⁾ hat unmittelbar an der Decke elektrische Glühlampen, umgeben von gerippten (Verstauben?) eiförmigen Schirmen, angebracht; die Schatten waren nicht so scharf umrissen wie bei gewöhnlicher direkter Beleuchtung und die Lichtverluste so gering, daß die Beleuchtung diesbezüglich mit der indirekten der dortigen (HAMMERL) Schule verglichen werden konnte, wobei aber die Lichtverluste überhaupt gar nicht auffielen; da ferner die hohe Lage der Lampen Blendungs- und die, bei elektrischen Glühlampen allerdings an sich geringe, Wärmestrahlungsbehelligung ausschließt, bietet das „Hochlicht“ recht beachtenswerte Vorteile, wobei gleichmäßige Verteilung einer größeren Anzahl Lampen geringerer Intensität und Weißhalten besonders der Wände sich empfiehlt.

Rein indirekte Beleuchtung. Der Übergang von der direkten zur indirekten Beleuchtung ist durch die vorstehend erwähnten Konstruktionen ein allmählicher geworden; liefert eine nur teilweise indirekte Beleuchtung einen größeren Anteil des produzierten Lichtes auf die Schülerpulte als eine rein indirekte, so sind dafür entsprechend der Reichlichkeit des direkt gelieferten Lichtes verschieden stark ausgesprochene Schattenbildungen vorhanden.

Im Hinblick auf die Schädlichkeit der Schattenbildung ist möglichste Annäherung der Beleuchtung an rein diffuse bei ausreichender Lichtstärke jeden-

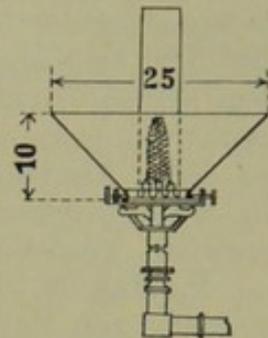


Abb. 98. Gaslampe mit durchscheinendem Schirm für halbindirekte Beleuchtung.

Aus Münchner Kommissionsbericht 1905, I. c.

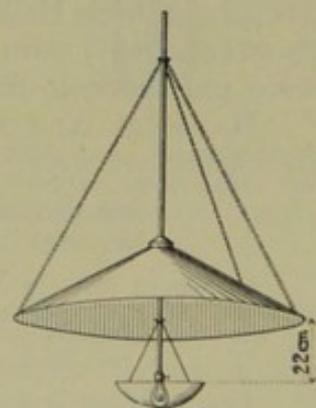


Abb. 99. Kohlenfadenlampe für halbindirekte Beleuchtung.

Nach A. SMIRNOFF³⁾.

¹⁾ Z. B.: W. PRAUSNITZ, Über indirekte (diffuse) Beleuchtung der Schulzimmer. I. Int. Congr. f. Schulh. 1, 500.

²⁾ H. REIBMAYR, Beleuchtungsverhältnisse bei direktem Hochlicht. Archiv f. Hyg. 58, 170 (1906).

³⁾ A. SMIRNOFF, Die Anlage der elektr. Beleuchtung im Alexander-Kadettenkorps zu St. Petersburg. Zeitschr. f. Schulg. 10, 321 (1897).

falls das anzustrebende Ideal; mit der rein indirekten Beleuchtung lassen sich verblüffende Wirkungen hinsichtlich der Schattenlosigkeit erzielen, wie man z. B. sieht, wenn man in einem durch Bogenlampen in vollkommener Ausführung indirekt hell erleuchteten Saal eine Zirkelspitze auf weißes Zeichenpapier aufsetzt, ohne eine Spur von Schatten zu sehen.

Um die vollkommen indirekte Beleuchtung herzustellen, werden unter den Lichtquellen für Licht vollkommen undurchlässige Schirme angeordnet, welche das Licht nach oben und seitlich oben werfen, wobei der selbstleuchtende Körper, dem Prinzip entsprechend, das obere Niveau des Schirmes nicht überragt. Die Decke und etwa das obere Drittel der Wände werden rein weiß gestrichen. Da bei dieser Einrichtung nicht alles Licht auf die Schülerplätze gelangt, so wird die Beleuchtungsintensität der Pulte geringer, als wenn sie direkt vom Lichte getroffen würden.

F. MENNING¹⁾ erhielt bei direkter und indirekter Beleuchtung unter Verwendung von Metallreflektoren folgende Platzhelligkeiten in MK:

	Mittel	Minimum	Maximum
Direkte Beleuchtung	27,05	23,17	32,04
Indirekte „	10,76	9,25	11,79;

die Verluste sind also bei indirekter Beleuchtung hohe: nichtsdestoweniger ist der tatsächliche Lichtgenuß an der Arbeitsstelle für die meisten Schüler bei indirekter Beleuchtung dennoch größer, da die Schatten der direkten wegfallen.

F. ERISMANN²⁾ hat gelegentlich der Hauptversammlung der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege 1900 in Zürich den Unterschied der beiden Beleuchtungsarten sehr anschaulich demonstriert und die günstige Verteilung des direkten Lichtes gezeigt; H. HAMMERL³⁾ hat den Verteilungsgrad g eingeführt = Helligkeit des minimalst beleuchteten Platzes im Zimmer, gebrochen durch Helligkeit des maximalst beleuchteten, mal 100 (um ganze Zahlen zu erhalten); wäre die Helligkeit überall dieselbe, so wäre $g = 100$; je kleiner g , desto ungünstiger die Verteilung des Lichtes.

HAMMERL fand nun z. B. in einem Lehrzimmer mit 6 Auerlampen mittlere Platzhelligkeit und Verteilungsgrad:

Bei direkter Beleuchtung: $m = 23,7$, $g = 48,7$ MK;
 bei rein indirekter Beleuchtung: $m = 16,1$, $g = 72$ MK.

In einem mit 20 Auerlampen reich beleuchteten Zeichensaal:

bei halbindirekter Beleuchtung: $m = 62$, $g = 70$ MK;
 bei rein indirekter Beleuchtung: $m = 40,8$, $g = 84$ MK.

Die indirekte Beleuchtung hat also außer der Schattenlosigkeit auch die größere Gleichmäßigkeit der Verteilung für sich, was z. B. auch OKERBLOMS Beobachtungen bestätigt haben.

Allgemein ist hinsichtlich der Lage der Lampen bei dieser Beleuchtung zu bemerken, daß die Tiefstellung der Lichtquellen den Weg des Lichtes zur Decke vergrößert, dasselbe aber gleichmäßiger verteilt. Beispielsweise sei die Verwendung von Auerlicht ins Auge gefaßt. Die Angaben beziehen sich auf die größere der in Österreich bräuchlichen Auerlampen, bei welcher die totale Länge des Strumpfes etwa 9 cm, die des leuchtenden Teiles etwa 7 cm beträgt. Nach den Versuchen von F. KERMAUNER und W. PRAUSNITZ⁴⁾ ist in etwa 4 m hohen

¹⁾ F. MENNING, Über indirekte Beleuchtung. Ges.-Ing. 15, 273, 313 (1892).

²⁾ F. ERISMANN, Die Verwendung des elektr. Lichtes zur direkten u. indirekten Beleuchtung der Schulzimmer. Jahrb. d. schweizer. Gesellschaft 1, 163 (1900).

³⁾ H. HAMMERL, Photometr. Messungen über die Lichtverteilung in den Klassen usw. Progr. der k. k. Staatsrealschule f. 1899/1900. Innsbruck (1900).

⁴⁾ F. KERMAUNER u. W. PRAUSNITZ, l. c. (S. 108, Nr. 2).

Räumen eine Entfernung des Strumpfes etwa 90 cm von der Decke zweckmäßig; HAMMERL hat beim Experimentieren mit geringerer Distanz keinen besonderen Gewinn erhalten und zieht daher 1 m vor, um die Decke bei Gaslicht besser vor Schwärzung zu sichern. Die Zahl der Lampen hängt natürlich von der beabsichtigten Helligkeit bz. den Anschauungen über das zulässige Helligkeitsminimum ab.

KERMAUNER und PRAUSNITZ, welche sich mit geringeren Forderungen bescheiden (S. 108), wollen für Räume, in welchen keine feineren Arbeiten verrichtet werden, eine Lampe auf je 12 qm Bodenfläche. HAMMERL fand für eine Platzhelligkeit von 25 MK bei indirekter Beleuchtung auf je 8 qm eine Lampe nötig (Höhe des Raumes?). M. J. A. DARGELOS¹⁾ rechnet eine auf 40 cbm.

Man wird gut tun, für gewöhnliche Lehrzimmer eine Auerlampe der genannten Art auf nicht mehr als 10 qm Bodenfläche zu rechnen.

Zur indirekten Beleuchtung eignen sich Petroleum²⁾, Gasglühlicht, welches diesbezüglich vorstehend wiederholt erwähnt wurde, sowie elektrisches Glühlicht und Bogenlicht. Von großer Wichtigkeit ist aber rein mattweise Farbe besonders der Decke, übrigens auch des obersten (ca. 1 m) Wandstreifens; die Vorhänge spielen keine nennenswerte Rolle. In bezug auf spätere Lichtverluste sind Petroleum und Gasglühlicht bedenklicher als elektrisches, wegen der allmählichen Verdunkelung der reflektierenden Flächen, deren Wirkung natürlich auch durch Staubansatz sehr leiden kann.

Schon IGNATIEFF³⁾ hat nachgewiesen, daß das Reinigen verstaubter Schirme, Glocken, Glühbirnen die Platzhelligkeit um 18—20% zu erhöhen vermag; O. ROTH⁴⁾ fand auf einer Tischfläche bei beschmutzter grauer Decke 12,3 MK, als er letztere mit weißem Papier überzog 30,0 MK; unbekannt mit diesen Untersuchungen hat u. a. reichliche Einzelbeobachtungen über die Folgen des Nichtinstandhaltens der Anlage, speziell auch der Verstaubung, v. NIESOŁOWSKI-GAWIN⁵⁾ gemacht: er fand ganz ähnlich wie IGNATIEFF, daß infolge Abstaubens verstaubter Reflektoren die Beleuchtung um Zahlen stieg, die knapp nächst 20% schwanken; die Untersuchung einer Reihe von Zimmern über 3 Monate nach der Einrichtung ergab Abnahme der mittleren Beleuchtungsstärke selbst bis zu 42% infolge der hellbraunen Kreise über den Lampen, solchen Anlaufens der Lampenzylinder, Verstaubung der Reflektoren und des Umstandes, daß die Auerglühkörper nicht mehr alle intakt waren; die Absorption durch eine 38 Tage alte Staubschicht betrug 80%. Bedenkt man, daß es sich bei diesen Untersuchungen um eine Kleinstadt und um Verhältnisse in einem Militärinstitut handelte mit seinen für derlei Instandhaltungen relativ günstigen Bedingungen, so wird es fraglich, ob sich indirekte Gasglühlichtbeleuchtung für Schulen im allgemeinen empfiehlt, trotzdem die Betriebskosten, wie auch aus J. BUSCHEKS⁶⁾ vergleichenden Studien hervorgeht, dafür sprechen möchten.

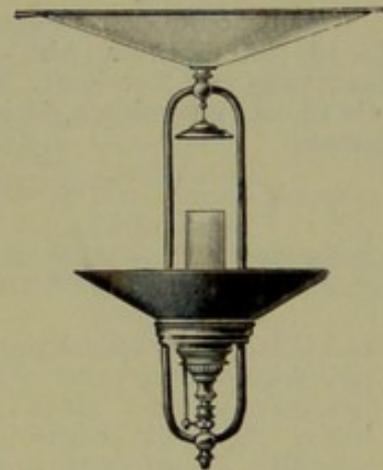


Abb. 100. Lampe für indirektes Auerlicht von EGLOFF & Co. in Turgj. Aus ROTH, l. c.

¹⁾ M. J. A. DARGELOS, Eclairage artificiel des salles d'étude à l'aide de la lumière diffuse. Ann. d'Hyg. 36, 105 (1896).

²⁾ F. ERISMANN, Die Schulhygiene auf der Jubiläumsausstellung usw. Zeitschr. f. Schulg. 1, 258 (1888). — W. MALININ, Beleuchtung und Ventilation im Adelsinstitute Kaiser Alexander II. zu Nishni-Nowgorod. Zeitschr. f. Schulg. 4, 399 (1891).

³⁾ IGNATIEFF, Inaug.-Diss. (1903). Nach F. ERISMANN, Zeitschr. f. Schulg. 16, 809 (1903).

⁴⁾ O. ROTH, Die indirekte Beleuchtung. Jahrb. Schweiz. Gesellschaft 5, 346 (1904).

⁵⁾ v. NIESOŁOWSKI-GAWIN, Erfahrungen mit indirekter Gasbeleuchtung in Schulräumen. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Geniewesens, Wien (1908), 8. u. 9. Heft. Derselbe, Ub. d. Beleucht. v. Schulräumen mit Grätzinlicht. Ebendas. 7. Heft (1911).

⁶⁾ J. BUSCHEK, Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten. Monatsschr. f. Gesundheitspfl., Wien, 15, 109 (1897). Die Ergebnisse der Untersuchungen J. BUSCHEKS hat auch abgedruckt E. BAYR in Zeitschr. f. Schulg. 11, 129 (1898).

Abb. 100 zeigt eine Gasglühlichtlampe für indirekte Beleuchtung (Schweizer Patent 15 658), wobei der emaillierte Reflektor über der Lampe den Vorteil bietet, daß man die feine bräunliche Schicht, die sich auf ihm ansetzt, mit einem feuchten Tuch abwischen und so den starkbeleuchteten Deckenteil wirkungsvoll erhalten kann. — Abb. 101 zeigt eine Metallfadenlampe, 32 NK, welche in einer herrlichen neuen Bozener Schule in Verwendung genommen wurde¹⁾.

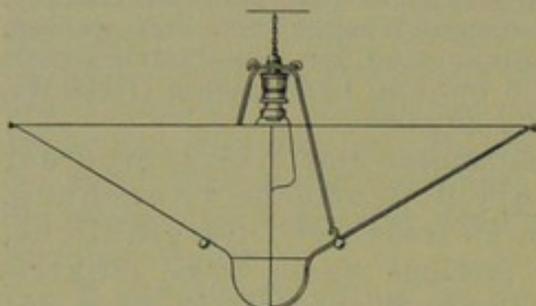


Abb. 101. Metallfadenlampe der Etschwerke. Franz-Josef-Schule, Bozen.

Die Verstaubung der oberen Schirmflächen ist natürlich bei den elektrischen Lampen auch gegeben, doch wäre es bei diesen leichter als bei Gasglühlicht (Gebrechlichkeit des Netzes), mit einer passenden Vorrichtung die Schirme von unten aus abzunehmen, ohne eine Leiter besteigen zu müssen. Die Kontrolle, ob die obere Schirmfläche rein gehalten ist, läßt sich nach PLEIERS Vorgang leicht mittels eines an einer Stange befestigten Spiegelchens vornehmen.

Abb. 102 und 103 zeigen die Lampenverteilung in einem Lehrzimmer von 9 × 6 m (S. 58) bei direkter (Abb. 102, 7 Lampen) und indirekter (Abb. 103, 6 Lampen) Beleuchtung mit Auerlicht. Mag man die Lampen im rein direkt beleuchteten Zimmer wie immer gruppieren, immer wird man an dem Übel der Schattenbildung zu leiden haben.

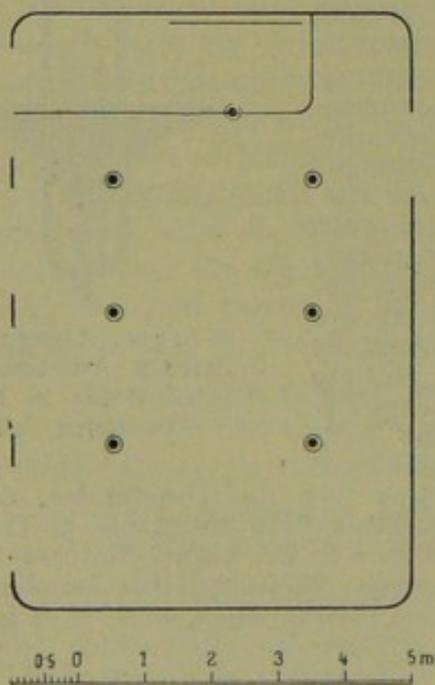


Abb. 102. Verteilung der Auerlampen bei direkter Beleuchtung.

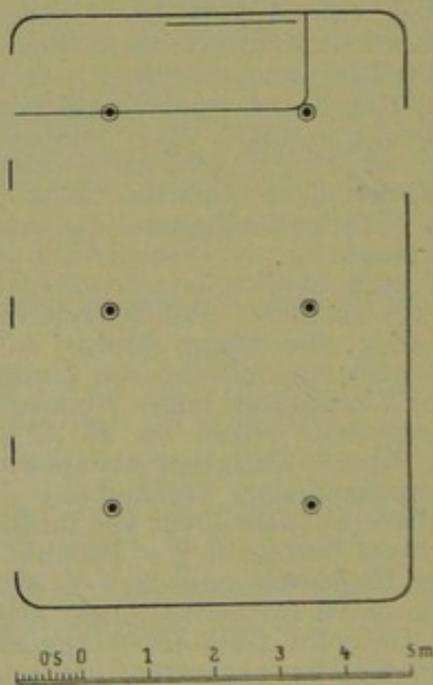


Abb. 103. Verteilung der Auerlampen bei indirekter Beleuchtung.

Die Helligkeit beleuchteter Flächen ist bekanntlich auch abhängig vom Einfallswinkel des Lichtes; ROTH²⁾ hat speziell bei indirekter Beleuchtung Ziffern gegeben: er fand z. B. bei ganz indirekter (Auerlampen) auf einem

wagerechten	Karton	25,0	MK
senkrechten	„	18,4	„
schräggehaltenen	„	23,7	„

¹⁾ E. FLEISCH, Das neue Gebäude usw. Vierteljahrsschr. f. körperl. Erziehung, 5. 77 (1909).

²⁾ ROTH, l. c. (S. 129, Nr. 4), S. 344.

es wird sich also für vertikal stehende Tafeln noch eine direkte Soffittenbeleuchtung empfehlen.

Obwohl über die Räume für besondere Lehrzwecke erst S. 176—185 gesprochen werden wird, sei hier bezüglich der **Beleuchtung sehr großer Säle** (z. B. Zeichensaal) gleich das Nötige angefügt. Schon H. HAMMERL hat darauf aufmerksam gemacht, daß für Säle, wo nach Modellen gezeichnet wird, sich indirekte Beleuchtung wegen des Schattenmangels nicht empfiehlt.

Die Versuche von W. PRAUSNITZ¹⁾ in großen Zeichensälen ergaben, daß in einem Saale von 105 qm mit 18 Auerbrennern bei indirekter Beleuchtung auf den Arbeitsplätzen eine Lichtstärke zwischen 30,6 und 52,0 MK erzielt wurde; es genügt also für solche Fälle eine Auerlampe für ca. 6 qm Bodenfläche vollauf. (Dabei stieg die Temperatur im Saale in 3¹/₂ Stunden nur um 4,5°.)

Für große Säle käme Preßgaslicht in Betracht, wobei der Umstand, daß die Farben gut unterscheidbar sind, speziell für Zeichensäle günstig wäre. Abb. 104 zeigt eine solche zylinderlose Preßgaslampe; der Durchmesser der oberen Öffnung des Reflektors ist 80 cm. Die Lampe ist 75 cm unter der Decke angebracht.

Bogenlicht hat den Vorteil überaus geringer Wärmestrahlung und Luftänderung, kommt dem Tageslicht hinsichtlich der Leistungsfähigkeit am nächsten, schwärzt nicht die Decke, ist nicht schwer zu bedienen und wäre in Räumen von mehr als 5 m Höhe sehr günstig, falls es völlig frei von Zucken ist. Lampen mit invertierter Kohlenstellung (positive Kohle unten) werfen, seitlich verschalt, selbst ohne Reflektor viel Licht auf die Decke, doch gewinnen die sonst kleinen Lichtkreise beträchtlich durch nach oben reflektierende Schirme; andererseits ist gerade bei invertierter Kohlenstellung das zuckende Aufblitzen noch mehr ein Mangel als bei normaler; die Kosten des Bogenlichtes sind beträchtlich höher als die des Preßgaslichtes, das invertierte Bogenlicht kostet kaum mehr als Preßgaslicht.

Als Einzellampe für Zeichensäle eignet sich die weitgehend verstellbare von PLIWA in Wien angegebene.

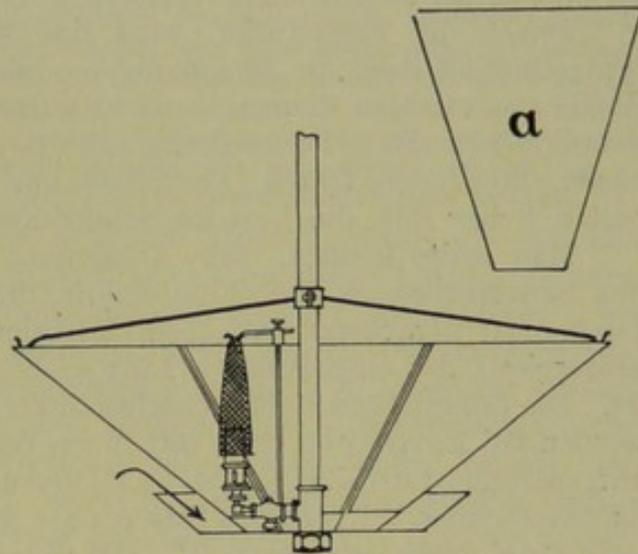


Abb. 104. Preßgaslampe für diffuse Beleuchtung, ca. $\frac{1}{12}$ natürl. Größe. Nach dem Bericht der Münchener Kommission, l. c.; a ist eine der Emailreflektorplatten.

4. Luft.

a) Gasige Verunreinigungen. Trockene atmosphärische Luft ist wesentlich ein Gemenge von 78,06 Raumteilen Stickstoff, 20,94 Raumteilen Sauerstoff, 0,04 Raumteilen Kohlensäure, ferner Helium, Argon, Xenon, Krypton, Neon. Überdies enthält die freie Außenluft regelmäßig Wasserdampf, sowie häufig unmeßbar kleine Mengen anderer Stoffe (Ammoniak, salpetrige Säure usw.). Diese Beimengungen hängen von verschiedenen Momenten ab. Der Kohlensäuregehalt schwankt nach Lokalität (Festland — Meer, knapp über dem Boden — höher, Stadt — Land), Jahreszeit, Windrichtung, Regen, Schnee, Nebel durchschnittlich zwischen 0,3 und 0,4⁰/₁₀₀, steigt aber je nach Witterungsverhältnissen auch höher; so wurden z. B. in Dresden 0,7, 0,8, 0,9⁰/₁₀₀ beobachtet²⁾.

In der vom Menschen ausgeatmeten Luft ist das Verhältnis: 79,587 Raumteile Stickstoff, 16,033 Raumteile Sauerstoff, 4,380 Raumteile Kohlensäure, dazu Wasserdampf, mit welchem die Ausatemluft gesättigt ist.

Die Kohlensäureproduktion hängt von Alter, Geschlecht und Beschäftigung ab; sie ist bei Kindern, absolut genommen, geringer als bei Erwachsenen, im Verhältnis zum Körpergewicht aber nach SCHARLING fast doppelt so groß.

¹⁾ W. PRAUSNITZ nach Ref. v. J. WIST in Zeitschr. f. Schulg. 12, 141 (1899).

²⁾ 26. Jahresber. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1894, S. 162 (1895).

Knaben produzieren mehr Kohlensäure als gleichalterige Mädchen, bei den Knaben findet mit dem Eintritt der Pubertätsentwicklung eine bedeutende Steigerung der Kohlensäureproduktion statt, wogegen bei den Mädchen jene Produktion mit dem Eintritt des regelmäßigen Blutverlustes stationär wird. Die genauen Untersuchungen von K. SONDÉN und R. TIGERSTEDT¹⁾ zeigen beispielsweise, wie sehr die Kohlensäureabgabe bei jugendlichen Individuen mit ihrem starken Stoffwechsel relativ jene bei älteren Individuen überwiegt.

Durch die Perspiration wird eine Reihe organischer Säuren abgegeben; ferner kommt dazu als Zersetzungsprodukt des Schweißes Ammoniak; flüchtige Stoffe aus kariösen Zähnen — nicht zu unterschätzen, da die Zahl zahnkranker Schulkinder z. B. in Deutschland auf 79—99% aller geschätzt wird — aus Stinknasen, fließenden Ohren, Darmgase und andere, bisher nicht isolierte Stoffe helfen weiter mit, die Luft im Schulzimmer zu verschlechtern.

Man sollte meinen, daß Anhäufung der Kohlensäure und Verminderung des Sauerstoffes in der Einatemluft die Diffusion zwischen dieser und der Lungenluft herabsetzt und diese Diffusion aufhören würde, wenn der Kohlensäuregehalt der eingeatmeten Luft so hoch stiege, als jener der abzugebenden ist. Die organischen Stoffwechselprodukte, welche zur Abstoßung bestimmt sind, werden bei Einatmung einer mit ihnen bereits gemengten Luft zum Teil wieder aufgenommen; aus K. B. LEHMANN'S²⁾ Versuchen geht hervor, daß auch im gut ventilierten Zimmer bei ruhigem Sitzen oder Stehen der Gehalt der Inspirationsluft an Kohlensäure meist $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ ‰ beträgt, d. h. 4 bz. $6\frac{1}{2}$ % der eigenen Expirationsluft, welche ca. 40‰ Kohlensäure enthält, wieder eingeatmet werden, während der bezügliche Unterschied beim Atmen im Freien ein minimaler (einige Hundertstel ‰) ist. Allerdings hat bereits H. HERMANS³⁾, welcher schon auf die Wärmestauung hinwies und die Bedeutung der Reinlichkeit der Kinder in bezug auf Luftgüte bemerkte, keine unangenehmen Folgen bei einem Sauerstoffgehalt von 10% gefunden und manche dichtbehaarte Säuger stecken die Schnauze zwischen die Vorderbeine oder Vögel den Schnabel in die Federn, so daß sie im Schläfe, d. h. zurzeit eines geringeren Umsatzes Expirationsluft größtenteils wieder aufnehmen. Daß Haustiere, deren natürlichen Tod man übrigens nicht abwartet, in schlecht gelüfteten Ställen Expirationsluft einatmen und nicht erkranken, beweist noch nichts; übrigens würde z. B. das Rind im Freien wahrscheinlich nicht so häufig Tuberkulose aufweisen.

Es kann dauernd und immer wiederkehrend herabgesetzte Leistung einer physiologisch so wichtigen Funktion wie der Atmung, zumal bei weniger widerstandsfähigen Schulbesuchern, für die gesunde Entwicklung nicht gleichgültig sein. Die Chemie hat sich im Aufsuchen der vermuteten speziellen Schädlichkeiten als unzulänglich erwiesen. Wir möchten nicht die Verantwortung übernehmen, die tunlichste Reinhaltung der Schulzimmerluft anders als eine hochwichtige Aufgabe der Schulhygiene zu bezeichnen.

G. RECKNAGEL führt die an sich und anderen gemachten Wahrnehmungen des günstigen Einflusses reiner Luft auf die Arbeitsleistung an und das sächsische Landes-Medizinal-Kollegium⁴⁾ berichtet, daß die regelmäßige Durchlüftung der Schulzimmer in den Pausen eine Folge gehabt habe, „an welche zunächst bei dieser Maßregel nicht gedacht wurde. Es ist nämlich vielen Lehrern in den gelüfteten

¹⁾ K. SONDÉN u. R. TIGERSTEDT, Untersuchungen über den Gesamtstoffwechsel des Menschen. Skand. Archiv f. Physiol. 6 (1896).

²⁾ K. B. LEHMANN, der Kohlensäuregehalt der Inspirationsluft im Freien und im Zimmer. Archiv f. Hyg. 34, 315 (1899).

³⁾ J. TH. H. HERMANS, Über die vermeintl. Ausatmung gasförmiger organischer Substanzen usw. Archiv f. Hyg. 1, 1 (1883).

⁴⁾ 28. Jahresber. d. Med.-Koll. Sachsen auf 1896, S. 154 (1897).

Schulzimmern sehr bald aufgefallen, daß die Schüler bis zur letzten Schulstunde geistig viel regsamer und leistungsfähiger waren als früher vor der stündlichen Zimmerlüftung¹⁾. (Vgl. Fensterventilation, S. 147.) DANKWARTH hat es versucht, den experimentellen Beweis hierfür zu erbringen. Um einen leicht faßbaren physiologischen Vorgang handelt es sich hier gewiß nicht. Wir dürfen jedenfalls annehmen, daß der Sauerstoffgehalt auf das Funktionieren der Nerven-elemente¹⁾ und die Blutbeschaffenheit²⁾ von Einfluß ist.

Speziell seit BROWN-SEQUARD und D'ARSONVAL 1888 auf Grund ihrer Tierversuche das Vorhandensein toxischer Stoffe in der menschlichen Ausatemungsluft behauptet haben, wurde die Sache besonders in Deutschland und England von einer Reihe Autoren³⁾ verfolgt und meist (LEHMANN und JESSEN, REU, RAUER, BILLINGS mit MITCHELL WEIR und BERGEY, RŮŽIČKA, FORMÁNEK, FLÜGGE und seine Schule) zurückgewiesen, wenn auch einzelne (MERKEL, LÜBBERT und PETERS) bei ihren Untersuchungen zu dem Resultate gelangt waren, daß die Ausatemungsluft giftig wirkende Stoffe enthalte, die man allerdings nicht genau definieren konnte; hier sei auch die Kontroverse⁴⁾ K. WOLPERT-B. HEYMANN erwähnt.

Nun hat W. WEICHARDT zunächst aus dem Muskelpreßsaft übermüdeteter Tiere ein zwar nicht chemisch aber biologisch gut definierbares hochmolekulares Eiweißabspaltungsprodukt von Ermüdungstoxincharakter („Kenotoxin“) gewonnen, auf welches wir noch bei der Ermüdungsfrage (S. 231) zu sprechen kommen; WEICHARDT vermochte aus Wasser, durch welches reichlich Ausatemluft passiert war, mit allen Kautelen in der Regel geringe Mengen einer mäßig toxisch wirkenden hochmolekularen Substanz (nicht etwa alkaloidartige, heftig toxisch wirkende Stoffe) zu gewinnen, welche ihm zweifellose Kenotoxinwirkungen zeigte, wenn sie Tieren injiziert wurde. Ob dieses Ausatemungsprodukt bloß als Exkret der Lunge aufzufassen ist, ist damit nicht entschieden. R. INABA⁵⁾ ist indes auf Grund kritischer Versuche zu dem Schlusse gelangt, daß WEICHARDTs Versuchsanordnung keinen zwingenden Beweis für regelmäßiges oder häufiges Vorhandensein eines giftigen Körpers vom Kenotoxincharakter in der Ausatemungsluft biete⁶⁾.

Die organischen Substanzen, welche in einem mit Menschen erfüllten Raume die Luft verderben, sind, wie wir sahen, kaum qualitativ und noch weniger quantitativ faßbar, so daß man daraufhin keineswegs den Grad der Luftverschlechterung feststellen könnte. Da jedoch mit der Anhäufung der Respirations- und Perspirationserzeugnisse und deren Zersetzungsprodukten der Kohlensäuregehalt steigt, so hat v. PETTENKOFER unter der Voraussetzung, daß die Kohlensäure proportional dem Anwachsen der organischen Substanzen zunimmt, diese als Maßstab der Luftverschlechterung in einem von Menschen besetzten Raume benutzt und die Luft für hygienisch gut, d. h. den längeren Aufenthalt in derselben für behaglich erklärt, wenn der Kohlensäuregehalt 0,7⁰/₁₀₀, für

¹⁾ Siehe z. B. A. GRAZIANI, der Einfluß der übermäßigen Geistesarbeit usw. Zeitschr. f. Schulg. 20, 337 (1907); die Lit. ist zusammengestellt bei W. BURNHAM, Recent studies of fatigue in relation to the need of oxygen. Proceed of the 5th Congr. of the Americ. School Hyg. Assoc. New York, Acad. of Medec. 3, 81. (1911).

²⁾ HELWIG, Neuere Untersuchungen über die Wirkungen des Unterrichts auf den kindlichen Körper. Int. Archiv f. Schulh. 7, 218 (1911).

³⁾ Die Literatur ist bis 1899 in kritischer Übersicht bei E. FORMÁNEK, Über die Giftigkeit der Ausatemungsluft, Archiv f. Hyg. 38, 1 (1900), zu finden.

⁴⁾ K. WOLPERT, Wird die Kohlensäureabgabe usw. Archiv f. Hyg. 47, 26 (1903). — B. HEYMANN, Über den Einfluß wieder eingeatmeter Expirationsluft usw. Ebendas. 49, 338 (1905). — K. WOLPERT, ebendas. 50, 529 (1905). — B. HEYMANN, ebendas. 50, 534 (1905). — K. WOLPERT, ebendas. 51, 175 (1905).

⁵⁾ R. INABA, Über das Kenotoxin Weichardts in der Ausatemungsluft. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 68, 1 (1911).

⁶⁾ SCHANDER ist auf Grund sorgfältiger Versuche zu dem Ergebnis gekommen, daß die Expirationsluft auch nach Entfernung aller organischen Beimengungen noch schädlich einwirke. (SCHANDER, Diss. Petersburg 1897. Nach einer, Näheres nicht enthaltenden Fußnote der russischen Übersetzung der 2. Aufl. des vorliegenden Buches.)

zulässig, wenn er 1‰ nicht übersteigt, vorausgesetzt, daß der Mensch die einzige Quelle für den Kohlensäurezuwachs der Luft ist; bei diesem Gehalt wird die gesamte Luftverunreinigung noch nicht nachteilig empfunden. Diese Grenzbestimmung ist an sich nichts weniger als einwandfrei und um so weniger, als sie auf individueller Empfindlichkeit beruht; diese Grenzbestimmung wird deshalb noch immer benützt, weil man eine stichhaltigere nicht besitzt und doch gern Ziffern anwenden möchte.

Es sei übrigens zum PETTENKOFERSchen Maximum bemerkt, daß E. HEYMAN¹⁾ bei bis 1‰ Kohlensäure im Schulzimmer die Luft mit Hilfe des Geruches noch nicht als schlecht finden konnte, H. RIETSCHEL²⁾ bei bis $1,5\text{‰}$. SONDÉN und TIGERSTEDT konnten beim Eintritt in die Respirationskammer, welche sie bei ihren Versuchen benutzt hatten, nach Ablauf der letzteren bei einem Kohlensäuregehalt von $3\text{--}4\text{‰}$ oft mit dem Geruch keine Luftverderbnis wahrnehmen, „in anderen Fällen konnte es eintreffen, daß die Luft schon bei $1\text{--}1,5\text{‰}$ Kohlensäure als sehr unangenehm bezeichnet werden mußte“. SUNDELL³⁾ hatte in Stockholmer Schulen bei bis 2‰ keine unangenehme Geruchsempfindung, ein anderes Mal aber schon bei $0,97\text{‰}$ — es hängt diese eben von Reinlichkeit des Körpers und der Wäsche der Kinder auch stark ab. — Wie außerordentlich die Empfindlichkeit des Geruchsorgans schwanken kann, haben wir als Großstadtbewohner an uns selbst erfahren: ein mehrwöchentlicher größtenteils im Wald verbrachter Aufenthalt ließ uns schließlich Raubtier- und Erdbeerengerüche wahrnehmen, ohne daß wir bz. ehe wir das Objekt zu sehen bekamen.

UFFELMANN möchte als generellen Maßstab für bewohnte Räume über dem Souterrain die Menge der oxydablen organischen Materie (also auch der Mikroparasiten) bz. die Menge des zur Oxydation erforderlichen Sauerstoffes betrachten. Freilich ist die Verteilung der Kohlensäure im Raum wahrscheinlich doch gleichmäßiger als die der Keime, und irgend ein bestimmtes Verhältnis zwischen Kohlensäuregehalt und Bakteriengehalt der Zimmerluft ist auch nicht vorhanden.

Zahlreiche Untersuchungen der Schullokale verschiedener Orte auf Kohlensäuregehalt haben gelehrt, daß die Luftverunreinigung, an diesem Maße gemessen, in der Regel eine beträchtliche, mitunter eine sehr weitgehende ist, ja die Luft im Schulzimmer ist bereits vor Beginn des Unterrichts im Sinne des PETTENKOFERSchen Maximums als verdorben zu bezeichnen, wie solches z. B. BOUBNOFF und IGNATIEFF in Moskau, G. BELLEI⁴⁾ in Bologna zeigten: unzulängliche Ventilation der Zimmer schon nach Schluß und vor Beginn des Unterrichts.

Die Anreicherung der Schulzimmerluft mit Kohlensäure geht infolge des geringen Luftkubus sehr rasch vor sich, da die ausgeatmete Luft etwa 100 mal mehr Kohlensäure enthält als die atmosphärische; angenommen, ein Schulkind produziere in einem absolut nicht ventilierten Raum 12 l Kohlensäure pro Stunde, der Anfangskohlensäuregehalt der Luft sei $0,4\text{‰}$ und der auf das Kind entfallende Luftraum 4 cbm, so ist die Kohlensäureproduktion in der Minute $\frac{12}{60}$ l, in 12 Minuten $12 \times \frac{12}{60} = 2,4$ l; dazu die in 4 cbm enthaltenen 1,6 l, gibt zusammen 4 l Kohlensäure auf 4 cbm, also nach 12 Minuten bereits das Maximum von 1‰ . G. RECKNAGEL⁵⁾ hat die Zunahme der Kohlensäure ‰ für verschiedene Schülerzahlen einer gleichgroßen Klasse, d. h. Luftkuben pro Kopf zusammengestellt.

Die Untersuchungen in Schulzimmern verschiedener Länder (ALEXANDER-KATZ, BREITING, GILLERT, LEUCH, H. RIETSCHEL, W. HESSE, MARKL) haben gezeigt, welche enorme Anreicherung der Luft mit Kohlensäure (beobachtet bis $14,8\text{‰}$) vorkommt. Nach-

¹⁾ E. HEYMAN, Etudes sur la composition de l'air dans les écoles. Annales d'Hyg., 3. sér., 6, 209 (1881).

²⁾ H. RIETSCHEL, Lüftung und Heizung, I. c. (S. 59, Nr. 1) S. 45.

³⁾ C. SUNDELL, Report of investig. regarding the ventil. and heat. of Stockholm publ. elem. School, 1906. Stockholm (1907).

⁴⁾ G. BELLEI, Sulla quantità dell'acido carb. ecc. Boll. delle sc. med., Bologna, 72 (1901).

⁵⁾ G. RECKNAGEL, Lüftung des Hauses, in EMMERICH u. RECKNAGEL, Die Wohnung. Leipzig, S. 550 (1894).

stehend eine Reihe von F. W. und W. HESSE¹⁾. Beginn des Unterrichts 6 Uhr 30 Min. Besondere Ventilationseinrichtungen fehlten. (* bedeutet Austreten von Schulkindern; Beobachter nächst der Türe.)

Stunde und Minuten:

6,20 6,30 6,40 6,50 7,00 7,10 7,20 * 7,30 7,40 7,50 8,00 * 8,10 8,20 8,30 8,40
das bezügliche CO₂ ‰:

0,3 1,0 1,5 1,7 2,2 2,6 3,0 * 2,8 2,9 3,7 3,8 * 3,6 3,7 4,2 4,1

Solchen Verhältnissen gegenüber muß man den von einzelnen Pädagogen propagierten Unterricht im Freien als Ideal bezeichnen; er wäre gewiß stellenweise und zeitweilig durchführbar: H. SCHUSCHNY²⁾ berichtet, daß in den Dorfschulen Ungarns der Unterricht bei gutem Wetter meist im Freien stattfindet; in Luzern wurde er wenigstens für einzelne Schulstunden amtlich (1901) gefordert. (Vgl. Land-erziehungsheime, Freiluftschulen, S. 227 unten, ff. — Näheres über Luftkubus, S. 142.)

Die Verteilung der Kohlensäure im Schulzimmer hängt hauptsächlich davon ab, daß die von den Kindern abgegebene Luft, weil erwärmt und in erwärmter, aufsteigender Luft befindlich, nach oben strömt; noch mehr gilt dies von der durch Leuchtmittel erzeugten Kohlensäure; so fand G. B. MORRISON³⁾ in 4 Schulzimmern folgende Zahlen für Kohlensäure gleichzeitig am Fußboden und an der Decke:

	1	2	3	4
Außenluft	0,507	0,513	0,493	0,486
am Fußboden	1,569	1,923	1,642	0,6415
an der Decke	3,063	3,387	2,155	1,055

Die Studien von E. VOIT und J. FORSTER⁴⁾ haben gezeigt, daß ein Gebäude mit permeablen Fußböden von einem von unten nach oben gehenden Luftstrom durchsetzt wird, wobei infolge der raschen Mischung der Kohlensäure mit Luft eine große Menge der ersteren in die oberen Stockwerke geführt wird. Ebenso werden, wie F. ERISMANN⁵⁾ nachgewiesen hat, die Produkte der Verbrennung durch den warmen Luftstrom emporgeführt (s. Zwischendecken, S. 26, Fußböden, S. 61. — Hinsichtlich der Luft der Abtritte s. S. 186). — Überdies tritt aus durchlässigen Kellerböden Grundluft, welche mehr oder weniger von Zerfallprodukten organischer Substanz zu enthalten pflegt, schon bei geringer Temperaturerhöhung oder Luftdruckverminderung aus.

b) Verunreinigung durch feste Körper. Der Staub der Schulzimmer besteht aus eingetragenen unorganischen und organischen Teilchen von Straßenschmutz, ferner Kreidestaub, Wandteilchen, pflanzlichen und tierischen Partikeln der Fußboden- und Möbeloberflächen, der Bekleidungsstoffe, bz. der Haut, Frühstücksrösten, getrocknetem Auswurf Hustender, durch Fenster und Türen mit Luft hereingewehem Material verschiedener Art usf., — was alles durch die Bewegung zahlreicher Füße verrieben wird. Schon der Masse nach ist der Staub, der sich im Schulzimmer vorzufinden pflegt, nichts weniger als gleichgültig; er kann aber auch scharfkantige und spitzeckige Splitterchen enthalten, welche die zarte Bekleidung der Luftwege zu verletzen geeignet sind, sowie Mikroorganismen, welche übrigens vielfach an ihm hängend gefunden werden; er fördert überdies deren Erhaltung und Vermehrung auf den Schleimhäuten und selbstredend können auch Infektionskeime darunter sein. Rachen-, Kehlkopf- und Luftröhrenkatarrhe sind daher besonders bei Lehrern, Entzündungen der Bindehaut des Auges bei Schülern in hinsichtlich des Staubes schlecht eingerichteten und

¹⁾ F. W. HESSE u. W. HESSE, Ein Vorschlag, die exorbitante Verunreinigung der Schulluft hintanzuhalten. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 10, 728 (1878).

²⁾ H. SCHUSCHNY, Über Schulhygiene in Ungarn. Leipzig, 2. Aufl. (1892).

³⁾ G. B. MORRISON, The ventilation and warming of school buildings. New York S. 37 (1892).

⁴⁾ E. VOIT u. J. FORSTER, Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens. Zeitschr. f. Biol. 13, 1, 305 (1877).

⁵⁾ F. ERISMANN, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstl. Beleuchtung u. die Verteilung der Kohlensäure usw. Zeitschr. f. Biol. 12, 315 (1876).

schlecht gehaltenen Schulen leider eine häufige Erscheinung. Dazu die in neuerer Zeit erwiesene häufige Infektion mit Tuberkulose unter der Schülerschaft und stellenweise häufige Erkrankung an Tuberkulose der Lehrerschaft. (Vgl. S. 380.)

Durch die Bewegung der Schulkinder wird namentlich vor dem Unterricht und in jeder Pause, d. h. immer wenn die Schüler in größerer Zahl aufstehen, aus- und eintreten usw., Staub aufgewirbelt. Die Schüler sollen daher vor dem Unterricht nur ihre Requisiten im Schulzimmer ablegen und dann, wo immer es die Raumverhältnisse der Gänge usw. erlauben, ebenso wie in den Pausen, das Zimmer verlassen, um es erst unmittelbar vor Unterrichtsbeginn ruhig zu betreten und dann gleich ihre Plätze aufzusuchen, wie dies in London Brauch ist. (Vgl. bei Unterrichtsbeginn morgens, S. 277, s. auch Fensterventilation und Pausen, S. 289.)

Von den Schülern zu verlangen, daß sie länger vor Unterrichtsbeginn oder in den Pausen auf ihren Plätzen sitzen, wäre eine ganz und gar ungesunde, entschieden auch gegen den physiologischen Bewegungsbedarf von Kindern gerichtete Forderung. Es muß daher, abgesehen von der Frage der Verschlechterung der Atemluft im Zimmer, die obige Forderung um so bestimmter gestellt werden, als in größeren Schulen auch den Lehrern zu wünschen ist, daß sie nicht alle die Pausen in den Lehrzimmern zubringen müssen, sondern bloß einzelne abwechselnd die Aufsicht auf Gängen, Erholungshöfen usf. ausüben. Lernen der Schüler im Schulzimmer vor Unterrichtsbeginn bedeutet eine Verlängerung der Arbeitszeit; oft genug wird aber die Zeit vor dem Unterrichtsbeginn von den größeren Schülern im Schulzimmer zum Abschreiben von Aufgaben benutzt. (Vgl. Pausen, S. 289 ff.)

Besonders infolge ungünstiger Einrichtung des Fußbodens und des Umstandes, daß passende Putzvorrichtungen vielfach fehlen bz. oft nicht verwendet werden, ist die Staubplage in den Schulen eine beträchtliche, in diesem Maße vermeidliche Schädlichkeit. O. MEYRICH¹⁾ fand übrigens in Leipziger Schulen bei wöchentlich zweimaligem Kehren des Schulzimmers mit feuchten Sägespänen und strenger Disziplin hinsichtlich des Abputzens der Beschuhung durch die Schulbesucher von Kehrtag zu Kehrtag, wenn große Trockenheit herrschte, 191 g Kehricht, bei Naßwerden der Straßen durch Regen aber 327 g Staub; etwa die Hälfte davon kommt auf unorganische Stoffe. Hygieniker pflegen ja für Materialbeschaffung zu Staubuntersuchungen die Schule als ergiebige Fundstätte zu benutzen.

Vom Staub, der im Schulzimmer aufgewirbelt wird, setzt sich die Hauptmasse der gröberen Teile, ja sogar der feineren, die etwa in 2 m Höhe (Schulschrankoberfläche) entnommen werden können, nach den Versuchen von R. STERN²⁾ bereits in 10—15 Minuten ab.

Bei seinen Versuchen bezüglich des Verhaltens von Mikroorganismen schied R. STERN den gröberen Staub durch Absetzenlassen aus, da die organischen Keime erfahrungsgemäß nicht isoliert schweben, sondern an Staubpartikeln haften, der feinste Staub aber (Sonnenstäubchen und noch Feineres) am längsten in der Luft schwebt, daher als wahrscheinlicher Träger auch pathogener Mikroorganismen die wichtigste Rolle spielt. Der größte Teil der Keime sinkt in den ersten 20—30 Minuten zu Boden, nach 1½ Stunden enthält die Luft nur noch sehr wenige Keime, nach Verlauf noch längerer Zeit ist sie vollkommen keimfrei.

Die Möbel sollen also nicht kurz vor Beginn des Unterrichts abgestaubt werden.

Die Luft auf offenem Meere ist (natürlich nicht überall auf Schiffen) keimfrei, die auf hohen Bergen läßt erst in mehreren Kubikmetern einen Keim finden; in der Außenluft großer Städte kommen etwa 500—1000 auf 1 cbm, Binnenräume enthalten je nach

¹⁾ O. MEYRICH, Die Staubplage in der Schule u. Vorschläge zu ihrer Beseitigung. Zeitschr. f. Schulg. 7, 452 (1894).

²⁾ R. STERN, Über den Einfluß der Ventilation auf die in der Luft suspend. usw. Mikroorganismen. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 7, 44 (1889).

Umständen viele. Der Keimgehalt der Schulzimmerluft¹⁾ aber ist jedenfalls viel größer als der anderer, nicht so dicht besetzter usw. Räume.

Der Gehalt der Luft der Schulräume an Keimen schwankt nach zufälligen Umständen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit²⁾, Straßenenge, Stockwerk, Reinheit der Lokale und der Kinder, Bewegung der letzteren, Dauer des Unterrichts; die Keimzahl ist caeteris paribus in alten, schmutzigen Schulhäusern größer als in neuen reinen, in oberen Klassen kleiner als in unteren — wohl infolge der größeren Reinlichkeit und im allgemeinen geringeren Anzahl sowie geringeren Beweglichkeit jener Schüler — sie erreicht ihr Maximum, wenn Staub aufgewirbelt wird.

Nach den Untersuchungen von O. MEYRICH brachten die Kinder in eine Schule (Leipzig) durchschnittlich täglich 60—70 Millionen Keime; nach jenen von W. IGNATIEFF³⁾ atmete ein Schüler (Moskau) bei 5stündigem Aufenthalt im Schulzimmer durchschnittlich 470 000 Keime ein. — In 1 cbm Schulzimmerluft fanden durchschnittlich HESSE⁴⁾ (Berlin) ca. 15 000, IGNATIEFF (Moskau) 17 000, A. RUETE und C. ENOCH (Hamburg) 368 000; CARNELLY⁵⁾ (englische Schulen) fand bei Gegenwart reiner Kinder 63 000, schmutziger 159 000; R. A. DOVE⁶⁾ (englische Schulen) bei Ruhe durchschnittlich 34 000, bei Bewegung ca. 360 000. E. CARACE⁷⁾ (Padua) hat die meisten in einem ebenerdigen, nach einer stauigen Straße gelegenen Kindergarten gefunden, darunter auch virulente.

Ventilation übt nur als „Zug“ (7—10maliger Luftwechsel pro Stunde) eine ausgiebige Wirkung bezüglich der Entfernung der Keime, Entwicklung von Wasserdampf im Zimmer übt nur einen sehr mäßigen beschleunigenden Einfluß auf das Absetzen derselben aus, einen gleichfalls nur geringen Erfolg hat zerstäubtes Wasser⁸⁾, welches übrigens den Wassergehalt der Zimmerluft stark anreichert (vgl. S. 139).

c) Feuchtigkeitsgehalt. Wird die Temperatur der Luft erhöht, so steigt ihr Sättigungsvermögen für Wasserdampf; sie muß daher dem menschlichen Körper, mit dem sie in Berührung kommt, Wasser entziehen; dies wird bei der Atmung — abgesehen von der Leistung des Lungenblutes — auf Kosten der Schleimhäute der Atmungswege geschehen, da ausgeatmete Luft mit Wasserdampf gesättigt ist; diesen wird um so mehr Wasser entzogen, je niedriger die Außentemperatur, d. h. je wasserärmer im allgemeinen die zugeführte Luft ist. DENEKE⁹⁾ weist darauf hin, daß durch eine sehr gesteigerte Energie der Wasserverdunstung störende Änderungen an Körperteilen herbeigeführt werden können, welche so exponiert sind wie die zart bekleideten Stellen des Respirationsorganes.

Die angedeutete „austrocknende“ Wirkung tritt bei jeder Art von Ventilationsheizung auf. Die Feuchtigkeit der Luft wurde besonders früher allgemeiner als relative Feuchtigkeit angegeben, d. h. Verhältnis des in der Luft tatsächlich vorhandenen Wasserdampfes zu jener Menge, welche Luft von der

¹⁾ A. RUETE u. C. ENOCH, Bakteriolog. Untersuchungen in geschl. Schulräumen. Münch. med. Wochenschr. **42**, 492, 517 (1895).

²⁾ O. BUJWID, Die Bakterien der Luft usw., Denkschrift des Warschauer Ärztever. (poln.). Warschau (1894). Nach Ref. in Hyg. Rundschau **4**, 434 (1894).

³⁾ W. IGNATIEFF, Einige Daten zur Beurteilung der Schulluft in bakterioskop. Beziehung, nach F. ERISMANN, Die Schulhygiene auf der Jubiläumsausstellung. Zeitschr. f. Schulg. **1**, 402 (1888). — SACK, ebendas. **9**, 532 (1896) u. Ref. in Deutsche Medizinalztg., Berlin S. 472 (1889).

⁴⁾ Zeitschr. f. Schulg. **3**, 598 (1890).

⁵⁾ Nach Zeitschr. f. Schulg. **7**, 162 (1894).

⁶⁾ R. ATKINSON DOVE, An investigation into bacteriology (aërobic) of air as found in schools. Brit. Med. Journ. S. 599 (1899, II).

⁷⁾ E. CARACE, Die Bakterien der Schule usw. Zentralbl. f. Bakteriolog. **30**, 1. Abt. (1901).

⁸⁾ R. J. PETRI, Eine neue Methode, Bakterien u. Pilzsporen in der Luft nachzuweisen. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. **3**, 64 (1888).

⁹⁾ TH. DENEKE, Über die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit zu hygien. Zwecken. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. **1**, 47 (1886).

bezüglichen Temperatur bei völliger Sättigung enthalten würde. Hinsichtlich des hygienisch günstigsten Grades der relativen Luftfeuchtigkeit sind die persönlichen Empfindungen bei verschiedenen Graden vielfach nur eingebildet, wie bereits die Versuche von FORSTER und E. VOIT¹⁾ gelehrt haben. RUBNER²⁾ war, gestützt auf jahrzehntelange Beobachtungen bei 20° für eine relative Feuchtigkeit von 60—30% eingetreten; bei hoher Temperatur und zu hoher Luftfeuchtigkeit entsteht das Gefühl der Schwüle und des Bedrücktseins infolge Störung der Wärmeregulierung durch Unterdrückung der Wasserdampfabgabe. Eine etwas andere Basis ist das Sättigungsdefizit, d. h. die absolute Menge Wasserdampf, welche von der Luft bis zu ihrer völligen Sättigung aufgenommen werden kann.

Das Sättigungsdefizit wird berechnet, indem man von der der jeweiligen Temperatur entsprechenden Maximalfeuchtigkeit in Millimetern Quecksilberdruck die wirklich vorhandene absolute Feuchtigkeit in Millimetern Quecksilber abzieht; die Differenz ist das Sättigungsdefizit.

Sättigungsdefizit in Millimetern Quecksilber bei verschiedenen Temperaturen und bei 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80% relativer Feuchtigkeit (nach DENEKE).

Temper. °	Relative Feuchtigkeit in Proz.						
	20	30	40	50	60	70	80
14	9,53	8,35	7,15	5,96	4,76	3,57	2,38
15	10,16	8,89	7,62	6,35	5,08	3,81	2,54
16	10,83	9,48	8,12	6,77	5,42	4,06	2,71
17	11,54	10,09	8,65	7,21	5,77	4,33	2,88
18	12,29	10,75	9,22	7,68	6,14	4,61	3,07
19	13,08	11,45	9,81	8,18	6,54	4,91	3,27
20	13,91	12,14	10,43	8,70	6,96	5,22	3,48

Bei Temperaturen von 14—19° und 40—50% mittlerer relativer Feuchtigkeit käme ein Sättigungsdefizit von etwa 5—10 mm in Betracht.

Aus dem früher erwähnten Grunde, daß die Winterventilation unablässig von außen Luft zuführt, welche erwärmt relativ trocken ist, hat man in Schulen Wasserverdampfungseinrichtungen mit der Heizung verbunden, nicht zum mindesten, weil die Lehrer über Reizungszustände der Sprechorgane klagten, welche Zustände sie auf die Trockenheit der Luft zurückführten; neuere Untersuchungen (CHR. NUSSBAUM) haben jedoch gezeigt, daß bestimmten chemischen Zusätzen zur Luft, welche durch Versengung bz. Verschwelung der organischen Staubanteile an Heizkörperoberflächen entstehen (S. 162), die Schuld an jenen Zuständen zugeschrieben werden kann; die subjektiven Empfindungen, welche mit dem objektiven Befund nicht übereinstimmen, wurden oben gestreift; die Wasserverdampfungsschalen, wie sie gewöhnlich mit der Schulheizung verbunden wurden, erhöhen übrigens den Wassergehalt der Luft nur um ein geringes³⁾ und oft bleibt nur ein Bruchteil des erzeugten Wasserdampfes in der Luft, da der überwiegende Anteil von den Wänden absorbiert wird.

Im Schulzimmer kommt aber noch ein Moment in Betracht, welches bereits, wie wiederholt bemerkt, durch die auf C. FLÜGGES⁴⁾ Veranlassung vorgenom-

¹⁾ E. VOIT, Hygien. Anforderungen an Heizanlagen in Schulhäusern. Zeitschr. f. Schulg. 6, 6 (1893).

²⁾ RUBNER, Die Beziehungen der atmosphär. Feuchtigkeit zur Wasserdampfabgabe. Archiv f. Hyg. 11, 137 (1890).

³⁾ H. SCHLICK, Beeinflussung der Feuchtigkeit der Schulluft usw. Zeitschr. f. Schulg. 22, 77 (1909).

⁴⁾ C. FLÜGGE, Über Luftverunreinigung, Wärmestauung und Lüftung usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 49, 363 (1905).

mänen Versuche namentlich von L. PAUL¹⁾, ferner von W. ERCKLENTZ²⁾ studiert worden ist und merkwürdige Aufschlüsse bezüglich der Wärmestauung gebracht hat.

In einem gläsernen Versuchskasten von 3 cbm Inhalt, dessen Luft bezüglich Kohlensäuregehalt, Temperatur, Feuchtigkeits- und Bewegungszustand verändert werden konnte, wurde mit Gesunden und für die Versuche sehr empfindlichen Leidenden (Emphysematikern usf.) experimentiert, subjektive Empfindungen, sowie verschiedene objektive Befunde verzeichnet: solange die Temperatur unter 20°, die relative Feuchtigkeit zwischen 47—72% war, traten bei protrahiertem Aufenthalt (3—4 Stunden) unter Ansteigen der Kohlensäure bis auf 10—16‰ keine Symptome von Übelbefinden auf, wurde aber die Temperatur über 20° bis rund 30°, die Feuchtigkeit auf 47—92% in passenden Kombinationen gesteigert, so traten bei Versuchen, die z. T. nur Bruchteile einer Stunde währten, wobei der Kohlensäuregehalt meist 13‰ überhaupt nicht überschritt, Symptome von Übelbefinden ein (Kopfdruck, Benommenheit, bei längeren Versuchen auch leichtes Schwindelgefühl, Übelkeit). Wurde die Kohlensäure- und wasserreich gewordene Kastenluft in Bewegung gesetzt, so schwanden die Symptome fast momentan. — Steigen der Hauttemperatur sowie Hautfeuchtigkeit zeigten, daß die normalen Wege der Wärmeabgabe nach außen nicht ausreichten. War der Körper außen, während die verdorbene Kastenluft eingeatmet wurde, so stellten sich die Symptome nicht ein, wohl aber, wenn er innen war, während Außenluft geatmet wurde. Auch in absichtlich nicht ventilierten Schulzimmern, bei Temperaturen nicht über 19° und relativer Feuchtigkeit nicht über 50° zeigten sich keine unangenehmen Symptome bei Schülern und Lehrern.

Aus den derart erwiesenen akuten schädlichen Wirkungen der Wärmestauung folgt, daß im dichtbesetzten Schulzimmer die Temperatur nicht über 19° und die relative Feuchtigkeit nicht über 50% betragen soll. Es ist aber auch ohne weiteres klar, wie leicht übergroße Schülerzahl zu Übelständen Anlaß geben kann und daß mäßige Schülerzahlen, in einsitzigen Subsellien mit ausreichenden Zwischengängen untergebracht (S. 83), hygienisch bei weitem vorzuziehen wären (vgl. Schülerzahl i. Register). Feuchtigkeit begünstigt übrigens auch Wasseraufnahme des Staubes, diese wieder die vorhin gestreifte Verschmelzung an den Heizkörpern (S. 162) und dort, wo nicht die Beheizung an der kalten Fensterwand (s. bei Heizung) geschieht, auch Wasserdampfkondensation an dieser Wand und Staubzersetzung daselbst³⁾ — andererseits fliegt der Staub leichter auf, wenn er trocken ist. Die Versuche der FLÜGGESCHEN Schule weisen dahin, daß durch den Stoffwechsel des Menschen keine Exkrete, welche die Bedeutung von Giften haben, an die Luft geliefert werden, mindestens nicht in einer Menge, welche akut wirken würde; wir möchten aber daraufhin nicht die Folgerung wagen, daß ein durch Jahre fortgesetzter täglich mehrstündiger Aufenthalt in einer durch die gegebenen Exkrete veränderten Luft bedeutungslos sei. Wir wollen nicht mit trivialen Hinweisen die verblüffende geheimnisvolle Wirkung der „Luftveränderung“ und dgl. Dinge ins Feld führen, aber es erschiene uns recht verfrüht, aus den so wertvollen Experimenten den Schluß zu ziehen, es sei für die Entwicklung der Jugend unter Schulverhältnissen gleichgültig, ob sie im Schulzimmer Luft geboten erhalte, welche sich jener obiger Versuche nähert.

Angesichts des heutigen Standes der Dinge hat G. RIETSCHEL⁴⁾ vorgeschlagen, den Kohlensäuremaßstab als den noch immer einfachsten hinsichtlich der Konstatierung der Luftverschlechterung und dazu den „Wärme maßstab“ (Temperatur,

¹⁾ L. PAUL, Die Wirkungen der Luft bewohnter Räume. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. **49**, 405 (1905).

²⁾ W. ERCKLENTZ, Das Verhalten Kranker gegenüber verunreinigter Wohnungsluft. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. **49**, 433 (1905).

³⁾ G. WOLFFHÜGEL, Zur Lehre vom Luftwechsel. Archiv f. Hyg. **18**, 251 (1893). (Auch separat, München 1893.)

⁴⁾ G. RIETSCHEL, Die Luftverunreinigung, ihre Ursachen u. die Mittel zur Verbesserung. Gesunde Jugd. **10**, 161 (1910).

Feuchtigkeit — H. RIETSCHEL) zur Beurteilung der Luftbeschaffenheit im Schulzimmer zu benutzen, und hat diesbezügliche Versuche in Bonner Schulzimmern durchgeführt; er ist zum Schluß gekommen, daß Zuglüftung möglichst in den Pausen zu Hilfe zu nehmen sei, besonders um Temperatur und Feuchtigkeit herabzusetzen.

Von den zahlreichen Hygrometern zur Kontrolle des durch die gegebene Einrichtung erreichten Feuchtigkeitsgehaltes sei für Schulzwecke das Polymeter von LAMBRECHT (Abb. 105) genannt.

Am Polymeter läßt sich ablesen bz. aus den Ablesungen leicht berechnen: die Temperatur, das Dunstdruckmaximum, das Maximum des Gewichts des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes, die Gradzahl (d. h. die Zahl der Grade, um die der Taupunkt niedriger steht als der Temperaturgrad), der Taupunkt, der Dunstdruck, das tatsächlich im Kubikmeter Luft enthaltene Wassergewicht in Grammen usw.

d) Temperatur. Der Gegenstand soll hier kurz erörtert werden, obzwar es sich wesentlich um die Temperatur der Umschließungen und Möbel handelt (s. Heizung, S. 161).

Um in der warmen Jahreszeit extreme Temperaturen tunlichst zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Fenster auch des Nachts oder, wo die Verhältnisse dies nicht erlauben, abends bis zur Dunkelheit und morgens sehr zeitig offen zu halten. Die nächtliche Abkühlung der Umfassungen und Möbel hat erfahrungsgemäß einen beträchtlichen Einfluß auf die Temperaturverhältnisse des Raumes bei Tage.

Zur Frage des Temperaturoptimums der allgemeinen Lehrzimmer während der Heizperiode ergeben sich die nötigen Anhaltspunkte aus dem früher Gesagten. Es sei weiter noch folgendes bemerkt. Die Wärmeregulierung des menschlichen Körpers geschieht teils durch Wärmeproduktion (Oxydationsprozesse), teils durch Wärmeabgabe (Strahlung, Leitung, Wasserverdunstung). Bei sinkender

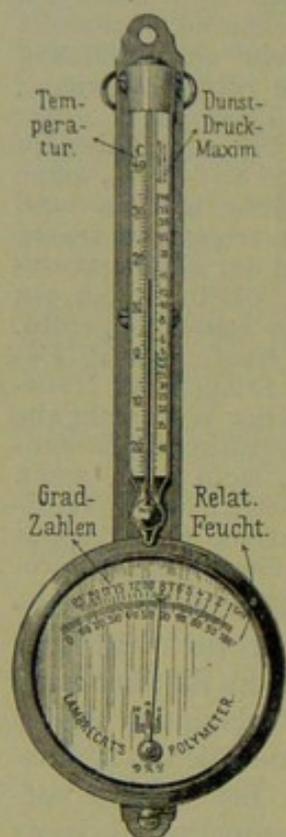


Abb. 105. LAMBRECHT'S Polymeter. Nach einem Prospekt von LAMBRECHT in Göttingen.

Temperatur der Umgebung wird durch Oxydationsprozesse im Muskelsystem mehr Wärme produziert, und die betreffende Reaktion des mäßig bekleideten Menschen endet bei ungefähr 20° als obere Außentemperaturgrenze (RUBNER). Der Wärmeverlust durch Verdunstung gewinnt bei steigender Temperatur mehr und mehr das Übergewicht über die Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung, und die physikalische Wärmeregulierung tritt bei Temperaturen über 20° in aktive Wirksamkeit; über diese Temperaturgrenze bewirkt ein Steigen der Außentemperatur nicht mehr weitere Verminderung der chemischen Wärmeproduktion: da sonach etwa 20° die Grenze bilden, an welcher die physikalische bz. chemische Wärmeregulierung auf ihrem physiologischen Minimum angelangt sind, so kann ungefähr diese als die oberste Grenze um so mehr als zweckmäßig gelten, weil derart beim Übergang zu niederen Außentemperaturen (Verlassen des Hauses in der kalten Jahreszeit) der neutrale Punkt zu leichter Anpassung an die nun geänderten Forderungen bezüglich der Wärmeregulierung gegeben ist¹⁾; da in einem dichtbesetzten Schulzimmer (große Schülerzahlen, mehrsitzige Bänke, wenig Zwischengangsräume) die Wärmeabgabe erschwert ist, wird man dort, falls nicht klaglose Ventilation besteht, mit der Temperatur besser noch unter 20° herabgehen, weil die Wärme

¹⁾ KABRHEL, S. 11 ff. in G. KABRHEL, F. VELICH, A. HRÁBA, Die Lüftung und Heizung in Schulen. (1904.)

produktion bei großen Schülerzahlen Tausende von WE pro Stunde beträgt. Es wäre der weiteren Erforschung wert, ob intensive geistige Arbeit die Wärmeproduktion herabsetzt, wie behauptet wird¹⁾.

Für die Regelung der Zimmertemperatur soll keinesfalls das subjektive Wärmebedürfnis des Lehrers maßgebend sein; ein für alle Fälle bester Temperaturgrad zwischen 15 und 19° läßt sich aber nicht angeben, da, abgesehen von der Besetzungsdichtigkeit des Zimmers, z. B. robuste, wohlgenährte, große Schüler keine so hohen Temperaturen brauchen als z. B. anämische, unterernährte, kleine. In England verlangt man nur 13—15°. — Kindergärten sollten keinesfalls unter 18° herabgehen, für Turnsäle genügt 14°. Gänge und Stiegenhäuser sollen auch erwärmt werden; dies ist schon der Lehrer wegen zu fordern, welche nach angestrengtem Sprechen nicht unvermittelt die kalte Außenluft einzuatmen gezwungen werden sollen, aber auch für die Kinder in den Pausen notwendig, welche auf den Gängen zugebracht werden, falls entsprechende besondere Erholungsräume fehlen. Weil jedoch die Kinder auf den Gängen in Bewegung sind, wird dort eine Temperatur von 14—15° völlig genügen.

Hinsichtlich der lokalen Temperaturablesung sei bemerkt, daß die billigen, im Handel vorkommenden Thermometer um eine Anzahl Grade schwanken, also recht fragwürdig sein können. — Die Zimmertemperatur ist, besonders bei bescheidenen Vorkehrungen, in verschiedenen Höhenzonen beträchtlich verschieden; man bringt daher das Thermometer etwa in Kopfhöhe des Lehrers an, so daß es weder der strahlenden Wärme bz. dem warmen Luftstrom der Heizkörper direkt ausgesetzt ist, noch etwa in einer Fensternische gegen das Fenster viel Wärme ausstrahlen kann; es soll so auf Holz montiert sein, daß auch das Gefäß nicht unmittelbar Wärme an die Wand abgibt.

In modernen großen Schulhäusern sind bereits allgemein zentralisierte Temperaturablesungen eingeführt, wofür eine Reihe gut verwendbarer Einrichtungen bestehen; ein weiterer allgemein anzustrebender Fortschritt ist die zentrale Temperaturregelung, welche von Amerika ausgegangen ist. Solche Apparate werden auf die gewünschte Zimmertemperatur eingestellt und regulieren automatisch die Heizung.

Zur Erprobung und Kontrolle der Heizanlage und des Heizers empfiehlt es sich, die Temperatur mindestens durch eine Heizperiode zu registrieren, was am einfachsten durch Einzeichnung von Punkten in ein passendes hellfarbiges Liniennetz zu bestimmten Zeiten geschieht.

Weniger zu empfehlen ist das Aufschreiben der Temperaturgrade in Ziffern, da die derart entstehenden Tabellen durchaus nicht übersichtlich sind; will man dennoch Ziffern notieren, dann ist es besser, dies nur zu tun, wenn Temperaturen über oder unter der Normalgrenze beobachtet werden.²⁾

5. Lüftung (Luftverbesserung) und Rauchabfuhr.

a) Ventilationsbedarf und Deckung desselben. H. RIETSCHEL³⁾ hat auf die Angaben SCHARLINGS über Kohlensäureproduktion verschiedenaltiger Schulbesucher berechnet, wie groß das stündlich zugeführte Luftquantum pro Kopf bei verschiedenen Luftkuben und verschieden oftmaligem Luftwechsel sein müßte, wenn das PETTENKOFERSche Maximum von 1⁰/₁₀₀ Kohlensäuregehalt nicht überschritten werden soll, bz. wie hoch sich der Kohlensäuregehalt, ausgehend von 0,4⁰/₁₀₀, bei verschiedenen Kuben und verschieden oftmaligem Luftwechsel stellen möchte. Die nachfolgende kleine Tabelle gibt einen Auszug aus der von

¹⁾ C. MELZI, *Antropologia pedagogica*. Arona S. 238 (1899).

²⁾ Bezüglich Luftuntersuchung s. R. EMMERICH u. H. TRILLICH, *Anleitung zu hygien. Untersuchungen*, 2. Aufl., S. 50 (1892); ferner Band 4 dieses Handbuchs der Hygiene.

³⁾ H. RIETSCHEL, *Über die Bestimmung u. die Grenzen des Luftwechsels in geschl. von Menschen benützten Räumen*. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 22, 225 (1890).

H. RIETSCHEL aufgestellten, soweit Verhältnisse für Schüler im gewöhnlichen Schulzimmer in Betracht kommen.

Luftmenge <i>L</i> in cbm	Stündliche Kohlensäure- produktion <i>C</i>			Luftkubus <i>K</i> pro Kopf in cbm								
	Jüngling <i>C</i> = 17,4 l	Jungfrau <i>C</i> = 12,9 l	Knabe <i>C</i> = 10,3 l	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7
	Kohlensäuregehalt <i>p</i> in ‰ $p = a + \frac{C}{L}$ ($a = 0,4‰$)			Stündlicher Luftwechsel $\frac{L}{K}$ ausgedrückt im Vielfachen des Rauminhaltes.								
10	2,14	1,69	1,44	5,00	4,00	3,30	2,86	2,50	2,22	2,00	1,67	1,43
11	2,00	1,57	1,34		4,44	3,67	3,14	2,75	2,44	2,20	1,83	1,57
12	1,85	1,47	1,24	4,80	4,00	3,43	3,00	2,67	2,40	2,00	1,71	1,43
13	1,74	1,40	1,19			4,33	3,71	3,25	2,89	2,60	2,17	1,85
14	1,64	1,32	1,13			4,67	4,00	3,50	3,11	2,80	2,33	2,00
15	1,56	1,26	1,09			5,00	4,29	3,75	3,33	3,00	2,50	2,14
16	1,49	1,21	1,04				4,57	4,00	3,55	3,20	2,67	2,29
17	1,42	1,16	1,00				4,86	4,25	3,78	3,40	2,83	2,43
18	1,37	1,11	0,97					4,50	4,00	3,60	3,00	2,55
19	1,32	1,08	0,94					4,75	4,22	3,80	3,17	2,71
20	1,27	1,05	0,92					5,00	4,44	4,00	3,33	2,86
21	1,23	1,01	0,89						4,67	4,20	3,50	3,00
22	1,19	0,99	0,87						4,89	4,40	3,67	3,14
23	1,16	0,96	0,85							4,60	3,84	3,28
24	1,13	0,94	0,83							4,80	4,01	3,30
25	1,10	0,92	0,81							5,00	4,16	3,58
26	1,07	0,90	0,80								4,33	3,71
27	1,04	0,88	0,78								4,50	3,85
28	1,02	0,86	0,77								4,67	4,00
29	1,00	0,84	0,76								4,83	4,14
30	0,98	0,83	0,74								5,00	4,29
35	0,90	0,77	0,70									5,00

Man ersieht aus dieser Tabelle, in welcher der Kohlensäuregehalt von 1‰ und darunter im Druck fett umgrenzt ist, daß 1‰ als Maximum nur unter Anforderungen an Luftkubus, Ventilationsquantum, bz. Wiederholung des Luftwechsels zu erreichen ist, welche für Schulen und den Schulbetrieb, wie er gebräuchlich ist, als hoch bezeichnet werden müssen; ganz besonders gilt dies bei größeren Schülern, z. B. denen der höheren Klassen von Mittelschulen. Es wird besonders bei Mittelschulen zutreffend sein, die Ventilation für jedes Zimmer von vornherein so zu berechnen, als ob es für ältere Schülerklassen (nach der Pubertätsentwicklung, vgl. S. 132) bestimmt wäre, da erfahrungsgemäß verschiedene, auch zwingende Gründe die Benutzung eines Zimmers bald für diese, bald für jene Schulklasse veranlassen können. Auch aus obiger Tabelle ersieht der Leser wieder die ungünstige Wirkung großer Schülerzahlen.

Für den Kindergarten fordert LEUCH¹⁾ auf Grund der Berechnungen mindestens 3,5 cbm Luftkubus pro Kind bei stündlich dreimaliger Lüfterneuerung. — Wir wollen nicht die Forderungen verschiedener Autoren hinsichtlich des allgemeinen Lehrzimmers anführen, sondern uns mit einer begnügen: J. KERR²⁾ will eine Zufuhr von 56 cbm (2000 engl. Cb-Fuß) stündlich pro Kopf mit nicht über 1,5 m Geschwindigkeit, solcherlei ist natürlich nur mit maschineller Ventilation (S. 159) erreichbar; von Vorschriften sei erwähnt, daß nach den Erläuterungen zu den schwedischen Normalzeichnungen von 1878 auf ein Schulkind ein Luftkubus von 5,2 cbm entfällt; das dänische Zirkulär von 1900 fixiert den Luftkubus mit 5 cbm; nur für

¹⁾ LEUCH u. KITTEL, Die Kindergärten u. Kleinkinderschulen der Stadt Zürich usw. Zürich (1893).

²⁾ London county council. Ann. Rep. medic. offic. of the late School Board. London S. 38 (1904).

die zwei jüngsten Klassen darf er geringer sein, aber keinesfalls unter 4 cbm herabgehen (vgl. Schülerzahlen im Grundriß, S. 55, Abb. 39 b und Text S. 54 unten, sowie „Schülerzahl der Klasse“ im Register).

Nun sind aber höchstwahrscheinlich die den Berechnungen zugrunde liegenden Ziffern SCHARLINGS zu niedrig, da er zur Gewinnung seiner Zahlen die Mittel von 24 Stunden, d. h. auch die Kohlensäureproduktion während des Schlafes benutzte, während welches die Kohlensäureabgabe geringer ist als im wachen Zustande: SONDÉN und TIGERSTEDT, welche nur an wachen Personen maßen, kamen zu folgenden Resultaten, welche als für die Ventilationsgröße maßgebend zu betrachten wären:

	Alter, Jahre	Kohlensäureabgabe pro Individuum und Stunde l bei 0° und 760 mm	
		g	
Männliche Individuen:	9 $\frac{1}{2}$ —12 $\frac{1}{2}$	33,6	17,1
	13 $\frac{1}{2}$ —19 $\frac{1}{2}$	43,6	22,2
Weibliche Individuen:	8—10	23,6	12,0
	11—18	28,0	14,2;

es handelt sich also hier um beträchtlich größere Zahlen.

Man vergleiche ferner hierzu die folgenden für neue Schulhäuser in Brooklyn¹⁾ bestehenden Vorschriften; die betreffenden Zahlen sind (auf das Metermaß umgerechnet) die folgenden:

Mindestmaß des Luftkubus pro Kopf für

das Kind in den 4 ersten Schuljahren; Durchschnittsalter 9,2 Jahre — 5,66 cbm;
das Kind im 5. und 6. Schuljahre, Durchschnittsalter 12,6 Jahre — 6,37 cbm;
im 7. und 8. Schuljahre, Durchschnittsalter 14,8 Jahre — 7,08 cbm Luftkubus.

Hierzu ist eine Ventilation vorgeschrieben, welche einen 3—6 maligen Luftwechsel pro Stunde garantiert, d. h. der mindeste Luftwechsel für das kleinste Kind beginnt mit 17 cbm, das Maximum (6 maliger) für die größten Schüler (14 jährige) gibt 42 cbm. — In New York²⁾ entfallen pro Kopf über 5 cbm und ist für den gewaltigen Luftwechsel von 51 cbm pro Stunde vorgesorgt (30 Cb-Fuß pro Kopf und Minute); derselbe Luftwechsel ist im Staate Minnesota vorgeschrieben, bei noch größerem (6 cbm) Luftkubus.

Hält man die angegebenen Ziffern für Luftkubus und Luftwechsel mit den obigen Daten H. RIETSCHELS zusammen, so sieht man, wie derart die Luftverschlechterung innerhalb einer Stunde weit unter dem PETTENKOFERschen Maximum bleibt.

Die Untersuchungen haben bezüglich des tatsächlich vorhandenen Luftkubus vielfach sehr bedauerliche Verhältnisse ergeben: Luftkuben unter 2 cbm trafen H. BERGER, BLASIUS, FAZIO, GLEITSMANN, LANGERHANS, LEUCH, STEPHAN, WAIBEL mehr oder weniger häufig bei ihren Tatsachenkonstatierungen an, Kuben unter 1 cbm DIECKMANN, FIZIA, PETERS und VOLLERS, SOLBRIG.

Wenn die übliche Ventilation durch Temperaturdifferenz mit einer Zu- und Abflußöffnung pro Zimmer im allgemeinen nicht genügt, um auf die Dauer gute Luft zu beschaffen, so vermindere man die Zahl der ohne Unterbrechung aufeinanderfolgenden Lektionen und die Dauer der einzelnen (S. 283) und greife in den so geschaffenen Pausen im Winter zur Fensterlüftung (S. 144 ff.) bei Aufenthalt der Kinder in geschlossenen Räumen (Gängen), im Sommer zu der durch Fenster und Türen (Zug) bei Aufenthalt der Kinder im Hofe statt des Sitzens und Herumstehens im Schulzimmer, oder man führe eine kostspielige brauchbare Ventilation ein.

Aus Konstatierungen über bestehende Ventilationszustände nur zwei Beispiele: Der Kommission, welche in Holland 1896 über die Aufnahme von mehr als 300 Schulen refe-

¹⁾ By-laws and rules l. c. (S. 93, Nr. 5) 65.

²⁾ L. H. GULICK, Healths of New York city school children etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 283 (1907). — F. J. COOPER, Schoolhouses and the law. Proc. 5th Congr. Americ. School Hyg. Assoc. New York, Acad. of Medec. 3, 171, 173 (1911).

riert hat¹⁾, sind Schulen untergekommen, in welchen die Winterventilation ganz unbrauchbar war, die Abluftkanäle verkehrt wirkten und Ruß eintrieben, statt die verdorbene Luft abzusaugen. — Eine Aufnahme der Bostoner Schulhäuser ergab nach W. H. BURNHAM²⁾, daß von 186 untersuchten Schulen in nur 13 die pro Schüler und Minute vorgeschriebene Luftmenge geliefert wurde; vorgeschrieben ist 0,85 cbm pro Schüler und Minute, die Untersuchung ergab aber selbst Fälle, in denen nur $\frac{1}{8}$ jener Zufuhr stattfand. In 27 Schulen war der Luftkubus $4\frac{1}{4}$ cbm statt der geforderten 7 cbm.

b) Ventilation durch poröse Wände, Fensterritzen usw. Der Luftwechsel durch poröse Wände, Türspalten usw. spielt für Schulzwecke im allgemeinen eine unbedeutende Rolle, damit ist natürlich der Vorteil der Porosität des Mauerwerks in dem Sinne, daß durch dieselbe die Wärmeleitungsfähigkeit der Umschließungen verringert wird, nicht berührt.

Nach G. RECKNAGEL³⁾ ist nur bei besonderer Lage des Zimmers (Eckzimmer usw.), schlecht konstruierten Fußböden und Decken, schlecht schließenden Türen und Fenstern und 20° Temperaturdifferenz zwischen Zimmer und Umgebung auf einmaligen Luftwechsel pro Stunde zu rechnen; im Schulzimmer soll aber der Fußboden und Plafond undurchlässig sein (S. 61), an den Fenstern kein Zug herrschen, und überdies soll an der Fensterwand ein sehr großer Teil vom Glas eingenommen werden, unten aber sollen ölgestrichene Holzlambris sein; die den Fenstern gegenüberliegende Wand grenzt meist nicht ans Freie und soll unten überdies auch mit den genannten Lambris oder mit Ölanstrich versehen sein; die Schmalwände stoßen in größeren Schulen meist an andere Zimmer, daher ihre ventilierende Tätigkeit dem Zimmer auch keine reine Luft zuführen wird. Es ist aber z. B. bei Pavillonanlagen (S. 40) im Gegensatz zum Hall-System (S. 44) in England, wie zu erwarten war, die Zimmerluft reiner gefunden worden⁴⁾, und die Porenventilation kann unter Umständen auch merklichen Nutzen bringen.

c) Ausnutzung des Windes durch besondere Vorrichtungen. Wiederholt sind auch Versuche gemacht worden, fixe oder bewegliche Apparate zu konstruieren, welche die Windströmung benutzen, um Frischluft in die zu ventilierenden Räume zu führen.

Wichtig ist, daß hierbei nicht etwa Rauch und Ruß eingetrieben wird.

Besonders in England und Deutschland sind verschiedene fixe Pulsionsapparate, noch mehr bewegliche Klappen angegeben worden (BOYLE, WUTTKE usw.⁵⁾).

Nicht angemessen ist die Aufstellung derartiger auf Pulsion berechneter Vorrichtungen auf Dächern von solchen Häusern, welche von noch höheren umgeben sind, da der Wind in diesem Falle, statt Luft einzutreiben, solche absaugen würde.

Vortrefflich ist die später zu beschreibende einfache fixe Einrichtung von G. RECKNAGEL (S. 152, Abb. 109, 110).

d) Fensterventilation. Ventilation durch Fenster und Türen zugleich. (Vgl. Konstruktion der Türen S. 35 und Fenster S. 115, sowie Lufttemperatur S. 137, 140.) Für die Ventilation in der warmen Jahreszeit fehlt vielen Schulen

¹⁾ Nederl. maatschappij tot bevordering der Geneeskunst, Rapport der comm. in zake uitbreiding enz. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde, Amsterdam S. 529 (1896).

²⁾ W. H. BURNHAM, Impurities in the air of schoolrooms. The North Western Monthly, Lincoln Neb., 8, 75 (1897).

³⁾ G. RECKNAGEL, Über Lüftung. Ges.-Ing. 14, 438 (1891). Verlauf des Prozesses der natürl. Lüftung: G. RECKNAGEL, Theorie des natürl. Luftwechsels. Zeitschr. f. Biol. 15, 24 (1879).

⁴⁾ Nach REICHS Untersuchungen, s. R. S. KIRKBY, The ventil of schools. Journ. Roy. San. Inst. 29, 507 (1908).

⁵⁾ Lüftungseinrichtungen von Rob. Boyle & Sohn in London. Ges.-Ing. 11, 747 (1888). — Jalousie-Klappen v. Bale in F. H. HAASE, Selbsttätige Lüftungsklappen. Dingers polytechn. Journ. 279, 159 (1891). — O. WUTTKE, Patent. positiv. Luftventilation. usw. Ges.-Ing. 6, Nr. 13 (1883). Derselbe, Erläuterungen zu meinem Ventilationssystem. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin 40, 323 (1884). — A. KÖNIG, Über das Wuttkesche Ventilations- u. Heizsystem. Ebendas. 41, 135 (1884).

außer Fenstern und Türen jede Vorrichtung. Aber das bloße Öffnen von Fenstern, die an einer Wand liegen, hat bei gleicher Außen- und Innentemperatur so gut wie keinen, bei geringer Temperaturdifferenz nur einen geringen Erfolg; selbst bei windstillem Wetter wird jedoch durch Öffnen der Fenster und Türen eine beträchtliche Luftverbesserung erreicht.

Wird morgens bloß der obere Teil der Fenster geöffnet und ist die Luft außen etwas wärmer als innen, so wird der untere kältere Teil der Zimmerluft nur sehr wenig (Dichteunterschied) aus seiner Ruhe gebracht; ist es außen kühler als innen (z. B. abends, Lehrlingsschulen) und wird bloß ein unterer Teil der Fenster geöffnet, so findet unten Luftwechsel statt, der Teil der Zimmerluft in der Höhe über dem geöffneten Fensterstück bleibt ungestört; es soll also sowohl in horizontalem als vertikalem Sinne ein möglichst großer Teil der Fenster geöffnet werden können (S. 117).

Weit energischer ist unter allen Umständen die Ventilationswirkung der Fenster im Winter. Vom Offenhalten der Lüftungsflügel, Kippflügel usw. während des Unterrichts ist aber abzuraten; die eindringende kalte Luft wird herabfallen und bei nur einigermaßen niedriger Außentemperatur für die in der Nähe dieser Öffnungen sitzenden Schüler ein infolge des raschen Herabsinkens bedenklicher Zug entstehen; am ersten könnte noch die S. 117 angegebene Einrichtung der Lüftungsflügel für diesen Zweck zugegeben werden; leider fehlen unseres Wissens Berichte über zugehörige Versuche, betreffend Geschwindigkeit und Richtung der Luftbewegung, bz. die Lufttemperaturänderungen in verschiedenen Teilen der Zimmer unter verschiedenen Bedingungen.

Wie schädlich die andauernde Verwendung von Lüftungsflügeln anderer Art werden kann, geht daraus hervor, daß in 37 russischen Internaten in einem Jahre 1633 Fälle von Pharyngitis acuta beobachtet wurden, als deren Hauptursache die Institutsärzte die Lüftungsflügel in den Klassen und Korridoren ansahen.

Wo breite beheizte Gänge an die Schulzimmer stoßen, wird man ferner eine mäßige Luftverbesserung während der Lehrstunden erreichen können, besonders wenn über den Türen Oberlichte angebracht sind; der Gang wird nach Beginn der Unterrichtsstunde gelüftet und dann mäßig erwärmt, und die Türen und Oberlichte geöffnet; ausgiebiger ist natürlich ein größerer anstoßender Raum, z. B. ein eigener Erholungsraum, wie dies stellenweise üblich.

Wo das Schulhaus den Schülern die Möglichkeit gibt, die Pausen auf den Gängen zuzubringen, ist die Fensterlüftung der Schulzimmer während der Pausen auch im strengen Winter ganz entschieden zu empfehlen; es genügt bei strenger Außenkälte dann $\frac{1}{2}$ Minute, um eine ohne weiteres mit der Nase bemerkbare beträchtliche Luftverbesserung zu erreichen; bei 0° wird man ganz gut etwa 2', bei höheren Temperaturen länger offen lassen können; je niedriger die Außentemperatur, d. h. je größer die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen ist, um so rascher vollzieht sich der Wechsel; die Hauptsache ist, daß die Kinder sofort zu Beginn der Pause das Zimmer verlassen und von den genügend großen Fenstern so große Stücke als möglich sofort geöffnet werden, was in den höheren Schulklassen hierzu bestimmte Schüler tun können; der Rest der Pause, während dessen die Fenster wieder geschlossen sind, reicht erfahrungsgemäß dazu hin, daß die Luft ausreichend nachgewärmt wird, was bei der geringen Wärmekapazität derselben und dem Umstande, daß die Heizung fortwirkt, sowie die festen Körper (Mauern, Möbel) viel Wärme besaßen und nur wenig verloren hatten, keine Schwierigkeit bietet; übrigens wird eine etwas herabgesetzte Temperatur der Luft nicht unangenehm empfunden („frisch“), während umgekehrt stark erwärmte Luft in kalten Umschließungen (stark geheiztes aber „unausgeheiztes“ Zimmer) sich als sehr unbehaglicher Aufenthaltsort erweist (Strahlungsverlust des Körpers an die Wände und Möbel).

Jedenfalls machen die fast durchweg unzulänglichen künstlichen Ventilationseinrichtungen der Schulhäuser und die weitgehende Luftverderbnis im besetzten Schulzimmer die Fensterventilation auch im Winter hochwichtig; allerdings vermag die Pausenlüftung durch Fenster die fortwirkende Ventilation durch besondere Kanäle nicht zu ersetzen, da die Luftverschlechterung während des Unterrichts ununterbrochen vor sich geht (S. 134); es sind daher solche Einrichtungen notwendig und selbst in ihrer Unvollkommenheit von unleugbarem Nutzen.

Ganz anders ausgiebig als die Fensterlüftung ist die durch Fenster und Türen gleichzeitig, Zuglüftung. Sie sollte unbedingt überall dort in den Pausen angewendet werden, wo den Schulbesuchern andere Erholungsplätze bz. im Winter -Räume zur Verfügung stehen als der an das benutzte Schulzimmer stoßende Gang. (Vgl. Pausen, S. 289.)

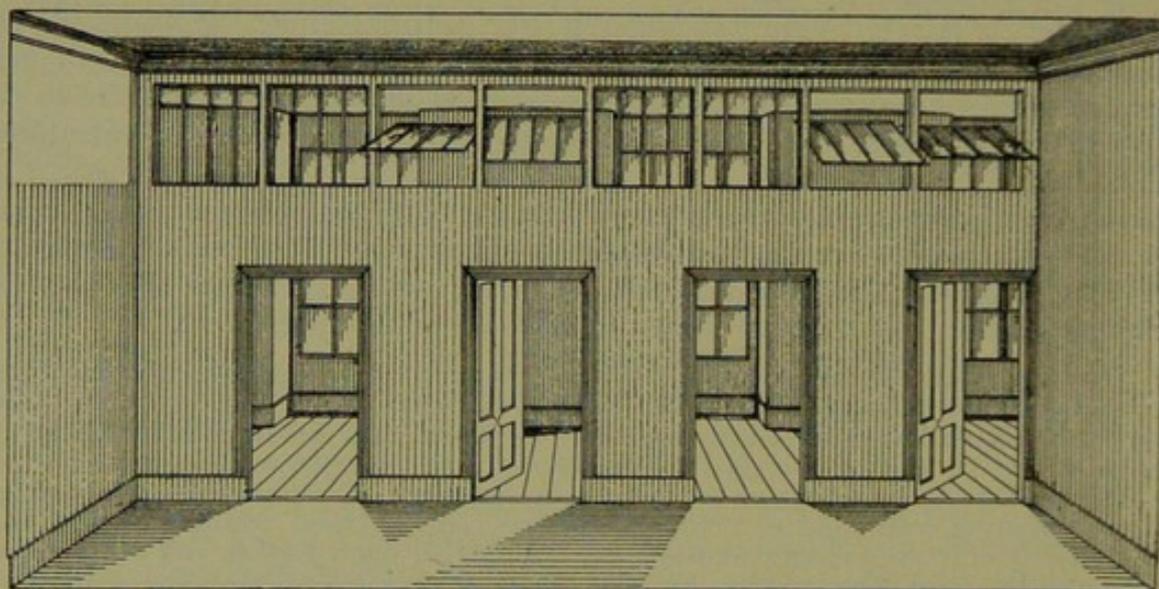


Abb. 106. Anlage der Türwand des Lehrzimmers nach C. MANGENOT (Text a. S. 147).

Wenn auch Windrichtung, Windstärke und Temperaturdifferenz zwischen innen und außen den Effekt der Zuglüftung in sehr wechselnder Art beeinflussen müssen, so bestätigt z. B. eine Versuchsreihe von K. DANKWARTH und K. SCHMIDT¹⁾ doch dasjenige, was a priori zu erwarten war, nämlich ein sehr schnelles Zunehmen der Reinheit des Luftgemisches; weiterhin geschieht die Annäherung an die Mischung der Außenluft nur mehr sehr langsam: so sank bei jenem Versuche der Kohlensäuregehalt der Binnenluft in 1 Minute von 1,77 auf 0,666, in weiteren 4 Minuten aber nur mehr von 0,666 auf 0,552. Aus den Versuchen derselben Autoren ergibt sich ferner, daß nach Beendigung der Zuglüftung rasch eine Temperaturzunahme der Zimmerluft durch Wärmeabgabe der Wände und Möbel eintritt; die Temperatur am Fußboden änderte sich nur wenig.

Bei den gegenwärtig üblichen Klassenzimmern, welche gegenüber der Fensterwand nur eine Türöffnung haben, bildet sich beim Öffnen der Fenster und der Türe ein Luftstrom entsprechend einem Pyramidenstutz, dessen kleine Basis durch die Türe, die große durch die Fenster gegeben ist; derart wird etwa $\frac{1}{3}$ des Zimmers getroffen, in $\frac{2}{3}$ desselben kann der Luftwechsel nur im Verlaufe längerer Zeit durch Wirbelbewegungen geschehen; in den Eckpartien kommt es beim Lüften in den Pausen wohl überhaupt kaum zum Wechsel der Luft.

¹⁾ K. DANKWARTH u. K. SCHMIDT mit Vorwort von NIEDNER, Zuglüftung. (1898.)

MANGENOT¹⁾ schlägt daher vor, die Türwand der Zimmer in der durch Abb. 106 angezeigten Weise auszugestalten. Unter der Decke ist durch 1 m Höhe die Wand von 8 Flügeln eingenommen, welche sich um horizontale oder vertikale Achsen drehen lassen; sie haben den Zweck, den Luftwechsel in den obersten Zimmerpartien zu bewirken; dann folgen 80 cm volle Wand, dann 8 große Felder, von denen 4 durch Türen zu öffnen sind; derart wird eine 8fach größere als die übliche Lüftererneuerung ermöglicht, d. h. die Möglichkeit gegeben, das Zimmer in einer 8fach kürzeren Zeit in jedem seiner Teile zu lüften und dementsprechend die Abkühlung der Wände und Möbel zu verringern. Es sei hierzu bemerkt, daß die Scheidewand zwischen Lehrzimmern und Gang in Paris nur 8—13 cm stark zu sein pflegt und nur bis in etwa 60 cm Höhe aus Ziegeln oder Beton hergestellt wird.

Die notwendige Ergänzung dieser Anordnung durch eine während der Lehrstunde wirkende künstliche Ventilation böte bei Anlage der Kanäle in den entsprechend starken Mauern der Schmalwände des Zimmers keine Schwierigkeit. Die Zuglüftung in den Pausen ist z. B. in französischen Schulen, wo ein geschlossener Erholungsraum (S. 202) allgemein üblich ist, leicht durchführbar. Wo die Schüler bei ungünstigem Wetter bloß den Gang oder gar nur das Lehrzimmer selbst als Erholungsraum zur Verfügung haben, entsteht die Frage, ob diese Zuglüftung in Gegenwart der Schüler rätlich oder zulässig sei. Damit kommt man zu der noch immer umstrittenen Frage der Zugschädlichkeit.

Gegen die lokale Einwirkung des Zuges verhalten sich die Menschen sehr verschieden, ja derselbe Mensch zu verschiedenen Zeiten; etwas spezifisch Schädliches haftet der Luft an sich natürlich nicht an, sondern es handelt sich um Kältereize; eine kurzdauernde Berührung des Körpers selbst mit eisig kalter reiner Zugluft wird auch auf den ruhenden Körper eine analoge Wirkung haben wie die Berührung mit kaltem Wasser; der betreffende Wärmeverlust trifft übrigens direkt nur solche Stellen der äußeren Haut, welche an das Ertragen starker Temperaturdifferenzen gewohnt sind; aus den Dresdener Versuchen folgt, wie gezeigt wurde, daß die Lufttemperatur nach der Lüftung sofort steigt und am Fußboden während der Lüftung sehr wenig sinkt, so daß den Füßen selbst während der letzteren ein warmer Boden geboten wird. Von wesentlichem Einfluß ist der individuelle Zustand überhaupt und der jeweilige im besonderen; ist das Individuum erhitzt, ist die Empfindlichkeit des Kindes z. B. durch eine katarrhalische Affektion gesteigert, so wird es keinesfalls zu rechtfertigen sein, dasselbe dem Zug auszusetzen. Andererseits kann man für die gesunden Kinder das Moment der Abhärtung ins Feld führen. — Wo die Anlage des Schulhauses eine so wenig zweckentsprechende ist, daß die Zuglüftung nur bei Gegenwart der Kinder im Raume vorgenommen werden kann, wird in Summa jedenfalls ein Gewinn resultieren, wenn man lüftet; der einzelne kann allerdings hierbei zu Schaden kommen, wenn man nicht besonders vorsorgt.

In Dresden ist die Zuglüftung in den Pausen bei Anwesenheit der Schulkinder tatsächlich mit Beginn der Heizperiode des Jahres 1896 versuchsweise eingeführt und weiterhin beibehalten worden. Die dortige Dienstanweisung (Entwurf) des Schulamtes lautet:

4. Durchlüftung. Am Schlusse jeder Unterrichtsstunde sind ... Türen und Fenster soweit zu öffnen, daß lebhafter Durchzug entsteht ...

5. Dauer der Durchlüftung. Die Durchlüftung hat in allen besetzten Klassenzimmern möglichst sofort mit dem Ertönen des sie anordnenden Klingelzeichens zu beginnen, soll in allen Klassenzimmern möglichst zugleich ausgeführt werden und ist tunlichst gleichmäßig auf ein zweites Klingelzeichen hin einzustellen. Die Durchlüftung darf bei Frost höchstens 2, sonst bis 4 Minuten währen ...

6. Besondere Ausführungsbestimmungen. Die Lebhaftigkeit des Durchzuges ist am leichtesten durch das Mehr- oder Wenigeröffnen der Zimmertüre zu regeln ...

¹⁾ C. MANGENOT, l. c. (S. 16, Nr. 2), Diskussion, ebendas. S. 184, 414, 578, 898. MANGENOT, ebendas. 19, 1096 (1897).

Sind obere Klappfenster vorhanden, so sind diese zu öffnen.

Lehrer und Kinder, die gegen Zugluft empfindlich sind, haben sich während der Durchlüftung in der Ecke des Klassenzimmers aufzuhalten, die an die Korridorwand stößt und der Zimmertüre am entferntesten liegt . . .

Nach dem Berichte des Landes-Medizinalkollegiums pro 1896 hat die große Mehrzahl der Schulen gleich anfangs diese Art Durchlüftung freudig eingeführt und die meisten Lehrer wurden eifrige Förderer derselben; in wenigen Schulen ist das Regulativ bei ängstlichen Direktoren und Lehrern auf Schwierigkeiten gestoßen und daher lässig oder nicht ausgeführt worden; im Laufe der Zeit scheint nach den Berichten derselben Stelle¹⁾ die Maßregel noch weitere Ausbreitung gefunden zu haben. Nachteile für die Schulkinder haben sich aus der regelmäßigen Durchlüftung nicht ergeben. Sie ist in dieser Art ein Notbehelf; zweifellos richtiger ist es, den Schulkindern geeignete Räume (vgl. S. 1 und S. 202, Erholungsräume) zu bieten, in denen sie entsprechende Pausen bei ungünstigem Wetter außerhalb des Lehrzimmers verbringen können (S. 289), welches zu freier Bewegung nicht geeignet ist; Möglichkeit zu solcher ist den Kindern unbedingt während der Pausen zu schaffen; überdies läßt ein Auf- und Abgehen zahlreicher Kinder im Zimmer immer ein Aufwirbeln von Staub befürchten und hat das Vorhandensein der Sitzgelegenheiten zur Folge, daß eine Anzahl der Kinder die Pause sitzend verbringt, was keinesfalls zu billigen ist. — Wo man zu jenem Notbehelf greifen muß, trachte man jedenfalls den Luftwechsel möglichst rasch herbeizuführen.

Wenn Aufwirbeln von Staub durch die Zuglüftung selbst vorkommt, so ist dies als Folge des Öffnens aller Fenster und der Türe ohne Rücksichtnahme auf Windrichtung und Windstärke wohl möglich, d. h. diese Lüftung darf nicht ganz schablonenhaft geschehen.

K. DANKWARTH und K. SCHMIDT machen ferner darauf aufmerksam, daß bei zentralen Luftheizungen alle Lehrzimmer eines Schulhauses bz. große Gruppen desselben ein System bilden; würde man nur in einzelnen Zimmern mit Zuglüftung lüften, so könnte der Überdruck der kalten Mischluft im Zimmer eine umgekehrte Strömung in den warmen Zuluftkanälen der betreffenden Klassen zur Folge haben und derart die kalte Mischluft, welche nicht die Reinheit der äußeren hat, in die zentrale Vorwärmekammer und aus dieser angewärmt in Zimmer gelangen, in welchen nicht Zuglüftung vorgenommen wurde; es empfiehlt sich daher, die Zuglüftung möglichst in allen Zimmern gleichzeitig vorzunehmen.

Nach und vor dem Unterricht sollen zu jeder Jahreszeit die Fenster geöffnet werden, um das Gebäude mit Luft auszufegen. Im Winter wird diese Lüftung selbstredend nur durch kurze Zeit vorgenommen. Wollte man im Winter das Durchlüften mit Hilfe der Fenster und Türen ersparen, so wäre dies überhaupt nur bei Häusern mit künstlichen Ventilationseinrichtungen zulässig, und zwar nur dann, wenn man die Ventilationseinrichtung nach dem Unterricht sowie vor demselben wirken, d. h. nicht etwa vor dem Unterricht nur die im Zimmer befindliche Luft durch die Heizkörper zirkulieren ließe und nach dem Unterricht die Ventilation abstellte. — Über Nachtlüftung in der heißen Jahreszeit s. S. 117, 140. — Kontrolle der Dienerschaft ist notwendig hinsichtlich Handhabung der Fensterlüftung.

E. HAESECKE²⁾ macht zu den Ergebnissen der Untersuchungen H. RIETSCHELS die Bemerkung: „Stehen die Erfolge der künstlichen Lüftung im Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand und rechtfertigen sie, daß derselbe gemacht wird?“ Leider kann man auf die künstliche Ventilationseinrichtung neben der Fensterlüftung in kalten und mittleren Klimaten keinesfalls verzichten, weil diese Einrichtung der während der Unterrichtsstunde vor sich gehen-

¹⁾ 30. Jahresber. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1898, S. 152 (1899).

²⁾ E. HAESECKE, Die Schulheizung, ihre Mängel u. deren Beseitigung. S. 39 (1893).

den Luftverschlechterung (vgl. S. 134) möglichst entgegenzutreten hat; die Pausenlüftung mit Hilfe der Fenster und besonders der Fenster und Türen ist jedoch ein wertvoller Behelf.

e) Ventilation mit Benutzung der Temperaturverschiedenheiten an zwei gegenüberliegenden Gebäudeseiten. Da sich die Temperatur auf einer Gebäude-seite regelmäßig von jener auf der gegenüberliegenden Seite unterscheidet, so können von einer Außenwand zur gegenüberliegenden quer durch das Schulzimmer und dicht unter der Decke horizontale Blechröhren mit Öffnungen an der unteren Seite eingezogen werden, z. B. im Querschnitt kreisrunde Rohre von etwa 15 cm Durchmesser mit Einkerbungen an der Unterseite. Wegen des möglichen starken Luftzuges wäre jedoch diese Einrichtung in niedrigen Schulstuben nicht zu empfehlen. Veröffentlichte Erfahrungen mit diesem System, welches vom mecklenburgischen Ministerium (1891) empfohlen wurde, sind uns leider nicht bekannt (vgl. S. 151, 154).

f) Ventilation durch künstlich erzeugte Temperaturdifferenz mit Hilfe eigener Kanäle. Rauchabfuhr. Vor allem sei hier bemerkt, daß gelegentlich Störungen im Zuflusse der Luft (Saugwirkungen) vorkommen können und daß die nützliche Einrichtung öfter aus Mangel an Verständnis der Handhabung nicht benutzt bz. abgestellt gefunden worden ist. Der Lehrer kann nicht auch Techniker sein, er versteht aber wie jeder Gebildete die Handhabung und das Prinzip, die kritischen Seiten der bezüglichen Vorkehrungen, falls er damit bekannt gemacht wird; bei kleineren Verhältnissen ist die Mitwirkung der Lehrer unentbehrlich und es ist dringend zu empfehlen, daß die örtliche Einrichtung und die zu beobachtenden Vorschriften nebst einfacher Zeichnung unter Glas und Rahmen für immer in der Kanzlei der Schule angebracht dargestellt bleiben.

Bei der gewöhnlichsten Einrichtung der Ventilation in Schulen, jener durch Temperaturdifferenz, ebenso bei der Rauchabfuhr, spielt die Luftverdünnung durch Erwärmung die größte Rolle. Eine eigene Leitung pflegt die Außenluft zum Heizkörper zu führen, an dem sie erwärmt wird; sie verliert derart an Dichte und der Dichteunterschied zwischen der wärmeren Innenluft und der kälteren Außenluft hat einen Druckunterschied, daher eine Bewegung in den kommunizierenden Röhren zur Folge (Luftheizung). Mit Rücksicht auf den Kraftverlust durch Reibung ist eine Temperaturdifferenz von wenigstens 5° notwendig, um die Luftbewegung herbeizuführen. Die Größe des Kanalquerschnittes muß für diese ungünstigste Temperaturdifferenz berechnet werden.

Auch die Luftverdünnung ohne Erwärmung kann als zufälliger Faktor öfter mithelfen, die angeführte Luftbewegung zu veranlassen, indem der Wind an der Öffnung eines Abluftkanales (Rauchschlotes) vorbeistreicht (Saugwirkung).

Da wir im Winter in mittleren Klimaten zu heizen gewohnt sind, sind wir auch in den Schulen während der kalten Jahreszeit zur Ventilation durch Temperaturdifferenz gekommen. Diese Art der Ventilation ist in zweifachem Sinne vom Heizbedarf abhängig: bei sehr tiefen Außentemperaturen könnte sie viel leisten — wenn es möglich wäre, die großen Mengen tief temperierter Außenluft welche dann befördert werden können, entsprechend vorzuwärmen; dazu pflegt aber die Heizung nicht eingerichtet zu sein, d. h. man drosselt dann die Zuluftkanäle; im Sommer wieder leistet der Abluftkanal kaum etwas, wenn er nicht besonders erwärmt wird, — und dies kommt nur in recht vorgeschrittenen Ländern vor. Bloß für einen kurzen Bruchteil des Jahres leistet die Ventilation überhaupt das, wofür sie „berechnet“ wurde. Die Kanaldimensionen sind von vornherein nicht derartige, wie sie nötig wären, weil man sich nach altem Brauch auf einen Zu- und Abluftkanal pro Lehrzimmer zu beschränken pflegt und dieser mit Rücksicht auf die Mauerstärken nicht weit genug angelegt werden kann.

Was im folgenden über Führung der Kanäle vorgebracht wird, gilt vielfach auch für künstliche Lüftung, deren Leistungsfähigkeit von Jahreszeit- (Außentemperatur-)Verhältnissen unabhängig ist; wie weit es sich nur auf die durch Temperaturdifferenz bezieht, ergibt sich von selbst.

Abb. 107 versinnlicht eine gewöhnliche Einrichtung der Ventilation durch Temperatur-, daher Druckdifferenz. Die Figur zeigt den Längsschnitt eines Schulzimmers mit anstoßendem Gang. Durch den Zuluftkanal L wird zum Heizkörper des Ofens O Außenluft zugeführt, welche dann erwärmt bei L_1 ins Zimmer tritt.

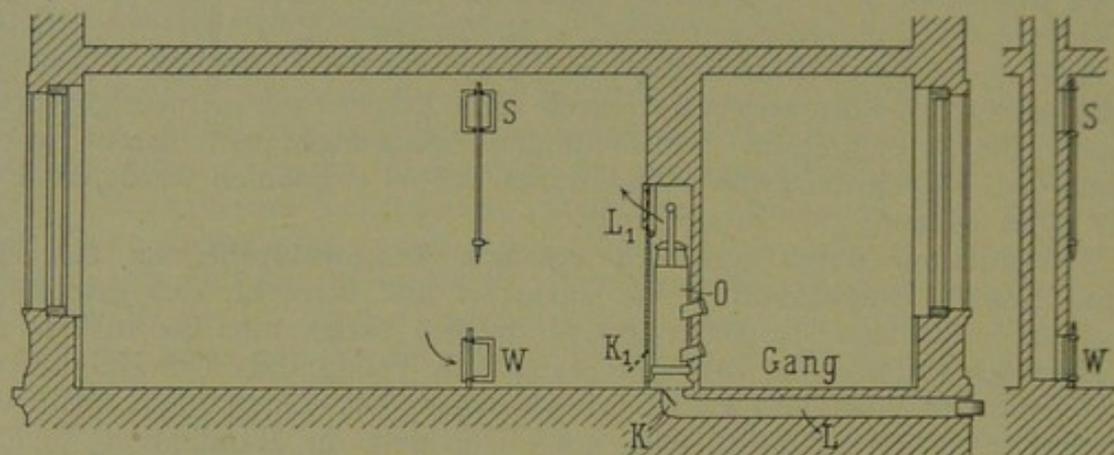


Abb. 107. Winterventilation durch Temperaturdifferenz¹⁾.

Am Beginn des horizontalen Zuluftkanals L ist in der Abb. 107 eine ins Freie (Hof, Straße) hinausreichende Vorrangung angedeutet (der in Abb. 109, 110, S. 152 dargestellte Windfang); die in dieselbe eintretende Luft durchströmt den horizontalen Kanal L , welcher unter dem Korridorfußboden liegt, und bewegt sich dann empor, zunächst durch eine falltürartige Klappe K (welche im Kanal geöffnet dargestellt ist), dann zum Ofen O und bei L_1 ins Zimmer, bespült dieses, leider nicht ohne sich mit der dort vorhandenen Luft zu mischen, und die Abluft entweicht durch die untere Öffnung W des Abluftschauches, der über Dach geht (Ventilationsheizung).

Wird die obengenannte, in der Figur offen dargestellte Zuluftklappe K unter dem Ofen, im Zuluftkanal, geschlossen, dagegen jene Klappe K_1 geöffnet, welche sich im Zimmer selbst beim Ofen, unten, befindet (in der Figur geschlossen, das Offenstehen durch die gestrichelte Linie angedeutet), so kann Außenluft nicht zum Ofen strömen, sondern es zirkuliert die Zimmerluft selbst am Ofen vorbei, d. h. ganz besonders zwischen dem Ofen und seinem Mantel (Zirkulationsheizung, beim Anheizen vor Unterrichtsbeginn, nach vorausgegangener Lüftung). Die Einrichtung pflegt so getroffen zu sein, daß beim Herstellen der Zirkulationsheizung die Ventilationsheizung automatisch abgestellt wird und umgekehrt. (Kettenverbindung beider Klappen, vgl. auch Abb. 118, S. 167.)

Im Sommer wird die obere Abluftöffnung S geöffnet, die untere W geschlossen. S wird im Winter nur ausnahmsweise geöffnet, z. B. bei Überheizung oder dann, wenn im Abluftschauch eine rückläufige Luftbewegung statthat, was sich bald unangenehm bemerkbar macht. Dies kann leicht eintreten, wenn das Zimmer bei großer Außenkälte länger unbeheizt war (Weihnachtsferien). Schließt man in solchen Fällen W und öffnet S , so entweicht die hochtemperierte Zuluft durch S und wärmt im Verlaufe kurzer Zeit den Abluftschauch genügend an. Durch ein vor die Öffnung W gehaltenes ausgebreitetes Taschentuch oder brennendes Zündholz (S hierbei geschlossen), kann man sich leicht überzeugen, ob die gewünschte Luftbewegung im Abluftschauch bereits eingetreten ist.

Entnahmestelle der Zuluft. Namentlich an dichter bewohnten Stellen nehmen sowohl die Menge des Staubes und sein Gehalt an lebenden Keimen als die gasigen Verunreinigungen verschiedener Art mit der Annäherung an den Boden zu. Aus diesen Gründen wäre dann ein tunlichst hoher Punkt für die Luft-

¹⁾ Verkleinerte Darstellung aus: L. BURGERSTEIN, Wandtafeln zur Schulhygiene, zum Gebrauch bei Vorlesungen usw., 1,05 × 1,44 m. Wien. K. k. Schulbücherverlag (1910).

entnahme zu wählen; andererseits können jedoch besondere Umstände (hohe Schornsteine, Entlüftung der Abtrittsanlagen über Dach) nach anderer Richtung ausschlaggebend sein; bei Vorhandensein gut gelüfteter Dachräume kann auch an diese als Zuluftentnahmestelle gedacht werden, falls die Türe des Dachbodens dicht schließend eingerichtet wird. Nicht rätlich wäre es meist in großen Städten, falls Einzelöfen benutzt werden, die Frischluft durch Öffnungen in der Außenmauer auf dem kürzesten Wege zu jedem Ofen zu führen (Abb. 107), da derart den Klassen der Staub direkt zugeführt würde; anders oft in kleinen Land-schulen. G. SCHNEIDER¹⁾, welcher eine der mecklen-burgischen (S. 149) ähnliche Ventilationseinrichtung herstellte, entnahm die Zuluft längs der Fenster-brüstung und führte sie einem Kanal zu, aus dem sie vom Ofen abgesaugt wurde.

Ferner ist der Wind von großem Einfluß, der entweder eine pressende, also günstige oder eine saugende Wirkung auf die Stelle ausüben wird, von welcher die Luft ins Zimmer ein-geführt werden soll.

Da eine saugende Wirkung des Windes, von welcher bei der Abluftöffnung und den Schorn-steinen (S. 157) näher die Rede sein wird, an einer hochliegenden Stelle von vornherein häufiger zu erwarten ist, muß man gewöhnlich die Ent-nahmestelle tiefer legen, um sie vor der Luft-verdünnung durch den Wind, auch vor der durch Sonnenwärme tunlichst zu schützen.

Zu diesem Behufe wird die Ventilationsluft bei größeren Anlagen für alle Räume an einem vor Wind und Sonne geschützten reinlichen Orte gemeinsam entnommen, z. B. an einem schattigen Punkte eines größeren Hofes, aber nicht in der Nähe der Ablade-stelle für Brennmaterial, des Kanalgitters usw. Man errichtet einen 3—4 m hohen Luftschaft; in zu geringer Höhe über dem Boden könnten Schmutz und Spritzwasser hineingelangen. Um der Saugwirkung des Windes weiter zu begegnen, kann man die Luft aus einem großen Reservoir beziehen, welches ent-weder ein gut gelüfteter, gegen außen nicht zu gut abgeschlossener Korridor ist, oder eine eigene zu-gängliche helle, glattwandige (Glas, Kacheln usw.) Luftkammer, in der dann nichts deponiert werden darf und welche einen gegen das Aufsteigen der Grund-luft möglichst gedichteten Boden erhält. Solche Luftreservoirs haben den Vorteil, daß die Luft dort einigermaßen zur Ruhe kommt und den grössten Staub fallen läßt, was durch darin aufgestellte vertikale oder schiefstehende Wandteile gefördert wird, welche die Windstöße auffangen und das Aufwirbeln von Staub verhindern.

Waschvorrichtungen und Luftfilter kommen in Schulen selten zur Verwendung, weil Anlage, Erhaltung und Bedienung (Auswechseln und Reinigung der Filtertücher) zuviel Kosten und Arbeit verursachen; es soll daher auf das Detail mancher dieser Apparate nicht näher eingegangen werden. K. ARENS²⁾ hat eine einfache und zweck-mäßige Vorrichtung erdacht, welche, auf dem Prinzip der menschlichen Nase als Staubfänger beruhend, den Vorteil hat, der Luft fast gar keinen Widerstand zu bieten, und welche unter verschiedenen Versuchsbedingungen etwa $\frac{3}{4}$ bis fast den ganzen Luftstaub zurückhielt. Dieselbe besteht (Abb. 108) aus einem rechtwinklig

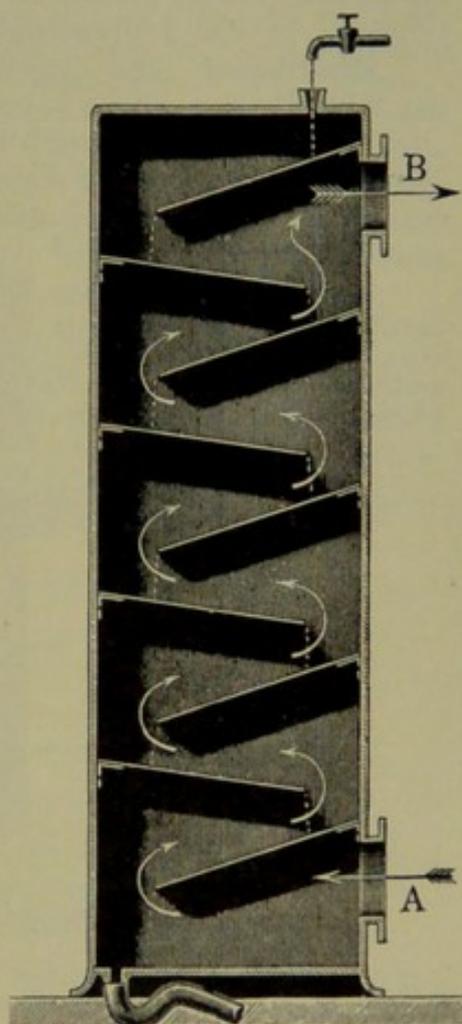


Abb. 108. Staubfänger
nach K. ARENS.

¹⁾ Nach Ref.: Zeitschr. f. Schulg. 16, 102 (1903).

²⁾ K. ARENS, Staubbestimmungen in der Luft nebst Beschreibung eines neuen Staub-fängers. Archiv f. Hyg. 21, 325 (1894).

geformten Kasten, in welchem sich geneigte, mit Flanell überzogene Einlagen befinden, welche von der durchströmenden Luft berührt werden. An der oberen Kastenwand ist ein mit der Wasserleitung verbundenes Röhrchen eingefügt, aus welchem dauernd Wasser tropfenweise auf die obere Einlage fällt und, von Einlage zu Einlage fortlaufend, sämtliche Platten feucht hält, um schließlich durch ein Abflußrohr am Kastenboden fortgeführt zu werden. Die ungereinigte Luft tritt bei *A* in den Apparat, durchstreicht ihn in der Richtung der Pfeile und verläßt ihn gereinigt bei *B*.

Begnügt man sich damit, nur ein Gitter an der Einlaßöffnung anzubringen, welches engmaschig genug ist, um das Eindringen größerer Tiere (Mäuse usw.) zu verhindern, so pflegen doch nicht selten zahlreiche Insekten in den Zuluftschlauch bz. die Luftkammer zu gelangen.

Zuluftkanal. Der Querschnitt des Zuluftkanals soll größer sein als jener des Abluftkanals, um von vornherein Überdruck im Zimmer anzustreben (die „neutrale Zone“ herabzudrücken), d. h. Zugserscheinungen an Fenstern und Türen vorzubeugen und lieber einen Teil der Zuluft durch Fensterritzen usw. entweichen zu lassen. Zur Vermeidung von Unterdruck im Zimmer ist es am zweckmäßigsten, die Luft nur vorgewärmt ins Zimmer einströmen zu lassen.

Die Direktion der Bauten von Paris schrieb als Kanalprofil pro Schüler für die Zufuhr eine Weite von mindestens 35, für die Abfuhr von mindestens 30 qcm vor; bescheidener sind die Ansätze der englischen Rules mit ca. 16 qcm Einlaß- und ca. 13 qcm Abflußöffnung pro Kind; das norwegische Cirkular von 1886 schreibt ein Zuluftkanalprofil von mindestens 25 qcm pro Schüler vor. — Wie groß der Einfluß der Undichtigkeit der Räume sein kann, hat H. RIETSCHEL¹⁾ nachgewiesen: das Schließen des Zuluftkanals blieb ohne jeden nachweisbaren Einfluß auf die Wirkung des Abluftkanals.

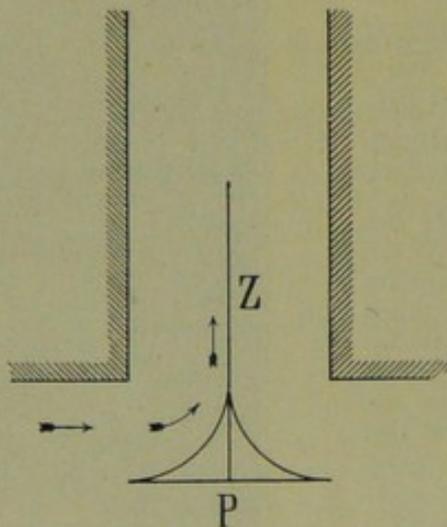


Abb. 109.

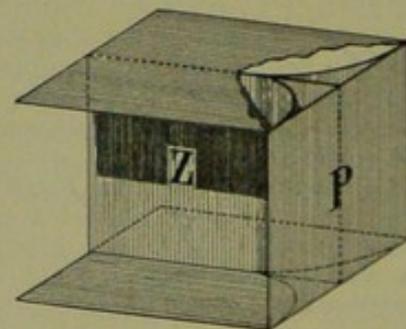


Abb. 110.

Abb. 109 und Abb. 110. Windfang für die Zuluft nach G. RECKNAGEL (Text a. S. 153).

Es sollen zunächst die Verhältnisse für kleine Anlagen kurz dargestellt werden; für solche ist es das einfachste, daher wohlfeilste, die Frischluft auf kurzem Wege zum Ofen zu führen. Die Kanäle sollen bei Ofenheizung nicht mit dem Hausflur, sondern mit der freien Luft in Verbindung gesetzt werden, da das Innere des Hauses leicht bei geringeren Ofentemperaturen mit großer Gewalt Luft aus dem Zimmer aspiriert. Freilich kann je nach der Windrichtung der Lüftungseffekt in den verschiedenen Klassenräumen dann verschieden groß sein; um der Störung durch die Winde einigermaßen zu begegnen, sind verschiedene Einrichtungen vorgeschlagen worden; so können die Luftentnahmestellen, d. h. hier Öffnungen in der Außenmauer, unter Berücksichtigung der vorherrschenden Windrichtung an zwei entgegengesetzten Gebäudeseiten angeordnet und kann dann der jeweilig minder günstige Kanal abgesperrt werden. Will man — bei sehr niedrigen Außentemperaturen — ohne oder mit wenig

¹⁾ H. RIETSCHEL, l. c. (Über die Bestimmung usw., S. 141, No. 3) S. 230.

Frischluftezufuhr anheizen, so wird man die Schieber der Zuluftkanäle ganz oder teilweise abschließen. Setzt man diese Kanäle in Tätigkeit und saugt der Wind Luft ab, so wird der Ofen nicht wärmen, da die warme Luft nach außen gesogen wird, und dieser Zustand die Lehrkraft erinnern, den ungünstigen Kanal zu schließen. Zweckmäßig ist der von G. RECKNAGEL¹⁾ angegebene einfache Windfang (Abb. 109 und 110).

Dieser besteht (Abb. 109) aus der vertikalen Platte *P* von starkem Blech, welche etwa 20 cm von der Zuluftöffnung entfernt liegt und mit einer auf ihr senkrecht stehenden vertikalen, etwa 60 cm langen Zunge *Z* aus demselben Material verbunden ist. Diese Zunge reicht ungefähr 40 cm in den Zuluftkanal und schließt durch die als wirksam erprobten zylindrischen Leitflächen an die Platte an. Befestigt man (Abb. 110) an Platte und Zunge oben und unten ein — nicht gerade notwendiges — Stück Blech von entsprechender Größe, so erhält das Ganze mehr Festigkeit und kann als beiderseits offenes Kästchen in den Kanal eingeschoben werden.

Um die Wirkung des Zuluftkanals zum Ofen zu sichern, ist ferner eine baldige Erwärmung der Zuluft von Bedeutung, was in verschiedener Art erreicht werden kann, z. B.

indem man sie zwischen dem Ofen und seinem Mantel aufwärts ziehen läßt (vgl. S. 97, Abb. 27 „Ofen“, „Zuluft“).

Abb. 111 zeigt den Grundriß der Ofenheiz- und Ventilationsanordnung nach den norwegischen Musterzeichnungen von 1897²⁾ in einem hölzernen Landschulhaus.

Der Frischluftkanal steigt hinter dem Ofen an diesem empor, die Abluftöffnung befindet sich am Boden, der Abluftschlauch neben dem Rauchrohr.

Die Erläuterungen zu den schwedischen Normalzeichnungen von 1878 geben für die großen in den nordischen Ländern benutzten Kachelöfen (vgl. S. 51, Abb. 35, links, die Lehrzimmer) die folgende Einrichtung an. An den Frischluftkanal schließt ein gußeisernes Lüftungsrohr, welches den Feuerraum des Ofens durchsetzt und oben im Zimmer mündet; die beträchtliche Erwärmung des Rohres hat das Einpressen einer beträchtlichen Menge von Außenluft zur Folge. Das Lüftungsrohr ist durch eine Klappe absperrbar. Die Abluftöffnungen befinden sich nächst dem Fußboden und die Abluftröhre werden hinter der Rückwand des Kachelofens am Rauchrohr über Dach geführt.

Läßt man Zuluftöffnungen direkt in der Zimmerwand einmünden, so soll dies nicht nahe einer Ofen- oder Zimmertüre der Fall sein. — Wird ein Zuluftkanal geschlossen und ist ein gut ziehender Ofen vorhanden, so kann aus dem Abluftkanal Luft ins Zimmer aspiriert werden, d. h. in diesem eine umgekehrte Luftströmung entstehen, welche einen kalten Luftzug ins Zimmer treibt.

Wir werden bei der Besprechung der Ofenheizung noch auf die zugehörigen Ventilationseinrichtungen zurückkommen müssen.

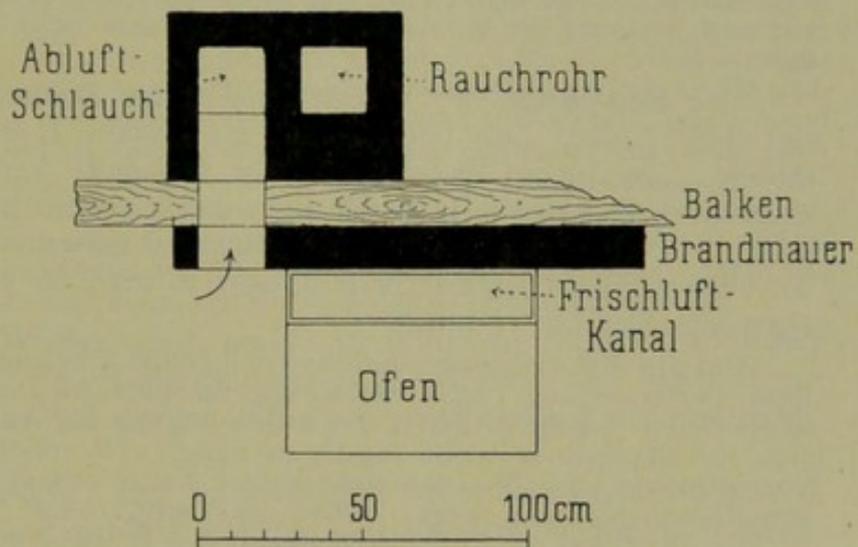


Abb. 111. Ofenheiz- und Ventilationsanlage in einem hölzernen Landschulhaus, nach den norwegischen Musterzeichnungen.

¹⁾ G. RECKNAGEL, l. c. (S. 134, No. 5).

²⁾ Norwegische Musterzeichnungen, enthaltend Grundrisse u. Details für Landvolkschulen. Kristiania (1897 u. 1899). Ohne Titelbezeichnung u. Quellenangabe.

Der Zuluftkanal soll auch bei großen Anlagen kurz sein und keinesfalls in der Nähe von Unratskanälen, Abluftschläuchen u. dgl. Wegen ausmünden, da durch Zufall oder Unachtsamkeit leicht gefährliche Kommunikationen entstehen können. Im Keller angeordnete Ventilationskanäle müssen vorsichtig gegen Grundluft isoliert sein (glasierte Tonröhren, verzinkte Blechröhren, Betonunterlage). Die Untersuchungen von F. RENK¹⁾ haben gezeigt, welche Aspirationswirkungen hier unter Umständen eintreten können. Im Keller verlaufende Kanäle haben allenfalls den Vorteil, im Sommer etwas kühlere Luft einzuführen, wenn gleichzeitig für Bewegung im Abluftkanal (Erwärmung desselben) gesorgt wird. Im Boden selbst sollten die Kanäle gar nicht angelegt werden. Um der Luftbewegung möglichst wenig Widerstand zu bieten, sollen sie glattwandig (Glas, Kacheln, Gipsputz) sein, möglichst gerade geführt und Krümmungen mit großem Radius abgerundet werden. Endlich sollen sie der Reinigung zugänglich sein und auch wirklich gereinigt werden.

In Preußen²⁾ wurde eine periodische Reinigung der Luftzuführungskanäle und Heizkammern angeordnet, welche am besten mit feuchten Tüchern zu geschehen hat und während der Heizperiode in Zeiträumen von nicht über 4 Wochen vorzunehmen ist.

Das **Einströmen** der Ventilationsluft ins **Zimmer** soll derart erfolgen, daß sie weder durch Zug noch durch zu großen Temperaturexzeß belästigt bzw. schadet. Zu diesem Zwecke wird die erwärmte Ventilationsluft im Winter so eingeleitet, daß sie die Insassen nicht direkt treffen kann (hohe Mäntel bei Öfen, entsprechend hochgelegene oder aufwärts gerichtete Öffnungen bzw. Schirme bei verschiedenen Heizmethoden), oder es wird für geringe Geschwindigkeit der zuströmenden Luft gesorgt.

Für die Eintrittsgeschwindigkeit der Zuluft wird gewöhnlich 0,5—1 m angegeben. Eine Luftbewegung von 5 cm in der Sekunde wird überhaupt nicht empfunden; mit welcher Geschwindigkeit die Luftbewegung als unangenehm gefühlt wird, läßt sich im allgemeinen nicht sagen; es hängt von verschiedenen, auch individuellen Verhältnissen ab. Die Geschwindigkeit kann um so größer sein, je höher die Einströmungsöffnung liegt, selbst sehr groß, ohne lästig fallen zu müssen. — W. MALININ³⁾ hat die Luft durch eine äußere Öffnung in einen um das ganze Zimmer im hohlen Gesimse verlaufenden Kanal geleitet; in dem Gesimsteil der der Einlaßöffnung gegenüberliegenden Längswand waren runde Löcher von 16 mm Durchmesser angebracht, aus denen die im Gesimse etwas erwärmte Luft ins Zimmer kam. Das Abzugsrohr war dicht an der Esse; die Wirkung wird als sehr befriedigend geschildert. TIMOCHOWITSCH⁴⁾ hat an den Zimmergesimsen oder Decken Kanäle aus Barchent angebracht, bzw. eine solche Doppeldecke, durch welche im Winter nicht vorgewärmte Frischluft einströmt. — H. BERANECK⁵⁾ macht die Zuluftöffnung im Zimmer nicht absperrbar; der Heizer vermag allerdings den Zuluftkanal zu drosseln, der Lehrer kann sich aber jederzeit, z. B. durch ein vorgehaltenes brennendes Zündholz, überzeugen, ob Zuluft überhaupt einströmt.

Die **Luftbewegung im Zimmer** selbst erfolgt im Winter gewöhnlich derart, daß die eintretende gewärmte Luft emporsteigt, sich an der Decke ausbreitet, durch Berührung mit den Wänden abkühlt, dadurch und durch die neu einströmende Luft zum Herabsinken gebracht, bzw. herabgedrückt wird und endlich durch eine eigene untere Öffnung in einen Abzugsschlot entweicht. Der

¹⁾ F. RENK, Seitenwirkungen von Ventilationskanälen aus porösem Material. Ges.-Ing. **9**, 3 (1886).

²⁾ Zentralbl. f. d. ges. Unterrichtsverw. in Preußen, Berlin, S. 160 (1888).

³⁾ W. MALININ, Beleuchtung u. Ventilation im Adelsinstitute Kaiser Alexander II. in Nishni Nowgorod. Zeitschr. f. Schulg. **4**, 399 (1891). Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

⁴⁾ M. SAKUTA, Über Ventilation mittels Luftverteilungsfiler usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. **1**, 520 (1904).

⁵⁾ H. BERANECK, Zwangsweise Lüftung in Schulen. Nach Ref. in Ges.-Ing. **19**, 281 (1896).

Eingang zu diesem wird so tief als möglich angebracht, weil sonst ein zu hohes Stratum kalter Luft unten unbewegt bliebe. Befinden sich Ein- und Ausströmungsstelle an gegenüberliegenden Wänden, so strömt die Luft größtenteils nur durch den oberen Zimmerraum. Erfahrungsgemäß liegt die Zu- und Abflußstelle am besten in derselben Wand und zwar die Abflußöffnung in geringem horizontalen Abstand von dem Lufteintritt, beide möglichst entfernt von der Fensterwand, z. B. derselben gegenüber. Diese Regeln gelten für den Fall, daß, wie bei Luftheizungen gewöhnlich, je eine Zu- und Abluftöffnung vorhanden ist.

Mit Rücksicht auf die empfehlenswerte Abrundung der Ecken im Schulzimmer (S. 60) könnten auch dort Abluftkanäle Platz finden. Es handelt sich bei der Wahl des Abflußpunktes oder der Abflußpunkte darum, daß die Zuluft nicht abströmt, ehe sie einen möglichst großen Teil des Zimmers, besonders den von den Schülern besetzten, bespült hat.

Es wurden daher auch verschiedenartige Versuche gemacht, die Abfuhr- (auch Zufuhr-) Stellen zu verteilen; so z. B. in größerer Zahl in dem Fußboden anzubringen und die Abluft dann unter dem Fußboden abzuführen. Diese Anordnung scheint namentlich in Amerika viele Freunde gefunden zu haben, ist aber vom hygienischen Standpunkt aus mindestens verdächtig, da Niederschläge von Staub und Wasserdampfkondensation in dem System von horizontalen Hohlräumen leicht entstehen können (vgl. S. 26). Als bewährt wird die Einrichtung allerdings immer wieder geschildert, welche Modifikationen erfahren hat¹⁾. — Würde die Luft am Fußboden verteilt eintreten und am Plafond abströmen, so würden die Füße gewärmt und die Respirations- und Perspirationsprodukte emporgeführt, die Mischung der Zu- und Abluft nicht so intensiv sein. — Ein speziell für Schulen berechnetes derartiges System der Ventilation durch Temperaturdifferenz hat G. B. MORRISON²⁾ ausgearbeitet.

Bei Überheizung im Winter, auch bei Überhitzung der Zimmerluft durch künstliche Beleuchtung wird statt der unteren (s. S. 150 Abb. 107) Ventilationsöffnung die obere, in denselben Schlot führende geöffnet und die untere geschlossen.

Abluftkanäle. Die Abluft kann während des Unterrichts nicht unmittelbar aus dem Zimmer ins Freie geführt werden, weil sonst im Winter gleichzeitig ein Einströmen kalter Luft stattfände. Am besten ist es, sie sorgfältig vor einer Abkühlung unter die Temperatur der Zimmerluft zu bewahren, ehe sie ins Freie entlassen ist; daher sollen die Abluftkanäle in voller Weite so lange fortgeführt werden, bis die Abluft das Haus selbst verlassen hat. Eine Mündung der Abluftkanäle auf die Korridore und Entlüftung der letzteren, z. B. am höchsten Punkte des Treppenhauses, ist sonach kritisch; bezüglich des Ableitens auf den Dachboden sind die Meinungen geteilt.

Hiergegen werden geltend gemacht: eine mögliche Beschädigung des Holzwerks durch den Wasserniederschlag aus der sich abkühlenden Abluft, die Konsequenzen partiellen Schneesmelzens durch die warme Abluft und Wiedergefrierens des Schmelzwassers in der Dachrinne, Verlegen derselben und Bildung großer Eiszapfen. Die Ausmündung im Dachboden hat den Vorteil, die Mündungen der Kanäle der direkten Einwirkung des Windes zu entziehen; der Dachbodenraum ist in diesem Falle entsprechend zu lüften, und zwar entweder durch Firstventilatoren oder durch stets offene Jalousien im Hauptgesimse. — In München münden die Abluftkanäle der Schulen programmäßig im entsprechend gelüfteten Dachraum 1 m über dessen Fußboden. — Absolut ausgeschlossen ist die Ausmündung der Abluftkanäle im Dachraume selbstverständlich dann, wenn die Möglichkeit vorliegt, daß Abtritts- oder Kanalgase in den Dachbodenraum gelangen; dies ist z. B. der Fall, wenn das Regenwasser durch bloß mit Brettern verdeckte Rinnen den Abtrittsschläuchen zugeleitet wird, wie dies stellenweise bräuchlich ist.

¹⁾ V. BUDDE, Versuche über die zweckmäßigste Form der Luftableitung bei der Winterventilation usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 8, 507 (1890). Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

²⁾ MORRISON, l. c. (S. 135, No. 3) S. 144ff.

Das Ausströmen der Luft wird durch eine Erwärmung des Abluftkanals unterstützt; man verlegt ihn zu diesem Behufe gerne in eine innere Wand, besonders neben einen völlig dichtwandigen Rauchscht (S. 46, Abb. 26 A, S. 47, Abb. 27), wobei man zwischen diesem und dem Luftrohr starke meterlange Eisenstreifen unter sorgfältigster Bedachtnahme auf dichten Abschluß anbringt, oder es wird das Rauchrohr mitten in den Abluftkanal gestellt (S. 165, Abb. 115); werden die Abluftkanäle übereinanderliegender Zimmer nebeneinander emporgeführt und ist eine Dampfheizung vorhanden, so kann auch ein Dampfrohr zur Verstärkung der absaugenden Wirkung des Abluftkanals durchgezogen werden, wie es mit Erfolg in amerikanischen Schulen geschehen ist. Bei höheren Außentemperaturen (von 15° aufwärts), d. h. in der warmen Jahreszeit, ist eine besondere künstliche Erwärmung des Abzugskanals notwendig, wenn er seinen Zweck erfüllen soll; diese Erwärmung geschieht am besten durch eine am Fuße desselben angebrachte Wärmevorrichtung, z. B. wohlfeil durch einen kleinen Füllöfen. Regulieröfen haben hier den besonderen Vorteil, daß man die Heizung bequem der Außentemperatur anpassen kann; je höher diese ist, um so ausgiebiger muß die Luft im Lockkamin erwärmt werden.

Bei kleinen Verhältnissen wird schon eine Petroleumlampe nennenswerte Dienste leisten. Für Häuser mit einer größeren Anzahl Klassen erreicht man die Erwärmung der Abluftwege am einfachsten, wenn man dieselben vereinigt; die Schulzimmer liefern hinsichtlich der Art der Luftverschlechterung ein gleichartiges Produkt; eine Ausnahme könnte nur der Chemiesaal machen, wenn gerade in diesem selbst üble Gerüche entwickelt werden; trotzdem er eine Abdampfnische mit separatem Abzugskanal besitzt, wäre es doch sicherer, für ihn einen besonderen Abzugsschlauch beizubehalten. T. J. BAILEY, welcher im gemeinsamen Abzugskanal den Auftrieb durch ein Bündel Rohre der Niederdruckwasserheizung hervorrief, erhielt bei dreigeschossigen Bauten das unerwünschte Nebenresultat, daß der Schall aus den unten gelegenen Klassen derart in die oben gelegenen geleitet ward, wodurch Unterrichtsstörungen hervorgerufen wurden; es bliebe die Möglichkeit, einen großen Abluftschlot herzustellen, in welchen die dünnwandigen Abzugsschläuche der einzelnen Zimmer, z. B. als Blechrohre verliefen, während im untersten Teile dieses Schlotes die Wärmequelle sich befände. Derart wäre auch der Rückstoß gemischter Abluft vermeidbar. In der früher (S. 54) besprochenen Maria-Volksschule mündeten die Abzugskanäle der einzelnen Klassen und zwar in der Höhe des Dachraumes zu je 12 in einen gemeinsamen Abluftschlot; die erhaltenen Resultate werden als vortrefflich geschildert. Das System ist überhaupt in Schweden stark verbreitet (vgl. S. 51, Abb. 34 und S. 52, Text).

H. BERANECK¹⁾ legt Wert darauf, daß die Ventilation möglichst unabhängig von der Bedienung, also selbsttätig statffinde; je stärker die durch die Heizung bewirkte Winterventilation wird, um so mehr muß, der zugeführten Luftmenge entsprechend, Wärme produziert, d. h. geheizt werden. Da die Heizer dies bald zu bemerken pflegen, so geschieht es auch, daß sie die Luftzufuhr verkürzen, um an Heizarbeit zu sparen (vgl. automatische Temperaturregulierung, S. 141).

Das **Ausströmen** der Abluft und des Rauches beruht wesentlich auf denselben Gesetzen und soll daher hier gemeinsam betrachtet werden.

Die Ursache des Ausströmens ist zunächst die Luftverdünnung infolge der Erwärmung in den bezüglichen Röhren; der daraus resultierende Überdruck wächst mit der Quadratwurzel aus der Röhrenhöhe (von der Feuerstelle angefangen bis zur Ausmündung jener Schlotte über Dach) und der Temperaturerhöhung; schon aus dem ersten Grunde wird man daher Ventilations- und Rauchschtote möglichst hoch führen, aus dem zweiten vor Abkühlung schützen (nicht in Außenmauern legen).

Dazu kommt oft als weiterer Faktor der kräftige Effekt einer saugenden Wirkung des Windes, wenn die Schlotöffnung vom Winde abgewendet ist oder

¹⁾ H. BERANECK, Über Lüftung u. Heizung insbes. der Schulhäuser durch Niederdruckdampf-Luftheizung. Wien, S. 18, 26 (1892).

dieser horizontal bz. schräg aufwärts über die nach oben gerichtete Mündung oder längs einer Wand bläst, in der sich die Öffnung befindet. Es entsteht so an der Mündung eine Luftverdünnung, welche für die Abluft- und Rauchbewegung ebenso vorteilhaft ist, wie sie für die Zuluftbewegung nachteilig wäre.

Umgekehrt wird der Wind eine Luftverdichtung bewirken, wenn er auf eine Abflußöffnung trifft; die Luftverdichtung ist, abgesehen von der Windstärke, um so größer, je mehr sich die Windrichtung der Senkrechten auf die Röhrenmündung nähert.

Es können aber nicht nur schräg gerichtete Winde Luftpressungen in der Röhrenmündung bewirken, sondern auch nahe Gegenstände, welche die Mündung überragen, wie Felswände, höhere Dächer oder Mauern usw., an denen sich der Wind staut. Diese Luftstauungen können sogar vorkommen, wenn bei steilen Dächern der auf der windgetroffenen Seite befindliche Schornstein oder der Ventilationsschlot den Dachfirst nicht überragt.

Den angedeuteten Rückstößen muß möglichst — es gelingt nicht in allen Fällen — begegnet werden; sie sind wohl bei der Ventilation weniger unangenehm als bei der Rauchabfuhr, doch leiden die Abluftkanäle, weil die Luft langsamer abströmt als der heißere Rauch, noch mehr von der störenden Wirkung des Windes als die Rauchfänge.

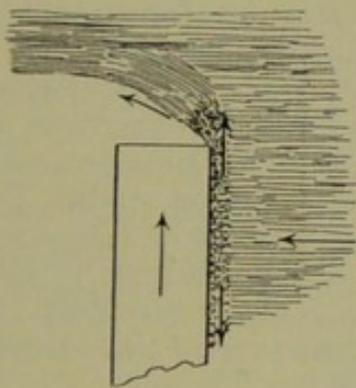


Abb. 112.

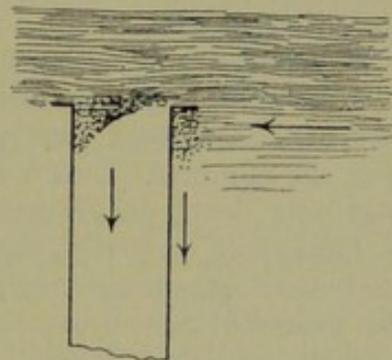


Abb. 113.

Abb. 112 und 113. Wirkung einer horizontalen Windströmung auf ein Kaminende ohne einen Kranz an der Rohrmündung und mit einem solchen. Nach H. MEIDINGER.

H. MEIDINGER¹⁾ ist auf Grund des experimentellen Studiums der Windwirkungen zu folgenden Schlüssen gekommen. Bläst der Wind horizontal gegen ein vertikales Rohr, so wirkt er immer saugend, da er sich an der äußeren Rohrwand staut und die so verdichtete Luft aufwärts und abwärts strömt; die aufwärts gerichtete Strömung trifft auf die horizontale des Windes und die Weiterbewegung geschieht im Sinne der Resultierenden (Abb. 112). Daß die an dem Schornsteinende aufwärts gehende Strömung für den Erfolg der Saugwirkung maßgebend ist, ergibt sich daraus, weil letztere nicht eintritt, wenn man einen Kranz an der Rohrmündung anbringt (Abb. 113); es tritt sogar Rückzug im Kamin ein, da jede in ruhende Luft gehende Strömung sich naturgemäß in die Breite auszudehnen sucht; an Kaminen, welche in der Ebene ebener Dächer ausmünden würden, möchte horizontaler Wind dauernden Rückzug erzeugen.

Das Vorstehende gilt für horizontale Winde; die Experimente lehren aber, daß bei glatt ausmündenden Rohren auch schräg von oben wehender Wind selbst

¹⁾ H. MEIDINGER, Zugstörungen bei Hauskaminen. Bad. Gewerbeztg., Karlsruhe, 29, Nr. 1—4 (1896).

bis zu einer Neigung von 30° gegen den Horizont Zug erzeugt; bei größerer Neigung tritt Rückzug ein, dem durch eine einfache in richtigem Verhältnis hergestellte Deckplatte begegnet wird. Sie beugt dem Eindringen des Windes, selbst wenn er vertikal von oben fällt, vor, wenn ihr Durchmesser doppelt so groß ist als der des (rund gedachten) Rohres und ihr Abstand vom Ende desselben gleich ist dem Halbmesser des Rohres (Abb. 114).

Es sei (Abb. 114) $AB = 20$ cm, $CD = 40$ cm, $AE = 10$ cm. Eine schwache (1—2 cm) Wölbung der Platte läßt das Regenwasser besser ablaufen. Die einfache

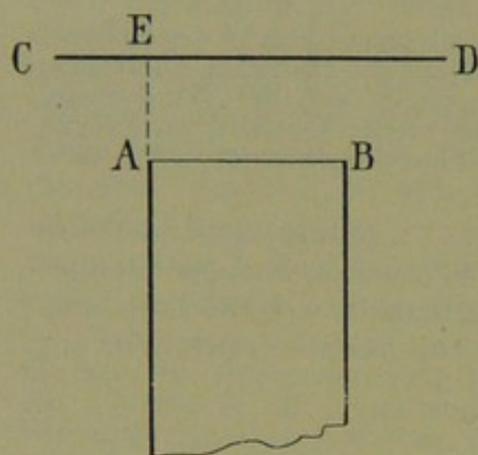


Abb. 114. Schornsteinaufsatz nach H. MEIDINGER.

Platte leistet hinsichtlich Zugstörungen durch den Wind, was überhaupt durch unbewegliche Vorrichtungen erreichbar ist. Drehbare Kaminaufsätze sind kritisch, da die notwendige Voraussetzung ihrer Wirkung, die leichte Drehbarkeit, durch Einrosten öfter leidet. Es kann dann geschehen, daß bei schwachem Wind die Öffnung des Hutes so stehen bleibt, daß der Wind gerade in den Schornstein dringt und den Rauch zurücktreibt. Unter verschiedenen Namen (Deflektor, Rauchsauger, Saugkappe, Schlothaube, Schornsteinkopf, Windkappe usw.) wurden verschiedenartige kompliziertere Vorrichtungen erfunden. — Bei schlechter Anlage des Kamins vermag überhaupt kein Aufsatz zu helfen.

Der Zug im Kamin ist, wie gesagt, gegeben, wenn die Temperatur im Innern höher ist als die der äußeren Luft; ist das Gegenteil der Fall, so entsteht bei Windstille oder schwachem Wind Rückzug, die im Kamin enthaltene Luft fällt

nach abwärts und strömt durch schlecht schließende Ofentüren oder Fugen der Öfen in die Zimmer. Dies kann vorkommen, wenn auf starken Frost Tauwetter folgt oder durch die Sonnenwärme morgens eine rasche Temperatursteigerung der Außenluft eintritt („die Sonne liegt auf dem Kamin“); das Kamininnere zeigt dann immer niedrigere Temperatur als die äußere Luft. Beim Anheizen des ausgekühlten Rauchfanges hilft oft ein schnell aufloderndes Feuer (Papier, besonders mit Spiritus besprengt u. dgl.).

Speziell machen sich die Zugstörungen bei gemeinsamen Schornsteinen unangenehm bemerkbar. Auch diese Fälle hat MEIDINGER in klarer Weise dargestellt, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Hat jeder Ofen einen besonderen Schornstein, so kann nur unter folgenden besonderen ungewöhnlich eigenartigen Umständen noch Rückzug eintreten. Zieht ein sehr schwacher Wind den Rauch eines fremden Schornsteins über die Öffnung des in Frage stehenden, verhältnismäßig kalten, so kann der Rauch mit der Luft in diesen eindringen und durch den Ofen im Zimmer austreten; dies ist natürlich ein sehr seltener Fall und der Übelstand durch ein kurzdauerndes Flammfeuer in dem betroffenen Ofen rasch zu beheben. Eine andere Möglichkeit ist die, daß im Falle, als die Fassade eines Hauses stark besonnt wird, eine Luftströmung entlang der Mauer des Hauses nach aufwärts entsteht und bei glatter Fassade Binnenluft durch die Fensterritzen angesaugt wird, welche durch Aspiration von Luft aus dem Ofen Rückzug veranlassen kann. Derartige Aspirationswirkungen wären z. B. auch denkbar, wenn nahe einer schlecht schließenden Türe, die auf einen zugigen Gang führt, ein Ofen steht.

Das Baumaterial der Schornsteine bestehe aus luftdichten, gegen flüssige Niederschläge aus Verbrennungsprodukten widerstandsfähigen Stoffen; dies gilt namentlich für die Gas- und Braunkohlenheizung. (Gasheizung s. S. 172.) Oberfläche. Die innere Fläche der Schornsteinwände soll möglichst glatt gemacht werden und so bleiben, weil sich sonst viel Ruß ansetzt (Schornsteinbrände); auch in diesem Sinne sind glasierte Tonröhren vorteilhaft. Das Ziehen oder Schleifen der Schornsteine soll 30° von der Vertikalen keinesfalls übersteigen, die Außenfläche mindestens 20 cm von jedem Holzwerk entfernt sein. Anzahl: Am besten erhält jeder Ofen einen eigenen Schornstein.

Die eisernen Reinigungstürchen der Rauchsclote sollen dicht schließend (Doppeltüren oder doppelter Falz) angelegt und gut verschlossen sein; sie sollen von allem Holzwerk mindestens 1 m weit entfernt bleiben und nie unter Holztreppe liegen. Die unteren werden, wenn Kellerräume vorhanden sind und die sonstige Gestaltung des Gebäudes es erlaubt, in dem Keller angelegt. Liegen Reinigungstürchen in Schulzimmern, so sind hinter denselben, in den Schloten, aushebbare, durch Blechschieber schließbare Blechkästchen behufs Ansammlung und Entfernung des Rußes einzusetzen. Reinigungstürchen in den Dachräumen werden besser vermieden und dafür entsprechend zugängliche über Dach angebracht. — Leitungen anderer Art dürfen in den Rauchscloten nicht liegen.

g) Die mechanische Ventilation beruht zweckmäßig auf dem Eintreiben, der Pulsion von Luft durch einen Ventilator; derart läßt sich eher der Zutritt bereits verschlechterter vermeiden als durch das Absaugen (Exhaustoren — Aspiration), da die Luft im letzteren Falle auch z. B. aus Zwischendecken mitgerissen wird und Zugserscheinungen an Fenstern und Türen entstehen können, Übelstände, denen die Pulsion direkt entgegenarbeitet¹⁾.

Jedenfalls ist, wenn ein eigener Motor aufgestellt wird, dafür zu sorgen, daß er hinreichend geräuschlos arbeitet und das Einströmen verdorbener Luft (Gasmotoren, Schmieröl) in die Schulräume vermieden wird. Sicher ist, daß bei den üblichen Stundenplänen meist nur durch mechanische Ventilation völlig befriedigende Luftzustände im besetzten Schulzimmer zu erreichen sind, selbst bei dieser ist es aber nicht rätlich, die Fenster überhaupt nicht zum Öffnen einzurichten, wie aus KIRKBYS Bemerkungen über Londoner derlei Einrichtungen hervorgeht. Vorzuziehen sind so große Ventilatoren, daß die Umfangsgeschwindigkeit 25 m pro Sekunde nicht überschreitet²⁾, um das Brummen zu vermeiden; andernfalls muß der Ventilator so untergebracht sein, daß für die nötige Schalldämpfung den Schulzimmern gegenüber gesorgt ist; auch die Lagerung ist hinsichtlich der Schallbildung nicht gleichgültig.

Die mechanische Ventilation beginnt sich mit der zunehmenden Verbreitung zentraler Kraftanlagen in Schulen der großen Städte allmählich einzustellen. Auf die Details der hinsichtlich Anschaffung und Betrieb keineswegs allzu kostspieligen Einrichtungen soll hier nicht näher eingegangen werden. — Daß die Ventilation mittels eigener kleiner Motoren selbst in kleinen Schulen kein unerreichtes Ideal ist, dafür ein Beispiel aus den Vereinigten Staaten: sie wurde in einem Schulhaus von 25 × 25 m Grundfläche mit Keller, Erdgeschoß, Obergeschoß und Dachgeschoß eingeführt³⁾.

Zur Messung der Geschwindigkeit der Luftbewegung in den Ventilationsschläuchen dienen Anemometer verschiedener Konstruktion.

h) Superoxyde. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß DESPREZ und BALTHASARD die Verwendung von Natriumsuperoxyd zur Luftverbesserung vorgeschlagen, sowie einen Apparat hierzu konstruiert und später verbessert haben, sowie B. KÖNIG⁴⁾ sich mit der Verwendung von Superoxyden, auch wohlfeileren, weiter befaßt hat, welche, indem sie kohlen-saure Salze bilden, Sauerstoff abspalten; überdies hat KÖNIG an die Möglichkeit eines eigenen Sauerstoffzimmers gedacht.

Hinsichtlich der Ventilation der Abtrittsanlagen s. S. 188⁵⁾.

¹⁾ Vgl. auch J. B. LOCK, The ventilation of the large examin. hall, Cambridge. Journ. San. Inst. 31, 65 (1910).

²⁾ Heizung u. Ventilation von Schulhäusern u. Turnhallen. Jahrb. d. schweiz. Ges. 5, 106 (1906).

³⁾ The Engineering Record S. 317 (1895), nach K. SCHMIDT, Schulhausheizung u. -Lüftung. Ges.-Ing. 19, 148 (1895).

⁴⁾ KÖNIG, Beiträge zur Schulhygiene. 10. Jahresber. d. Deutsch. Landes-Oberrealschule. Göding (Mähren) (1908).

⁵⁾ S. zu Ventilation auch Bd. 4 dieses Handbuchs der Hygiene.

6. Heizung.

a) **Allgemeines.** Die Art der Heizanlage, jedenfalls nicht „billig und schlecht“, muß bei größeren Bauten vor Beginn des Bauens sichergestellt sein.

Eine zweckentsprechende Schulheizung darf weder feuergefährlich sein noch Rauch oder schädliche Gase in den zu beheizenden Raum bringen; sie soll in allen Teilen desselben möglichst gleiche Temperatur (S. 140) erzeugen, eine rasche Erwärmung und eine andauernde gleichmäßige Warmerhaltung des Raumes zulassen, ohne zu große Erhitzung der Heizkörperoberflächen (S. 162) und ohne belästigende Wärmeabgabe; sie soll leicht zu bedienen sein. Endlich stellt man an die Schulheizung in vielen Ländern fast ohne Ausnahme die Anforderung, die Winterventilation während der Lektionen wesentlich zu besorgen.

Wird die Luft an einem Heizkörper im Zimmer erwärmt oder erwärmte eingeführt, so zieht sie entlang der Decke, an kälteren Umschließungen sinkt sie herab; sieht man von der nächsten Nähe der Wände und des Heizkörpers ab, so ist im gleichen Horizont durch den ganzen beheizten Raum hindurch die Temperatur der Luft dieselbe und nimmt von der Decke gegen den Boden zu gleichmäßig ab.

Daraus folgt von vornherein, daß die gewöhnlichen Beheizungsarten den Kopf mehr oder weniger wärmer halten werden als die Füße — entgegen der alten Gesundheitsregel. Freilich stehen die Verhältnisse in verschiedenartig situierten Räumen ungleich: solche, unter welchen sich wieder beheizte befinden, haben eine unbeabsichtigte Fußbodenheizung durch die warme Luft an der unten folgenden Zimmerdecke, während nicht unterheizte Klassen (Parterre, noch mehr solche über Torwegen) eines besonders wärmedichten Fußbodens bedürfen, um nicht fußkalt zu sein.

Der freie Boden wird durch Strahlung von der Decke erwärmt, besitzt eine höhere Temperatur als die unmittelbar überlagernde Luft und, falls er aus schlecht leitendem Material besteht, gibt er an diese Wärme ab.

Es sind daher für Räume mit freien Böden (z. B. Turnsaal im Gegensatz zum Lehrzimmer mit Schulbänken) hohe Deckentemperaturen nicht ungünstig; ferner hat H. MEIDINGER gefunden, daß der praktisch so wichtige Temperaturunterschied innerhalb der Luftschichten zwischen Fußboden und Kopfhöhe um so geringer wird, je höher der Raum ist und je höher die Wärmequelle im Raume liegt. Er hat¹⁾ hinsichtlich der Höhenlage der Wärmequelle Versuche mit einem Ring von 12 Gasflammen gemacht, die er in einem 4,28 m hohen, im besonderen einwandfreien Raum brennen ließ; nach 6stündiger Brenndauer, d. h. erreichtem Beharrungszustand, ergab sich folgendes: Waren die Flammen 6 bzw. 32 cm über dem Boden, so betrug der Unterschied zwischen Boden- und Kopfhöhentemperatur 7,6 bzw. 6,6°; war die Wärmequelle 1,90 m hoch, so war zwischen der Lufttemperatur in Kopfhöhe und am Boden nur mehr ein Unterschied von 1°, wurde aber die Wärmequelle 3,38 m hoch, d. h. 90 cm unter der Decke angebracht, so sank der Temperaturunterschied zwischen der Luft in Kopfhöhe und am Fußboden auf 0,4°.

Es wären also die Wärmequellen besser über Kopfhöhe als am Fußboden anzubringen; dies böte bei Einzelöfen allerdings Unbequemlichkeiten (vgl. übrigens das über Mäntel bei Öfen S. 165 Vorgebrachte), ist aber z. B. bei Zentralheizungen mit lokalen Heizkörpern ohne weiteres ausführbar. (Vgl. auch Einströmen der Luft S. 154.)

Allerdings sind die erwähnten Momente nicht voll für Schulverhältnisse anwendbar, weil im Schulzimmer der größte Teil des Fußbodens nicht frei ist, so daß die direkte Strahlungswirkung der Decke für denselben nicht in Betracht kommt.

¹⁾ H. MEIDINGER, Die Heizung von Wohnräumen. Schillings Journal 40, 70 (1897). Auch separat im Handel. München (1897).

Speziell hinsichtlich der Umschließungen ist erstens die Luftbewegung bei der Beheizung und zweitens der Strahlungsverlust des Körpers gegen Wände und Fenster zu beachten.

An den Umschließungen fällt die Luft, indem sie ihre Wärme zum Teil abgibt, abwärts; die geringe Abwärtsbewegung der Luft wird jedoch von dem in der Nähe der Wand befindlichen menschlichen Körper als empfindlich kühlend wahrgenommen; die fließenden Luftteilchen entziehen nackten Körperstellen wie dem Gesicht rasch die Wärme, durchdringen aber auch die Kleidung und wirken kühlend auf den Körper. Bei Mauern, welche an geheizte Räume stoßen, findet das Abkühlen und Niederströmen der Luft nicht statt, an den Fenstern wird es am meisten empfunden und mit Unrecht Undichtheiten des Verschlusses zugeschrieben. Doppelfenster vermindern diesen Übelstand bedeutend.

Hinsichtlich der Lufttemperatur im Zimmer während der Beheizung spielen die Doppelfenster gegen einfache nach H. MEIDINGERS Versuchen keine Rolle in Wohnzimmern; in richtig angelegten Lehrzimmern dürfte infolge der außerordentlichen Ausdehnung der Fensterflächen der Unterschied stärker hervortreten.

Hinsichtlich des Strahlungsverlustes der Schülerkörper gegen kalte Umschließungen sei daran erinnert, wie unangenehm kalt im Winter ein „unausgeheiztes“ Gasthauszimmer erscheint, auch wenn der Ofen glüht und die Lufttemperatur beträchtlich gestiegen ist; es ist das Warmsein der festen Umschließungen in dieser Hinsicht von Wichtigkeit. Die Temperatur der Innenseite der Außenmauer nähert sich um so mehr der Innentemperatur in der betreffenden Zimmerhöhe, je dicker die Mauer ist und aus je schlechteren Wärmeleitern sie besteht (vgl. S. 22 ff.); diese Momente sind auch für die Heizökonomie von großer Wichtigkeit. Bei Temperaturdifferenzen von 1° zwischen Innen und Außen beträgt der Wärmeverlust pro Stunde und Quadratmeter Mauer bei Mauerdicke von:

cm: 16, 32, 47 bz. WE: 2,0, 1,5, 1,2.

Die Teile der Schülerkörper, welche unbeheizten Wänden, besonders solchen Fensterwänden und speziell Fensternischen zugekehrt sind, werden dahin viel Wärme durch Strahlung verlieren. G. WOLFFHÜGEL¹⁾ hat ferner darauf aufmerksam gemacht, wie wichtig es sei, die inneren Umschließungen auf einer der Lufttemperatur möglichst nahekommenden Höhe zu halten, damit an jenen Wänden Wasserdampfkondensationen vorgebeugt werde, welche die Lebensprozesse von Mikroorganismen, sowie Ausdünstungen aus abgelagertem Staube begünstigen.

Es wäre aus diesen Gründen gut, an der Fensterwand Wärme zu produzieren bz. derselben strahlende Wärme zuzuführen.

1 cbm Luft braucht zur Erwärmung um 1° nur 0,31 Wärmeeinheiten, während feste Körper (Mauerwerk, Glas usw.) 300—500 WE zum gleichen Zwecke erfordern. Sie bleiben daher lange kalt, da ihnen die Luft durch Leitung nur wenig Wärme zuführen kann, namentlich falls die warme z. B. durch eine der Fensterwand gegenüberstehende Öffnung oder aus dem Mantelraum eines der Fensterseite gegenüberliegenden Ofens kommt; in diesem Sinne hat jede Heizung, welche wesentlich auf der Einführung warmer Luft speziell an einer Innenwand beruht, Nachteile, und die Versuchung, die Luft überhitzt einzuführen, liegt nahe. Es soll aber nicht die Atmungsluft zu warm sein und nicht die Luft die Aufgabe haben, die kalten Umschließungen des Raumes in kurzer Zeit zu erwärmen. Man darf den Unterschied des Schulzimmers vom Wohnzimmer auch hier nicht übersehen; in letzterem wählen wir uns den behaglichsten Platz.

¹⁾ WOLFFHÜGEL, l. c. (S. 139, No. 3) S. 298.

Sowohl bei Öfen mit festem Brennmaterial als bei Gasöfen, ebenso bei Dampf- und Wasserheizungen, lassen sich, wie gezeigt werden wird, die be- regten Nachteile vermeiden; am besten gelingt es dadurch — und dies gilt na- mentlich für verschiedene Mantelöfen und Luftheizungen — daß man das be- scheidene Opfer kontinuierlicher (Tag- und Nacht-)Heizung bringt.

Nach den Erfahrungen in Stockholm, über welche O. E. WESTIN¹⁾ berichtet, ergibt Tag und Nacht fortgehende Heizung (Luftheizung mit im Verhältnis zum Bedarf sehr großen Kaloriferen) keinen besonderen Verbrauch an Brennstoff gegen Tagesheizung allein, wohl aber bleibt die Temperatur im Zimmer vollkommen konstant, die Wände nehmen eine höhere Temperatur an und die oben erwähnte schädliche Wärmeausstrahlung an dieselben wird vermindert. (Vgl. Maria-Volksschule S. 54 unten und 55.)

Es muß entschieden die Notwendigkeit betont werden, daß die Heiz- körper ausreichend große Heizflächen haben deshalb, weil sonst letztere stark erhitzt werden müssen und dann an ihnen der organische Anteil des Luftstaubes geröstet bz. zum Verschwelen gebracht wird.

Da das Rösten erst bei 150° eintritt, wurden ehemals Temperaturen der Heizkörperoberflächen über 100° noch zulässig befunden. H. CH. NUSSBAUM²⁾ sowie E. v. ESMARCH³⁾ haben jedoch gezeigt, daß die Zersetzung organischen Staubes unter Entwicklung von Ammoniak schon bei 70° eintritt; der organische Anteil des Staubes rührt in Städten nicht zum mindesten von Pferdeabgängen her, also z. T. hygroskopischem Material, welches, Feuchtigkeit aufnehmend, sich in der Wärme um so leichter zersetzt. Das Trockenheitsgefühl in der Kehlkopfregion, über welches Lehrer oft klagen, erklärt man sich derzeit aus dem Vorhandensein solcher Zersetzungsprodukte, und NUSSBAUM fordert deshalb Heiz- flächentemperaturen, die möglichst 70° nicht überschreiten. Allerdings ist die Quantität des entwickelten Ammoniaks sehr gering.

Jedenfalls wird daher auf Reinlichkeit der Oberfläche der Heizkörper zu sehen sein, nicht zum mindesten mit Rücksicht auf den Lehrer, der durch lange Zeiträume in den geheizten Zimmern laut zu sprechen hat. Um die Öfen rein zu erhalten, vermeide man Ornamentierung und entferne den Öfen so häufig bei- gegebene reich verzierte unnötige Abschlußstücke ganz. — Das Anheizen soll beendet sein, wenn die Kinder eintreten; die Temperatur kann hierbei 2—3° unter dem Normale stehen, weil einerseits der Übergang weniger schroff ist, andererseits infolge der Anwesenheit der Kinder an sich jene Steigerung eintritt.

Um die Überhitzung eiserner Heizflächen zu vermeiden, durch welche übrigens der Heizkörper selbst leidet, muß dieser auch ordentlich bedient werden.

Die an sich interessante Entdeckung von DELVILLE, daß glühende Eisenwände geringe Gasmengen durchlassen, hat MORIN zu der ungerechtfertigten Befürchtung veranlaßt, daß glühende eiserne Heizkörperwände infolge Durchlassens von Kohlenoxyd gefährlich werden könnten; es ist aber z. B. G. WOLFFHÜGEL bei seinen sorg- fältigen Versuchen gar nicht gelungen, Kohlenoxyd in der Luft an der Wand eines glühenden Ofens nachzuweisen; es ist die aprioristische Wahrscheinlichkeit solchen Durchtretens nicht gegeben, weil die Gase aus dem Heizraum in den Schlot ziehen.

Die Wärmestrahlung von Heizkörpern im Schulzimmer kann nur we- nigen zunächst sitzenden Kindern direkt zu gute kommen, allerdings auch nur wenigen schaden; letzteres muß jedenfalls vermieden werden und in Anbetracht

¹⁾ O. E. WESTIN, Über neuere Schulbauten in Stockholm. Zeitschr. f. Schulg. 3, 257 (1890).

²⁾ H. CHR. NUSSBAUM, Der gesundheitl. Wert niedrig temperierter Heizkörper für Schulzimmer. Ges.-Ing. Nr. 14 (1904) u. I. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 325 (1904); Hyg. Rund- schau 15, 385 (1905).

³⁾ E. v. ESMARCH, Hyg. Rundschau 15, 1 (1905).

der Geringfügigkeit der möglichen direkten Ausnutzung der strahlenden Wärme darf man sagen, daß diese Art der direkten Wärmezufuhr für die Schüler außer Betracht fallen kann.

b) Einzelheizung oder Sammelheizung? Bei kleinen Anlagen wird wohl allermeist die Lokalheizung, d. h. die durch Einzelfeueröfen für die Zimmer, bei größeren, etwa von 12 Zimmern aufwärts, jedenfalls ein Zentralheizsystem vorgezogen. Einzelöfen stellt man überdies bei Zentralheizungen großer Häuser auch in solchen Räumen auf, welche möglicherweise zu Zeiten benutzt werden, in denen die Zentralheizung nicht im Gange ist (Kanzleien, Lehrerzimmer), wobei jedoch die bezüglichen Räume auch mit in die Wirkungssphäre der Zentralheizung fallen sollen.

Die Gemeinde Buch am Irchel in der Schweiz, ca. 500 Einwohner, hat 1907 ihre neue Schule (2 Lehrzimmer, 1 Handarbeitszimmer, Lehrerwohnung) mit Warmwasserheizung eingerichtet¹⁾ — sehr nachahmenswert.

Die *Einzelheizung* hat im allgemeinen die *Vorteile* der Wohlfeilheit der Anlage, einfacher Bedienung, die keine besondere Schulung erfordert, Möglichkeit der Installation und Reparatur durch Gewerbsleute an Ort und Stelle, den Nachteil, daß Rauchrückstöße bei widrigen Winden lästig empfunden werden und die Wärmeregulierung mehr dem subjektiven Bedürfnisse der Lehrkraft anheimgestellt bleibt. Mit der Größe der Anlage wachsen die *Nachteile*, daß die Hantierung mit Heizmaterial und Asche bei jedem einzelnen Schulzimmer, selbst wenn Kohlenaufzüge eingerichtet sind, Schmutz und Arbeit verursacht, und daß die Zahl der Feuerstellen die Feuergefährlichkeit erhöht.

Für größere Schulhäuser ist eine gut angelegte Sammel(Zentral-)heizung wegen der großen und vielfachen Vorteile und Annehmlichkeiten unbedingt der Einzelheizung vorzuziehen; wenn die Herstellung der Zentralheizung im allgemeinen auch kostspieliger ist und dieselbe auch öfter eines geübteren Wartepersonals bedarf, so ist dafür der Betrieb sparsamer und speziell der Bedarf an Wartepersonal geringer als bei der Einzelheizung, da die Arbeit an einer oder wenigen Stellen konzentriert wird.

Jedenfalls muß das gewählte Zentralsystem nach jeder Richtung vollkommen durchgeführt werden: Fehler in der Anlage sind hinterher nur schwer zu korrigieren, Reparaturen nur durch sachverständige Installateure auszuführen.

Die Hauptvorteile einer guten Zentralanlage sind die bequemere und oft bessere Regulierbarkeit der Verbrennung und Ausnützung des Brennmaterials, geringere Feuergefährlichkeit als bei Einzelheizung infolge der geringeren Zahl von Feuerstellen, Ersparung an Rauchfangfegerarbeit, die leichtere Möglichkeit ununterbrochener Heizung, die größere Reinlichkeit des Schulhauses, leichtere Verbindung mit der Ventilation, die Möglichkeit, mit unbedeutenden Mehrkosten auch die Korridore und Stiegenhäuser zu erwärmen, endlich der Umstand, daß das so wichtige Anheizen (Erwärmung der Wände) in allen Räumen ganz gleichzeitig geschieht. Auch läßt sich das Mischen warmer und kalter Luft (Mischklappen, Mischkammern, Mischkanäle) derart leicht regeln. Auftretende Schäden können aber den Betrieb für alle Räume stören.

Die Gasheizung spielt eine ganz eigenartige Rolle und steht in mancher Hinsicht der Zentralheizung näher als der Lokalheizung, wird daher auch bezüglich ihrer Vorteile und Nachteile für sich (S. 168 ff.) besprochen werden.

In der S. 54 angeführten großen Maria-Volksschule in Stockholm mit 51 Klassenzimmern und verschiedenen Nebenräumen wird die ganze Heizarbeit von einem

¹⁾ Schweiz. Blätter f. Schulg. 7, 2 (1909).

Heizer täglich mit 6stündiger Arbeitszeit besorgt. Dabei ist ein totaler Luftraum von 27 000 cbm zu beheizen, die Zimmertemperatur bei bis -25° außen auf $17-18^{\circ}$ zu erhalten und dauert die Heizperiode vom 20. September bis 1. Mai; der Heizbetrieb erfordert hierbei 8,65 Kronen (1 Kr. = 1.15 M.) pro Kubikmeter und Jahr. Die Heizung ist Tag- und Nachtheizung, um 6 Uhr abends wird die Ventilationsheizung eingestellt und Zirkulationsheizung eingeleitet, um 8 Uhr früh wieder Ventilationsheizung; täglich wird 1—2 mal Koks nachgefüllt (J. TALAYRACH¹).

c) Einzelheizung. Bei der Einzelheizung ist, abgesehen von den S. 160 genannten Forderungen, noch zu verlangen, daß sich der Ofen reinlich und bequem putzen lasse.

H. MEIDINGER hat bereits 1867 zur Beurteilung von Öfen eine Reihe von Fragen gestellt, wovon für die Schulheizung die folgenden wichtig sind: In welcher Zeit wird ein Zimmer um einen gewissen Betrag erwärmt? Wie verhält sich hierbei die Temperatur am Fußboden, in Kopfhöhe und an der Decke? Welches ist die volle Leistungsfähigkeit des Ofens? Sendet er empfindlich strahlende Wärme aus oder macht sich diese nur mäßig bemerkbar? Nimmt er eine größere Menge von Brennmaterial auf, so daß die Schürperiode von längerer Dauer ist? (Allgemeiner Unterschied zwischen Öfen mit Füllschacht und solchen mit gewöhnlichem Feuerherd.) Ist das Innere der Reinigung gut zugänglich oder ist ein inneres bald durch Rußabsatz verstopftes Kanalsystem vorhanden? (Unter anderem auch deshalb wichtig, weil der in den Ofenkanälen und im Rauchrohr sich ansetzende Ruß den Übergang der Wärme erschwert und daher den Nutzeffekt vermindert).

Bei den Öfen sollen vor Ofentüren, die sich in Räumen mit brennbaren Fußböden befinden, fest angemachte Metallplatten von genügender Größe vorhanden sein.

Öfen im Zimmer werden im allgemeinen am besten frei gestellt; in Nischen untergebracht, wirken sie ungünstiger. Der Ofen wird bei Heizung von innen so postiert, bz. die Zimmertüre so angeordnet, daß durch heftiges Aufreißen derselben nicht eine saugende Wirkung auf den Ofen und daher eine Luftverdünnung (S. 158) eintreten und derart der Zug unterbrochen bz. ein Rauchrückstoß hervorgerufen werden kann. Das französische Reglement will ein Eisengitter um den Ofen, damit unbeaufsichtigte Kinder sich nicht an dem Ofen zu schaffen machen.

R. KLETTE setzt die Öfen in seinem Schulhaus ohne Keller und Dachboden in das nächstuntere Stockwerk, für das Erdgeschoß in einen schmalen, schachtartigen Keller (S. 20, Abb. 8). Die von außen unter den Gängen zugeführte an den Öfen erwärmte Luft strömt durch einen Kanal unter dem Fußboden bis zur Fensterwand, wo sie durch eine Öffnung im Fußboden ins Zimmer eintritt.

Ausgiebig auf die Heizung der Fensterwand berechnet ist das Ofenheizsystem nach GENESTE und HERSCHER²) in Paris, welches an die ursprüngliche Form der Luftheizung (Kanalheizung) erinnert und in französischen, auch in belgischen Schulen benutzt wird. Damit ist ein entsprechender Wärmeverlust an die kalte Fensterfläche gegeben, dafür aber auch der Wärmeverlust nahesitzender Schüler durch Strahlung des Körpers an die kalte Wand verhindert. — Ein schlecht leitender Ofen *O* (Abb. 115), dessen Wände nicht die Heizung zu besorgen haben, wird in die Fensterecke des Lehrerpodiums gestellt; von diesem Ofen geht ein horizontales Rohr *R* mit elliptischem Querschnitt aus (Abb. 115, 116), welches wie die Register einer Wasser- oder Dampfheizung mit Querrippen zur Vergrößerung der Heizfläche versehen ist und in einem Blechkasten verläuft, der den oberen Teil eines längs der Fensterwand unter den Fenstern sich hinziehenden Sockels bildet. Der Kasten ist oben durch einen Holzverschluß *D* eingedeckt, der gegen zu starke Erwärmung durch eine Sandlage isoliert ist. Die gegen das Zimmer gerichtete Seitenwand des Kastens ist oben ihrer ganzen Länge nach mit einer Reihe vergitterter Öffnungen *G* versehen, unten mit Ziegeln verkleidet und enthält eine Wasserrinne *W*. Durch in der Mauer befindliche

¹) Nach dem Berichte von TALAYRACH, l. c. (S. 54, No. 1).

²) P. PLANAT, Construction et aménagement des salles d'asyle et des maisons d'éc. Paris. Vol. III, 94 (1883). — F. NARJOUX, Les écol. publ. en France et en Angleterre. 3^{ème} éd. S. 280 (1881).

Zuluftöffnungen *Z*, deren Weite regulierbar ist (Jalousien), kommuniziert dieser Kasten mit der Außenluft, welche am Heizrohre *R* sich erwärmt und, entsprechend

verteilt, mit so geringer Ausflußgeschwindigkeit ins Zimmer eintritt, daß auch die nahestehenden Schulkinder nicht belästigt werden. Der Anfang des Heiz- oder Rauchrohres am Ofen ist mit einer Isolierschicht umgeben, damit dort die Luft nicht zu stark erwärmt werde, gegen das andere Ende ist kein Lufteinlaß von außen eingerichtet, um die Luft nicht zu kühl ins Zimmer zu bringen. Das Rohr biegt am Ende des Zimmers nach oben (*H*) und geht in einem Ventilations-schlot (*V*) über Dach. Unter dem Heizrohr liegt der Kanal für Abluft *A*, der in den Ventilationsschlot mündet; der letztere hat auch eine obere Abluftöffnung *S* für die Sommer-ventilation und kann für letztere unten mit einem Gasbrenner geheizt werden. Bei *N* sind Öffnungen behufs Nachtventilation; *P* sind Putztüren.

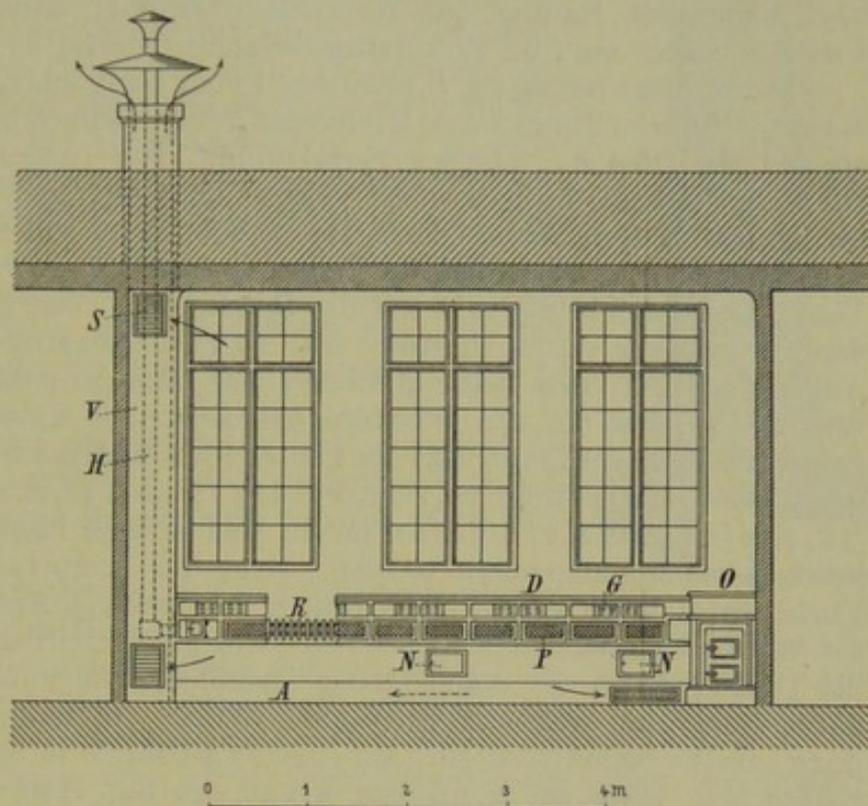


Abb. 115. Heizung der kalten Wand nach GENESTE und HERSCHER. Ansicht. Aus F. NARJOUX und P. PLANAT. Erklärung der Abbildung im Text S. 164–165.

Jeder im Zimmer stehende eiserne Ofen soll einen hohen Mantel haben, der die strahlende Wärme von den nicht mehr als höchstens 1 m nahe sitzenden Kindern abhält. Um den Ofen vom Staube reinigen zu können, wäre der Mantel zum Aufklappen im Scharnier einzurichten. Da Eisenblech sich leicht erwärmt, so ist, besonders bei geringer Entfernung des Ofens von der nächsten Schulbank, ein Doppelmantel vorzuziehen, dessen Wände wenigstens 3 cm voneinander abstehen. Für Schulzimmer sollen nur Öfen mit Ventilationseinrichtungen verwendet werden (s. S. 150, Abb. 107 und Erklärung). Beim Anheizen kann man, wenn man die Wärme des Ofens besser ausnutzen will, den Frischluftkanal schließen. Der Nutzen ist gering, eine nennenswerte Ersparnis an Brennmaterial wird in der kurzen Zeit des Anheizens nicht erzielt. Während des Unterrichts darf die Zirkulationsheizung nur dann stattfinden, wenn ausnahmsweise widrige Windverhältnisse den Gebrauch der Frischluftzufuhr von außen verbieten. Bei ununterbrochener Tag- und Nachtheizung, welche

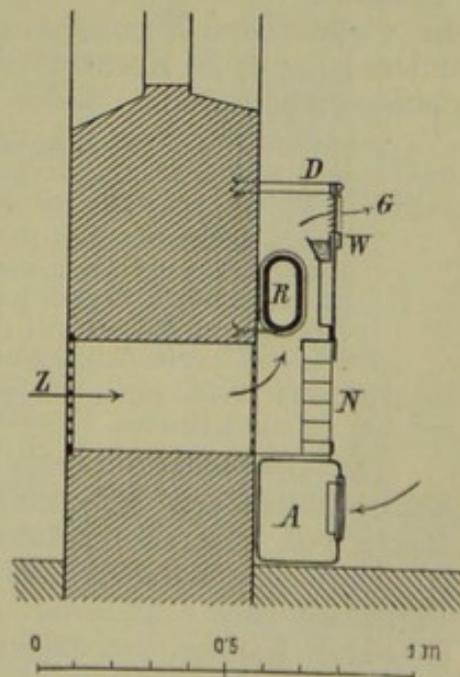


Abb. 116. Wie Abb. 115. Sagittalschnitt durch die Wandheizung. Aus P. PLANAT.

bei Öfen mit Füllschacht und Zugregulierung, z. B. dem Meidingerofen (S. 167) vortrefflich durchführbar ist, unbedeutende Mehrauslagen macht und die Behaglichkeit der Räume außerordentlich erhöht, wird natürlich außer der Unterrichtszeit nur die Zirkulationsheizung benutzt.

Die Außenheizung („Halsöfen“) vom Gang aus (Abb. 107 S. 150) ist reinlicher als die vom Zimmer aus, letztere ist jedoch vielfach bequemer (Landschulen), speziell bei Öfen mit rascher Verbrennung. Bei Innenheizung wirkt auch der Ofen ventilierend; im ganzen ist jedoch eine derartige Ventilation unbedeutend im Verhältnis zum Schulbedarf. Das Schulzimmer soll eigene Ventilationswege und dichtschießende Fenster und Türen haben. Fehlt aber eine Ventilationseinrichtung und soll die Heizluft aus dem Zimmer genommen werden, so muß sie durch Fenster- und Türritzen einströmen; die so eingeführte Außenluft sinkt, weil kalt, zu Boden und hilft denselben beständig abkühlen; überdies werden die den Fenstern nahesitzenden Kinder vom Zug leiden; es empfiehlt sich überhaupt, daß der Lehrer auch die Kinder frage, ob sie nicht Zug verspüren; ohne gefragt zu sein, werden sie sich hierüber nur selten beklagen.

Stein- und Kachelöfen haben eine geringe Regulierbarkeit und können infolgedessen unangenehm werden, wenn die Temperatur bei künstlicher Beleuchtung zu hoch steigt; sie erfordern sehr zeitiges Anheizen, halten allerdings die Wärme lang, die aber in Schulen dann größtenteils unverwendet bleibt, weil die Öfen doch in der Nacht zeitig auskühlen; sie müssen große Dimensionen haben (langsame Wärmeabgabe) und schließen überhaupt leicht eine Verschwendung von Brennmaterial ein; am ehesten ist ihnen in Schulen Berechtigung zuzusprechen, wenn sie in rauhem Klima, wo nur Holz gebrannt wird, so groß und massig angelegt werden, daß ihre Wirkung über die ganze Nacht andauert, d. h. das Schulzimmer vor der nächtlichen Auskühlung geschützt wird. Bei Koks-, Anthrazit- oder Steinkohlenheizung wäre dieser Effekt bequemer und wohlfeiler mit geeigneten eisernen Öfen zu haben; im hohen Norden sind eigenartig gebaute riesige Steinöfen noch gebräuchlich; K. HINTRÄGER¹⁾ hat eine genaue Darstellung eines solchen mit den notwendigen Schnitten veröffentlicht.

Mit teils aus Kacheln, teils aus Eisen hergestellten Öfen suchte man die vorteilhaften Eigenschaften der Kachel und des Eisens gleichzeitig auszunutzen; derartige Konstruktionen werden aber infolge der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten beider Materialien leicht undicht.

Bezüglich der Oberflächengröße ist zu erwähnen, daß nach K. HARTMANN²⁾ für 100 cbm Rauminhalt und Heizung mit Ventilation (Luftzufuhr von außen) bei eisernen Öfen als ungefähre Heizflächengröße im allgemeinen gerechnet werden kann:

für geschützt liegende Räume mit Doppelfenstern	2,4—3,0 qm
desgl. mit einfachen Fenstern	3,2—4,0 „
für ungeschützt liegende Räume mit vielen Doppelfenstern (Eckräume, fußkalte).	3,6—4,5 „
desgl. mit einfachen Fenstern	4,8—5,8 „

Die kleineren Werte gelten für große Öfen und umgekehrt; für Tonöfen sind die Zahlen mit 2,5 zu multiplizieren.

Der Ofenkonstruktionen gibt es eine große Zahl. Die alten Säulen- oder Kanonenöfen sowie Etagenöfen haben flammendes Feuer und entlassen viel Rauch von hoher Temperatur in den Schlot; dennoch ist ihre direkte Ventilationswirkung durch Abfuhr von Luft aus dem Zimmer zum Feuerraum im Verhältnis zum Schulbedarf gering; sie wird bei Säulenöfen mit etwa $\frac{1}{10}$ des beheizten Raumes pro Stunde veranschlagt. Neuere Öfen werden mit Brenn-

¹⁾ HINTRÄGER, l. c. (Volksschulhäuser in Schweden usw., S. 51, No. 1) S. 161, 178.

²⁾ K. HARTMANN, Heizung u. Lüftung der Gebäude, in: Baukunde des Arch. 2. Aufl. 1, 926 (1891).

material in größerer Menge gefüllt (Füllfeuerung — Dauerbrand), die Verbrennungsgeschwindigkeit — damit die Wärmeerzeugung und -Abgabe — lassen sich in weitgehender Weise regeln; sie besorgen daher die Heizung vorzüglich; dagegen gibt es keinen Ofen, der an sich in bezug auf Ventilation Befriedigendes leisten würde. Selbstverständlich kann man von einem Ofen nicht verlangen, daß er außer der Heizung, ohne besondere Luftzufuhr- und Abfuhrkanäle, noch den Ventilationsbedarf des Schulzimmers auch nur entfernt deckt; einen solchen Ofen wird es nie geben.

Da für kleine Schulhäuser auch in Zukunft der Ofen meist nicht zu entbehren sein wird, muß man ihn mit Ventilationseinrichtungen versehen, so gut diese eben zu haben sind (S. 149 ff.).

Die für Dauerbrand eingerichteten Öfen erfordern als Gegenleistung für die großen Vorteile, welche sie bieten, eine etwas verständigere Behandlung als die alten Kaminen usf.

Wegen seiner Einfachheit, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Wegfallen des Putzens, sehr zu empfehlen ist der MEIDINGER-Ofen¹⁾, welcher besonders in Österreich-Ungarn große, wohlverdiente Verbreitung gefunden hat und neuerlich in den Erläuterungen zu den Entwürfen der kroatischen Landesregierung 1895 für ländliche Schulbauten neben dem ländlich-üblichen Kachelofen als einziger Eisenofen angeführt wurde.

Er besteht (Abb. 117 und 118)²⁾ aus einem Füllzylinder *Fü*, der aus mehreren gerippten, starken, übereinandergestellten Eisenringen aufgebaut ist und den Feuerraum bildet; darunter ist das Halsstück *H* mit einem schrägen Ansatz, an welchem sich die zur Regulierung des Zuges seitlich verschiebbare, genau angepaßte Zugreguliertüre *Z* befindet, welche auch nach oben aufklappbar ist, um die Asche herausnehmen zu können; je nachdem die herabgeklappte Tür *Z* mehr oder weniger seitlich verschoben wird, kommt mehr oder weniger Luft zum Brennmaterial, wodurch die Verbrennung und daher Wärmeabgabe genau und leicht zu regulieren ist; die Fülltür *F* dient zum Einbringen der Kohle; ist der Ofen gefüllt (nuß- bis faustgroße Kohle ohne Kohlenklein), so wird oben Feuer angemacht und, wenn die Kohle lebhaft brennt, die obere Tür völlig geschlossen, die untere offen gewesene Tür *Z* nach Bedarf mehr oder weniger seitlich verschoben. *M* und *M'* sind 2 Blechmäntel zur Abhaltung zu starker strahlender Wärme; zwischen ihnen strömt die erwärmte Luft aufwärts; ist der Schubler *S* völlig geschlossen, so ist die Falltür *Fa* offen und bei *L* strömt die Außenluft durch den S. 150 genannten Kanal zwischen Ofen und Mantel; öffnet man den Schubler *S*, so schließt die Falltür *Fa* den Zuluftkanal ab; dann strömt nur Zimmerluft zwischen Ofen und Mantel, d. h. es findet keine Ventilation statt; diese letztere Heizung ist daher nur vor Unterrichtsbeginn oder nach Unterrichtsschluß

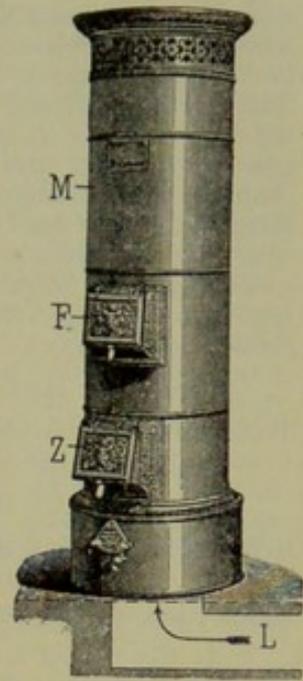


Abb. 117. MEIDINGER-Ofen. Ansicht, Schnitt durch den Zuluftkanal. Kanal.

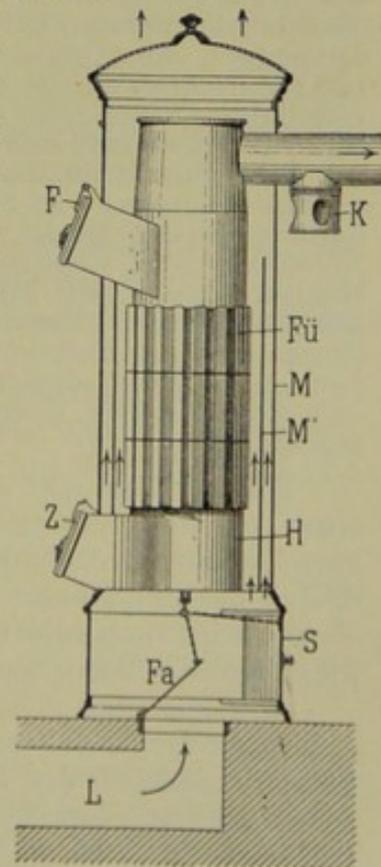


Abb. 118. MEIDINGER-Ofen, innerer Bau; Einrichtung für die Luftzufuhr ins Zimmer.

¹⁾ H. MEIDINGER, Ein Füllofen für Koks u. Steinkohlen. Bad. Gewerbeztg., Karlsruhe, 4, 11, 17 (1870/71); Schillings Journal 14, 389, 437 (1871).

²⁾ Aus Vorschriften für den Heizungs- und Lüftungsbetrieb usw. 2. Aufl. Wien (1894).

zulässig, und man kann sie z. B., indem man die Reguliertür Z bis auf einen haarfeinen Spalt schließt, bei großer Außenkälte über Nacht fortwirken lassen; dies gibt bei sehr geringem Kohlenverbrauch morgens ein behaglich ausgeheiztes Zimmer. Die Lüftungskapsel K dient geöffnet dazu, Zimmerluft direkt ins Rauchrohr abzuführen. Da wir in Schulen, Ämtern usf. zuweilen Meidingeröfen unrichtig behandelt gesehen haben, möchten wir empfehlen, die Gebrauchsanweisung hinter Glas und Rahmen aufzuhängen, wie dies schon bei der Besprechung der Ventilation gesagt wurde. Natürlich kann der Ofen auch so angebracht werden (Abb. 107, O, S. 150), daß Heizung und Zugregulierung vom Gang aus geschehen; der Vorteil ist der, daß weder Kohle noch Asche ins Schulzimmer kommen. Die reine Zuluft gelangt in Abb. 107 von unten her durch einen Schlot in der Mauer zwischen den Heizkörper und seinen Mantel. Selbstredend kann man diese Art Ventilation mit jeder Art Ofen verbinden.

Für die Bedienung des MEIDINGER-Ofens wären dem Dienstpersonal folgende Regeln so lange vorzuhalten, bis es dieselben einhält:

1. Nicht mit den Kohlen Kohlenklein einfüllen;
2. obere und untere Türen bleiben solange offen (d. h. seitwärts ganz aufgeschoben), bis das Brennmaterial flott im Brande ist;
3. sind die Kohlen- oder Koksstücke in flotten Brand gekommen, so wird die obere Türe vollständig zugeschoben (geschlossen);
4. die untere Türe bleibt offen (d. h. seitlich aufgeschoben); je weiter sie offen ist, desto stärker heizt der Ofen; läßt man sie nur ein Haar breit offen, so brennt der Ofen durch viele Stunden sehr langsam fort. Wird die untere Türe ganz geschlossen, so erlischt das Feuer.

Von der französischen Akademie der Medizin ist die Befürchtung ausgesprochen worden, daß die Öfen mit langsamer Verbrennung, die „poêles à combustion lente“, die Erzeugung von Kohlenoxyd begünstigen, welches leicht teilweise in die beheizten Räume gelangen könne. Gefahr würde bei Füllöfen eintreten, wenn der Überdruck im Kamin soweit zunähme, daß er wie eine Rohrklappe wirkte und Gase ins Zimmer eintreten ließe¹⁾. Einen besonderen Fall ad hoc kennen wir nicht. Bei demjenigen, den COMBE²⁾ beschreibt, in welchem die Kinder bis zur Dauer von 14 Tagen Schmerz in der Stirn- und Schläfenregion, Ohrensausen, Schwindel, Diarrhoe, verminderte Patellarreflexe usf. aufwiesen, stellte es sich heraus, daß der Ofen (übrigens kein Meidingerofen) ruiniert war.

Eine einfache Sicherstellung besteht darin, die Heizung und Zugregulierung außen einrichten zu lassen (Abb. 107, S. 150); dies könnte auch vom Zimmer aus funktionierend gemacht werden. Schließt dann das Ofenrohr dicht, so können auch Rückstöße kein Kohlenoxyd mehr ins Zimmer bringen. — Geringe Mengen von Kohlenoxydgas, der Zimmerluft beigemischt, erzeugen Kopfschmerzen, größere Mengen Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Betäubung. Die Ansichten darüber, welcher Prozentsatz der Luft an Kohlenoxyd bereits toxische Wirkungen hervorruft, sind zwar nicht völlig übereinstimmend, doch kann jedenfalls 0,4⁰/₁₀₀ bei halbstündiger oder noch längerer Einatmung, vielleicht auch weniger, als nachweisbar schädlich betrachtet werden.

Sollte einmal eine Anzahl Schulkinder während der Heizperiode bei irgendeiner Art von Heizung gleichzeitig Kopfschmerz bekommen, was bei Öfen von verschiedener Konstruktion möglich ist, so wird man sofort dafür sorgen, daß sie die Überkleider anlegen und das Zimmer verlassen, welches gelüftet wird; ebenso wird man sofort lüften, wenn Rauch im Zimmer austritt, was bei Öfen jeder Konstruktion, namentlich beim Anheizen, schon vorgekommen ist.

d) Gasheizung. Die Gasheizung unterscheidet sich von allen anderen Einzelheizungen durch die zentrale Brennmaterialzufuhr und die einfache Bedienung; sie steht dadurch den Zentralheizungen näher als den Lokalheizungen und soll daher separat besprochen werden.

¹⁾ H. MEIDINGER, Gefahren des Füllöfen-Feuerns über Nacht. Ges.-Ing. 11, 320 (1888).

²⁾ Extrait du rapport présenté par la municipalité au Conseil communal pour l'année 1891. Lausanne. S. 17 ff. (1892).

H. MEIDINGER¹⁾ hat unter anderen folgende Forderungen an den Gasofen gestellt: Der Ofen muß eine vollkommene Verbrennung des Gases bewirken, sowohl wegen der zu erzeugenden Wärme als deshalb, damit im Falle eines Austretens von Verbrennungsprodukten in den beheizten Raum nicht unverbrannte Anteile des Gases mit austreten. — Es müssen die leuchtenden Flammen im Ofen frei brennen, ohne die Wände zu treffen, um Glühendwerden der letzteren und Rußabscheidung zu vermeiden; Bunsenflammen sind nicht zu empfehlen, da sie beim Kleinstellen leicht an die innere Brenneröffnung zurückspringen. — Zur Vermeidung zerstörender Explosionen soll der Ofen keine großen inneren Räume und von den Flammen nach abwärts große, stets offen bleibende Öffnungen nach außen haben; der Gashahn soll so eingerichtet sein, daß derselbe erst dann Gas aus dem Brenner entläßt, wenn die Zündflamme eingeführt wird. — Der Ofen soll selbst bei schwächstem Zug gut brennen, also selbst dann, wenn man ihn außer Verbindung mit dem Rauchfang versucht; es soll die Möglichkeit gegeben sein, beim Fehlen von Zug den Rauchfang zu erwärmen. — Das Kondenswasser, welches zum Beginn der Heizung notwendig auftritt, soll nicht aus dem Ofen nach außen sickern oder von der Flamme entferntere Teile des Ofens zum Rosten bringen. — Der Nutzeffekt des Ofens soll an sich, ohne langes Rauchrohr, auch bei größten Flammen hoch sein, mindestens 80% der erzeugten Wärme sollen ins Zimmer abgegeben werden.

Vorteile und Nachteile der Gasheizung. Die rasche Ausbreitung der Gasheizung in Schulen ist in folgenden Vorteilen begründet.

1. Der Reinlichkeit: Kein Transport von Kohle und Asche, daher Wegfall der bei Einzelheizung mit festem Brennmaterial unvermeidlichen Staubentwicklung, kein Ruß, kein Rauch, Reinbleiben der Öfen;

2. der Bequemlichkeit der Inbetriebsetzung, Abstellung und Regulierung — je ein Griff. Es erforderte z. B. das Anzünden der 51 Öfen, welche in verschiedenen Pavillons der Ludwigshafener Anlage verteilt sind (S. 40), zusammen 38 Minuten;

3. der Regulierbarkeit, da bei zu schwacher Leistung der Ofen sofort zu größerer Wärmelieferung gebracht werden, bz. z. B. bei Anzünden der Gasbeleuchtung die Leistung des Ofens sofort verringert werden kann; die Regulierung kann während des Unterrichts sogar der Lehrer ganz mühelos vornehmen; übrigens kann auch ein automatischer Wärmeregler benutzt werden, der auf die gewünschte Maximaltemperatur eingestellt ist;

4. ökonomisch günstigen Momenten gegen Zentralheizung: leichtere Beheizung einzelner Räume (Lehrerzimmer usf.) nach Bedarf, Unnötigkeit geschulten Personals, leichtere Kontrolle des Heizmaterialverbrauches, Wegfall der Verschleppung von solchem.

Im Hause ist kein Kohlenlager notwendig. Das Anheizen geschieht sofort beim Anzünden, da der Ofen gleich Wärme ins Zimmer abgibt. — Das Anheizen geschieht nach der Karlsruher Dienstesanweisung bei Temperaturen von

über 0	bis 0°	1 1/2	Stunden
„ 0°	„ —5°	2	„
unter	—5°	2 1/2	„

vor Beginn des Unterrichtes.

Gute Gasöfen liefern als Nutzeffekt mehr als 90% der erzeugten Wärme ins Zimmer.

Der Nachteil der Gasheizung ist der hohe Preis des Gases, welcher die Heizung kostspielig macht. Günstig liegen die Verhältnisse, wo die Stadt selbst das Gas erzeugt, also den Selbstkostenpreis zur Grundlage der Berechnung machen kann. Für den rationellen Betrieb der Gaswerke kommt auch in Betracht, daß das Heizgas für Schulen größtenteils in der hellen Tageszeit gebraucht wird.

¹⁾ H. MEIDINGER, Gasheizung und Gasöfen. Bad. Gewerbeztg. (1894); Schillings Journ. 37, 495, 539, 559, 580, 602, 622, 642, 661 (1894). Auch separat: München (1894).

Der Gasverbrauch betrug in verschiedenen Wintern und verschiedenen Schulen jährlich (ca. 180—200 Heitztage) pro 1 cbm beheizten Raumes 3,2—5,15 cbm Gas¹⁾.

Als weiterer Nachteil wurde die Möglichkeit der Luftverschlechterung durch Austritt von Verbrennungsprodukten bz. von Leuchtgas selbst in die Lehrzimmer, der Explosion, sowie des Eindringens von Kondenswasser ins Mauerwerk angegeben. Nach den Untersuchungen von REICHARD²⁾ und von JOLY³⁾ sind übrigens das Austreten von Verbrennungsprodukten ins Zimmer bei den guten Gasofentypen und richtiger Herstellung des Abzugsschlotes ebenso wie der Austritt von Kondenswasser ins Mauerwerk bei richtiger Anlage (S. 172) keineswegs zu befürchten.

Gas selbst kann bei einem gut konstruierten Ofen nicht aus diesem austreten.

Die von A. OSLENDER⁴⁾ gegen die Gasheizung in Schulen erhobenen Vorwürfe können nicht als stichhaltig zugegeben werden. — Gasheizung ist speziell in nicht zu rauhen Klimaten gut verwendbar.

Momente der Konstruktion mit Rücksicht auf das Heizmaterial. Die Explosionsfähigkeit und Kostspieligkeit des Heizmaterials fordern dringend

einerseits eine möglichste Beschränkung des Raumes, wo sich ein explosives Gemenge bilden könnte, andererseits die tunlichste Ausnützung der erzeugten Wärme.

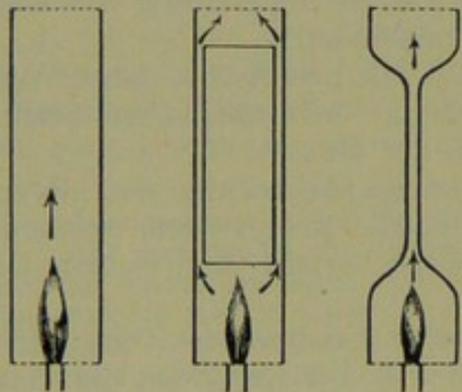


Abb. 119. Abb. 120. Abb. 121.
Abb. 119—121. Prinzip des Schlitzkanals. Nach H. MEIDINGER.

Läßt man in einem Schwarzblechrohr (Abb. 119) von 5 cm Weite (ca. 20 qcm Querschnitt) und 60 cm Länge eine 12 cm lange entleuchtete Gasflamme aus dem ursprünglichen BUNSENSchen Brenner mit 85 l Konsum pro Stunde brennen, so ist das Rohr beim Anspritzen oben nahezu ebenso zischend heiß wie unten, auch wenn die obere Öffnung mittels eines durchlochten Deckels verengt wird; setzt man dagegen (Abb. 120) ein geschlossenes Blechrohr ein, welches ringsum nur 3 mm vom äußeren Rohr absteht, so daß der Querschnitt von obigen 20 auf 4 qcm reduziert ist, so erwärmt sich das Rohr oben nur auf etwa 60°; denselben Effekt erreicht man, wenn das

Rohr im mittleren Teile entsprechend platt gedrückt wird, so daß es im Längsschnitt die in Abb. 121 dargestellte Form zeigt; bei zunehmender Rohrlänge ist eine entsprechende Verengung des Kanals zulässig, bei zunehmender Flammengröße entsprechende Erweiterung notwendig. H. MEIDINGER hat dieses eigentümliche Verhalten entdeckt; er nennt den engen Kanal Schlitzkanal und erklärt die Wirkung desselben daraus, daß sich die heißen Gase darin nicht wie in einem weiten mehr in der Mitte halten und rascher aufsteigen können als die kühleren und schwereren an der Wandung, sondern die ganze Gasmasse emporgeschoben wird; derart läßt sich einem strömenden heißen Medium auf kurzem Weg die Wärme entziehen.

Man könnte nun einen Gasofen bauen, indem man die Modelle Abb. 120 oder Abb. 121 als Elemente aneinanderreichte, wobei die Gase oben in ein gemeinsames Abzugsrohr strömen würden, oder einen Flachofen herstellen, dessen Schnitt Abb. 121 entspräche, oder diesen Flachofen kreisförmig zusammenbiegen; auf derlei beruhen denn auch die Schulgasöfen

Ein besonderes Moment ist die Wasserbildung bei der Gasverbrennung; 1 cbm Gas gibt beim Verbrennen etwas über 1 kg Wasser.

¹⁾ Gasheizung in Schulen. Bericht der vom Magistrat München zum Studium der Gasheizung in Schulen nach Karlsruhe entsendeten Kommission. Schillings Journ. 37, 434 (1894).

²⁾ REICHARD, Bericht der Gasheizkommission. Schillings Journ. 35, 57 (1892).

³⁾ JOLY, Versuche mit Gasöfen. Schillings Journ. 36, 595 (1893).

⁴⁾ A. OSLENDER, Die Gasheizung, beurteilt vom Fachmanne. Deutsche Bauztg. 28, 247 (1894). Derselbe, Zur Frage der Gasheizung. Ebendas. 28, 284 (1894). S. hierzu: H. MEIDINGER, Über Gasheizung. Ebendas. 28, 262 (1894).

Die folgende Tabelle, auszugsweise nach H. MEIDINGER, bietet zur Vermeidung der Wasserabscheidung im Ofen belehrende Auskünfte.

Temperatur der Luft, Grad	g Wasser in 1 cbm gesättigter Luft	Der Wasserdampf, welcher bei Verbrennung von 1 cbm Gas entsteht, sättigt cbm trockene Luft	Die Verbrennungsprodukte von 1 cbm Gas und 8 cbm Luft nehmen cbm Raum ein	Die Verbrennungsprodukte enthalten Prozente der Verbrennungswärme
0	5	210	7,5	0
10	10	104	7,9	0,5
20	17	61	8,3	1
30	30	37	8,7	1,5
40	50	21	9,3	2
50	82	12	10,2	2,5
60	130	8	10,6	3
70	196	5,2	10,9	3,5
80	290	3,5	11,2	4
100	590	1,7	11,8	5

Die erste Vertikalreihe gibt Temperaturgrade an, die zweite, wieviel Gramm Wasserdampf in 1 cbm gesättigter Luft bei den verschiedenen Temperaturen enthalten sind, die dritte, wieviel Kubikmeter trockene Luft von dem beim Verbrennen eines Kubikmeters Gas entstehenden Wasserdampf jeweilig gesättigt werden, die vierte, wieviel Kubikmeter Raum die Verbrennungsprodukte von 1 cbm Gas und 8 cbm Luft bei den verschiedenen Temperaturen einnehmen, die fünfte das Prozent, welches die Verbrennungsprodukte bei ihrer stufenweisen Abkühlung noch von der ursprünglichen Verbrennungswärme (5500 WE) enthalten, wenn als Temperatur vor der Verbrennung 0° angenommen wird; von der Wärme, welche bei der Wasserdampfkondensation (Temperaturen unter 50°) frei würde, ist in obiger Reproduktion abgesehen.

Da nach Verbrennung von 1 cbm Gas, zu welcher 8 cbm Luft erforderlich sind, die Verbrennungsprodukte bei 0° 8,725 cbm einnehmen würden, wenn keine Kondensation einträte, in Wirklichkeit aber nur 7,5 cbm einnehmen, so ist die Raumverminderung durch die Kondensation des Dampfes eine beträchtliche; unter Rücksichtnahme auf den Volumzuwachs beim Steigen der Temperatur ergibt sich, daß schon von 50° abwärts Wasserdampfkondensation eintreten wird. Vergleicht man die Zahlen der 3. und 4. Rubrik, so sieht man, daß die ersten von oben nach unten abnehmen, die letzteren zunehmen; zwischen 50 und 60° (etwa bei 56°) sind sie gleich groß: bei dieser Temperatur kann also das Wasser der Verbrennungsprodukte noch dampfförmig bleiben, bei tieferer schlägt es sich in rasch wachsendem Verhältnis nieder. Es dürfte so nach, die Verbrennungsluft als trocken vorausgesetzt, die Temperatur der abströmenden Verbrennungsprodukte nicht unter 56° betragen, um Wasserabscheidung im Ofen zu vermeiden. Von 100° abwärts sind nun überhaupt die in den Verbrennungsprodukten enthaltenen Wärmemengen unbedeutend; sie betragen z. B. bei 100° selbst nur mehr 5% der Wärme, welche bei Verbrennung des Knallgases entsteht; es würde also der Abzug der Verbrennungsprodukte mit dieser Temperatur keine Wärmeverwundung bedeuten.

Ebenso wie auf diese Weise kann die Kondensation des Wasserdampfes verhindert werden, wenn zu den Verbrennungsprodukten ein Überschuß von Luft zugelassen wird; nimmt man z. B. pro 1 cbm Gas 16 cbm Luft statt 8 cbm, so tritt die Kondensation erst bei 43 statt bei 56° ein usw.; es nimmt aber bei Zutritt von Luft auch der oben als unbedeutend bezeichnete Wärmeverlust proportional zu, d. h. es entweicht eine der Zunahme des abzuführenden Luftquantums proportionale größere Menge Wärme in den Schornstein; es wäre daher dafür zu sorgen, daß diese größere Luftmasse, die man in den Ofen einströmen ließ, vor dem Ausströmen in den Schornstein die übernommene Wärme abgibt —

was eine entsprechende Vergrößerung der Heizflächen, d. h. des Ofens, voraussetzt. Es bewegt sich also die zweckmäßige Luftzufuhr zu Gasöfen innerhalb ziemlich enger, durch bestimmte Faktoren beeinflusster Grenzen.

Der Wasserniederschlag kann auch noch im Ofenrohr stattfinden; er wird um so erheblicher, je weiter und länger das Rohr ist; weite und lange Rohre sind aber auch bei Öfen, welche den Verbrennungsprodukten die Wärme bereits weitgehend entzogen haben, ganz unnötig.

Im Schlot vermehrt sich die Wasserbildung und kann bei gewöhnlichen gemauerten Rauchfängen die Steine und möglicherweise die ganze Mauer bis nach außen durchfeuchten. Am besten empfiehlt es sich, bei Neubauten die Schornsteine der Gasheizung aus glasierten Tonröhren anzulegen, welche für Räume von der Größe der Lehrzimmer 10—12 cm Weite haben; die Stücke werden gut aneinander gedichtet, das ganze Rohr wird möglichst vor Abkühlung geschützt angelegt. Enge Rauchfänge genügen vollkommen, da kein Ruß niedergeschlagen wird, und haben überdies den Vorteil, die Wirkung eventueller Explosionen zu vermindern: gestattet die Ofenkonstruktion nämlich, den Hahn zu öffnen, ohne das Gas sofort zu entzünden, so kann sich ein Gemenge von Luft und Gas nicht nur im Ofen, sondern auch im Schornstein sammeln.

Da außer beim Anheizen noch besonders bei schwachem Betrieb der Wasserniederschlag relativ stark ist, so empfiehlt es sich, in den Lehrzimmern statt eines großen Ofens zwei kleinere aufzustellen, von welchen bei schwachem Betrieb nur einer in Brand, aber in vollem, gehalten wird.

Die Rauchfangmündung nach außen soll gegen Rückstöße durch Wind gesichert sein (S. 156ff.); trotzdem solche die Luft nicht in jenem Maße ungenießbar machen wie Rauchrückstöße bei Heizung mit festem Brennmaterial, so ist dieses Moment doch für jene besonderen Fälle von Bedeutung, in welchen ein Ausblasen der Flammen eintreten könnte. — Gasöfen werden zweckmäßig bloß aus Eisenblech angefertigt, da einer ihrer Hauptvorteile die sofortige Wärmeabgabe und feine Regulierbarkeit ist. Es gibt eine ganze Reihe guter Öfen mit engen Kanälen.

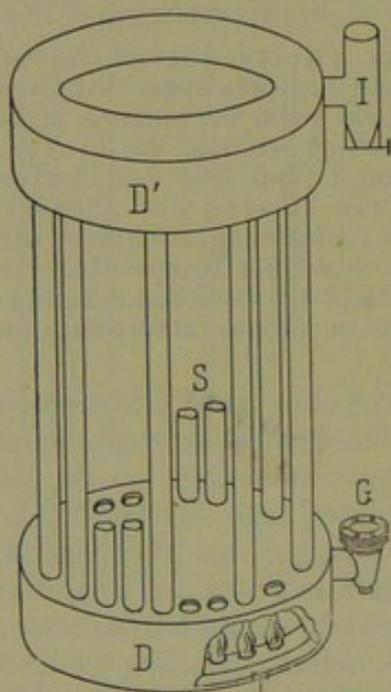


Abb. 122. Gasofen von GUMTOW und v. GILLET in Wien.

Als Beispiel eines Gasofens sei der von GUMTOW und v. GILLET (Abb. 122)¹⁾ kurz beschrieben. Das Heizgas strömt durch den Sicherheitshahn *G* in die untere Erweiterung *D*; bei *T* ist ein Stück Wand weggebrochen dargestellt, man sieht die (leuchtenden) Gasflammen brennen; die Verbrennungsgase steigen durch die Rohre *S* in die obere Erweiterung *D'* und gehen, nachdem sie auf dem Wege einen großen Teil ihrer Wärme abgegeben haben, durch den Schlot *I* ab; an dessen Verlängerung nach unten ist ein Hahn angedeutet: die untere konische Verlängerung des Abzugsrohres ist dazu bestimmt, etwa aus dem Schlot zurückfließendes Kondensationswasser der Verbrennungsgase aufzunehmen.

Eine Reihe anderer Öfen sind Reflektoröfen, d. h. ein glänzendes gewelltes Kupferblech, vor welchem die Flammen brennen, wirft Wärmestrahlen ins Zimmer. Das Prinzip rührt von JAQUET her, welcher es bereits 1864 in Frankreich patentieren ließ; solche Öfen sind recht zweckmäßig, z. B. für Schlafzimmer.

e) Zentralheizung. Luftheizung (Feuerluftheizung). Die seit Jahrhunderten existierende Luftheizung (vgl. S. 161) repräsentiert die wohlfeilste Anlage

¹⁾ BURGERSTEIN, l. c. (S. 150, No. 1).

einer Zentralheizung und entspricht im Prinzip der Mantelofenheizung mit Luftzufuhr von außen (vgl. S. 150 Abb. 107), nur steht der Heizkörper nicht im Zimmer und dient auch nicht der Beheizung bloß eines Zimmers, sondern es wird unter einer Gruppe zu beheizender Räume in einer eigenen Heizkammer der Ofen, Kalorifer, aufgestellt und von dort durch Warmluftkanäle die erwärmte Luft in die einzelnen Räume geführt, während gleichzeitig durch Abluftschläuche Luft abfließt (Heizung, verbunden mit Ventilation durch Temperaturdifferenz S. 149).

Die Heizkammer, welche unter anderem deshalb geräumig sein muß, um von allen Seiten zum Kalorifer gelangen zu können, wird tunlichst erhellt, Wände, Fußböden und Decke glatt und impermeabel angelegt, wobei weiße Kacheln für Wände und Böden, verzinktes Eisenblech, mit Asche bedeckt, für die Decke sich besonders gut eignen. Eine doppelte Reinigungstür soll die Reinhaltung ermöglichen und Wärmeverluste auf diesem Wege verhindern, bezüglich deren überhaupt bei der Anlage der Kammer Rücksicht genommen werden muß. An passender Stelle wird ein Wasserverdampfungsgefäß (vgl. auch S. 137ff.) angebracht und derart eingerichtet, daß zur Füllung die Kammer nicht betreten werden muß.

Die *Vorteile der Feuerluftheizung* liegen zunächst in der Wohlfeilheit der Anlage und deren geringerem Reparaturbedarf; sie wird darin nur von den Einzelöfen ohne Ventilationskanäle übertroffen. Die Räume werden ziemlich gleichmäßig durchwärmt und notwendig gleichzeitig ventiliert — allerdings um so ausgiebiger, je niedriger die Außentemperatur, d. h. je intensiver die Heizung ist, während bei geringerem Wärmebedarf die Luftzufuhr entsprechend geringer ist, obzwar der Ventilationsbedarf gleich bleibt. Dies gilt natürlich von allen Arten der Luftheizungen. Je mehr Luft zugeführt wird, um so geringer wird auch der Temperaturunterschied zwischen der Luft am Fußboden und unter der Decke. Damit die Temperatur der zugeführten Luft beim Anheizen 50° , später 30° nicht übersteige, sollen ausreichend große Heizkammern, Heizflächen und Kanalweiten vorhanden sein — oder die Luftheizung überhaupt nicht eingerichtet werden.

Obwohl die Feuerluftheizung im Prinzip eigentlich hygienisch schädliche Momente nicht aufweist, ist doch die in praxi wohl immer gegebene zu hohe Erwärmung der großen horizontalen Heizflächen, besonders bei tiefen Außentemperaturen oder nicht rechtzeitigem Anheizen, zu bemerken, ferner bei Zugstörungen und Undichtwerden die leichte Möglichkeit des Austrittes von Rauch, der dann in alle Zimmer kommt, weiter auch, daß große Gebäude mehrere „Zentral“-heizstellen brauchen, weil man die Warmluft nicht auf im horizontalen Sinne große Entfernungen fortführen kann. Speziell aus dem erstangeführten Grunde ist die Luftheizung derzeit ganz *in Mißkredit*.

In Schulen werden nunmehr von Zentralheizungen besonders Warmwasser- und Niederdruckdampfheizungen angewendet. Als Heizkörper dienen besondere Radiatoren (Abb. 123a, P_3), welche einen hitzebeständigen glatten Anstrich erhalten, dem fallenden Staub wenig Ansatzstellen bieten und glatte, leicht abwischbare Flächen haben. Sie werden nicht verkleidet oder, wenn ja, so, daß die Verkleidung leicht abhebbar und bloß unten oder oben offen ist.

Abb. 123a stellt das Schema einer zentralen Warmwasserheizung vor. Im Souterrain ist der Kessel A , in welchem das Wasser erwärmt wird und von wo es durch das Steigrohr (welches auf seinem Wege bereits einige Öfen speist) bis in den Dachboden steigt, wo sich wegen der Ausdehnung des Wassers das Expansionsgefäß E (am besten nächst dem Schornstein) befindet; von diesem zweigt einerseits (links) das Überlaufrohr U ab, andererseits (rechts) mit Gefälle das Verteilungsrohr B , welches durch Speiseröhre C das Wasser in die Wasseröfen einströmen läßt; aus diesen Öfen gibt das Wasser einen Teil seiner Wärme an die Zimmerluft ab und gelangt durch die Fallrohre F in das Rücklaufrohr R und durch dieses zum tiefsten Teil des Kessels A .

P_1 Wasserröhrenofen, P_2 Wasserröhrenofen gleich P_1 , aber mit Mantel für Ventilation und Zirkulation, P_3 Radiator (Heizkörper). — Die Größe der Öfen ist ungefähr die richtige im Verhältnis zur Größe der Zimmer. Expansionsgefäße und Rohrleitungen müssen, soweit sie nicht Wärme abzugeben haben, gegen vermeidliche Wärmeverluste isoliert und namentlich gegen das Einfrieren geschützt sein.

Die Warmwasser- oder Niederdruck-Wasserheizungen sind so beschaffen, daß die höchste Wassertemperatur nicht über den Siedepunkt steigen kann, der dem Atmosphärendruck, vermehrt um den hydrostatischen Druck im unteren Teil der Anlage, entspricht; das Wasser wird hierbei nur auf 60—90° erwärmt.

Die Vorteile der gänzlich gefahrlosen Warmwasserheizung liegen in der Möglichkeit weiterer horizontaler Führung (bis ca. 200 m), gleichmäßiger, anhaltender Temperierung der Zimmer infolge der großen Wärmespeicherung

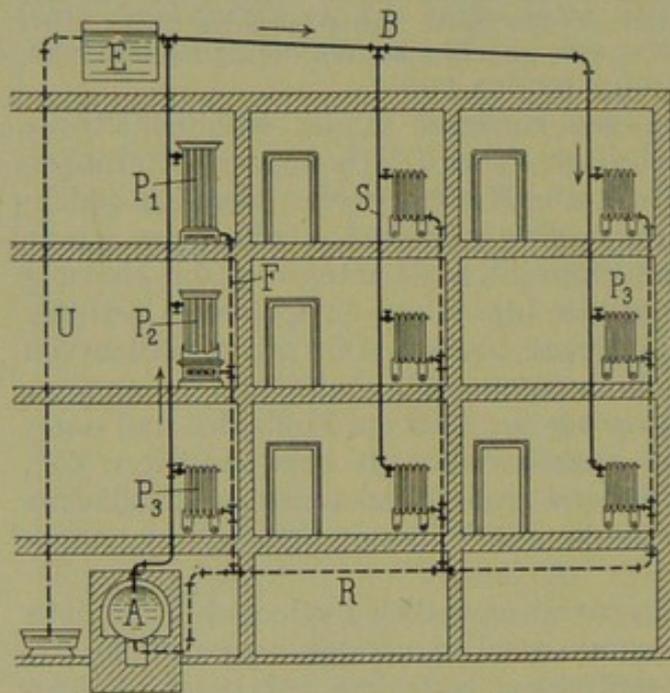


Abb. 123a. Schema einer Warmwasserheizung¹⁾.

im Wasser, Leichtigkeit der Installation in neuen und alten Gebäuden sowie, bei solider Anlage, geringem Reparaturbedarf, geräuschlosem Funktionieren; die kritische Staubverschmelzung (S. 162) entfällt, die Temperaturen der Heizkörper machen eine Verkleidung derselben meist unnötig, die Wärmeabgabe kann von einer Zentralstelle aus reguliert werden. Die Nachteile liegen in den relativ hohen Anlagekosten, der Möglichkeit des Einfrierens, Zerspringens, Austretens von Wasser bei intermittierender Heizung, Notwendigkeit des lästigen öfteren Nachfüllens von Wasser, Möglichkeit der Ablagerung von Schlamm in den Leitungen, der geringen Leistung bei strenger Kälte, bz.

Notwendigkeit ausgedehnter Heizkörper in den Zimmern, da die Heizflächen nur wenig erwärmt werden, der langen Dauer des Anheizens und langsamen Erwärmung, der Untunlichkeit rascher Änderung der Wärmeabgabe (z. B. bei plötzlichem Tauwetter nach scharfem Frost).

Die Warmwasserheizung ist daher für strenges Klima wenig, für mittleres dort gut geeignet, wo kontinuierlich geheizt wird, was überhaupt zu empfehlen ist (S. 162).

Eine gut konstruierte Warmwasserheizung erfordert²⁾ bei Außentemperaturen von -20° , -10° , 0° , $+10^\circ$ eine Heizwassertemperatur von 80° , 75° , 65° , 45° .

Warmwasserheizungen mit Schnellumlauf. In neuerer Zeit hat man die Warmwasserheizung auch so abgeändert, daß die Umlaufgeschwindigkeit des Warmwassers, welche a priori nur auf den Temperaturdifferenzen beruht, durch besondere Vorrichtungen gesteigert wird.

Von Dampfheizungen ist für Schulzwecke die Niederdruck-Dampfheizung geeignet. Abb. 123b stellt das Schema einer solchen vor.

Im Souterrain ist der Dampfkessel V , von dem Verteilungsrohre M zu den Dampfheizkörpern (Radiatoren) R führen; das untere Rohr besorgt die Zuführung

¹⁾ BURGERSTEIN l. c. (S. 150, No. 1).

²⁾ A. MARX, Lüftung und Heizung der Schulen. (1909.) S. 11.

des Kondensationswassers zum Dampfkessel. — Die Heizkörper sind hier beträchtlich größer gezeichnet, als im Verhältnis zur Zimmergröße richtig wäre.

Die *Vorteile der Niederdruck-Dampfheizung* liegen in der Möglichkeit, die Wärme auch in horizontaler Richtung und überhaupt mit großer Geschwindigkeit weit fortzuführen. Die Herstellungskosten sind geringer als die der Warmwasserheizung.

Nachteile: Da sich im Röhrensystem Wasser niederschlägt, können Geräusche vorkommen; weil das Wasser auf 100° erwärmt werden muß (Dampf), so ist bei geringem Heizbedarf ein merklicher Verlust auch im Rohrnetz gegeben. Die Heizkörpertemperatur veranlaßt Staubverschmelzung, freilich sind die Oberflächen klein und glatt. — Inwieweit der Umstand, daß die Wärmeabgabe für die Zimmer nicht zentral regulierbar ist, sondern im Zimmer geschehen muß, ein Nachteil ist, hängt von lokalen Verhältnissen ab. — Ein Nachteil ist das rasche Erkalten der Heizkörper, wenn die Dampferzeugung aufhört; dies ist jedoch bei der Schulheizung nicht von Bedeutung, wenn die Bedienung ordentlich ist.

Luftumwälzungsverfahren. Durch Einlassen von Luft mittels eigener Düsenvorrichtungen wird in den Dampfheizkörpern ein Gemenge von Dampf und Luft erzeugt, wodurch die Temperatur der Heizkörperoberfläche auf etwa $80-40^{\circ}$ herabgedrückt werden kann; derart wird der Staubverschmelzung vorgebeugt und überdies sind die Radiatoren unten noch um einige Grade wärmer als oben. Doch sind nun große Heizflächen analog der Warmwasserheizung nötig.

Dampfwaterheizung. Um dem Nachteil der geringen Wärmespeicherung durch die Dampfheizung zu begegnen und die vorteilhafte Möglichkeit auszunützen, welche darin liegt, daß der Dampf horizontal weit geleitet werden kann, werden in den Zimmern Öfen eigener Art aufgestellt, in denen sich das Kondensationswasser des Heizdampfes ansammeln kann. Das Wasser erhält Wärme durch den zuströmenden Dampf. — Auch die Dampfwater-Luftheizung ist anwendbar.

Bei der Niederdruck-Dampf-Luftheizung, für welche H. BERANECK den kurzen Namen *Dunstluftheizung* vorschlug, wird meist nicht nur, wie bei der Dampfheizung, der Dampf zentral erzeugt, sondern es wird auch nur ein Wärmeabgeber, der mit dem Dampf erwärmt wird, für das ganze Gebäude, bz. größere Teile desselben im Keller aufgestellt und die erwärmte Luft ebenso den Zimmern zugeführt, wie dies bei der Luftheizung angedeutet wurde (S. 172).

Elektrische Heizung fällt vorläufig wegen der hohen Kosten für Schulen außer Betracht.

f) Auswahl des Zentralsystems. Heizer. Die Konzentration des gesamten Heiz- und Ventilationsdienstes im Kellergeschoß ist durchaus zu empfehlen. Ein absolut bestes System der Zentralheizung gibt es wohl nicht; immerhin sind besonders zwei Richtungen zu nennen: Einerseits wird als beste Heizmethode

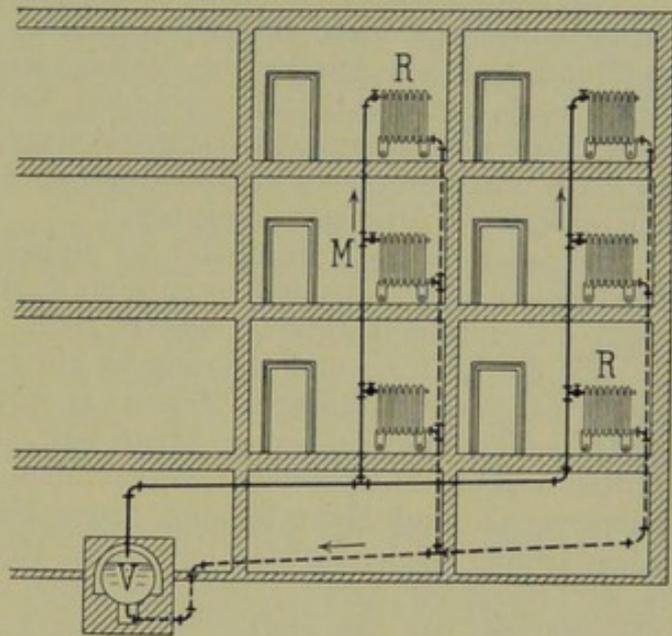


Abb. 123b. Schema einer Niederdruckdampfheizung¹⁾.

¹⁾ BURGERSTEIN l. c. (S. 150, No. 1).

die Warmwasser-Niederdruckheizung mit freistehenden, wenig Wasser enthaltenden Säulenöfen und ununterbrochenem Betrieb betrachtet, andererseits findet die Dunstflutheizung oder auch die Niederdruck-Dampfheizung entschiedene Fürsprecher, wo man das materielle Opfer des kontinuierlichen Betriebes nicht bringen will, um so mehr, als auch die Anlagekosten der letzteren Arten geringere sind.

Die Luftheizmethoden haben alle den Nachteil, daß die Erwärmung der kalten Umschließungen durch warme Luft ein lange vorausgehendes Anheizen verlangt. Um aber doch den Vorteil der Ventilation durch Zentralheizanlagen zu haben, würde sich Dampfheizung und dabei Aufstellung von Heizkörpern derselben in den Zimmern empfehlen. Eine Verbindung der Heizkörper im Zimmer und der Zufuhr erwärmter Luft durch die Zentralheizung ist in verschiedenen Städten benutzt worden.

Für jedes größere Schulhaus empfiehlt sich die Ausführung der Heiz- und Ventilationsanlage durch eine der bewährten Spezialfirmen nach vorheriger Ausschreibung und, vor Ausführung, Vorlage eines in allen Einzelheiten ausgearbeiteten Planes, der durch sachverständige Techniker geprüft wird. Ebenfalls angezeigt wäre die Prüfung der fertigen Anlage. Hierzu sowie über die Aufstellung des Programmes für verschiedene zentrale Lüftungs- und Heizungsanlagen hat H. RIETSCHEL¹⁾ Anweisung gegeben.

Bei jeder Zentralheizung soll der Heizer eine genaue Instruktion und einen Stundenplan haben, aus dem er entnimmt, zu welchen Stunden an den einzelnen Tagen die einzelnen Zimmer besetzt sind.

Für die Lüftung und Heizung ist ein ausreichendes, körperlich und geistig geeignetes, sachverständiges Personal notwendig, welches die Anlage fachgemäß bedient und sauber im Stand hält. H. RIETSCHEL empfiehlt, in großen Städten eigene, entsprechend vorgebildete Oberheizer zur Überwachung des Heizpersonals und Heranbildung neuer Kräfte anzustellen; in Hamburg bestehen bereits solche Lehrheizer. Der Heizer soll einen festen Posten haben. Es ist besser, für andere Dienergeschäfte im Winter eine sonstige Hilfsperson aufzunehmen, als den Heizer im Sommer zu entlassen oder schlechter zu bezahlen. In kleineren Städten könnte ein Lehrer, z. B. der Physiklehrer, gegen angemessene Entschädigung die Kontrolle der Heizer übernehmen; alle Klagen wären an die Aufsichtsperson zu richten, die ihrerseits, wo sie nicht selbst abhelfen kann, sich an die Behörde zu wenden hätte. Auch die kontraktliche Vergabung an Unternehmer wäre in Betracht zu ziehen. Bei Landschulen, wo die Ofenheizung beibehalten werden muß, soll im Schulhause eine klare, eventuell durch Skizzen unterstützte Belehrung über die Heizungs- und Ventilationseinrichtungen unter Glas und Rahmen angebracht sein (S. 149)²⁾.

Räume für besondere Lehrzwecke.

Diese Räume wurden schon bei Besprechung der Disposition (S. 39) sowie bei der Beleuchtung (S. 131) usf. gestreift; vieles, was im vorhergehenden Text über das allgemeine Lehrzimmer gesagt wurde, gilt selbstverständlich auch für die hier in Rede stehenden; es werden im folgenden nun Besonderheiten vorgebracht, welche gerade auf den betreffenden Raum Bezug haben.

¹⁾ H. RIETSCHEL, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen. 4. Aufl. 1, 437ff. (1909). Derselbe, Die Ausschreibung von Heizungs- und Lüftungsanlagen. Ref. in Ges.-Ing. 21, 279 (1898).

²⁾ S. zu Heizung auch Bd. 4 dieses Handbuchs der Hygiene.

Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß die nachfolgend besprochenen Säle von den Schülern nur durch weit kürzere Zeit benutzt werden als das allgemeine Lehrzimmer, daher in mancher Einzelheit die hygienischen Forderungen weniger streng gestellt zu werden brauchen, ausgenommen den Turnsaal, in welchem die Eigenartigkeit des Unterrichtsgegenstandes ganz besondere Vor­sichten heischt, wie sich aus dem folgenden Text ergeben wird.

Ansteigende Fußböden bedürfen einer solchen Herstellung bz. Unterlage, daß der darunter befindliche Raum nicht zu einer Anhäufungsstätte von Schmutz wird, was besonders hinsichtlich der nassen Reinigung dieser Böden zu beherzigen ist; richtet man den höheren Anteil des Hohlraumes als (ventilierte) Kleiderablage ein, so wird wenigstens dieser benutzt und reingehalten, der niederste Teil kann mit einwandfreiem leichten Füllmaterial (z. B. leichten hohlen Kunststeinen) gefüllt werden.

Über Leuchtkörpern der obersten Sitze sollten Abzugsrohre angebracht sein, falls diese Lichter gasige Verbrennungsprodukte oder zu viel Wärme liefern (vgl. S. 121). Hinsichtlich der Tagesbelichtung ist für Säle von großer Tiefe (Turnhallen, Zeichensäle) zu bemerken, daß sie schon infolgedessen einer größeren Geschoßhöhe bedürfen, um hinlängliches Licht zu haben.

Hinsichtlich der Ventilation empfiehlt es sich, jene Unterrichtsräume, in welchen massenhaft riechende Gase und Dämpfe entwickelt werden (Chemie­säle, Kochlehrzimmer, Waschlehrzimmer), so zu disponieren, daß das Eindringen der Gerüche in andere Schulräume von vornherein vermieden wird. — Ferner ist im Hinblick auf die erhöhte Feuergefahr für lokale Löschvorkehrungen zu sorgen, speziell auch mit trockenem Material (Bereithalten von Kübeln mit Sand und Asche — brennende Flüssigkeiten, die sich nicht mit Wasser mischen). Gegen Verbrennungen sollen für erste Hilfe wenigstens fettes Öl und Kalkwasser vorhanden sein.

Sammlungskästen werden äußerst selten von der Stelle gerückt und, wenn sie hoch sind, auch selten oben abgewischt; bis 2,5 m Höhe kann ein Erwachsener, auf einem Stuhle stehend, noch bequem langen, daher die Höhe unter Berücksichtigung der Tiefe der Kästen entsprechend zu bemessen ist. Will man hohe Kästen, um den Raum besser auszunutzen, so ist es wohl am einfachsten, sie bis zum Plafond reichen und ihre obere Fläche in den Deckenputz verschwinden zu lassen. Jedenfalls wird man gut tun, die Wandkästen voll auf den ebenen Blindboden zu stellen, fugenlos aneinander zu schließen und die Rückenwand in den Wandmörtel zu versenken, um von vornherein Schmutzlagerstätten auszuweichen, welche in der Schule selten oder nie gereinigt werden.

a) Der Turnsaal¹⁾ soll gut erhellt, beheizbar, mit Ventilationseinrichtungen und künstlicher Beleuchtung versehen sein.

Selbst unter einfacheren Verhältnissen wäre der geschlossene Raum (im Gegensatz zum Platz allein) besonders mit Rücksicht auf Mädchen anzulegen²⁾. Unter ganz einfachen sollte doch die Schule jedenfalls mindestens mit einem gedeckten Erholungsplatz (Land: Schuppen) ausgestattet werden, wovon noch die Rede sein wird.

V. PIMMER möchte in neuen städtischen Schulhäusern nur einen Turnplatz und Konzentrierung des Hallenturnens in großen städtischen Zentralhallen mit anstoßenden

¹⁾ LINDHEIMER, Turnanstalten. Handb. d. Architektur, 4. T., 6. Halbbd., 1. Heft, S. 289. Höhere u. niedere Schulen. Darmstadt (1889). — D. F. GOETZ u. H. RÜHL, Anleitung für den Bau u. die Einrichtung deutscher Turnhallen. (1897). Bauliche Einrichtung der Turnhallen bei höh. Unterrichtsanstalten usw. v. 8. März 1879. Zentralbl. f. d. ges. Unterrichtsverw. in Preußen, Berlin, S. 279 (1879); vgl. Maßbestimmungen f. Turnsäle d. Minist. f. Handel, Gewerbe u. öffentl. Arbeiten v. 20. Juli 1870. Zeitschr. f. Bauwesen, 21, 153 (1871).

²⁾ Ärztl. Gutachten über das höhere Töcherschulwesen Elsaß-Lothringens usw. S. 31 (1884.)

freien Plätzen; dieses System böte den Volksschulen mancher Städte bessere und besser erhaltene Säle, als sie derzeit haben, in Großstädten des europäischen Kontinents ergäben sich dadurch neue Schwierigkeiten. (Entfernungen.)

Die Benutzung von Keller- und Souterrainräumen als Turnlokale ist unstatthaft. Liegt der Turnsaal im Schulgebäude, so kann man, um eine größere Geschoßhöhe zu erhalten, mit seinem Boden etwa 1 m tiefer gehen als mit dem der Schulzimmer. Jedenfalls soll der Fußboden des Saales nur wenig (15—20 cm) über einem anstoßenden Sommerturnplatz liegen, damit eine bequeme Rampeverbindung zwischen beiden einen leichten Transport von Geräten gestatte.

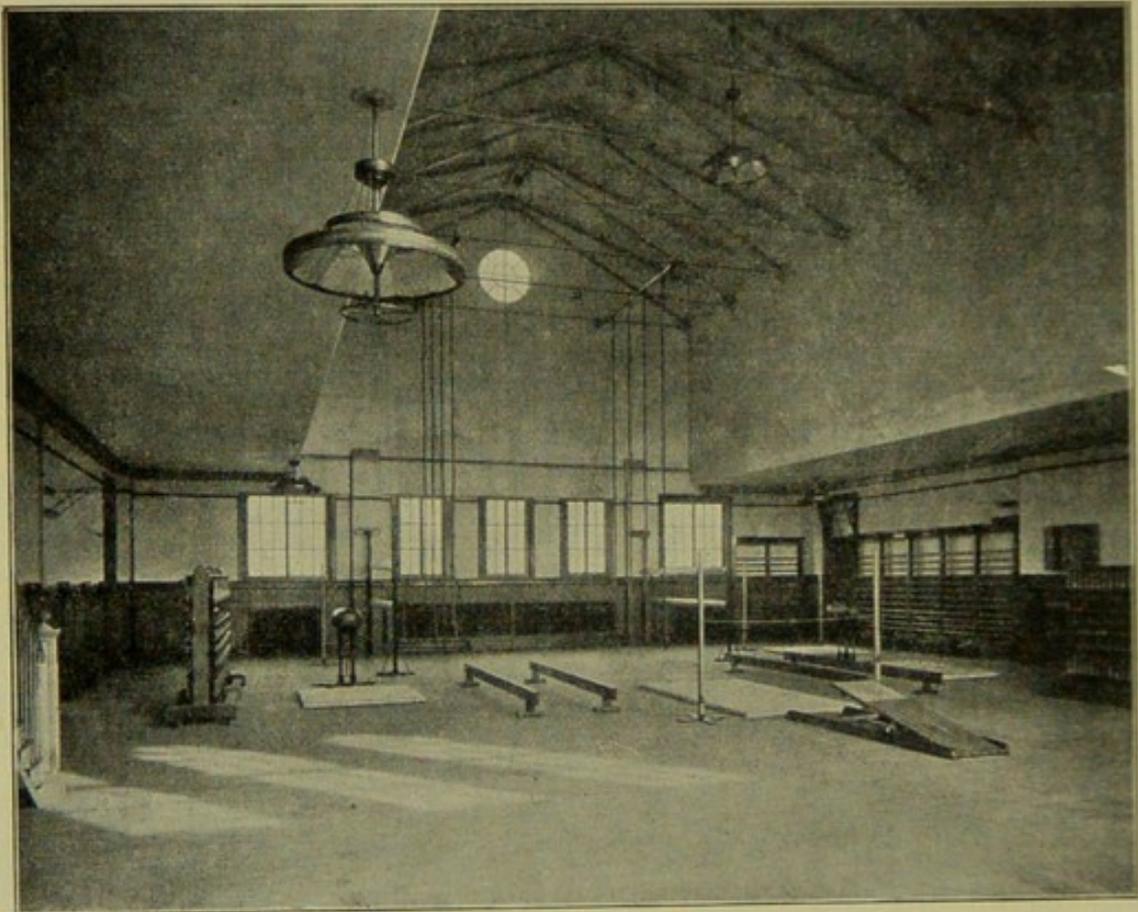


Abb. 124. Turnsaal im Dachgeschoß der Volksschule Nr. 20 in New York.
Nach C. B. J. SNYDER.

Schon wegen seiner Größe ist es gut, den Turnsaal außerhalb des Schulhauses in einem Nebengebäude anzulegen (S. 49, Abb. 30, S. 50, Abb. 32 usw.), was auch den Vorteil bietet, daß Turnvereine, denen die Benutzung erlaubt wird, die sonstigen Schulräume nicht betreten müssen. Über den Turnsaal werden zweckmäßig analog große Räume gelegt, deren Benutzung durch den Lärm nicht beeinträchtigt wird (Zeichensaal; die Turnbewegungen stören angeblich nicht), oder die Decke muß schalldicht hergestellt werden.

Die von C. B. J. SNYDER¹⁾ in New York versuchte **Anlage von Turnsälen im Dachgeschoß** (Abb. 124) hat sich gut bewährt und wird nun auch schon auf dem europäischen Kontinent benützt, legt man daneben den größten Teil des Daches als Spielplatz an (S. 30, Abb. 13), um so besser.

¹⁾ S. S. 30, No. 1.

Der Umriß des Saales ist am besten ein Rechteck im Verhältnis der Seiten 3 : 2. Die Größe hängt von der Zahl der Individuen ab, die gleichzeitig turnen sollen; doch sind kleinere Ausmaße als 20 × 10 m überhaupt nicht rätlich, besonders keine geringere Tiefe (zweckmäßige Aufstellung der Geräte). Werden mehr als 24 Wochenstunden gegeben, so sind 2 Säle obiger Größe angesichts der Schülerzahlen in mitteleuropäischen Schulen dringend zu wünschen¹⁾; sie könnten auch als ein großer Saal, durch die gleichfalls schon nach Europa eingedrungenen faltbaren amerikanischen Zwischenwände teilbar, angelegt werden.

Die Höhe beträgt mit Rücksicht auf höhere Geräte und größtmöglichen Luftkubus einerseits, sowie auf die Schwierigkeit künstlicher Erwärmung hoher Räume andererseits am besten 5—6 m.

Die Möglichkeit der Gesundheitsschädigung durch Staub ist gerade in der Turnhalle ganz besonders groß. F. A. SCHMIDT²⁾ hat sich mit diesem wichtigen Gegenstand befaßt. Da sowohl Atmungsgeschwindigkeit als Atemtiefe infolge der körperlichen Bewegung bedeutend zunehmen, so wird mit dem Plus an Luft in einem staubigen Turnsaal nicht nur entsprechend mehr Staub eingeatmet, sondern derselbe auch weit mehr als bei körperlicher Ruhe den Lungenspitzen zugeführt, welche infolge ihrer geringeren Ventilierbarkeit gegen Staubschäden wenig widerstandsfähig sind und in welchen regelmäßig die Lungenschwindsucht ihren Anfang nimmt. Diese erhöhte Staubgefahr im Turnsaal wird dadurch weiter vergrößert, daß die Bewegungen der Lernenden den Staub fortwährend wieder emporwirbeln. Die Verhältnisse liegen also hier von vornherein weit ungünstiger als in den anderen Lehrzimmern. Dazu kommt noch, daß bei schlechter Anlage und Einrichtung (welche leider häufig schlecht sind) die Quellen des Schulstaubes noch reichlicher fließen als sonst und noch neue dazu kommen. Sind die Wände nicht durch Holzlambris geschützt, so wird unten der Mörtel noch mehr abgestoßen als im gewöhnlichen Lehrzimmer; der Fußboden wird mehr abgerieben als in diesem, die Füllmaterialien der Geräte und Matratzen können massenhaft Staub liefern, indem sie infolge der heftigen Angriffe beständig solchen abgeben, die an den Schuhsohlen haftenden Reste von eingetrocknetem Straßenschmutz werden beim Turnen sicher abgestoßen und verrieben, falls das Turnen in Straßenschuhen erlaubt wird, was leider öfter der Fall ist.

Die Wände und Decken sollten naß abwischbar hergestellt und der untere Teil der Wand bis 1,5 m Höhe mit Holz verkleidet werden (S. 60).

Der Fußboden soll keinen Staub entwickeln, die Wärme schlecht leiten, nicht glatt und merklich elastisch sein.

Verschiedene, auch unsere eigenen ausgiebigen Erhebungen haben gezeigt, wie sehr sanitätswidrige Turnsäle auch verwendet werden; in solchen Fällen kann man nur bedauern, wenn das Turnen obligat ist: Besser gar keines, als solches.

Für die allereinfachsten Verhältnisse ist etwa 14 cm geschlagener Lehm, dessen oberster Schicht etwas Salz zugesetzt wird, ein möglicher Notbehelf; die bei sehr heißem und trockenem Wetter trotz des Salzzusatzes entstehenden Risse werden mit einem Gemisch von Lehm und Zement ausgegossen. Als günstiges Bodenmaterial wird ferner eine Mischung von etwa 3 cbm Sägemehl (Fichtenholz), 0,5 cbm feinem staubfreien Flußsand und 25 kg Viehsalz empfohlen; das Material wird 4 cm hoch aufgestreut, vor jedem Gebrauch mit dem Rechen geebnet, sowie nach Erfordernis umgegraben und durch neues ergänzt. Derlei Böden sind allerdings auch nicht staubfrei — Notbehelfe. Harte Holzriemen von 3 cm Stärke und 14—18 cm Breite in Feder und Nut, diagonal verlaufend oder quer zur Längsrichtung des Saales auf Asphalt verlegt (Schiffboden), haben den großen Vorteil, verhältnismäßig lang an-

¹⁾ A. JÄGER, Zur Reform der Leibesübungen in der Schule. Gesunde Jugd. 3, 171 (1904).

²⁾ F. A. SCHMIDT, Die Staubschädigungen beim Hallenturnen u. ihre Bekämpfung mit bes. Rücksicht auf die Lungenschwindsucht. Leipzig (1890.)

zudauern, nicht zu splintern und keinen Staub anzuhäufen; Staubölanstriche wären gut, weil staubbindend, können jedoch wegen Schlüpfrigkeit bedenklich werden. Etwas kostspielig aber gut, weil elastisch, schalldämpfend, dauerhaft und nicht schlüpfrig, ist 5—8 mm starkes Linoleum, mit den nötigen Vorsichten verlegt (S. 162), oder auch ein Gummibelag von einigen Zentimetern Dicke.

Sehr wichtig ist die Reinhaltung des Fußbodens: feuchtes Aufwischen nach jeder Turnstunde; auch die Gerätflächen, besonders die horizontalen und schrägen, sollen öfter, in Zusammenhang mit der Benutzungsintensität, feucht abgewischt werden. Die Geräte werden mehr und mehr derart angeordnet, daß der Fußboden der Reinigung gut zugänglich ist. — J. GEIDEL hat ein besonderes Staubtuch angegeben.

Die Fenster mögen erst 1,8 m hoch über dem Fußboden beginnen, damit Schüler, welche an der Fensterseite aufgestellt warten müssen, bis sie bei Gerätübungen an die Reihe kommen, nicht dem starken Strahlungsverlust gegen das Fenster bz. dem Zug bei Undichtigkeiten ausgesetzt sind, übrigens auch wegen möglicher Verletzungen bei Stürzen; es empfiehlt sich, die Fenster nicht einzunischen; die Tagesbelichtung soll eine vollkommen ausreichende sein; mit Rücksicht auf die große Tiefe des Saales sind daher nicht nur hochreichende, sondern, wenn irgend möglich, übrigens auch aus Lüftungsgründen, Fenster an mehr als einer Seite zu wünschen; zur Vermeidung von Blendlichtern und Sonnenhitze sind an besonnten Seiten Vorhänge nötig. Möglichst große Stücke der Fenster müssen bequem von unten aus geöffnet und geschlossen werden können. Die Zuglüftung (S. 147) ist hier mit Rücksicht auf das über Atmung und Staub Gesagte von besonderer Wichtigkeit; die künstliche Ventilation sonst gut angelegter Turnsäle ist insofern leichter mit Erfolg durchzuführen, als der Luftkubus, verglichen mit dem im allgemeinen Schulzimmer, groß zu sein pflegt. Das Schwitzwasser ist durch Zinkrinnen unter den Fenstern aufzufangen und abzuleiten. Doppelfenster machen diese Fürsorge unnötig. Die Schattenlosigkeit der indirekten künstlichen Beleuchtung (S. 127) wird auch im Turnsaal von Wert sein; zu wünschen ist Abzug der Verbrennungsprodukte, was bei wenigen großen Flammen (S. 121) leicht durchführbar ist.

Hinsichtlich der Beheizung sind Einrichtungen zu empfehlen, die nicht stauberzeugend wirken: Zentralheizung oder, wenn Lokalheizung, die Beschickung mit Brennmaterial und Aschenabfuhr von außen, soweit die bauliche Anlage des Saales solches zuläßt (S. 166). Temperatur: S. 141.

Die Matratzen sind die Hauptübel des Turnsaales; leider sind sie für manche Übungen auf hartem Boden unvermeidlich. Mit Roßhaar gefüllte und mit Rindsleder überzogene, sehr dicht genähte sind relativ die besten, absolut angängig, aber leider sehr kostspielig. Kokosmatten fangen außerordentlich Staub; ob sich die 4 cm dicken Matratzen mit Badeschwammfüllung bewährt haben, ist uns nicht bekannt.

Matratzen mit Seegrassfüllung sind nur scheinbar wohlfeil, da der Inhalt bald zerfällt. Zu verbieten ist das Benetzen solcher mit der Gießkanne.

Auch die Sprungbretter sollen so hergestellt sein, daß ihre Oberfläche keinen Staub aufnimmt bz. abgibt. Die gepolsterten Geräte sollen mit dicht genähtem Leder überzogen sein.

Die Geräte seien nur aus bestem Material gemacht, so daß das höchst gefährliche Brechen und Splintern nicht zu befürchten ist, freiliegende Eisenteile sollen vor Rost geschützt (gestrichen, besser verzinkt) sein, jährlich einmal sollen die Geräte durch einen Sachverständigen auf den Zustand geprüft werden (Kletterstangen, Aufhängehaken usw.).

Neuerdings gewinnen Anteile des schwedischen Turnens mehr und mehr auf der ganzen Erde Anwendung. Es seien daher zwei besonders charakteristische Geräte abgebildet, die Rippenwand, Abb. 125 (vgl. S. 178, Abb. 124 hinten rechts) und die Rahmenleiter (Abb. 126).

Nebenräume des Turnsaales. Auch unter einfachen Verhältnissen sind ausgiebig bemessene Umkleide- und Waschräume dringend zu wünschen. Sie sind schon wegen der notwendigen Zuglüftung zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Turnstunden zweckmäßig und sollen derart eingerichtet sein, daß die an der Grenze einander folgender Lektionen abrückenden und einrückenden Klassen sich nicht wechselseitig stören, d. h. die nötige Größe und die nötigen Türen besitzen, bei großen Schulen womöglich doppelt angelegt werden. Wo es die Verhältnisse erlauben, sollte für jeden Schüler ein offenes Fach oder ein Stück Gestell zur Unterbringung der Turnschuhe sowie anderer Kleidungsstücke (Leinenhose und Trikotleibchen bei Knaben usw.) angebracht sein; diese Behälter können zum Teil auch über und unter den ausgedehnten Wascheinrichtungen Platz finden. In der Mehrzahl der städtischen Schulen wäre gewiß eine passende Turnkleidung möglich, für Knaben bloß Turnschuhe, Kniehosen, Leibchen; diese Dinge sind nicht kostspielig und schonen die Straßenkleidung; in besser situierten Schulen Hose und Leibchen doppelt, zur abwechselnden häuslichen Reinigung. (Vgl. auch „Kleiderablage“ und „Waschvorrichtungen“, Register.)

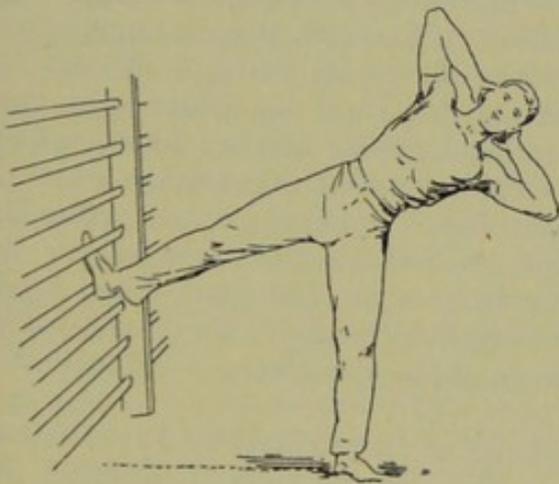


Abb. 125. Übung an der schwedischen Rippenwand.



Abb. 126. Übung an der Rahmenleiter.

Abb. 125 und 126 a. d. Handbuch d. dänischen Gymnastikkommission¹⁾.

Als Waschvorrichtungen, die gleichfalls selbst bei einfachen Anlagen nicht fehlen sollen, können bei solchen lange, entsprechend hoch angebrachte Blechgefäße mit zahlreichen Auslaufhähnen dienen. Bei größeren Mitteln empfehlen sich die besseren Ausstattungen, wie sie die Industrie allenthalben erzeugt. Zum Abtrocknen dienen Handtücher ohne Ende an Rollen; vorzuziehen ist, daß jeder Schüler sein eigenes Handtuch besitzt und, wie oben angedeutet, verwahrt oder mitnimmt. Das Zutreffendste wären Duscheapparate.

Die Turnkleidung der Mitglieder von Turnvereinen, die etwa den Turnsaal benutzen, soll nicht in dem Kleiderablegeraum der Schulkinder aufbewahrt werden.

Bei größeren Schulen werden öfter auch ein Lehrerzimmer und ein Geräte-raum eingerichtet.

Abtritte müssen vom Turnsaal aus gedeckt zugänglich sein. Um in die Kleiderablage (s. d.) nicht Straßenschmutz einzutragen, sind auch beim Turnsaal

¹⁾ Haandbog i Gymnastik. Paa Opfordring af Kirke- og Undervisnings-Ministeriet o. s. v. Kopenhagen (1899).

Reinigungsvorrichtungen (S. 31) für das Schuhwerk nötig, wenn der Zugang nicht durch das Schulhaus geschieht.

Zweckmäßig wäre es, an den Turnsaal eine bloß oben gedeckte Fläche, eventuell mit Oberlichtern, anstoßen zu lassen, damit die gymnastischen Übungen auch bei Regenwetter im Freien stattfinden können. Abb. 127 versinnlicht den

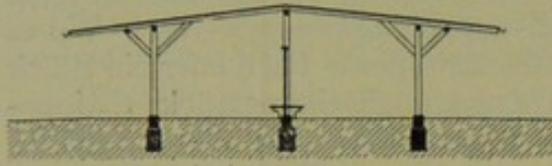


Abb. 127. Überdeckter Turnplatz am Turnsaal. Nach CHR. L. THUREN aus K. HINTRAEGER.

Schnitt einer solchen an die Kleiderablage anstoßenden Einrichtung aus Frederiksborg in Dänemark.

Herrliche Einrichtungen haben wir in den Vereinigten Staaten gesehen; wer immer New York besucht, möge z. B. die Abteilung für physische Erziehung des College of the City of New York (etwa: Oberklassen einer Mittelschule) zu sehen trachten,

ein eigenes, sehr zweckmäßig ausgestattetes Gebäude in dem Komplex der Bauten dieser Schule, welche von der Stadt errichtet ist; die Abteilung für physische Erziehung wird von TH. A. STOREY in mustergültiger Weise geleitet.

b) Zeichensäle.¹⁾ Es empfiehlt sich, pro Schüler etwa 2—2,5 qm anzunehmen. Als Maximallänge kann 17 m, als Maximaltiefe (Oberlicht ausgenommen) gewöhnlich nicht über 6 m angenommen werden; derart ist Platz für höchstens 50 Schüler (vgl. auch S. 59). Eine Vergrößerung der Tiefe des Saales wird nur zulässig, wenn man die lichte Höhe entsprechend größer machen kann, wobei selbstverständlich die Fenster wieder möglichst nahe an die Decke reichen müssen. Die Belichtung darf hier nur von links erfolgen. Die Orientierung ist am besten N.

Abblendungsvorrichtungen am unteren Teil der Fenster sind sehr zu empfehlen, wenn man es nicht vorzieht, die Brüstungen hier etwa 1,5 m hoch zu machen, was zweckmäßiger ist. Die norwegische Vorschrift über Zeichensäle 1898²⁾ will ganz besonders Oberlicht (vgl. S. 55, Abb. 39 c, Dach). — Künstliche Beleuchtung S. 131.

Für die Unterweisung in der Schattengebung ist eine hellfarbige Tafel neben der gebräuchlichen schwarzen zu empfehlen. Zum Reinigen der Reißbretter ist das Anbringen eines passenden Tisches, darüber eines Zinkblechkastens mit Zapfhähnen und Fürsorge für das Auffangen des Ablaufwassers, geeignet³⁾.

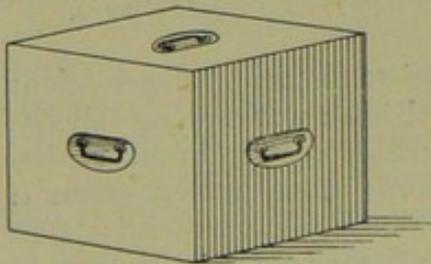


Abb. 128. Sitzgelegenheit für Zeichensäle.

Notwendig sind in oder nahe den Zeichensälen Kästen, in welchen die Schüler die Reißbretter, am besten auf die hohe Kante gestellt, sowie die übrigen Zeichenrequisiten zurücklassen können.

Nicht überall leicht ist die Frage der Sitzgelegenheit bezüglich der Anpassung zu lösen.

Für wohlhabendere Schulen, in welchen die Schüler zu vernünftigem Gebrauch der Freiheit erzogen werden, könnte man die einstellbaren Sitze (vgl. S. 92, Abb. 70) verwenden. Wer das Verhalten der Kleinen im children room einer öffentlichen Bibliothek in Amerika gesehen hat, wird zugeben, daß es ein

erreichbares selfgovernment gibt, welches mehr wert ist als „Disziplin“. — Ein wohlfeiles Mittel wäre die Verwendung von parallelepipedischen Kisten (Abb. 128)

¹⁾ HAESECKE in Baukunde des Architekten II, 2. Halbb., S. 304. — O. SCHEFFERS, Der Zeichensaal unserer höheren Schulen. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Zeichenlehrer, 22, 273 (1895).

²⁾ Vorschrift über Bau u. Einrichtung der Zeichensäle in Norwegen, nach Zeitschr. f. Schulg. 12, 569 (1898).

³⁾ GENZMER, Über bautechn., architekt. und hygien. Anforderungen bei Errichtung moderner Schulgebäude. Zeitschr. f. lateinlose höh. Schulen, 5, 114 (1893/94).

von den Dimensionen $42 \times 37 \times 31$ cm (ev. auch noch $33 \times 26 \times 22$ cm); so hat man dreierlei (ev. auch sechserlei) Sitzhöhen; wir möchten an den Kisten zum Ergreifen nicht Schlitze, welche Staub aufnehmen und in welche allerlei Abfälle geraten, sehen, sondern nach beiden Seiten leicht bewegliche Koffergriffe (vgl. die Abb. 128), welche niedergeklappt nicht über die Oberfläche vorragen und nur auf einer Fläche jedes gleichen Flächenpaares angebracht werden. Naturgemäß werden dann diese drei Flächen die Sitzflächen sein, die drei grifflosen mit dem Boden in Berührung bleiben; an jeder der grifflosen Seiten wäre auch eine durch)-förmige Federn in jeder Höhe fixierbare niedere vertikale Lehne anbringlich, deren mit dem Boden nicht in Berührung kommende Seite derart zum Anlehnen dienen möchte.

c) Säle für den Unterricht in Chemie, Physik¹⁾, Naturgeschichte. Diese Säle werden wegen der vielen Demonstrationen gerne mit aufsteigenden und zwar amphitheatralisch angeordneten Bänken angelegt; da dies nur in Tiefklassen gut möglich ist, so sollen dann bloß solche Räume verwendet werden, welche doppelseitige Beleuchtung (S. 115, s. auch 39) zulassen; sie kann hier vom hygienischen Standpunkte zugestanden werden, da in diesen Zimmern nur sehr wenig geschrieben wird oder doch werden sollte.

Im Chemiesaal wird eine mit Glasabschluß versehene Abdampfnische mit oberer und unterer Abluftöffnung angebracht. Die nicht verglasten Wandteile der Nische werden mit glasierten Fliesen oder dergleichen, die im Mauerwerk liegenden Abzugskanäle mit glasierten oder Steingutröhren ausgekleidet. Für Abfuhr der Luft ist durch Einsetzen eines Bunsenbrenners u. dgl. in den Abführungskanal Sorge zu tragen. — Die Platte des Experimentiertisches kann mit starkem Glas gedeckt werden. — Explodierende oder sonst besonders gefährliche Stoffe werden unter Verschuß aufbewahrt. — Saure Flüssigkeiten wären vor dem Wegschütten zu neutralisieren oder stark zu verdünnen. Da die Verunreinigung der Laboratoriumsluft meist von Dämpfen konzentrierter Säuren herrührt, lasse man die Schüler, wo angängig, mit verdünnten Säuren arbeiten²⁾. — Der Wagraum braucht besonders gute Belichtung.

Ein Fall, welcher zeigt, wie sehr alle erdenklichen Vorsichten zu beachten sind, ist der folgende: In einer Schweizer Schule hatte ein Lehrer mit Azetylen experimentiert, welches vom Wasser reichlich absorbiert wurde; als ein anderer Lehrer tags darauf, ohne das Wasser zu wechseln, den gläsernen Gasometer mit Sauerstoff füllte und den Gasinhalt auf einen brennenden Span ausströmen ließ, erfolgte die Explosion des Azetylen-Sauerstoff-Gemenges, wobei 14 Schüler verletzt wurden³⁾.

d) Slöjdsäle, d. h. solche für den erziehlichen Knaben-Handfertigkeitunterricht, sind ganz besonders in den nordischen Ländern Europas, übrigens auch in Frankreich und England verbreitet (vgl. bei „Slöjd“).

In Frankreich ist der Slöjdsaal für Knabenschulen mit 3 und mehr Klassen vorgeschrieben (Réglement 1880 und Supplément. S. S. 49, Abb. 30). Die englischen Rules verlangen besondere Bauten außerhalb der Volksschulhäuser zu den Zwecken des Handfertigkeitunterrichtes; auch dort wird Metallarbeit einbezogen. In Finnland, wo der Slöjd gesetzmäßig in den Volksschulunterricht aufgenommen ist, werden längst auch eigene Slöjdhäuschen neben den Schulhäusern errichtet, wenn diese keinen Slöjdsaal haben; die schwedischen Normalien von 1878 rechnen auf 1 Kind im Slöjdsaal 2,75 qm Boden (Hobelbänke).

Die Höhe der Arbeitstische (Hobelbänke usw.) entspricht ungefähr jener der betreffenden Klassensubsellien, doch kann mit Hilfe von passenden Schemeln nachgeholfen werden. — Die Schülerhobelbank von A. MIKKELSEN läßt Arbeiten mit der linken ebenso wie mit der rechten Hand zu und ist platzsparend. — Da in Slöjdsälen Leim gekocht wird, ist für Abzug der Dämpfe und mit Rücksicht auf die nicht ganz vermeidliche Staubbildung für kräftige Ventilation zu sorgen. Wascheinrichtungen sind recht notwendig.

¹⁾ A. T. WEINHOLD, Physikalische Demonstrationen usw. 3. Aufl. (1899).

²⁾ A. WEINBERG, Bemerkungen zur Hygiene des Unterrichts. Zeitschr. f. d. Realschulwesen, 21, 195 (1896).

³⁾ Nach Zeitschr. f. Schulg. 12, 754 (1899).

e) Sehr verbreitet sind die besonderen Säle für weibliche Handarbeiten.

Daß die gewöhnlichen Subsellien wenig für weibliche Handarbeiten passen, hat bereits FAHRNER begründet. W. SCHULTHESS¹⁾ hat eine besondere zweckmäßige Bestuhlung angegeben. — Für einfache Schulverhältnisse sind Klapptische (S. 91, Abb. 68) zweckmäßig, deren umschlagbares Stück auf der Unterseite ein Nähkissen hat.

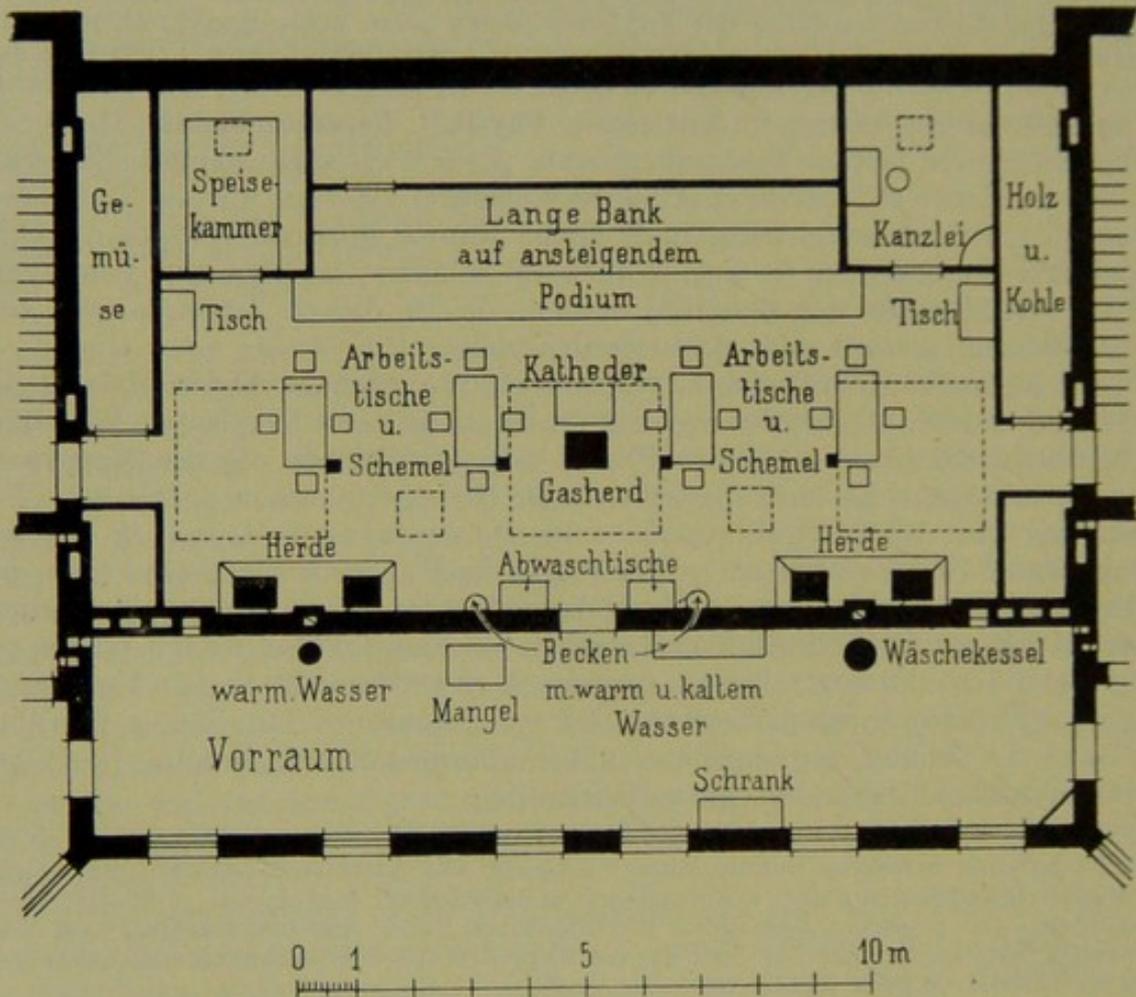


Abb. 129. Grundriß des Koch-Lehrzimmers der Grunnerlökkens-Schule in Kristiania. Nach H. NISSEN.

f) **Koch-Lehrzimmer** u. dgl. Die Benutzung anderweitig nicht verwendbarer, d. h. feuchter, dunkler Räume zu diesem Zwecke muß entschieden verworfen werden; das Koch-Lehrzimmer soll licht und gut ventilert sein, unter anderem auch um zu zeigen, wie ein Küchenraum auszusehen hat. Für die Abfuhr der Dämpfe ist bestmöglich vorzusorgen, für die flüssigen Abfälle wird ein Ausguß angelegt, Gasöfen müssen Abzugsschlote haben, die Ausstattung der Wände und Fußböden soll peinliche Sauberkeit möglich machen.

Abb. 129 stellt den Grundriß, Abb. 130 im selben Maßstab den Schnitt des im Dachgeschoß (Oberlicht) angelegten Koch-Lehrzimmers der 28klassigen Grunnerlökkens-Schule in Kristiania²⁾, Architekt H. NISSEN, vor.

Die Details sind aus den Figuren ersichtlich. Die Koch-Lehrzimmer sind in Norwegen stark verbreitet. — Nebenbei bemerkt, enthält das Souterrain des Hauses außer der Zentralheizung noch eine Suppenküche nebst Speisesaal, sowie ein Brausebad nebst Aus- und Ankleideraum.

¹⁾ SCHULTHESS, l. c. (Eine neue Arbeitsbestuhlung usw., S. 71, No. 1).

²⁾ Beretning om Christiania folkeskolevaesen for 1895 o. s. v. Christiania (1896).

In London¹⁾ bestanden im Jahre 1903 für 469 Volksschulen 183 Kochzentren, d. h. außerhalb der allgemeinen Schulhäuser befindliche Anlagen für Kochunterricht der Schulkinder.

Die in London bewährteste Anlage ist die Kombination des Koch-, Wasch- und Wohnungspflege- (housewifery) Unterrichts und heißt die Vereinigung der bezüglichen Räume Hauswirtschaftsschule (domestic economy school).

Im Parterre sind die Wohnung der Lehrerin und ein Klassenzimmer oder statt dessen die Wohnungsbetreuungsschule, bestehend aus einer Arbeiterwohnung (Küche, Abwaschraum, 2 Wohnräume, Schlafraum) mit der entsprechenden Einrichtung, wobei nur gewisse Werkzeuge wie Besen usw. in größerer Zahl, d. h. nach dem Bedarf, für die lernenden Mädchen vorhanden sind; dort kochen auch die Schülerinnen für sich und die Lehrerin die tägliche Mahlzeit; im Stockwerk über der Arbeiterwohnung, in und an welcher die Wohnungspflege gelehrt wird, sind das Kochlehrzimmer und das Waschlzimmer, jedes mit entsprechender Einrichtung ausgestattet, jedes $9,2 \times 6,7$ m groß. — Der Haushaltsunterricht nimmt auf der ganzen Erde einen erfreulichen großen Aufschwung.

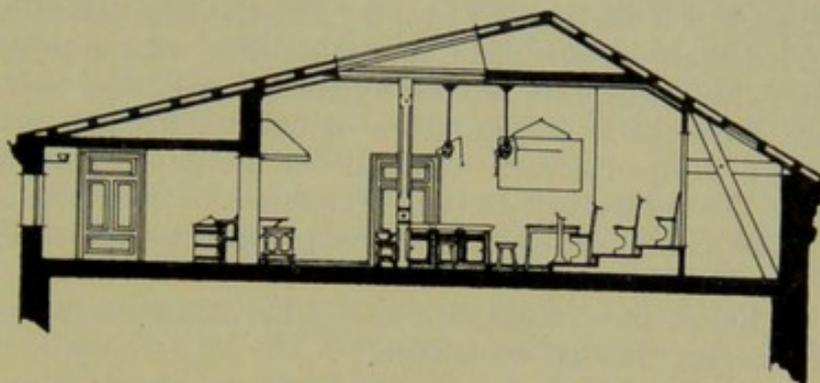


Abb. 130. Schnitt durch das Koch-Lehrzimmer der Grunnerlökkens-Schule.

g) Die zum **Singen** bestimmten Räume sollen nur gut gelüftet benutzt werden. Es empfiehlt sich, die Kinder beim Singen stehen, während der Erklärungen aber sitzen zu lassen (vgl. S. 97, Abb. 77 und s. Gesang im Register).

h) Ein besonderer **Festsaal** (S. 56, Abb. 41) sollte nur dann angelegt werden, wenn nach Befriedigung aller gesundheitlichen Anforderungen noch Geld hierzu bleibt. Dies kann nicht genug betont werden. Keinesfalls soll der Festsaal, der selten gebraucht wird, so situiert sein, daß er das beste Licht wegnimmt. Wesentlich handelt es sich darum, einen anständigen großen Raum für Schulfeste im Hause verfügbar zu haben. So wird z. B. die Halle der englischen Schulen (S. 44, Abb. 22, Bestimmung S. 44) verschiedenartig benutzt. Stellenweise (Wiborg, S. 52, Text, Gymnasium Mannheim) hat man durch bequeme Einrichtungen zum Verschieben oder Versenken der Turngeräte und Austausch dieser gegen Stühle die Verwendbarkeit des Turnsaales als Festsaal erhöht.

III. Anderweitige Räume und Flächen bei Externaten.

I. Abtritte.

a) **Gefahren. Lage im Situationsplan.** Die Abtritte sind ein wichtiger Punkt der Schulhygiene, da sie der Jugend moralisch und physisch gefährlich werden können. Peinliche Reinlichkeit in allen Teilen der Anlage ist ein Erfordernis ersten Ranges.

Abtrittsverhältnisse in Schulen sind bei verschiedenen Aufnahmen auf dem Lande und in der Stadt mitunter skandalös befunden worden: eine Zelle für beide Geschlechter, finstere Zellen, beschmutzte Sitze usw., kein Abtritt — ein unter Umständen hygienisch einwandfreier Zustand.

Der Besuch der Abtritte soll den Insassen der einzelnen Zimmer während des Unterrichts nur einzeln gestattet werden, wobei darauf zu achten ist, daß

¹⁾ Final Report of the School Board of London, 1870—1904. 2. rev. Aufl. London (1904).

die Besucher nicht zu lange daselbst verweilen; andernfalls werden Gelegenheiten zur Entstehung und Verbreitung der Onanie gegeben.

Überhaupt vermeiden läßt sich der Abtrittsbesuch während der Unterrichtsstunden nicht; ein zu langes Zurückhalten des Harns kann bleibende Schwäche der Blase nach sich ziehen, ferner ruft die gefüllte Harnblase reflektorisch eine Reizung der Genitalien hervor, ebenso der mit Kot gefüllte Mastdarm; diese Reizung führt leicht zu Onanie. Erektionen stellen sich, wenn die Blase gefüllt ist, wie die tägliche Erfahrung lehrt, öfter schon bei Knaben im zartesten Alter ein. Hinsichtlich der Kleinen ist auch zu bedenken, daß sie bei regem Stoffwechsel eine kleine Blase haben; nicht zum mindesten während der ersten Unterrichtsstunde ist es angezeigt, die Kinder austreten zu lassen, weil die Flüssigkeiten, welche der Masse nach den größeren Anteil des Frühstückes (Milch, Kakao usw.) zu bilden pflegen, gerade während der berührten Zeit in die Harnblase gelangen, Zeit des Frühstückens und Schulweg in Betracht gezogen. — Gewaltames Zurückhalten der Darmentleerung kann zu habitueller Verstopfung mit allen ihren Folgezuständen führen.

Es ist unverzeihlich, die Kinder daran zu hindern, ihren natürlichen Bedürfnissen Genüge zu leisten. —

Mit Recht werden die Kanalwässer wegen ihres Gehaltes an schädlichen Keimen gefürchtet. Dagegen lassen Kanalgase zwar eine Übertragung von bekannten Infektionskrankheiten (Cholera, Typhus usw.) keineswegs befürchten, wohl aber bei dauernder Einwirkung eine Herabsetzung der individuellen Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten¹⁾.

F. W. BURTON-FANNING²⁾ berichtet über eine ganze Reihe von Krankheitsfällen, welche teils von ihm selbst, teils von anderen Ärzten beobachtet worden sind; diese Fälle ließen sich unter keine der bekannten Krankheiten subsummieren, hatten manche gemeinsame Züge untereinander, wie hektisches Fieber, Kopfschmerzen und Gliederschmerzen. Die Behebung der bezüglichen sanitären Übelstände führte in den meisten Fällen zur Genesung.

Sowohl an sich als wegen der großen Zahl von Kindern, welche in der Schule in Betracht kommen, als endlich mit Rücksicht darauf, daß dort die Quellen der Luftverschlechterung ohnehin überreich fließen, ist die Forderung vollkommen berechtigt, die Abtrittsanlagen so einzurichten, daß weder Kanalgase als solche direkt in die eigentlichen Schulräume (Gänge und Zimmer) kommen, noch, etwa durch Bruch von Fallröhren, Jauche in die Mauern sickert oder aus undichten Behältern in das Trink- und Nutzwasser der Schule (Brunnen) einläuft. Der letzte, übrigens von niemandem bestrittene Gesichtspunkt ist von um so größerer Bedeutung, als die Exkreme auch Krankheitskeime, darunter sehr lebenszähe, enthalten können.

Aus verschiedenen Gründen ist es nicht angängig oder zweckmäßig, die Abtrittsanlagen immer ohne weiteres außer Haus zu verlegen; so spielt das Klima hier eine Rolle. Man übersehe nicht, daß hierbei auch zarte Kinder und Mädchen im Pubertätsalter in Frage stehen und es sich um Entblößungen größerer Körperteile bei Temperaturen tief unter Null handeln kann; so wurde in Charlottenburger außer Haus gelegenen Schulabritten bis -8° in den Zellen beobachtet³⁾. Der geringe Abhärtungsgrad der Stadtkinder sowie bei mehrgeschossigen Schulhäusern noch der Umstand, daß das Aufsuchen im Hofe gelegener Abtritte in

¹⁾ Vgl. die bei ERISMANN in Pettenkofers u. Ziemssens Handb. d. Hyg., 2. Teil, 1. Abt., 1. Hälfte S. 202 (1882) angeführte Literatur. Hier wird der Zusammenhang zwischen Abtrittsgasen (Kanalgasen) und Infektionskrankheiten bestritten, der in England fast allgemein angenommen wird. S. hierüber die auf S. 188 unter ¹⁾ zitierte Literatur (CORFIELD, ROECHLING).

²⁾ F. W. BURTON-FANNING, Sewer-air poisoning. The Lancet S. 1144 (1896, II).

³⁾ BERNHARD, Über Mißstände unserer Schulbedürfnisanstalten usw. Gesunde Jugd. 3, 132 (1903).

vielen Fällen einen Zeitverlust nach sich zieht, verführen dazu, den Abtrittsbesuch in einer Weise zu verhindern, die gleichfalls gesundheitliche Gefahren einschließt.

Die Anerkennung der kritischen Seite einer exponierten Lage der Abtritte findet z. B. darin ihren Ausdruck, daß die englischen Rules, welche die Abtrittsanlage in geringer Entfernung vom Hause außerhalb desselben verlangen, für die Lehrerinnen eine Ausnahme machen; wie vermag es aber gerechtfertigt zu werden, daß den Mädchen und kleinen Kindern überhaupt etwas zugemutet wird, was für die Lehrerinnen als ein Zuviel gilt? Der dänische Gesetzesvorschlag 1882 ordnet für Knaben den Abtritt außerhalb an, während für Mädchen, Lehrer- und Dienerschaft bei entsprechender Anlage die Abtritte innerhalb des Hauses zugegeben werden.

Die technische Herstellung der Abtrittsanlagen verschiedenster Art hat große Fortschritte gemacht; es läßt sich aber unseres Erachtens, selbst wenn man nicht an technisch ganz besonders ausgestattete Einrichtungen denkt, gar nicht in Abrede stellen, daß schon durch eine richtige Anordnung im Bauplan die grundsätzliche Verlegung der Abtritte in den Hof einfach unnötig wird; wenn die Forderung, sie außerhalb des eigentlichen Schulgebäudes unterzubringen, soviel praktischen Erfolg in dem Sinne gehabt hat, daß sie als vom Schulhause ganz getrennte Anlage hergestellt wurden, so erklärt sich dies nicht zum mindesten daraus, daß diese Art bei der Planung die bequemste ist. Man betrachte z. B. die Ab-

trittsanlage in den einzelnen Stockwerken, wie sie in Abb. 41 auf S. 56 im Grundriß ersichtlich ist, sowie die Lage der zugehörigen Gruben, welche in dem zugehörigen Situationsplan Abb. 40, S. 55, punktiert dargestellt wurde, und frage sich, ob es hygienisch günstiger gewesen wäre, die für ein solches großes Gebäude notwendige Abtrittszahl auf einer entsprechend langen Front im Hofe zu entwickeln.

Es ist durchaus zugänglich,

die Abtritte von den einzelnen Stockwerken im selben Niveau zugänglich zu machen. — Eine ebenerdige Abtrittsgruppe soll vom Schulhofe aus bequem erreichbar sein (vgl. Erholungsplatz).

Man wird die Abtritte bei Landschulgebäuden unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung (pressende — saugende Wirkung) und des Grundwasserablaufes (S. 7, Abb. 1) in den Hof verlegen (S. 42, Abb. 20; S. 48, Abb. 28); wenn möglich so, daß sie durch die Lehrkraft vom Schulzimmer aus übersehen werden können. Um die Kinder vor Verkühlung und Verhaltung der Notdurft zu schützen, empfiehlt es sich, die Abtrittsanlage durch einen oben gedeckten, seitlich offenen Gang mit dem Schulhause zu verbinden (S. 46, Abb. 26; S. 49, Abb. 30) und den Weg zum Abtritt so herzustellen (Pflaster, Kies), daß die Kinder nicht Schmutz ins Schulhaus tragen; dieselben sind bei rauhem Wetter zum Anlegen mindestens der Kopfbedeckung anzuhalten. Bei größeren,

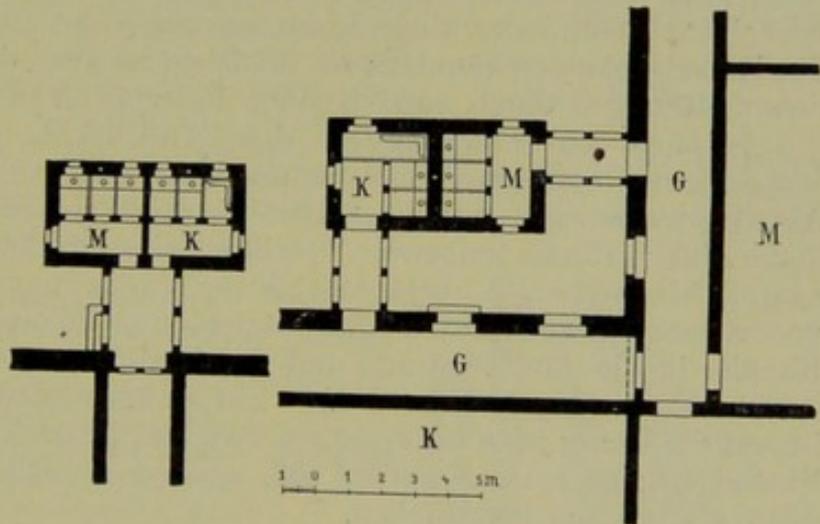


Abb. 131. Nach Normalskizzen der k. k. mährischen Stathalterei¹⁾. G Gang; K Gebäudeteil bz. Abtritt für Knaben; M desgleichen für Mädchen.

¹⁾ Aus „Normalskizzen für Volksschulgebäude mit zwei Lehrzimmern“. Herausgeg. v. k. k. mähr. Landesschulrate. Brünn (1884).

namentlich mehrgeschossigen Schulhäusern wird die Abtrittsanlage am besten in einen Anbau verlegt (S. 50, Abb. 33; S. 52, Abb. 36; S. 55, Abb. 40 und S. 56, Abb. 41), derart, daß die Abtrittsgruppe für jedes Stockwerk durch einen kleinen Vorraum mit mäßig großen, selbst zufallenden Türen von anderen Räumen getrennt ist (vgl. S. 187, Abb. 131, Erklärung darunter). Von der besonderen Einrichtung und Instandhaltung der Abtritte wird es abhängen, ob man den Vorraum als verglasten Gang einrichtet oder seitlich bloß durch ein — vom Dach bis zum Boden des Gangstückes reichendes — Gitter abschließt. Verglasung mindestens der oberen Türfüllungen ist angezeigt, damit der gemeinsame Pißraum von jedem Erwachsenen von außen übersehen werden könne (Pausenandrang). — Dadurch, daß bei einem solchen turmartigen Anbau die Abtrittsanlage eine weit geringere horizontale Erstreckung hat, wird unter Umständen die Gefahr der Bodeninfiltration geringer sein, als wenn man die gesamten Abtritte nebeneinander in den Hof verlegen wollte, was übrigens bei großstädtischen Schulen noch andere Inkonvenienzen hat. — In amerikanischen Städten ist die Abtrittsanlage öfters im Souterrain, die in Europa in neuen Schulen beliebt gewordene ist vorzuziehen: ein ins Freie gerückter, mit den Stockwerken kommunizierender Anbau.

b) Ventilation der Abtrittsanlage. Diese hat wesentlich die Aufgabe, das Aufsteigen der Gase aus Gruben und anderen Reservoirs durch die Fallrohre in die Abtrittsräume zu verhindern, aus welchen jene Gase in die Gänge und Zimmer des Hauses gelangen könnten; für Mädchen ist auch die Möglichkeit gesundheitlicher Störungen durch aufsteigenden Luftzug nicht zu übersehen.

Je nach den Schwankungen des Luftdruckes, der Außentemperatur, der Windrichtung sowie des Temperaturzustandes in den verschiedenen Teilen der Abtrittsanlage wird sich ein solcher die Luft aus den Reservoirs und Röhren in die Abtrittsräume treibender Überdruck einstellen, welcher bei den an Gruben angeschlossenen Abtritten ohne Wasserverschluß oder Streuung von vornherein am ehesten und ausgiebigsten Fäkalgase der Gruben, auch der Kanäle, in die Abtrittsräume und das Haus eintreten macht, wenn nicht besondere Vorsorge getroffen wird. — Ein wirklich luftdichter Abschluß der Grube ist auf die Dauer in praxi nicht zu erwarten, besonders falls dieselbe durch eine Einsteigöffnung entleert werden soll, wenn man auch trachten wird, ihn so luftdicht als möglich herzustellen.

Der einfachste Versuch einer Abhilfe besteht darin, jedes Fallrohr bis über Firsthöhe des Daches zu führen und mit einer Windkappe zu versehen, wobei das verlängerte Rohr keine Verengung des Querschnittes erleiden darf.

Um das Aufsteigen der Gase über Dach zu fördern, wird im Fallrohr über dem obersten Abtrittssitz eine Wärmequelle (Gaslampe, Petroleumlampe) angebracht, welche vom Abtrittsraume aus durch ein Glastürchen sichtbar und zu bedienen ist, sowie gegen heftige Windstöße geschützt sein muß; um letzteres zu erreichen, bringt man die Lampe in eine Erweiterung des Fallrohres und darüber ein vorspringendes, nach der Mitte der Röhre zu ein wenig geneigtes Dach an, welches jedoch den Querschnitt nicht erheblich verändern darf, da eine Verengung des Fallrohres eine Verlangsamung der Luftströmung zur Folge hat und somit den Effekt der Flamme herabsetzt. Wird eine Petroleumlampe benutzt, so stelle man die Lampe in eine Laterne, durch deren Boden Luft eintreten kann, während sie durch die Decke wieder entweicht, da die Petroleumlampe noch leichter auslöscht als die Gaslampe¹⁾. Diese Lampe kann gleichzeitig zur Beleuchtung des Abtrittes dienen und ihr Standort im verlängerten Fallrohr muß selbstverständlich gegen den Abtrittsraum gut abgeschlossen sein. Ist das Gebäude mehr als zweigeschossig, so wären überdies in Anbetracht der zahlreichen Sitze Verschußklappen bei den Abtrittssitzen oder selbst zufallende Deckel über den Brillöchern nötig.

¹⁾ F. RENK, Die Kanalgase, deren hygien. Bedeutung u. techn. Behandlung. S. 86 (1882). — CORFIELD, Disease and defective house sanitation (1896). — ROEHLING, Sewer gas and its influence upon health (1898). Vgl. auch S. 186 unter ¹⁾.

Solche Klappenverschlüsse und Deckel sind in Schulhäusern eine Einrichtung von fragwürdigem Werte, da die Kinder bezüglich des Gebrauches leider weder belehrt noch kontrolliert zu werden pflegen; es wird daher manchmal günstiger sein, statt der letzteren Details unten einen Kotverschluß des Fallrohres anzuwenden.

W. MAYER¹⁾ empfiehlt als erfahrungsgemäß bewährt den Abb. 132 dargestellten: eine Vertiefung von 30 cm am Boden der Grube; das Fallrohr reicht etwa 2 cm in diese Vertiefung, welche vor der ersten Benutzung der Grube mit Wasser gefüllt wird. Eine solche Grube wurde durch 12 Jahre immer von ca. 1000 Schülern beschickt und hat nie einen Anstand ergeben, trotzdem sie nur einmal jährlich entleert wird. — Um auch die kleine Verdunstungsfläche des Rohrquerschnittes zu beseitigen, wird von Zeit zu Zeit altes verunreinigtes Motoröl (Abfall im Schulhause) in die Abtrittrohre gegossen, das über den Fäkalien in den Abtrittrohren schwimmt.

Eine Entlüftung bei den Abtritten der genannten Art ist am besten zu erreichen, wenn das Fallrohr unten nicht in die Fäkalien reicht, am obersten Abtrittssitz endet, dafür aber vom oberen Teil der Grube aus bis über Firsthöhe ein eigener Luftschlot mit Windkappe angeordnet wird, dessen Querschnitt mindestens so groß ist wie jener des Fallrohres, bz., falls mehr als ein Rohr zur Grube führt, der vereinigten Fallrohrquerschnitte, und dieser Entlüftungsschlot durch eine eigene kleine, täglich betriebene Feuerung erwärmt wird. Letzteres läßt sich mit geringen Kosten und wenig Arbeit (kleiner Füllofen, Abb. 133) durchführen. Die Verbrennungsgeschwindigkeit, d. h. Leistung, läßt sich mit einem Handgriff (Luftzufuhr zum Brennmaterial) regulieren, und täglich wird etwas Kohle nachgefüllt. Ist in Münchener Schulen bewährt.

Wenn zufällig ein Abtrittsfallrohr nicht zu weit von dem Küchenschornstein einer Wohnung entfernt ist (z. B. Abtritt der Lehrer- oder Dienerwohnung), so möge beim Bau neben dem Küchenschornstein ein zweites glattwandiges Rohr angelegt werden, welches vom Küchenschornstein nur durch eine $\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer, in der Nähe der Feuerung nur durch eine Eisenplatte getrennt ist, einen Querschnitt mindestens von der Größe jenes des Abtrittsfallrohres hat, oben mit einer Windkappe versehen über Firsthöhe reicht und unten durch eine seitliche Abzweigung mit dem obersten Niveau der möglichst gut verschlossenen Grube verbunden wird. Das Fallrohr selbst endet mit dem obersten Sitze. Da die Küchenfeuerung täglich funktioniert, so wird die Luft in dem genannten Entlüftungsröhr durch das warme Mauerwerk ständig so warm erhalten, daß die Abtrittszellen- und Fallrohrluft den nötigen Überdruck hat und die Entlüftung ununterbrochen stattfindet.

Bei Zentralheizungen mit geschlossenen Aschenfällen könnte der Lüftungsschlot auch dem Verbrennungsraum, d. h. die Abtrittsluft dem Brennstoff zugeführt werden; weil diese Ventilation nur während der Heizperiode wirkt, müßte in der übrigen Zeit des Jahres die besondere Be-

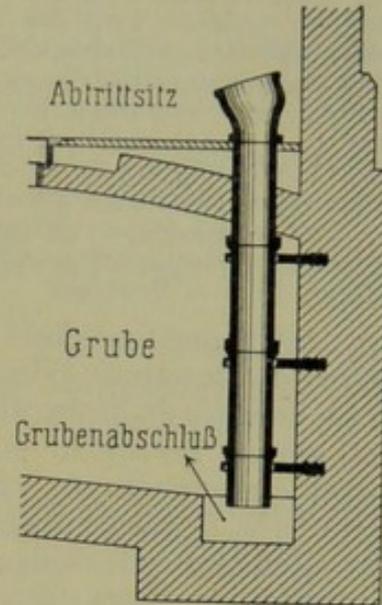


Abb. 132. Kotverschluß nach W. MAYER.

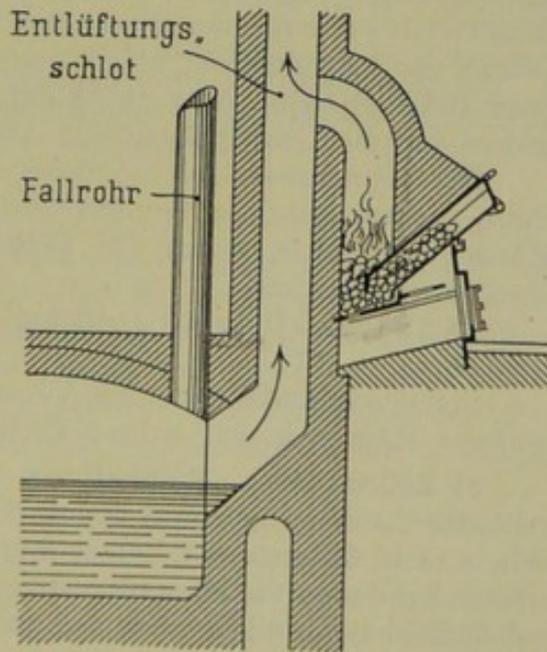


Abb. 133. Entlüftung der Abtritts-anlage durch einen geheizten Schlot. Aus R. EMMERICH²⁾.

¹⁾ W. MAYER, Städtische Baugewerkschule Nürnberg. I. Int. Kongr. f. Schulh. Festschr. Nürnberg. S. 48 (1904).

²⁾ R. EMMERICH in EMMERICH-RECKNAGEL I. c. (S. 134, Nr. 5).

heizung des Entlüftungsrohres in Wirksamkeit treten, welche vorstehend skizziert wurde.

Da in den über Dach gehenden Fallrohrverlängerungen durch den Überdruck der Luft im Abtrittsraume eine rasch aufwärts ziehende Luftströmung erzeugt werden soll, so muß die Luft des Abtrittsraumes kälter sein als jene im Fallrohr bz. Entlüftungsrohr; es dürfen also solche Abtrittsräume nicht beheizt werden, es wäre denn, daß dem Ofen selbst die zur Verbrennung nötige Luft von der Grube aus zugeführt würde; ist diese (oder der Tonnenraum) dicht geschlossen, so wird der Überdruck der Luft des Abtrittsraumes, da die Gase des Ofenrauchfanges noch wärmer sind, eine Luftbewegung durch die Trichter nach der Grube und durch das Verbindungsrohr zum Ofen zur Folge haben.

Es ist auch klar, daß Abtrittsräume, welche durch das Fallrohr entlüftet werden, keine Abluftschlauchmündungen erhalten werden: dagegen empfehlen sich Klappflügel an den Fenstern.

Weit günstiger liegt die Sache bei Abtritten mit Wasserverschlüssen (Siphonklosetten). Hier wird es für Schulhäuser einfach genügen, das unten freimündende Fallrohr über Dach zu verlängern, was auch im allgemeinen nötig ist, um das Leerziehen oder Durchbrechen¹⁾ von Siphons zu verhindern, welches sonst eintreten kann, wenn der ganze Rohrquerschnitt sich mit Wasser füllt. Dies ist z. B. gelegentlich nasser Reinigungen (Aufwischen der Gänge usw.) auch im Schulhause denkbar. — In den Ferien sind die Siphons zeitweilig wieder vollaufen zu lassen, um ihr Austrocknen zu verhindern, oder es ist etwas Öl einzugießen.

Nach den Untersuchungen von A. UNNA²⁾ ist eine sekundäre Entlüftung der Abtrittsiphons nicht nötig, wenn der Wasserverschluß wenigstens 5 cm hoch, das Fallrohr wenigstens 13 cm weit und der Siphon nicht mehr als 1 m vom Fallrohr entfernt ist.

Bei kleineren Tonnen genügt die eingangs genannte Führung der Fallrohre über Dach; für große Tonnen, welche einer größeren Zahl von Abtrittssitzen dienen, wird am unteren Ende des Fallrohres, nahe über dem Anschluß an die Tonne, ein Lüftungsrohr abgezweigt³⁾, das in gleichbleibender Weite, und zwar jener des Fallrohres, über Firsthöhe steigt und durch eine Lampe erwärmt wird, wie es für die Grubenabtritte S. 188 beschrieben wurde.

Der Tonnenraum soll möglichst dicht verschlossen sein (Filzeinlagen, Reiber). Beim Auswechseln der Tonnen wird das Aufsteigen von Fäkalgasen in größerer Menge vermieden, wenn die verschließbar einzurichtenden Fallrohre hierbei geschlossen werden.

Für Streuklosette genügt gleichfalls die Hochführung des oben offenen Fallrohres.

Selbstverständlich dürfen Ventilationsrohre der Abtrittsanlage mit solchen anderer Räume in gar keiner Verbindung stehen.

c) Zellen, Sitze. Reinhaltung. Für die Knaben und Mädchen werden die Abtritte tunlichst getrennt angelegt, mindestens mit besonderen Eingängen versehen. Die Abtritte der Lehrer werden nahe denen der Knaben, die für Lehrerinnen bei denen für Mädchen situiert. Wo nur eine Zelle angebracht worden ist, sollen Mädchen und Knaben nur zu verschiedenen Zeiten zur Benutzung hinausgelassen werden; bei einer Schule mit mehr als einem Lehrzimmer ist dieser Zustand unhaltbar.

¹⁾ F. RENK, Zum Thema „Über Kanalgase usw.“ D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 14, 78 (1882). — Vgl. auch LISSAUER, Über das Eindringen der Kanalgase in die Wohnräume. Ebendas. 13, 341 (1881).

²⁾ A. UNNA, Die Entlüftung von Hausentwässerungsanlagen. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 17, 171 (1898).

³⁾ K. MITTERMAYER, Das Tonnensystem als Mittel zur Reinhaltung des Bodens usw. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin 32, 108 (1880).

Gute Erhellung (nicht kleine Fenster) muß bei Abtritten jeder Art gefordert werden; sie hilft u. a. die Reinlichkeit erhalten. Die Fenster sollen auch hier bis an die Decken reichen und sollen selbstverständlich nicht unter Schulzimmerfenstern liegen.

Bei außen gelegenen Abtritten ist der Fußboden spannenhoch über dem äußeren Niveau anzubringen, damit die atmosphärischen Niederschläge nicht in den Abort eindringen.

Wo die Geschlechter getrennt sind, empfiehlt sich das französische System der verkürzten Türe, so daß man von außen Kopf und Füße sehen kann, oder doch mindestens die Verkürzung unten; selbstverständlich geschieht die Überwachung solcher Abtritte nur durch Personen des Geschlechts der bezüglichen Kinder.

Die Zahl der Sitzplätze — in jedem ein Brilloch — soll nicht zu gering bemessen sein, damit die Kinder, besonders die kleineren und namentlich gelegentlich der stärkeren Benutzung in den Pausen, Zeit finden, ihre Bedürfnisse zu befriedigen.

Es wurde auch vorgeschlagen, daß die Schülerschaft die natürlichen Bedürfnisse zu Hause befriedige: was würden die Lehrer dazu sagen, wenn man ihnen verbieten wollte, ihren natürlichen Bedürfnissen im Schulhause zu genügen? — Gewöhnlich nimmt man einen Abtrittssitz pro Klasse, bei gemischten Klassen je einen für die Knaben und Mädchen an; übrigens sind in dieser Hinsicht verschiedenartige Vorschläge gemacht und Anordnungen getroffen worden; rechnen dieselben mit Klassen — tatsächlich haben ja die einzelnen Klassen als solche ihre zugewiesenen Zellen — so haben die Berechnungen nur im Zusammenhang mit der normierten maximalen Schülerzahl Sinn, erlauben also auch nicht ohne weiteres die Anwendung auf andere Gebiete. His kommt auf Grundlage einer Berechnung bei Annahme einer Pause von 10 Minuten zwischen 2 Lektionen zu je einem Sitz für 13 kleinere Kinder; die Erläuterungen zu den schwedischen Normalien von 1878 schreiben, abgesehen von den Pissoirs, für je 15—20 Kinder eine Abtrittszelle vor; die russische Norm für Mittelschulen vom 26. Juli 1907 fordert einen Sitz pro 20 Schüler (G. W. CHLOPIN), in Griechenland rechnet man an Sitzen und Pißständen für das erste Hundert — 4, für jedes folgende 2 (C. SAVAS) usw. Zur letzteren Rechnungsart sei bemerkt, daß die Lösung der Frage auch davon abhängt, wie weit die Schülerschaft an eine reinliche Benutzung gewöhnt ist oder wird.

Jedenfalls ist ein Sitz pro Klasse (zu ca. 50 Individuen) ganz besonders für so starke Mädchenklassen weitaus zu gering. — Die Zellen sind von innen durch Riegel oder Haken sperrbar. — Der Fußboden soll in der ganzen Anlage impermeabel (Asphalt, Terrazzo) angelegt, die Ecken sollen abgerundet, Abtritte in Stockwerken unterwölbt sein. — Der Fußboden¹⁾ soll vom Sitze weg einen mäßigen Fall haben, weil sonst etwaige Undichtheiten des Anschlusses der Abtrittschüssel an das Fallrohr oder einen Siphon um so länger unbemerkt bleiben.

Abgesehen von ebenerdigen Abtritten in Landschulen, wo sich die Grube oder Tonne unmittelbar unter dem Sitz befindet, sollen die Sitze freistehende, bz. Schüsseln sein; Kastenverkleidungen, die ja der Kontrolle schwer zugängliche Räume schaffen, werden wohl derzeit nicht mehr angelegt, wie dies geschah bei den Pfannenklosetten; infolge des Einsickerns von Wasser (Sitzbrettwaschung usw.) pflügten Fäulnisprozesse jahrelang ungestört vor sich zu gehen und erst zutage zu kommen, wenn infolge von Durchrosten irgendein Stück des Mechanismus nicht mehr funktionierte. Sind Kastenverkleidungen in alten Häusern vorhanden, so mache man sie bequem abhebbar, damit eine regelmäßige Berücksichtigung des Raumes hinter der Verkleidung wenigstens ermöglicht sei.

¹⁾ RÜCKERT, Die Aborteinrichtungen, bes. die Anlage der Wasserklosetts vom gesundheitl. Standpunkte. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 16, 231 (1897).

Die äußere Reinlichkeit der Abtritte soll wie die des ganzen Schulhauses durch Reinerhaltung gefördert werden. Hierzu ist unter Umständen Absperrung der Zellen mit verschiedenen Schlüsseln und Zuweisung der Plätze an die Klassen nötig: jedenfalls soll jedes Kind, welches einen Platz verunreinigt bz. eine Schüssel unausgespült findet, dies sofort zu melden verhalten sein, was in Aargau bereits 1867 vorgeschrieben war, und ähnliches gilt von Inschriften oder Zeichnungen, wenn diese auch nicht gleich vom nächsten Benutzer des Abtritts bemerkt werden müssen. Luzern hat schon 1904 die sofortige Entfernung von Geschriebenem oder Zeichnungen vorgeschrieben.

Es wäre sehr dankenswert, wenn die Schule auch im Sinne einer hygienischen Erziehungsanstalt sich dieser Dinge mehr annähme, als sie es meist tut, und dahin wirken wollte, daß Kinder eine anständige Benutzung der Abtritte lernen.

Die zahlreichen Versuche, selbsttätig wirkende Auslösungen der Spülung in Wasserklosetten zu erreichen (z. B. Aufstehen, Türeschließen), haben sich nicht bewährt. Daß z. B. nach Benutzung eines Siphonklosetts ein Handgriff gemacht wird, um die Wasserspülung in Gang zu setzen, kann man auch 6jährigen Kindern bald beibringen. Das Hinaufsteigen auf solche Abtrittssitze, bei denen die Umrißform des Brilloches nicht gut hierzu paßt, ist bei Kindern zu erwarten, in deren Elternhaus unreine Abtritte diese Angewöhnung hervorgerufen haben; wo sie häufiger beobachtet wird, mag man eine Querstange in etwa 50 cm Höhe über dem Brilloch und passendem Abstand von der Rückwand anbringen, oder ein von der Rückseite des Sitzes dachartig nach vorne oben ansteigendes Brett, oder, am besten, statt des Sitzbrettes bloß einen etwa 5—6 cm breiten, nach innen und außen abgerundeten Sitzring nehmen, da dieser zum Hocken keine geeignete Stützfläche bietet.

Eine andere Frage ist die, ob es nicht überhaupt vorzuziehen wäre, die Kinder an die Hockstellung zu gewöhnen. C. MANGENOT¹⁾ ist aus physiologischen und hygienischen Gründen entschieden für die Defäkation in der Hockstellung eingetreten; die gegen Hockabtritte vorgebrachten Einwände sind nicht sachlicher Natur, doch sind Hockabtritte in vielen Ländern so ungebräuchlich, daß sie nicht Eingang finden dürften; in anderen sind sie bis heute beliebt (Südeuropa) und erst vor nicht langem sind z. B. in einer sehr schönen Triester Schule die Abtrittsanlagen mit Hockeinrichtung und automatischer Spülvorrichtung für Schüssel und Stand hergestellt worden²⁾.

Sehr zu wünschen und in vielen Schulen gewiß ohne weiteres durchführbar wäre das Anbringen von Papier in den Abtritten und einer Vorrichtung zum Händewaschen für jede Abtrittsgruppe, wo es die Heizanlage des Hauses leicht ermöglicht (Warmwasser- oder Dampfheizung), mit Warmwasserzulauf. Schwer hygienisch befriedigend zu lösen ist die Handtuchfrage.

Um die gründliche Scheuerung der Sitzbretter bz. an Siphonklosetten besser Sitzringe zu ermöglichen, ist es gut, dieselben aus hartem Holz zu machen und mit Öl einzulassen.

Um die Wände des Abtritttraumes einerseits gegen das Anbringen unsittlicher Blei- oder Kreidezeichnungen usw. zu schützen, andererseits auch zum Aufsaugen von Gasen ungeeignet zu machen, empfiehlt es sich, sie undurchlässig herzustellen und so hoch, als die Schüler reichen können, mit glasierten Kacheln zu verkleiden oder mit einer hellen Emailfarbe zu streichen, welche gleichfalls eine sehr glatte Oberfläche gibt, oder mit grauer Ölfarbe zu streichen und mit weißer zu spritzen oder zu betupfen oder endlich uneben zu machen und mit heller Ölfarbe zu streichen.

¹⁾ MANGENOT, l. c. (S. 16, No. 2); dazu die Diskussion ebendas.: *Revue d'Hyg.* 184, 414, 678, 898 (1895) u. MANGENOT, *Revue d'Hyg.* 19, 1096 (1897). — GORINI, *Considerazione sopra le latrine nei locali scholastici.* *Giorn. della r. soc. ital. d'igiene*, 17, 313 (1895).

²⁾ C. BUDINISCH, *Nouvel édifice etc.*, III. *Int. Kongr. f. Schulh.* 3, 221. — Derselbe, *Nuovi tipi di cessa a la turca ecc.* *Int. Archiv f. Schulh.* 7, 406 (1911). — V. PIMMER, *Triest als moderne Schulstadt.* *Körperliche Erziehung*, Wien 6, 233 (1910).

Unebenheiten haben den Nachteil, Staubansammlungen zu begünstigen, die Anwendung verschiedener Farben, den Schmutz zu maskieren; aus diesem Grunde sind helle Töne zu empfehlen. Für einfache ländliche Verhältnisse und Abortanlagen im Freien wird ein rauher Wandbewurf genügen. Die Anstriche sollen bleifrei sein.

Die besondere Art der Abtrittseinrichtung ist durch die örtlichen Verhältnisse der Abfuhr der Abfallstoffe mit bedingt.

d) Wasserklosette mit selbsttätiger Füllung des Reservoirs sind bei der Exkrementbeseitigung in hygienischer Beziehung vortrefflich; in mittlerem Klima genügt bei strengem Frost das Unterhalten einer Flamme (Petroleum, Gas) in der Zelle, um ein Einfrieren des Wassers zu verhüten.

Für Schulen eignen sich vortrefflich Siphonklosette und zwar ganz freistehende, bei denen Becken und Siphon aus einem Stück hergestellt sind (Abb. 134) und die Holzverkleidung bis auf einen Holzring, ebenso wie der Deckel, wegfällt, alle Abgänge in das Wasser oder auf wasserbespülte Flächen fallen und das Aufspritzen des Wassers verhindert wird. Der Sitzring klappt unbenutzt zurück wie ein Theatersitz, so daß das Siphonklosett auch in der Schule als Pissoir dienen kann.

Es ist wichtig, daß die Verbindung von Siphon und Fallrohr zuverlässig dicht bleibe, d. h. Flüssigkeitsaustritte in Boden und Mauerwerk sowie Kanalgasaustritte ins Haus verhindert werden.

Abzuraten ist von **Pfannenklosetten** (Klappenklosetten) und **Trogklosetten**.

Klappenklosette werden derzeit schwerlich mehr hergestellt. Der Kastenverschluß an sich ist schon ein grober Nachteil. Bei dem Trogklosette gelangen die Abgänge mehrerer Schüsseln in einen gemeinsamen Trog, aus welchem sie in Intervallen automatisch oder vom Diener, welcher den Mechanismus funktionieren läßt, weggespült werden. Seit wir uns in der vorgängigen Ausgabe dieses Buches gegen diese halbe Einrichtung ausgesprochen haben, sind uns eine Reihe von Ablehnungen in der Literatur zu Gesicht gekommen.

e) Streuklosette. Sowohl bei Tonnen als Gruben ist das Bestreuen der Fäkalien mit trockenen, fein verteilten, stark porösen oder geeigneten pulverisierten Stoffen (Torfmull, Sägemehl, Gartenerde usw.) zu empfehlen. Abfallwässer müssen anderweitig entleert werden.

Namentlich wo Wasserleitung fehlt, Kanalisation unmöglich oder schwierig ist, die Größe des Ortes (Abfuhr) nicht Schwierigkeiten bildet, die landwirtschaftlichen Abnehmer für den Tonnen- und Grubeninhalt vorhanden sind, ist das Streuklosett durchaus zu empfehlen.

Steriles Streumaterial (Asche) ist weniger empfehlenswert als z. B. trockene Gartenerde, da die Mikroben fehlen, welche den Umsatz in anorganische Substanz (Nitrifikation) fördern. Torfmull hat, wie wir vermuten infolge des anatomischen Baues der Sphagnaceen, eine besonders starke Absorptionsfähigkeit. — Bei Streuklosetten fällt die Gefahr des Einfrierens weg, doch liefern sie viel zu transportierendes Material, allerdings von großem Düngwert (Landschulen¹⁾. — Wo automatische Apparate nicht verwendet werden, sind die Kinder daran zu gewöhnen, nach jeder Benutzung des Abtrittes eine Handschaufel voll Streumaterial einzuführen, welches sich in einer Kiste in der Abtrittszelle befindet.

Das von Pfarrer MOULE vor einem halben Jahrhundert eingeführte Erdklosett stellt einen jener Fälle vor, in welchem die moderne Hygiene auf Uraltens (mosaische Vorschriften) zurückgekommen ist.

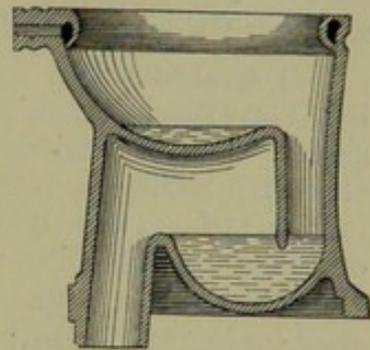


Abb. 134. Siphonklosett.
Aus einem Prospekt von
WENHAM & WATERS
(London).

¹⁾ D. D. GOLD, Country schools: The disposal of refuse. Journ. San. Inst. 31, 231 (1910). — J. W. LOVE, The earth system of sanitation. Ibid. 31, 503 (1910).

f) **Feuerklosette.** Feuerklosette können vielleicht einmal in Internaten Verwendung finden. Neuere über Dauererfahrungen in Schulen ist uns nicht bekannt¹⁾.

g) **Abtritte ohne Wasser- oder Streuklosett im Anschluß an Senkgruben** sind die ungünstigsten. Die Abfallrohre werden am besten vertikal unter den Sitzen angeordnet, so daß den Exkrementen keine geneigten Flächen gegenüberstehen, was leider bei Abzweigungen nicht möglich ist; bei ebenerdigen Anlagen werden sie weggelassen.

h) **Fallrohre.** Muß aus Ersparnisgründen zu Holz gegriffen werden, was nur auf dem Lande zu gestatten ist, so soll nur allseitig mit heißem Teer getränktes, womöglich Lärchenholz, in Verwendung kommen. Wo es das Klima erlaubt, d. h. ein Einfrieren sicher nicht zu erwarten ist, werden die Fallrohre am besten an der Außenseite der Mauer herabgeführt. — Das Hauptfallrohr soll möglichst dicht an die Grube oder Tonne anschließen. — Über die Verlängerung der Fallrohre zu Ventilationszwecken s. S. 188.

i) **Gruben** sollen so dicht als möglich hergestellt werden, was namentlich bei Verwendung von Spülabtritten gilt, und alljährlich auf ihre Dichtigkeit geprüft werden, indem man sie nach vorheriger Entleerung bis zu einer bestimmten Höhe mit Wasser füllt und nach Verlauf von Stunden unter Rücksichtnahme auf etwaige merkbare Verdunstung den Stand kontrolliert. Bezüglich der Prüfung, ob eine Grube mit einem Brunnen in Verbindung ist, s. S. 12.

Die Gruben sollen ferner so hergestellt werden, daß Setzungen derselben ausgeschlossen bleiben; sie dürfen nie innerhalb der Grundmauern des Hauses liegen, sondern müssen außerhalb angebracht werden. (Vgl. S. 155, Abb. 40 und S. 52, Abb. 41 die Lage der Abtritte im Grundriß und den punktierten Umriß der 3 m von der nächsten Gebäudemauer, und zwar jener der Abtrittsanlage selbst, entfernten Grube im Situationsplan.) Völlig unstatthaft wäre die Benutzung einer Gebäudemauer zur Grubenbegrenzung.

Die englischen Rules verlangen, daß die Entfernung der Grube vom Schulhaus nicht weniger als 6 m betrage (vgl. Wasser, S. 7).

Die Größe der Gruben wird in mittlerem Klima zweckmäßig so gewählt, daß der obere, dem Frost ausgesetzte Teil nicht mehr zur Aufnahme von Abfallstoffen in Verwendung kommt²⁾. Auf Grund der oft zitierten Zahlen CAMERERS kann man wohl annehmen, daß 100 Kinder während des Schuljahres an festen und flüssigen Abgängen etwa 8—10 cbm in der Schule deponieren dürften; dazu kommen eventuell noch Streumaterial und Spülwasser. Die Reinigung der Gruben soll in bestimmten, im voraus festgesetzten angemessenen Intervallen geschehen. Der Inhalt wird in gut verschlossenen Gefäßen abgeführt.

Die Abfuhr der Abfallwässer, wenn diese das Haus verlassen haben, fällt der Hygiene der Ortsanlage zu.

Gruben für Torfmüll- oder Erdklosette sind weniger bedenklich als für solche ohne Streuung; ihre Konstruktion kann daher einfacher sein, weil Schmutzwässer in dieselben nicht entleert werden. Da der Grubenhalt um so weniger Gase abgibt und um so schwerer durchsickert, je weniger Flüssigkeit er enthält, so ist, wo eine Ableitung der flüssigen Teile möglich ist, Trennung derselben von den festen

¹⁾ TH. WEYL, Ein neues Feuerklosett. Berl. klin. Wochenschr. 31, 510 (1894). Derselbe, Die erste Anlage zur Fäkalverbrennung. Hyg. Rundschau 7, 208 (1897). — Vgl. hierzu auch GROSCHKE, Über Feuerklosetts usw. Ebendas. 8, 637 (1898). (Ref. nach Deutsche Militärztg. 27 (1898). — SCHMIDTMANN, Über den gegenwärtigen Stand der Städte-Kanalisation usw. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin (3. F.), 15, (1898), Suppl. S. XXVIII (1898). — W. HESSE, Erlebnisse während einer Studienreise usw. Hyg. Rundschau 13, 827 (1903).

²⁾ E. ROTH, Sanitätspolizeil. Forderungen bei der Beseitigung der Abfallstoffe usw. Zeitschr. f. Mediz.-B. 9, 562 (1896).

zu empfehlen; was z. B. bei Abtritten ohne Spülung dadurch erreicht wird, daß ein durch eine Scheidewand abgegrenzter Teil der Grube den vorne einfließenden Harn auffängt, während die Exkremente in den rückwärtigen Teil der Grube fallen.

Senkgruben ohne gemauerte Sohle — sogenannte Versitz-, Sicker- oder Schlinggruben — sind in **keinem Falle** zuzulassen, weil durch diese der Untergrund und damit das Wasser verdorben werden. Auch unter den einfachsten Verhältnissen dürfen die menschlichen Abfälle nicht direkt auf einen Düngerrhaufen gelangen, weil allfällige in den Abgängen enthaltene pathogene Bakterien oder Helminthenkeime derart gefährlich werden können.

k) Tonnen.¹⁾ Die beweglichen Tonnen haben gegen Gruben den großen Vorteil, daß eine unmerkliche Bodeninfiltration ausgeschlossen ist; das Tonnen-system ist aber kostspieliger und zeitraubender als das Grubensystem. Es erfordert eine ordentliche Bedienung, die Tonnen sollen nach Entleerung gereinigt und desinfiziert werden und dürfen wegen der Transportfähigkeit nicht zu groß sein. Kleine Tonnen bedürfen einer öfteren Auswechslung, damit sie nicht überlaufen. Im Winter ist bei Tonnen ohne Streuung der Gefahr des Einfrierens vorzubeugen, da sonst ein Auftauen, d. h. Erwärmen nötig wird. Das Tonnensystem ist besonders zu empfehlen, wo Gruben wegen hohen Grundwasserstandes nicht gut anbringlich sind.

Für einfache ländliche Verhältnisse empfiehlt sich die Einrichtung, wie sie das Gesundheitsamt in Maine²⁾ vorgeschlagen hat, bestehend (Abb. 135) aus einer Zelle mit wasserdichtem Boden, wasserdichtem Auffangkübel und eventuell, jedenfalls bei Frost, einem hinreichenden Vorrat an Streumaterial. Wichtig ist ferner ein passender Weg, den Kübelinhalt oft genug los zu werden.

Der Kübel soll ganz über dem Boden stehen und wird am besten ein eiserner, innen verzinkter Eimer sein. Will man Streuung verwenden, so wird das S. 193 genannte Streumaterial für das ganze Schuljahr vorbereitet — für eine kleine Schule 1—2 Wagenladungen — und in einem mit dem Klosett verbundenen Verschlag trocken aufbewahrt. Hat der Lehrer Landwirtschaft, so kann er den Kübelinhalt auf seinem eigenen Felde kompostieren, sonst ist das System nur dort zu empfehlen, wo ein Interessierter (Landwirt, Gärtner) den genug oftmaligen regelmäßigen Austausch des vollen Kübels gegen den leeren und den Wegtransport des vollen übernimmt. Das Beste wäre wohl, einige Ackerfurchen zu ziehen, dort die Kübelentleerungen fortschreitend vorzunehmen und jede solche gleich mit der zugehörigen Portion Erde zu bedecken. Dieser Fleck gäbe im folgenden Jahre, in welchem ein neuer zur Aufnahme der Fäkalien umgeackert wird, einen üppigen Boden für Gemüsebau.

Bei tragbaren Tonnen empfiehlt es sich, unter ihrem oberen Rande eine Überlauföffnung anzubringen, in welche nach Aufstellung der Tonne ein Überlaufrohr, bei Entfernung derselben ein dicht schließender Pfropfen einzuschrauben ist. Das Überlaufrohr der tragbaren Tonne wird mit einer zweiten verbunden, um ein Überlaufen des Inhalts in den Tonnenraum zu verhüten. Die Tonnen werden derart angebracht, daß die Abfallrohre vertikal in dieselben münden. Außer den im Gebrauch stehenden soll in jedem Raum eine leere in Reserve sein.

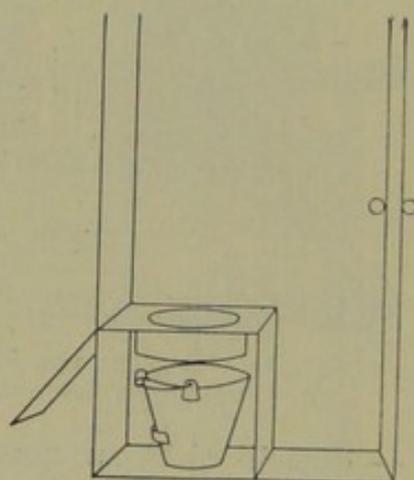


Abb. 135. Einfacher Kübelabtritt nach Staatsgesundheitsamt Maine.

¹⁾ A. GÄRTNER, Torfmüll als Desinfektionsmittel für Fäkalien nebst Bemerkungen über Kotdesinfektion usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. **18**, 263 (1894). Derselbe, Gutachten betr. das Tonnensystem der Stadt Weimar. Ges.-Ing. **14**, 353, 391 (1891).

²⁾ Report of the State Superintendent of common schools of the State of Maine for the school year ending June 1, 1896. Augusta. S. 95, 110 (1896). (Dort abgedr. a. d. Rep. d. State Board of Health f. 1892/93).

Der Tonnenraum soll von außen leicht zugänglich, mit undurchlässigem Boden ausgestattet, durch gut schließende Fenster ausreichend erhellt sein, dicht schließende und in Gegenden, wo starke Fröste vorkommen, Doppeltüren erhalten. Diese Forderungen sind bei der verlangten (S. 187) freien Lage des Abtrittsbaus von Belang. Durch Verwendung z. B. einer Petroleumlampe kann bei Frostgefahr die Temperatur des Raumes auf 0° erhalten werden. Wird

der Tonnenraum versenkt, so ist er gegen Frost und Sonnenwärme besser geschützt, aber der Transport der Tonnen ist unbequem.

Die Tonnen sollen in bestimmten Zwischenräumen regelmäßig, am besten in den frühen Morgenstunden nach Tagesanbruch, jedenfalls längere Zeit vor Schulbeginn oder aber nach Schluß der Schulstunden ausgewechselt werden.

1) **Pissoirs.** Die Pissoirs geruchfrei zu erhalten, ist um so mehr notwendig, als eine „Ventilation“ der Pißräume selbst — bei Abtritten ohne Wasserverschluß

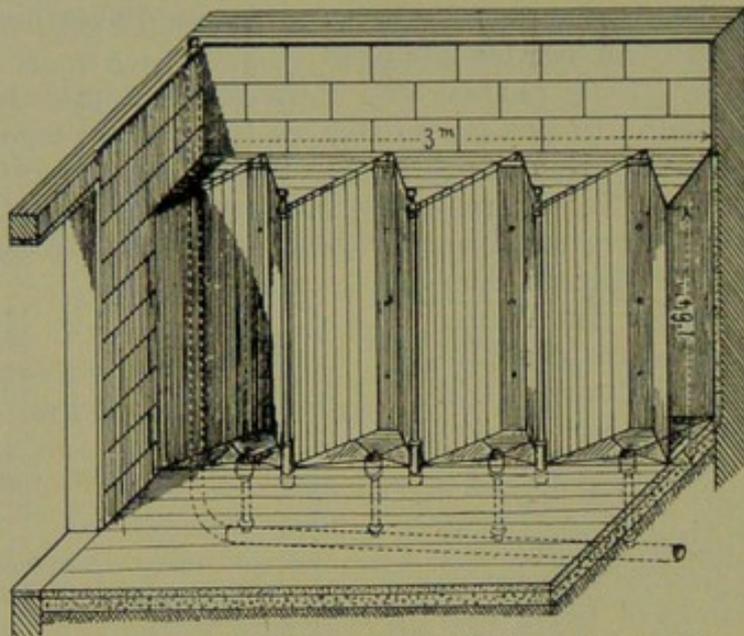


Abb. 136. Ansicht von Pißständen mit stumpfwinkligen Grenzen, nach BEETZ.

— deshalb nicht zu empfehlen ist, weil die zu den Fenstern hinausziehende Luft Fäkalgase aus den Abtrittsfallrohren aspiriert. — Es sollen daher alle Teile, die vom Urin getroffen werden können, glatt, undurchlässig und so beschaffen sein, daß ihre Oberfläche durch die chemische Einwirkung des Harns

möglichst wenig leidet. Holzwände und Holzrinnen sollten auch unter den einfachsten ländlichen Verhältnissen nicht verwendet werden, außer wenn sie fugenlos mit Zinkblech beschlagen sind (Messingstifte, Plattengrenzen verlötet). Am besten dürften sich Glas, gut glasiertes Material oder mancher polierte Stein — dichte Kalksteine sind öfter zu porös — empfehlen.

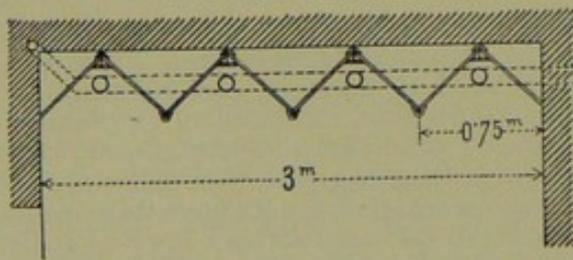


Abb. 137. Grundriß zu Abb. 136 nach BEETZ.

Die Spülflächen der Pissoirs sollen so klein als möglich gehalten werden, da sie gleichzeitig als Verdunstungsflächen wirken. Von diesem Gesichtspunkte aus sind Scheidewände nicht zu empfehlen; hält man sie jedoch in Schulen zur Erhaltung der Schamhaftigkeit für nötig, so möge man sie ca. 1,5 m hoch und etwa 40 cm vorspringend zur Trennung der Stände bzw. Einzelschüsseln derart anbringen, daß sie vom Boden und der Pißwand abstehen, um schwer zu reinigende Winkel zu vermeiden. — Pissoirs mit Becken verhüten ein Bespritzen der Schuhe usw. und sind daher vorzuziehen.

Die Nachteile von Pißständen mit Scheidewänden hat W. BEETZ bei seinem Ölpissoir (S. 197) geschickt vermieden, indem er (Abb. 136 und 137) in den Abteilungen die Grenzwände nur mit stumpfen Winkeln aneinanderstoßen ließ.

Zu diesem Behufe ist im Hintergrunde des im Querschnitte (Abb. 137) dreieckigen Pißstandes ein vertikaler Abschlußstreifen (Abb. 136) und am Grunde jeder Abteilung neigen die Teile des Bodens gegen das Abflußloch zu (Abb. 136).

In Hofräumen befindliche Pissoirs werden mit einer freistehenden, etwa 1 m hohen Wand derart verdeckt, daß die Schultern von außen sichtbar bleiben. Werden entsprechend hoch aufgestellte Steinguttöpfe hergerichtet, so muß für deren tägliche Entleerung und Ausspülung Sorge getragen werden. Wo eine Pißwand mit Rinne verwendet wird, wird der Boden gegen die Rinne und diese gegen das Abflußloch geneigt hergestellt und letzteres mit einer gelochten Messing- oder galvanisierten (verzinkten) Eisenplatte verschlossen.

Wasserspülung, ob konstant oder intermittierend, taugt erfahrungsgemäß schlecht, es wird nicht die ganze Pißfläche gespült; verdeckte Wasserrinnen haben den Vorteil, daß die Kinder nicht so leicht mit dem Wasser spielen können. Fehlt bei Anlage der Pissoirs in Stockwerken Wasserleitung in denselben, so sollen mindestens eine Abspülung der Wand mit der Gießkanne und tüchtiges Abreiben mit einem scharfen Besen vor und nach dem Unterricht vorgenommen werden, wobei diese Manipulation jedesmal so oft zu wiederholen ist, bis kein übler Geruch mehr wahrgenommen wird. Auch das wöchentlich einmalige Einreiben der Pißflächen mit dem wohlfeilen Steinkohlenteer und darauffolgender ca. 48-stündiger Benutzungsunterbrechung der Pissoirräume hat nach E. VALLIN¹⁾ gute Erfolge ergeben. Es ist notwendig, vor dem ersten Einreiben die Pißflächen gut zu säubern und trocknen zu lassen. Die Säuberung kann mit verdünnter Salzsäure, 150 g auf 1 l Wasser, gründlich gemacht werden. Die Einreibung mit Steinkohlenteer hat selbstredend den Kohlenteergeruch zur Folge, ist aber außerordentlich wohlfeil; man könnte auch geruchlose Destillate von Petroleum verwenden.

Einen großen Fortschritt hat das Ölsiphon von BEETZ in Wien²⁾ gebracht; es wird bei diesem Pissoir, welches ohne Wasserspülung vollkommen geruchlos ist, eine besondere Mineralölmischung (Steinkohlenteer-Destillate) verwendet. Die Einrichtung hat sich rapid verbreitet.

In jeder besseren Anlage wird der Pissoirabfluß, mag er in Senkgruben, Tonnen oder Kanäle führen, durch Siphons (z. B. S. 30, Abb. 14) von den die Abflüsse zunächst aufnehmenden Abfallröhren oder Zweigleitungen abgeschlossen.

Der Ölsiphon von BEETZ besteht aus dem runden Behälter *A* (Abb. 138), dessen Überfallrohr *B* mit dem Ablaufrohr verbunden ist. In diesem Behälter steckt ein mit Abschlußdeckel *D* versehener Zylinder *C* von geringerem Durchmesser und in diesem ein noch engeres Rohr *E*. Der Deckel *D* ist mit einer Anzahl Einlauföffnungen *D'*, der Zylinder *C* am unteren und das Rohr *E* am oberen Ende mit Zirkulationsöffnungen *C'E'* versehen. Bei Benutzung des Pissoirs fließt der Harn durch die Löcher *D'* des Deckels *D* in den Siphon und verdrängt bei den Überfallöffnungen *E'* so viel wegfließendes Wasser bz. Harn, als bei *D'* in den Siphon eingedrungen ist, während die zentimeterhohe Ölschicht *F* als Abschluß auf der schwereren Flüssigkeit verbleibt. — Die Pißflächen des Pissoirs werden nach Bedarf,

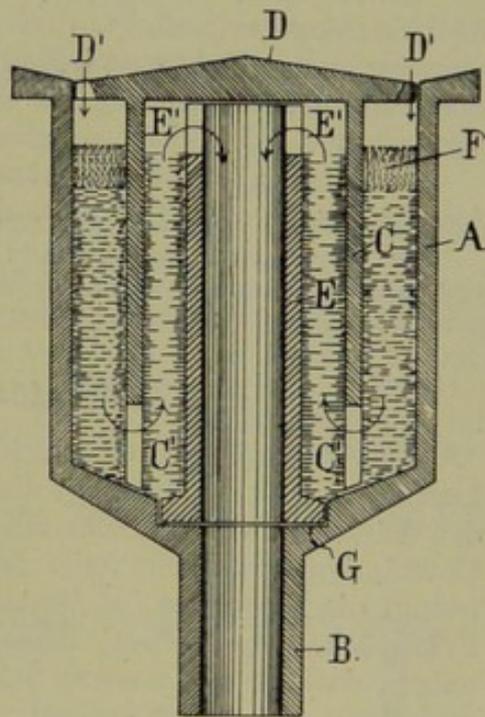


Abb. 138. Ölsiphon nach BEETZ.

¹⁾ E. VALLIN, Les urinoirs à l'huile. Revue d'Hyg. 18, 185 (1896).

²⁾ Runderlaß des preuß. Ministers der Medizinalangelegenheiten usw. v. 12. Juni 1900. Nach Abdr. in Zeitschr. f. Schulg. 13, 649 (1900).

d. h. Benutzung, alle 24 Stunden oder in größeren Zwischenräumen mittels eines steifen Pinsels oder eines Lappens mit Öl abgerieben. Derart wird völlige Geruchlosigkeit erzielt, da der Harn nicht haftet. — Auch Sanatol, Saprol werden zum Anstrich von Pißwänden behufs Desodorisierung gelobt.

Auf dem Lande werden bei Schulen öfter gar keine Pissoirs vorgefunden und auch der Abtritt nicht zum Harnlassen benutzt; dies ist dann zu bedauern, wenn derart Bodenverunreinigungen in nächster Nähe der Brunnen und Häuser (Mauer) vorkommen; es ist im Gegenteil zu wünschen, daß die Jugend auf dem Lande durch Belehrung und selbst Bestrafung daran gewöhnt werde, sich im Bedarfsfalle des Pissoirs zu bedienen, wenn sie sich im oder nächst dem Hause befindet.

m) Abtritte der Kindergärten. Hinsichtlich dieser Abtritte gelten die im vorstehenden entwickelten Grundsätze und sind nur wenige Bemerkungen im besonderen zu machen.

Im Hinblick auf die besondere Schonungsbedürftigkeit der Kinder muß die Abtrittsanlage unbedingt, und zwar durch einen geschlossenen, lüftbaren Vorraum, von den Spiel- und Beschäftigungssälen aus zugänglich sein; dafür hat sich auch die Verordnung für das Großherzogtum Baden 1898 hinsichtlich der privaten Kleinkinderschulen ausgesprochen.

Die französische Instruktion für Kindergärten 1882 verlangt einen Abtritt für je ca. 15 Kinder, die Zahl der Pißstellen mindestens gleich groß.

In Deutschland ist für öffentliche Kleinkinderspielplätze auch ein Hockabortsystem vorgeschlagen worden, welches statt eines Trichters (wie bei MANGENOT, S. 192) bloß einen Wulst besitzt; die umliegende Bodenplatte ist durchlöchert.

2. Kleiderablagen. Wascheinrichtungen.

Das Ablegen der Oberkleider usw. im Schulzimmer selbst vermindert den Luftkubus (S. 143), schädigt die Reflexbeleuchtung (S. 111) durch Verdunkelung der Wände, da die dunkeln Kleider viel Licht absorbieren, beeinträchtigt unter Umständen den Lichtzutritt durch Verstärkung der Fensterpfeiler (S. 115) und beengt die Bewegung im Zimmer. Weiter ist zu beachten, daß die Kinder öfter Frühstück, wie frisches Gebäck, Fleischware, in den Taschen der Oberkleider haben, daß sie mit nassem Schuhwerk und nassen Füßen zur Schule kommen und dann ein Schuhwechsel (Filzschuhe, Turnschuhe u. dgl.) bzw. auch ein Wechsel der Strümpfe von Wert wäre, wozu gleichfalls der Raum der Kleiderablage nötig ist. Nasse Überkleider sättigen ferner die Luft mit Wasserdampf (S. 139) und liefern wohl weiter aus dem organischen Staub in der Wärme des geheizten Zimmers noch leicht besondere Zerfallprodukte. Die Luft in einem derartig länger benutzten Zimmer ist widerwärtig.

In irgendeiner gut brauchbaren Form soll daher jede Schule eine eigene Kleiderablage haben; der Versuch, bei Neubauten große Kästen im Lehrzimmer zur Kleiderablage anzulegen, hat sich nicht bewährt; diese Räume mußten aufgegeben werden, da sie eine Brutstätte für Ungeziefer wurden.

Die Kleiderablage soll jedenfalls hell sein, nicht zugig, derart ventiliert, daß die Abluft nicht in die Klassenzimmer gelangt, und heizbar, damit die Kinder nasse Kleider bei Schulschluß trocken finden.

Die Kleiderablage außerhalb der Lehrzimmer ist an Stellen, wo man ernstlich bemüht ist, den Schulbau hygienisch auszugestalten, längst eingeführt und keine utopische Forderung der Hygiene. Wir begnügen uns hier mit der Bemerkung, daß sie in Dänemark im Gesetz von 1856¹⁾ angeordnet wurde und die Londoner

¹⁾ Lov om nogle forandrede Bestemmelser for Borger- og Almueskolerveesenet i Kjøbstaderne og paa Landet, v. 8. März 1856, Kap. 1, nach Abdr. in P. A. HOLM u. E. SAUTER, Skoleovene etc. Kopenhagen. S. 77 ff. (1890).

Schulbehörde sie gleich nach dem Inslebensretreten 1871 als etwas Selbstverständliches in das Bauprogramm aufgenommen hat. Man darf auch bei dieser Frage, wie bei der von Licht, Luft usf., nicht übersehen, daß im Schulzimmer besondere Verhältnisse vorliegen.

Eine gemeinsame Kleiderablage für das ganze Haus, eventuell für je ein Stockwerk eine, erleichtert die Überwachung, im ersten Falle können die Kinder Triefendes (Schirme) ablegen, ehe sie die Stiege betreten; jedenfalls sollen sie im allgemeinen zur Kleiderablage gelangen, ohne das Schulzimmer mit den nassen Schirmen, Schuhen usw. passieren zu müssen; passend angeordnete Türen der im Bauplan richtig eingestellten Kleiderablage lassen auch ein Drängen der Kinder bei Schluß besser vermeiden. —

In den Grundrißbeispielen Abb. 22—41 (S. 44—56) sind mancherlei praktische Anordnungen aus den Figuren oder dem zugehörigen Text zu ersehen; durch eine eigenartige

und zweckmäßige Einteilung im Bauplan ist die Kleiderablage in Londoner Schulen (S. 44, Abb. 22, 23) ausgezeichnet.

Günstig ist die Anordnung eines besonderen Raumes für jedes allgemeine Lehrzimmer an diesem selbst. Hierbei kann die Kleiderablage, wie es in München beliebt ist, an der Schmalseite des Lehrzimmers (Abb. 139) hergestellt werden ($6 \times \text{ca. } 2,3 \text{ m}$) oder für einzelne Klassen auch an Gangenden ($6,5 \times 2,3 \text{ m}$), Abb. 140 (vgl. auch S. 50, Abb. 33), oder die Kleiderablage wird an der Längswand der Klassen (Abb. 141) angeordnet ($9 \times \text{z. B. } 2 \text{ m}$). (Vgl. S. 49, Abb. 31.) In letzterem Falle wird die gangseitige Wand des Ablageraumes zweckmäßig aus Holz nur so hoch gemacht, als zur Kleiderablage nötig ist, und für ausreichende Belichtung (hochreichende Gangfenster) gesorgt. Diese Anordnung gestattet, die Garderoben während der Lehrstunden abzusperren. Man kann auch die Anordnung wählen, die absperrbare Kleiderablage an die Fensterseite der Gänge zu verlegen (vgl. S. 54, Abb. 38). Eine wieder andere Art ist die direkte Benutzung der Gänge; sie ist nur bei einseitig verbaute zu empfehlen (Belichtung, Lüftung). (Vgl. S. 49, Abb. 30, S. 51, Abb. 34, S. 55 Abb. 39b.) Um die notwendige Länge der Kleiderwand zu erhalten, müßten

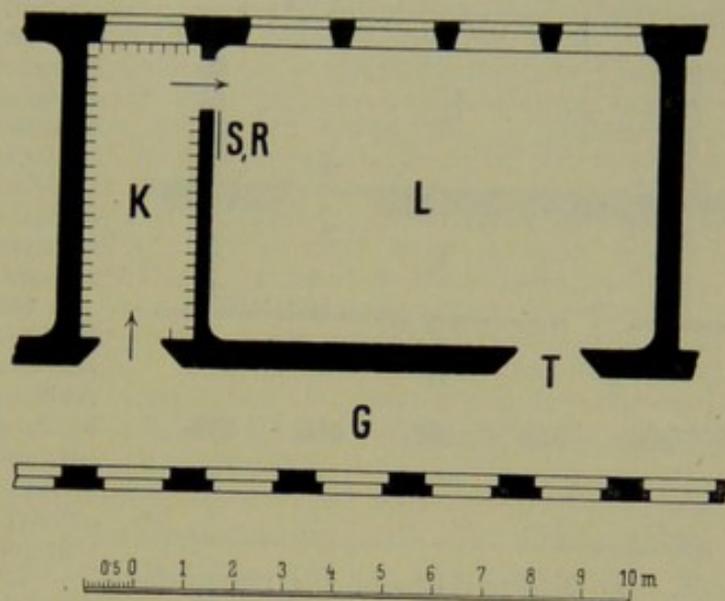


Abb. 139. Kleiderablage an der Schmalseite des Lehrzimmers.

In den Abb. 139—142, welche unter Benutzung einer von K. HINTRAEGER¹⁾ gemachten Zusammenstellung entworfen wurden, bedeutet *L* Lehrzimmer, *K* Kleiderablage, *G* Gang, *T* Lehrzimmertüre, *S*, *R* Schiebetüre bz. Rolladen. Für *S*, *R* genügt 2 m Höhe. Die Pfeile zeigen den Weg der Schüler ins Lehrzimmer.

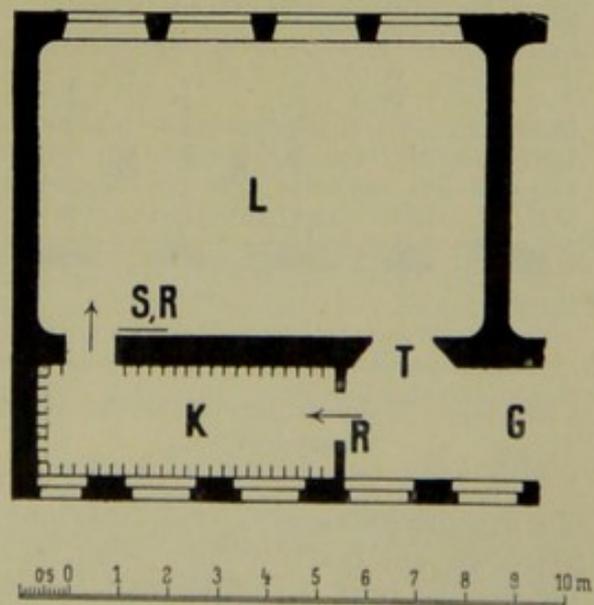


Abb. 140. Kleiderablage eines Eckzimmers.

¹⁾ K. HINTRAEGER, Über Kleiderablagen in Schulen. Zeitschr. f. Schulg. 9, 633 (1896).

öfter die beiden Gangwände, auch die Fensterseite, benutzt werden. Die Anlage setzt eine beträchtliche Gangbreite (vgl. S. 35) oder, falls der Gang auch als geschlossener Erholungsraum verwendet werden soll, eine noch größere voraus. Kann hierbei eine Überwachung der Gänge nicht stattfinden, so wären unter Umständen Kästen ohne Decke mit vergitterten Türen zu verwenden, Maschenweite dabei nur so groß, daß eine Kinderhand nicht hineinlangen kann. Die geöffneten Türen werden allerdings den Verkehr nicht erleichtern, doch ließen sich auch durchbrochene Rollladen, eventuell Schiebetüren anbringen. Läßt man die Fenster erst in ca. 1,6 m Höhe beginnen, so können auch die Brüstungen zur Kleiderablage benutzt werden.

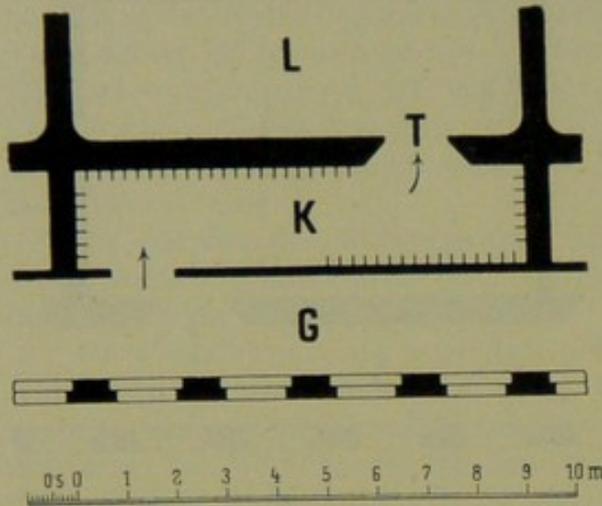


Abb. 141. Kleiderablage an der Längswand der Klasse.

dänischen Grundriß S. 40, Abb. 25, den amerikanischen S. 47, Abb. 27).

Am besten wird jedem Kinde sein besonderer Platz zugewiesen (Blechrahmchen zum Einschieben von Kartonblättchen). Keinesfalls sollen die Kleider verschiedener Kinder übereinander gehängt werden, sondern durch einen, wenn

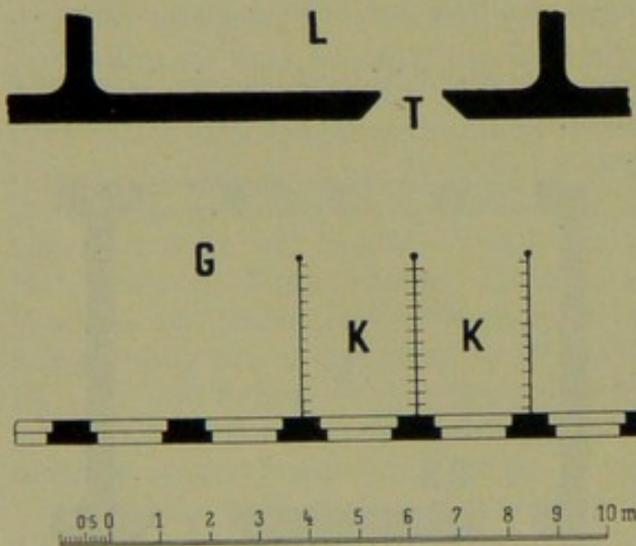


Abb. 142. Kleiderablage senkrecht auf die Korridorwand.

Eine weitere Möglichkeit ist, die Kleiderwände senkrecht auf die Längserstreckung des Korridors zu stellen, wie Abb. 142 versinnlicht. Diese Anordnung kann durch den Umriß des Bauplatzes protegirt werden, gestattet auch Sperrbarkeit durch hölzerne Rolladen, erschwert jedoch die Übersicht über die Gänge.

In England sind die Kleiderablagen für die beiden Geschlechter gemischter Klassen getrennt angelegt (vgl. auch den

auch noch so kleinen Zwischenraum voneinander getrennt sein (vgl. Sitzzahl, S. 83), da andererseits eine eventuelle Infektionsgefahr vergrößert, die Übertragung von Ungeziefer erleichtert, das Trocknen nasser Kleider erschwert wird; es ist auch angezeigt, die Kleider nicht an seitwärts, sondern an oben befestigten Haken aufzuhängen, und zwar sind die Haken am besten so angebracht, daß die Kleider nicht mit den Wänden und nicht untereinander in Berührung sind. — Die Kleiderkasten sollen keinen vollen Boden haben, sondern, auf Füßen stehend, einen gitterförmigen aus nicht rostendem Material, sowie eine ebensolche Decke. Ferner ist

ein Regenschirmgestell mit Zinkrinne eventuell Wasserablauf und Siphon, endlich, wo ein Schuhwechsel eingeführt ist, ein Lattenrost (rasches Trocknen) für Schuhe bzw. Strümpfe und in diesem Falle auch eine Sitzgelegenheit nötig.

Es wäre sehr zu wünschen, daß die Schulkinder, besonders bei nassem Wetter, die Schuhe wechseln würden (Pantoffeln, Sandalen, Holzschuhe), was in Schulen, wo Kleiderablagen bestehen und die Kinder nicht barfüßig kommen, eventuell mit Inanspruchnahme der Wohltätigkeit selbst für Arme¹⁾ durchführbar wäre. Es läge

¹⁾ J. M. C. MOUTON, Schulpantoffeln in Amsterdam. Zeitschr. f. Schulg. 16, 137 (1903).

dies auch sehr im Interesse der Lehrer (lautes Sprechen in weniger staubreicher Luft) und böte Vorteile für die natürliche Entwicklung des Fußes der Kinder, welche derart auch öfters reinere Strümpfe bekämen oder, wenn sie keine haben, reinere Füße hätten. — Wo Turnen eingeführt ist, wären die Turnschuhe zu benutzen. — Nach Unterrichtsschluß nehmen die Kinder die abgelegten Strümpfe mit nach Hause. — Das dänische Zirkular von 1900 fordert in der Kleiderablage auch ein Fächergestell mit soviel Kästchen, als Schüler vorhanden sind, zum Aufbewahren der Wechselschuhe. Die Wechselschuhe sind nach dieser Vorschrift am besten als von der Gemeinde anzuschaffende Inventarstücke der Schule zu behandeln. — Seitdem die königliche Regierung von Oberfranken¹⁾ 1897 angeordnet hat, daß für ländliche Volksschulen zum Gebrauch bei Nässe der Straßen entweder auf Kosten der Schul- oder Armenkassen trockene Fußbekleidung (Filzschuhe) anzuschaffen sei, sind in einer Reihe deutscher Regierungsbezirke (Köln, Düsseldorf, Trier, Oppeln, Niederbayern) verwandte amtliche Enunziationen erfolgt, ebenso in einzelnen Städten (Bern).

Sehr gute Einrichtungen haben wir in amerikanischen Schulen gesehen, auch solche mit nichtabnehmbaren Kombinationsschlössern an jeder Zelle; eine gute englische Type hatten die „England-Works“ (Leeds) auf dem II. Internationalen Schulhygiene-Kongreß in der Ausstellung vorgeführt. In Anbetracht der relativen Feuergefährlichkeit der Kleiderablage bei trockenem Wetter sind feste, durchbrochene, weißlackierte, eiserne Herstellungen nur zu empfehlen.

Für Schulen in armseligen Teilen großer Städte sind auch für die Erziehung des Volkes als wertvoll ausgiebige Wascheinrichtungen bei der Kleiderablage zu wünschen; gerade dort wäre mit Rücksicht sowohl auf Infektionsgefahr als aus erziehlichen Gründen zu wünschen, daß jedem Kinde ein besonderes Handtuch zugewiesen würde; dieses könnte beim Kleiderhaken des Kindes Platz finden; die Mehrauslagen wären nur die für den einmaligen Ankauf, da die Handtücher derart entsprechend seltener zur Wäsche kämen. Auch der Modus, daß jeder Schüler ein kleines Handtuch mitbrächte (sowie seinen Trinkbecher), hätte etwas für sich und ist an manchen Stellen leicht ausführbar. Angesichts des Umstandes, daß an den Händen Keime verschiedenster Art haften bleiben und auf Schleimhäute direkt oder (Brotessen in der Pause usw.) indirekt übertragen werden können, ist eine andere als die bisher vielfach übliche Reinlichkeitspflege in der Schule am Platze. Wie nutzbringend der Lehrer wirken kann, zeigt das Beispiel R. PONICKAUS²⁾: eine Folge seiner Belehrungen über die gesundheitliche Bedeutung der Reinlichkeit war, daß die Schüler seiner Klasse (Untersekundaner, ca. 16jährige) selbst eine Wascheinrichtung für ihr Schulzimmer anschafften.

Für einfache ländliche Verhältnisse wird man eine zinkblechgefütterte, eventuell von größeren Schulkindern zu füllende Holzkiste mit Auslaufhähnen und Auffangkasten aufstellen. In den schwedischen Normalien von 1878 ist die Wascheinrichtung vorgesehen. Die Pariser Bauinstruktion von 1895 ordnet sie im préau couvert an, wo auch die Kleiderablage untergebracht ist, bei Knabenschulen in jenem Teil des préau, welcher sich nahe dem Slöjdsaal befindet (vgl. S. 49, Abb. 30). — In den schönen Kleiderablagen der neueren Londoner Volksschulen rechnet man 4 reich mit Wasser, ferner mit Seife und Handtuch versorgte Stände auf 100 Kinder. In den Building Rules für Westaustralien ist ein Becken für je 20 Kinder vorgesehen. Nunmehr werden auch schon in deutschen Städten hier und da Wascheinrichtungen angebracht (Gänge, Abtrittsvorräume).

Anordnung der gemeinsamen Kleiderablage gleichzeitig als solcher für den Turnsaal böte den Vorteil, daß die für das Turnen im Saale vom hygienischen Gesichtspunkt unbedingt zu fordernden besonderen Turnschuhe in der Kleiderablage im Sinne der obigen Andeutungen gegen die schmutzige oder nasse Straßenbeschuhung für die ganze Unterrichtsstundenserie ausgetauscht werden könnten.

¹⁾ Verordnung v. Oberfranken, nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 10, 237 (1897). Vgl. auch ebendas. 13, 639 (1900); 14, 127 (1901).

²⁾ M. HARTMANN in Diskussion über den Vortrag von HOPF, Waschgelegenheiten in den Schulen usw. Gesunde Jugd. 6, Ergänzungsheft 100 (1906).

3. Erholungsräume. Erholungsplätze — Spielplätze.

a) **Erholungsraum.** Die Schule soll einen geschlossenen Raum besitzen, welcher hell, lüftbar und in entsprechenden Klimaten heizbar, den Schulbesuchern ermöglicht, die unterrichtsfreie Zeit, während welcher sie sich im Schulhause befinden, auch bei ungünstigem Wetter außerhalb der Lehrzimmer zu verbringen. Die Lehrzimmer müssen in den Pausen gelüftet werden, die Kinder sollen sich frei bewegen, ohne die Fußböden der Lehrzimmer in Schwingungen zu versetzen; bei großen Schulhäusern sollen die Schüler derart überwacht werden, daß auch den Lehrern abwechselnd etwas Rast gegönnt wird.

Zu den genannten Zwecken lassen sich auch die Gänge benutzen; werden sie nicht nur zu Passagen angelegt, sondern auch als Erholungsräume gedacht, so ist bei solchen, die der ganzen Länge nach einseitig von Klassenzimmern flankiert werden, eine Gangbreite von nicht unter 4 m, bzw. ein Plus für Kleiderablage (S. 35) nötig; liegen an einem einseitig verbauten Gang außer Klassenzimmern noch andere Räume mit beträchtlicher Wandlänge (Lehrzimmer für besondere Unterrichtsgegenstände, Sammlungen usw.), welche für alle Hinkunft nicht als Klassen gedacht sind, so wird der Bedarf an Gangbreite entsprechend kleiner.

Der Gang könnte allenfalls auch als Warteraum für Angehörige dienen, welche Kinder bei Schulschluß abholen; dagegen ist er kaum geeignet, Schulkinder, welche über Mittag im Schulhause verbleiben, zu beherbergen; es wird also dort, wo eine größere Anzahl von Schülern weite Schulwege hat und der Unterricht auf Vor- und Nachmittag verteilt ist, hinsichtlich des geschlossenen Erholungsraumes ein anderes Arrangement nötig sein, wenn man es nicht überhaupt vorzieht, die Gänge bloß als Passagen anzulegen und als Erholungsraum einen besonderen herzustellen, was wegen der Vorteile der Zuglüftung der Zimmer (S. 147) in den Pausen mit Zuhilfenahme der Gänge vorteilhafter ist. — Jedenfalls dürfen Abtrittsanlagen und Trinkwasserversorgung von dem fraglichen Raume nicht gar zu weit entfernt sein.

In Belgien und der Schweiz benutzt man als geschlossene Erholungsräume gerne die Vestibule, in England die Halle (S. 44, Abb. 22), in Frankreich das hierzu hergestellte *Préau couvert* (S. 48, Abb. 28, S. 49, Abb. 30).

b) **Gedeckter Erholungsplatz.** Da Dorfkinder im allgemeinen mehr abgehärtet sind als Stadtkinder und von ihren Angehörigen nicht abgeholt zu werden pflegen, so wird man sich bei ganz einfachen ländlichen Verhältnissen und engen Mitteln damit begnügen, statt des geschlossenen Erholungsraumes ein Stück auf Stützen, einen einseitig offenen Schuppen als Erholungs- und Spielort bei Regen anzubringen; zweckmäßig ist es, ihn so anzulegen, daß er vom Schulzimmer aus gedeckt erreichbar ist (S. 48, Abb. 28). Für Kinder, die über Mittag bleiben, müßte dann allerdings in rauhem Klima die Lehrerwohnung oder bei großer Zahl ein eigener Raum zugänglich sein.

Übrigens wäre es mit Rücksicht darauf, daß das Landvolk im Winter nie zu lüften pflegt, von erziehlichem Wert, in Landschulen einen geschlossenen Erholungsraum zu haben, welcher die Fensterlüftung in den Pausen gestatten möchte.

Für die städtische Schule böte die genannte Eindeckung eines Stückes des noch zu besprechenden offenen Erholungsplatzes (S. 203) oder ein gedeckter Wandelgang rings um den Schulhof (vorausgesetzt, daß nicht Parterre schulzimmer Licht verlören) oder die von G. H. WIDDOWS¹⁾ vorgeschlagenen Veranden

¹⁾ G. H. WIDDOWS, Derbyshire Elementary Schools: Principles of planning. Journ. Roy. San. Inst. 31, 94 (1910).

an entsprechenden Gängen die wertvolle Möglichkeit, auch bei Regenwetter die Pausen im Freien zu verbringen. In einer Reihe von Ländern wird der bedeckte Erholungsplatz teils als wünschenswert erklärt, teils (Schweden, Dänemark, Frankreich usw.) vorgeschrieben.

c) Ungedeckter Erholungsplatz am Hause. (Siehe S. 42, Abb. 19, Abb. 20; S. 48, Abb. 28, Abb. 29; S. 49, Abb. 30; S. 50, Abb. 32; S. 54, Abb. 39a, Abb. 40.) Der offene Erholungsplatz wurde vorstehend wiederholt gestreift; es muß für jede Schule unbedingt ein freier Platz am Gebäude gefordert werden, zunächst um bei entsprechendem Wetter den Schülern in den Freizeiten die Möglichkeit einiger Bewegung in freier Luft gewähren zu können; zu diesem Zwecke genügt im Notfalle ein recht bescheidenes Ausmaß und in diesem vermag der Forderung, wie gezeigt werden wird, allenthalben genügt zu werden.

Ferner ist der offene Erholungsplatz wichtig, um die gymnastischen Übungen und Bewegungsspiele, welche in verschiedenen Ländern dem Erziehungsplane der Schule einverleibt sind, bei geeignetem Wetter im Freien vornehmen zu können, weshalb öfter feste Apparate für jene Übungen, zuweilen Einrichtungen für besondere Spiele (z. B. in London Wände für gewisse Ballspiele) daselbst angebracht werden; die Herausgabe des Platzes zu Spielen außer der Schulzeit ist für häuslich unbeaufsichtigte Kinder nicht nur in rein hygienischer Beziehung, sondern auch in anderen Richtungen von hohem Wert. Die Aufsicht müßte nicht gerade von den Lehrern geführt werden. Im Winter kann der offene Erholungsplatz, wo es das Klima erlaubt, als Eisplatz eingerichtet werden, wofür Braunschweig (1870) das seither mehrfach nachgeahmte Beispiel gegeben und was München in großem Maßstab durchgeführt hat.

Größe. Je größer der Erholungsplatz angelegt wird, um so besser; wo tunlich, möge unter 5 qm pro Schulbesucher nicht herabgegangen werden, unter 2 qm auch nicht im Innern großer Städte; solche kleine Maße werden vielfach unschwer zu erreichen sein, wenn man die Dachfläche mit zu Hilfe nimmt; selbst in den dichtverbauten alten Teilen großer Städte wird man derart noch das Allernötigste bieten können; kleine Dorfschulen sollten nicht unter 200 qm Spielplatz haben.

Aus einer langen Reihe uns bekannter amtlicher Äußerungen verschiedener Länder seien als Extreme zwei Schweizer erwähnt: Basel-Stadt, städtische Ersparungskommission 1885¹⁾: 1,7 qm pro Volksschüler und die Forderungen des Zirkularschreibens Kanton Zürich 1903²⁾: daß die Erfahrungen einen Bedarf von 10—12 qm für einen Schüler einer zahlreichen Turnabteilung ergeben; erwähnt sei auch, daß in der Schweiz hinsichtlich der Turnplätze amtlich auf das Expropriationsrecht verwiesen wurde³⁾.

Lage. Der Erholungsplatz soll womöglich vom Schulhause aus übersehen werden können (Konferenzzimmer nach dem Hofe u. dgl.). In dieser Hinsicht ist die Vermeidung von Buchten und Pfeilern, welche Schlupfwinkel bilden, wünschenswert. Überwachung ist nicht zum mindesten nötig, wenn feste Turngeräte auf dem Erholungsplatze aufgestellt sind. Ferner sind Beschattung und Besprengung mit Wasser zu wünschen. Daß die Lage der Erholungsplätze an stark besetzten Häusern im Hinblick auf die mögliche Unterrichtsstörung durch das Spielen usw. wohl erwogen werden muß, wurde bereits erörtert (S. 39),

¹⁾ Bericht der Kommission für Schulbau-Normalien über die Möglichkeit von Ersparnissen usw. Okt. 1885. Basel-Stadt. S. 45.

²⁾ Kreisschreiben des Direkt. des Erzieh.-Wesens des Kantons Zürich, betr. Turnunterricht in den Volksschulen. 21. Okt. 1903. Amtl. Schulblatt d. Kantons Zürich 18, 301 (1903).

³⁾ Beschluß 1880 Regierungsrat des Kanton Thurgau. In FR. SCHMIDT, Die schulhyg. Vorschriften usw., I. c. (S. 5, No. 1).

und wir verweisen ausdrücklich nochmals darauf, weil die Vornahme der körperlichen Übungen gerade im Freien als Postulat der Hygiene nicht genug betont werden kann.

Des Dachspielplatzes wurde bereits (S. 29 u. Abb. 13 S. 30) gedacht, auch dessen, daß sich daneben der Turnsaal anbringen ließe (S. 178). Bei entsprechenden klimatischen Verhältnissen könnte auf dem flachen Dache durch Aufspritzen rasch eine dünne Schicht Bodeneis für den Eislauf hergestellt werden.

Flache Dächer wurden als Erholungsplätze in warmen Klimaten seit Jahrtausenden benutzt; der erste Dachspielplatz wurde in New York Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts auf einem Missionsgebäude errichtet¹⁾, dann hat London begonnen, hierauf kamen die ersten Versuche C. B. J. SNYDERS, den Dachspielplatz durchzusetzen, welcher derzeit in New York u. a. auch von 8¹/₂ bis 10 Uhr den Müttern mit ihren Kindern zugänglich ist, wozu das Publikum durch Musikaufführungen gewonnen wurde; der Anblick, den uns diese Abendunterhaltungen (Reigen der

Mädchen, Spiele der Knaben) boten, ist ein unvergeßlicher. Nunmehr beginnt sich der Dachspielplatz auch auf dem europäischen Kontinent zu zeigen (z. B. Elberfeld, Wien). — Bezüglich der Schneelast sei erwähnt, daß der Wasserwert des Schnees sehr verschieden ist: die Dichte ist $\frac{1}{11}$ jener des Wassers (11 mm Schneehöhe = 1 mm Wasser), doch schwankt diese Zahl natürlich je nach Konsistenz des Schnees.

Bodenbeschaffenheit. Unter allen Umständen ist es gut, wenn der Erholungsplatz nach Regen rasch trocken wird, daher jedenfalls ein schwaches Gefäll, unter Umständen Entwässerungsanlagen nötig sind und Rasenbedeckung — abgesehen von der raschen Abnutzung — nicht geeignet ist.

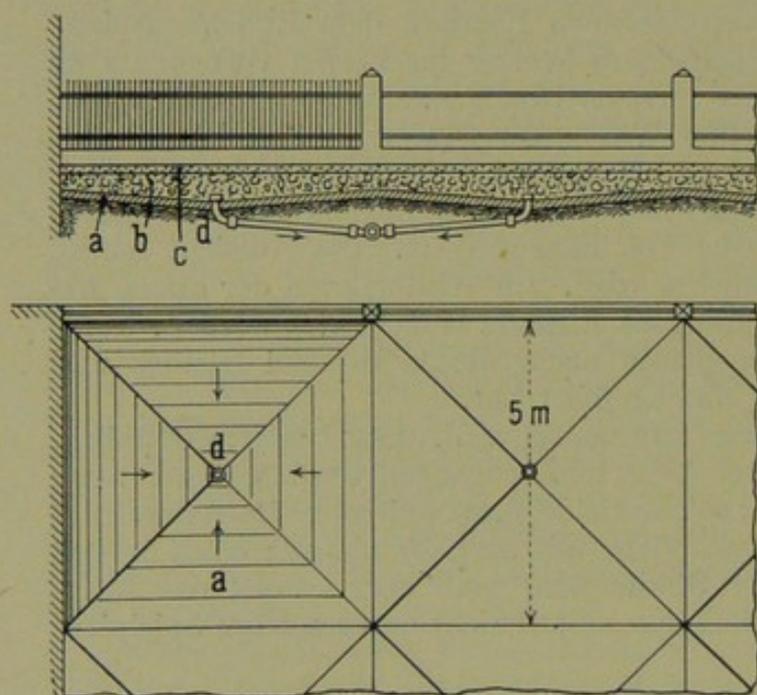


Abb. 143. Spielplatzanlage (Text S. 205).
Nach Programm der Hamburger Schulsynode.

Besonderer Würdigung bedarf die Oberflächenbeschaffenheit für den Fall, als der offene Erholungsplatz gleichzeitig zu gymnastischen Übungen und Bewegungsspielen verwendet wird.

Die Bedeckung der Oberfläche mit größerem Kies ist nicht zu empfehlen, da die Kinder auf rundlichem Geröll oder Geschiebe beim Laufen leicht gleiten und stürzen, auf gebrochenen, kantigen Steinchen das Schuhwerk außerordentlich leidet, so daß die Eltern infolgedessen den Kindern das Mithalten beim Spielen verbieten. Diese Übelstände werden allerdings durch ausgiebiges Walzen vermindert.

In Bonn hat F. A. SCHMIDT²⁾ recht gute Erfahrungen mit einem gewalzten Boden gemacht. Auf den lehmigen Grund wurde 3 cm hoch eisenschüssiger Sand aufgetragen, fest eingewalzt und alle paar Tage wieder überwalzt, an sehr heißen Tagen mit Wasser überbraust; der Boden staubte nicht, war fest und doch nicht hart,

¹⁾ C. B. J. SNYDER, Roof playgrounds. Proceed. 2d ann. Playground Congress and yearbook Playground assoc. New York 2, 90 (1908). — L. H. GULICK, Playground activities. Ibid. 2, 298 (1908).

²⁾ F. A. SCHMIDT, Ein Beitrag zur Bodeneinrichtung des Spielplatzes. Jahrb. f. Volks- u. Jugendspiele, herausgeg. v. E. v. SCHENCKENDORFF u. F. A. SCHMIDT, 5, 215 (1896).

ließ kein Unkraut aufkommen und war soweit durchlässig und aufsaugungsfähig, daß er wenige Stunden nach heftigem, andauerndem Regen zum Spielen benutzt werden konnte; Tennisbälle litten allerdings etwas mehr als auf Sandboden. Ein Gemisch des Röstproduktes, welches vom Pyrit nach der Schwefelsäuregewinnung zurückbleibt, mit $\frac{1}{3}$ Zusatz jenes eisenschüssigen Sandes leistete dieselben guten Dienste. Hier spielte die Lehmunterlage mit eine vorteilhafte Rolle.

Das Schulbauprogramm der Hamburger Schulsynode¹⁾ von 1901 schlägt vor: ca. 10 cm starke, oben geglättete Betonschicht *a* (Abb. 143) — wovon gleich noch die Rede sein wird —, darauf ca. 25 cm (im Mittel) Glasschlacke oder grober Schotter eines widerstandsfähigen Gesteins, wie Granit *b*, dann ca. 10 cm horizontale Schicht Kies von etwa Erbsengröße. Hinsichtlich der Betonschicht und der Entwässerung sei folgendes bemerkt: Man denke sich den Boden des Platzes in lauter aneinanderstoßende Quadrate von ca. 5 m Seitenlänge geteilt; in jedem dieser Quadrate fällt die Betonschicht gegen den Mittelpunkt desselben (1 : 50) ab, im Mittelpunkt liegt die durch rostsichere Siebkappe geschützte Ausmündung *d* eines Ablaufrohres, welche ca. 10 cm über den tiefsten Punkt der Oberfläche der Betonschicht reicht; mittels dieses Ablaufrohrsystems wird das durch die Kies- und Glasschlackenschicht rasch bis zur Betonschicht durchsickernde Wasser abgeleitet.

G. HERGEL²⁾ tritt für Teerbeton ein als ein Material, welches nicht glatt wird und zähe ist, ohne hart zu sein. In neuerer Zeit sind verschiedene staubbindende Mittel vorgeschlagen und benutzt worden, entweder zerfließliche Salze oder klebrige Stoffe, unter letzteren z. B. der Westrumit, ein emulgierbar gemachter Rückstand der Petroleumverwertung. — Für den Schulhof (selten Pferdemist vorhanden) könnte auch Holzstöckelpflaster verwendet werden. Recht nett sehen die asphaltierten Londoner Höfe aus.

Ausstattung. Baumpflanzungen sind in warmen Ländern unerlässlich, in kühlerem Klima wünschenswert; sie sollen den Schulzimmern nicht das nötige Licht verkürzen (S. III), daher es sich empfiehlt, sie entsprechend niedrig zu stutzen, breitkronig zu halten und soweit als nötig von den Schulzimmerfenstern entfernt anzulegen. Solange sie jung sind, werden sie mit Schutzkörben versehen. Die Entfernung, in der die Bäume gepflanzt werden können, hängt von der Art der Spiele ab. Nadelhölzer empfehlen sich auf völlig ebenem Boden nicht (Ausgleiten auf den abgefallenen Nadeln.)

Wo Wasserleitung vorhanden ist, läßt sich das sehr wünschenswerte Besprengen des Platzes im Sommer vor den Pausen leicht durchführen und durch wiederholtes Besprengen bei Frost in wenigen Stunden Bodeneis zum Eislauf herstellen, wenn der Boden gut geebnet ist; die Schlauchgewinde der Hydranten sollen jenen gleich sein, welche die Feuerwehr des Ortes benutzt. Jedenfalls ist für Trinkwasser auf dem Erholungsplatz zu sorgen. — Bei Anschluß an Kanalisierung ist auch hier ein Geruchsverschluß (S. 30, Abb. 14) vorzusehen.

Auch unter den einfachsten Verhältnissen dürfen Abfallwässer nicht offen über den Platz geleitet werden.

Sind die Abtritte nicht überhaupt auf dem Hofe angelegt, so soll bei der Anlage des Hauses dafür gesorgt werden, daß die im Erdgeschoß befindliche Abtrittsgruppe vom Hofe aus bequem zugänglich sei; die Kinder sollen in den Pausen bei gutem Wetter auf dem Erholungsplatz sein; da die Pausen auch die geeignetste Zeit zur Befriedigung der natürlichen Bedürfnisse sind, so soll hierzu die Gelegenheit geboten werden. Zur Aufnahme von Frühstücksresten und Papierstücken ist die Aufstellung eines Sammelgefäßes nötig. Keine Stacheldrahtzäune.

Spielplätze der Kindergärten. Für den Kindergarten ist der offene, besonnte, ohne Stufen (Rampe) erreichbare Spielplatz mit Veranda (S. 45, Abb. 24) von größter Bedeutung. Haufen reinen Sandes, welche vor Verunreinigung durch die Kinder behütet werden, sind auf dem Spielplatz zweckmäßig, ferner an den Rändern Bänke erwünscht.

¹⁾ H. TH. M. MEYER u. G. VOLLERS, Schulbauprogramm nach dem Entwurfe des Schulbautechnischen Ausschusses der Hamburg. Schulsynode. (1901).

²⁾ G. HERGEL, Die Schulhygiene. Zeitschr. f. Schulg. 7, 679 (1894).

d) Schulsportplätze außerhalb der Gebäudeanlage. Die hohe gesundheitliche und überhaupt erzieherische Bedeutung macht den rasch erreichbaren Sportplatz zu einem höchst wichtigen Faktor. Für die Bewegungsspiele der Schulbevölkerung von Externaten großer Städte wird sich nur in besonders günstigen Fällen ein geräumiger Sportplatz in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Schulgrundstück ergeben; es ist auch aus den bei der Besprechung der Erholungsplätze (S. 203) bereits erörterten Gründen der Sportplatz unmittelbar am Schulhause nicht immer zweckmäßig.

Hinsichtlich der Ausstattung sei nur bemerkt, daß Nadelhölzer am Rande als Windbrecher gute Dienste leisten können, kurz geschorener Rasen auf einem großen Teil ausgedehnter Plätze für viele Spiele den besten Boden bietet, Wasserversorgung mit Rücksicht auf den infolge der ausgiebigen Bewegung gesteigerten Wasserverlust des Körpers keinesfalls vernachlässigt werden darf, eine einfache Abtrittsanlage nötig ist, ein seitlich offener Schuppen zur Kleiderablage und bei eintretendem Unwetter recht gute Dienste leistet und eine sperrbare Hütte zur Aufbewahrung von Sportgeräten sowie einige Sitzbänke erwünscht sind.

In älteren Teilen großer Städte ist infolge des Mangels an rechtzeitiger Fürsorge die Beschaffung von Sportplätzen außerordentlich erschwert; um so mehr sollte getrachtet werden zu retten, was noch zu retten ist. Für die Grenzgebiete von Orten mit städtischem Charakter wäre bauordnungsmäßig dafür zu sorgen, daß ein bestimmtes Prozent der die Stadt jeweilig in bestimmtem Umkreis einschließenden Area von vornherein innerhalb bestimmter Zeiträume (bei noch nicht unmittelbarem Bedarf zu jenen Zwecken) für Schulbauplätze und Sportplätze sichergestellt werde. Für Orte, wo die Platzschwierigkeiten, d. h. Platzpreise, der großen Städte nicht in Frage kommen, wären im Gesetzeswege getroffene Bestimmungen hinsichtlich der für Jugendspiele zu reservierenden, d. h. von der zuständigen Stelle zu erwerbenden Flächen nötig, einerseits, weil manche Kleinstadt rasch wächst, andererseits, weil auch bei den kleinsten Orten nicht immer Plätze vorhanden sind, deren Benutzung zum Spiele der Jugend ohne weiteres gestattet wird.

Es ist erfreulich, daß hinsichtlich der großen Städte in der Tat hier und da ein mehr oder weniger ausgiebiger Anlauf genommen wurde.

In großem Maßstabe haben die Schaffung von Jugendsportplätzen auf dem europäischen Kontinent jene Erlasse zur Folge gehabt, welche von den zuständigen Ministern in Preußen (1882), in Österreich (1890), in Dänemark (1896), in Bayern (1903) usw. herausgegeben wurden; dies läßt sich z. B. in Europa aus ziffernmäßig veröffentlichten Daten (im Deutschen Reich GRAF ZU LEININGEN, E. V. SCHENCKEN-DORFF, in Österreich L. BURGERSTEIN, M. GUTTMANN) deutlich entnehmen; die zu Schul- und Volkssportzwecken gewidmete Area ist gewaltig angewachsen, wenn sie auch in den bereits zu Riesen gewordenen Städten naturgemäß nicht genügt. Großzügig ist die Aktion in den Vereinigten Staaten, wo die zielbewußte intellektuelle Führung in L. H. GULICKS Händen liegt und die Playground Association seit wenigen Jahren Berichte veröffentlicht¹⁾. In Österreich ist die fortgesetzte kräftige Förderung der Sache besonders J. HUEMERS rastloser, stiller Tätigkeit zu verdanken.

4. Schulgärten.

Abgesehen von der allgemeinen hygienischen Bedeutung eines Gartens als Luftreservoir am Schulhause in Städten ist er bei Landschulen, deren Leiter auch Viehstand hält, noch dadurch von Bedeutung, daß eine weitergehende Isolierung der Ställe und der Dungstätte leichter durchführbar ist.

¹⁾ S. auch H. S. CURTIS, The school playgrounds of America. Rep. Comm. Educ. S. 341 (1907, I).

Schweden hat das Verdienst, die Schulgärten ins Leben gerufen zu haben; mehrere Staaten, darunter besonders Österreich, die Schweiz und Rußland, haben die Schulgartensache energisch gefördert.

Ihr besonderer hygienischer Nutzen liegt einerseits in der Verbreitung bestimmter Kenntnisse: Kennenlernen der (auffallend abgegrenzten) Giftpflanzen, bei denen Warnungstafeln anzubringen sind, Vermittlung von Bekanntschaft mit dem Anbau von Gemüse und Obst (Förderung der Volksernährung), Belebung des Unterrichtes über den Nährwert der Pflanzenprodukte; andererseits werden die Schulkinder der oberen Klassen, welche den Garten bearbeiten helfen, angehalten, Unkraut und Ungeziefer zu entfernen, wodurch ihnen Sauberkeit aneignet wird, und die Kinder „hacken und hauen, säen und pflanzen, begießen und reuten, alle Muskeln regen sich, die Sinne werden beschäftigt, es gewöhnt sich die Haut an Sonnenstrahlen und Schweißtropfen . . .“ (G. CUSTER). Die systematische Gewöhnung der Kinder an Arbeit in freier Luft ist ein hygienisch nicht zu unterschätzendes Moment. Die amerikanische Schulgartenpolitik geht dahin, die Kinder durch den Schulgarten der Landwirtschaft zu gewinnen — auch ein hygienisches Moment.

Der Schulgarten liegt im mittleren Klima am besten an der wärmeren Seite des Schulhauses.

Will man in Städten den Raum ökonomisch ausnutzen, so lege man den Schulgarten so an, daß die Beete an der Umrandung des Schulhofes hinter weitmaschigen Drahtgittern mit den nötigen Türen angelegt werden, soweit Passage- und Besonnungsverhältnisse solches gestatten. Bäume und Gruppen höherer Sträucher können zum Teil auf dem Erholungsplatze passend verteilt werden. — Bezüglich der Einzelheiten über Anlage und Ausnutzung zum Unterricht usw., welche nicht in den Rahmen dieses Buches fallen, sei der interessierte Leser auf die Fachliteratur¹⁾ verwiesen.

5. Abspeisung (Schulspeisung).

Die Abspeisungseinrichtungen sind zweierlei Art, wenn sich auch beide nicht scharf trennen lassen. Einerseits handelt es sich darum, solchen Schulbesuchern, welche wegen weiter Entfernung der Wohnung über Mittag in der Schule verbleiben, die Möglichkeit zu geben, eine Mahlzeit einzunehmen, andererseits wird beabsichtigt, durch Verabreichung von Speisen die mangelhafte Ernährung der Kinder der ärmsten Volksschichten bzw. vom Elternhause vernachlässigter Kinder zu heben. In jedem Falle empfiehlt sich zu dem betreffenden Zweck die Benutzung eines entsprechenden Raumes, d. h. nicht des Lehrzimmers, in vielen Fällen ist es unumgänglich, zu jenen Zwecken eigene Lokalitäten herzustellen, was auch in alten Schulhäusern mit Zuhilfenahme von Dachräumen überall möglich wäre.

Hinsichtlich des ersten Falles: Externate, wo Schüler den Nachmittagsunterricht abwarten, genügt es vielfach, in einem gegebenen Raum einige Tische und Bänke, sowie eine Anzahl Gas- oder Petroleumkochapparate aufzustellen (z. B. Stockholm), an denen sich die Schüler mitgebrachte Speisen wärmen können, oder es sind die Wärmeverrichtungen unnötig, wenn die Speisen von auswärts zur betreffenden Stunde geliefert werden. Die englischen und amerikanischen (erste Schulkantine: Boston 1890) Mittelschulexternate haben oft einen besonderen Speisesaal im Schulgebäude, wo die Schüler ihr Mittagessen einnehmen können; von dieser Möglichkeit wird reichlich Gebrauch gemacht, wobei ein

¹⁾ Der Schulgarten. Pläne mit erläuternd. Text, preisgekr. Arbeiten herausgeg. v. schweiz. landw. Verein. Zürich (1886). — SCHWAB, Der Schulgarten. Wien (1876). — LANGAUER, Der Schulgarten. Wien (1885). — MELL, Einrichtung u. Bewirtschaftung des Schulgartens. Berlin (1885.) — MORGENTHALER, Der Schulgarten usw. Zürich (1888.) — JABLANZY, Der Schulgarten usw. Wien (1891). — MARESCH, Der Schulgarten usw. Wien (1894). — NIESSEN, Der Schulgarten usw. Düsseldorf (1896). Ferner eine Reihe sehr guter Veröffentlichungen in Schulprogrammen.

eigener Speisemeister die Sache besorgt. Die Lehrer nehmen die Mittagskost im Lehrerzimmer der Schule. — Endlich kann von Schulwegen für jene größere Anzahl von Schülern, welche zu weit von der Schule entfernt wohnen, mit einem der Schule nahegelegenen Gasthause ein Übereinkommen getroffen werden und die Schüler speisen dort in Begleitung eines Lehrers.

Die zweite Art der Abspeisung, wobei es sich wesentlich oder ausschließlich um Wohltätigkeit zu handeln pflegt, wird hier insofern besprochen, als es sich wieder um eine engere Verbindung mit Schule und Schulhaus handelt. Wo solchen Einrichtungen Erhebungen vorausgegangen sind, haben dieselben z. T. entsetzliche Zustände von Kinderelend zutage gefördert (z. B. Brüssel usw.¹⁾) oder überhaupt gezeigt, daß es zahlreiche unterernährte Kinder gibt (London ca. 20%); schuld ist nicht immer mangelhafte Fürsorge von seiten verkommener Eltern. — Viele Kinder erhalten morgens nichts Warmes, andere überhaupt nicht; ferner bringt es die Erwerbsarbeit der Eltern öfters mit sich, daß diese erst sehr spät abends nach Hause kommen, oder aber ein langer Schulweg (Land), daß die Kinder mittags nicht ohne Hast und Ermüdung zu einer Mahlzeit ins Elternhaus kommen können.

Gegen die bezüglichen Wohlfahrtseinrichtungen hat man den möglichen Mißbrauch eingewendet, ein Einwand, der gegen alles Verwandte vorgebracht werden kann; dagegen gibt es nur rigorose Bestrafung, z. B. Bloßstellung schuldiger Eltern, aber auch Absprechung der Elternrechte, verfehlt wäre es, die Kinderschaft dies summarisch büßen zu lassen; das beste Urteil könnte der Lehrer geben, wenn die Schülerzahl (s. d.) nicht unmäßig ist.

Die Jugendfürsorge geht wenigstens bis in die römische Kaiserzeit zurück; seit in Basel 1597 Schulkinder abgespeist worden sind, haben sich solcherlei Einrichtungen langsam entwickelt, in moderner Zeit zunächst, dem demokratischen Charakter des Landes entsprechend, in der Schweiz und in Frankreich, später in den übrigen europäischen sowie den amerikanischen Kulturstaaten usw., und haben ganz besonders in der jüngsten Zeit um sich gegriffen. Im Deutschen Reiche bieten nach J. KAUP²⁾ derzeit bereits 38% aller Städte in irgendeiner Form die Speisung, etwa $\frac{1}{6}$ davon durch das ganze Jahr, wobei das Prozent der Abgespeisten auf 7% aller Schulkinder gestiegen ist.

Da hungrige und halbnackte Kinder zu andauernder geistiger Arbeit, wie sie die Schule fordert, nicht geeignet sind, so liegt es (nicht minder wie geistige Erziehung) im Interesse des Gemeinwesens, welches den Schulzwang eingeführt hat, Fürsorge zu treffen, wie ja dasselbe hinsichtlich physischer Erziehung heute bereits einen Teil in die Schule übernommen hat.

In Frankreich wurde mit dem Schulzwangsgesetz von 1882 die 1867 angeregte Schulfondsbildung allen Gemeinden als Pflicht auferlegt (Nahrung, Kleidung, Ausflüge, Ferienkolonien); in Paris ist die Abspeisung für jedes bedürftige Kind seit 1880 gratis³⁾; die Schulkasse hat 1898 243 000 Franken bezahlt, die Stadt gibt derzeit jährlich über eine Million; gespeist wird gegen Abgabe der Speisemarke, welche auch käuflich zu haben ist; die Kinder wissen nicht, welche von den Mitschülern die Marken geschenkt erhalten. Dieses Markensystem ist auch anderswo (London) aufgenommen worden.

In der Schweiz geben nur 7 Kantone keine Staatsbeiträge. Im Kanton Zürich verpflichtet das Volksschulgesetz von 1889 (§ 51) und eine Verordnung von 1906 zur Verabreichung von Staatsbeiträgen zu den Ausgaben der Schulkassen für Kleidung und Nahrung; die Höhe richtet sich nach örtlichen Verhältnissen, alljährlich werden die Schulbehörden aufgefordert, ihren Bedarf anzumelden; in Luzern sorgt die Vollziehungsordnung von 1904 zum Erziehungsgesetz von 1879 und 1898 für die Kinder, die weite Schulwege haben, hinsichtlich des Mittagessens usw. Schön ist die Art

¹⁾ Nach einem ausf. Ref. über den amtl. Bericht der Stadt Brüssel in: Rep. Comm. Educ., S. 101 ff. (1898/99, I). Das Ref. berichtet auch über Verhältnisse in anderen Ländern.

²⁾ J. KAUP, Die Ernährungsverhältnisse der Volksschulkinder. (1910). Nach Ref. Zeitschr. f. Schulg. 13, 123 (1910).

³⁾ L. BUTTE, L'éduc. physique etc. La méd. scol. 4, 51 (1911).

der Geldsammlung im Kanton Baselstadt, von F. FÄH¹⁾ geschildert, wo jede Spur des Gebers verwischt ist usw.

In England hat auf dem Gesetzeswege die Education (Provision of Meals) Act 1906 die lokalen Erziehungsämter mit den freiwilligen Wohlfahrtsunternehmungen in gesetzlich anerkannte Verbindung gebracht (School Canteen Committees) und den Ämtern die Möglichkeit gegeben, Räume, Personal und, insofern Spenden den Bedarf nicht decken, Geld für Abspeisung zu geben usw.

Das Pariser System ist in mancher Hinsicht in verschiedenen Ländern vorbildlich geworden; man gibt Marken an Zahlende, gratis an Arme, auch solche zu halbem Preis; auch im Deutschen Reiche beginnt sich die Abspeisung in dem Sinne auszubreiten, daß ihr der Charakter der Armenunterstützung genommen wird; besonders in Bayern, speziell in München, hat man längst für Schulküchen gesorgt; die Regierung von Schwaben und Neuburg hat 1901 angeordnet, daß die Auslagen, soweit die Eltern unbemittelt sind, aus öffentlichen Mitteln bestritten werden können. —

Die Abspeisung geschieht in den Städten entweder in der Schule, wobei die Nahrung dort in den Schulküchen zubereitet wird (häufigster Modus, vgl. S. 53, Abb. 37), oder durch Ausfuhr aus einer Zentralküche in die Schulen (Padua) oder die Kinder gehen in Kinder-Volksküchen (Berlin) und die Stadt löst die Marken ein, die der Wohlfahrtsverein ausgegeben hat. — Bald ist ein eigenes Speisezimmer angelegt, bald wird der Turnsaal benutzt (Lüftung!) oder bei schönem Wetter der Schulhof.

Die Abspeisung geschieht meist nur in Gestalt eines Frühstücks oder Mittagmahls, meist nur im Winter, stellenweise wird sogar volle Verpflegung gegeben (Poitiers, stellenweise ländliche Bezirke des Departements Charente²⁾). L. DUFESTEL sowie MÉRY haben tuberkulösen und tuberkuloseverdächtigen Kindern mit gutem Erfolg Fleischpulver und rohes Fleisch gegeben³⁾. Auf dem Lande läßt sich die Sache mit bescheidenen Mitteln zweckdienlich einrichten, wie M. WEISS⁴⁾ schön beschrieben hat. Im Kreise Malmédy zahlen die Eltern um so weniger, je mehr Geschwister mitessen: fürs erste Kind 4, zweite 3, dritte 2, vierte 1 Pfennig, für ein fünftes nichts.

Die verabreichte Mahlzeit heißt häufig „Schulfrühstück“ und ist ein ausgiebiges Essen, z. B. Fleischbrühe mit kleingeschnittenem Fleisch und Mehlspeise wie Nudeln u. dgl. Jedenfalls muß danach getrachtet werden, die Speisen dem Geschmack der Kinder anzupassen, besonders, falls Lernarbeit folgt, nicht zu schwer assimilierbar, aber mit dem nötigen Nährwert und mindestens im Winter warm. Das Mischungsverhältnis der Nährstoffe ist wiederholt [E. TONZIG⁵⁾, F. ERISMANN⁶⁾, R. H. CROWLEY⁷⁾] bemängelt worden; gewöhnlich werden relativ zu viel Kohlehydrate geboten, bei einem Defizit an Eiweiß und Fett; E. TONZIG will für das „Schulfrühstück“, dem Charakter einer Hauptmahlzeit entsprechend, 50% des täglichen Nahrungsbedarfes: das ist wohl zu viel auf einmal und würde besser in 2 Raten verabreicht. F. ERISMANN fordert für die ca. 10jährigen, 28 kg schweren, Kinder 40 g Eiweiß, 20 g Fett, 100 g Kohlehydrate, ein Mittagessen in dem Sinne, daß es 53% der Verbrennungswärme enthält, welche die für die Tagesration der Kinder erforderliche Nahrung zu liefern hat.

Die bezüglichen Bedarfsquanta werden natürlich nach Umständen (Alter, Klima usw.) bestimmt werden müssen. A. Boselli⁸⁾ fand in jedem der Schuljahre

¹⁾ F. FÄH, Die Jugendfürsorge im Kanton Basel-Stadt. Jahrb. d. schweiz. Ges. 6, 1. T., 75 (1905).

²⁾ JABLONSKI, in L'hyg. scol. 110 (1905).

³⁾ L. BUTTE, Les cantines scolaires. L'hyg. scol. 189 (1910).

⁴⁾ M. WEISS, Suppenanstalten in Stadt u. Land. Gesunde Jugd. 7, 126 (1907).

⁵⁾ E. TONZIG, Über das Schulfrühstück usw. Zeitschr. f. Schulg. 17, 605 (1904).

⁶⁾ F. ERISMANN, Ernährung u. Kleidung dürftiger Schüler. Jahrb. d. schweiz. Ges. 9, 2. T., 208 (1908).

⁷⁾ City of Bradford Educ. Committee. Report by the med. Suptdt. R. H. CROWLEY etc. in conjunction with the Suptdt. of domest. subj. M. E. CUFF etc. Present. etc. (1907). TH. GARBUTT.

⁸⁾ A. BOSELLI, La refez. scolastica a Bologna. Boll. delle sz. med., Ser. VIII, 5 (1905).

1900—1902, daß ein weit höheres Prozent der Kinder Armer als jener Wohlhabender während des Schuljahres an Gewicht verliert, im Durchschnitt der Beobachtungsjahre von den Armen etwa $\frac{3}{4}$, den Wohlhabenden $\frac{1}{4}$ der Zahl; als ein nahrhaftes Schulfrühstück in Bologna eingeführt wurde, verloren (1904 bis 1905) von den Abgespeisten, also Armen, nicht einmal $\frac{1}{4}$ der Zahl an Gewicht; für Wohlhabende und Arme zusammen betrug das Prozent jener, die an Gewicht verloren,

1900 ... 49,8%, nach Einführung des Frühstücks für die Armen, 1904 ... 28%.

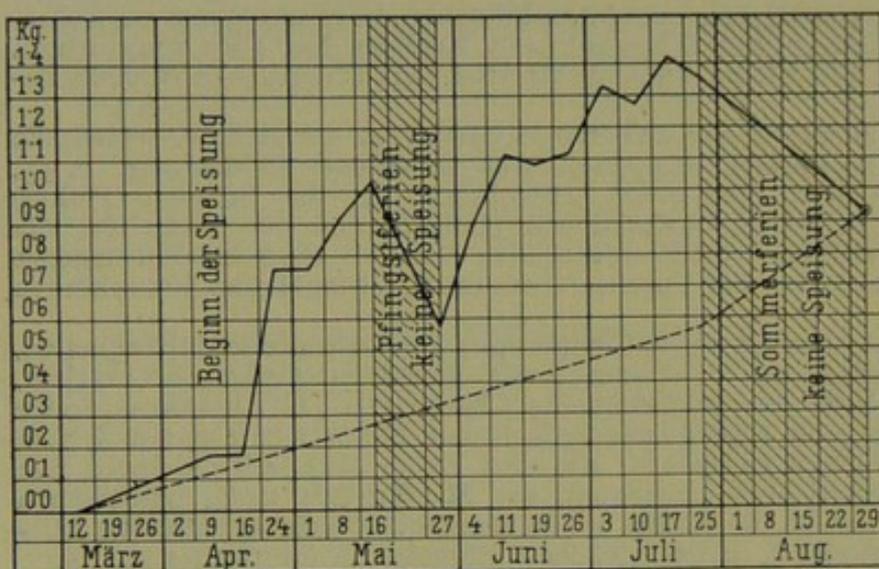


Abb. 144. Einfluß der Schulspeisung auf das Körpergewicht nach R. H. CROWLEY.

— Kinder mit Frühstück und dinner in der Schule.

..... Kontrollkinder gleicher Lebensverhältnisse.

○ Status des Durchschnittsgewichtes am Ende der Ferien.

Das aufsteigende Schlußstück der gestrichelten Linie (Sommerferien) ist im Original nicht fortgeführt, sondern nur der Endpunkt angegeben.

Sommerferien) fünfmal wöchentlich Frühstück und dinner; das Verhalten der Zuwachskurve (Abb. 144) brauchen wir nicht zu diskutieren; der Schlußeffekt war, soweit er sich im Gewicht ausprägt, fast Null; eine Frage ist allerdings, ob nicht günstigere Verhältnisse der Abgespeisten bezüglich Blutmischung und Resistenzfähigkeit zurückblieben (vgl. auch Ferienkolonien)²⁾.

6. Schulbäder.

a) **Brausebad.** Göttingen³⁾ hat das Verdienst, 1886 den ersten und wohl gelungenen Versuch der Einführung von Brausebädern in Schulen gemacht zu haben. Seither hat die Einrichtung ihren Lauf um die Erde genommen. Obligat ist das Schulbad in Dänemark, wo nur das ärztliche Zeugnis befreit, unnötig ist es in Finnland, wo jedes kleine Bauernhaus sein Badehäuschen besitzt. — Gesellschaften zur Verbreitung des Volksbadens sind nach der Initiative der Deutschen Gesellschaft in verschiedenen Ländern entstanden.

¹⁾ A. DI VESTEA, Prelezione ecc. Risveglio medico, Pescara (1906). S. A.

²⁾ Weiteres über Wohlfahrtseinrichtungen in diesem Handbuch der Hygiene Bd. 8.

³⁾ Badeeinrichtungen in den Volksschulen in Göttingen. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 18, 168 (1886).

A. DI VESTEA und D'OTTONE¹⁾ erhielten in Paduaner Volksschulen auch beträchtliche Unterschiede in der Zunahme bei den armen Knaben einerseits und Mädchen andererseits. Ein noch merkwürdigeres Resultat ist aber das R. H. CROWLEYS, welcher 40 Bradford Kinder durch 3 Monate abspeiste, wobei 96 Kontrollkinder möglichst gleicher Beschaffenheit und Lebensverhältnisse auch gewogen wurden; die Beköstigten erhielten (außer in den Pfingst- und

Mehrfach ist der Gedanke ventiliert worden, statt Duschebäder in Schulen einzurichten, den Schulkindern die Volksduschebäder zu besonderen Stunden ausschließlich und besonders wohlfeil zugänglich zu machen. Alle derartigen Vorschläge, welche auf Umwegen etwas erreichen wollen, haben eine, mit dem Baden in der Schule verglichen, verschwindende Bedeutung u. a. auch, weil das Wartenmüssen von außen zum Schulbade und Verwertung desselben außer den Schulstunden als Volksbad.

Zu Schulbädern eignen sich, wie für Volksbäder überhaupt, vorzüglich die Brausebäder, da Einrichtungs- und Unterhaltungskosten, sowie Raum- und Wasserbedarf geringer sind als bei Bädern anderer Art.

Der Wasserverbrauch schwankt zwischen 10 und 30 l pro Kopf und Bad. Die Kosten des Brausebades (bloß Dusche) werden mit 1 Pfg. pro Kopf und Bad angegeben. Wo Dampf- oder Wasserheizung im Schulhause eingerichtet ist, empfiehlt sich die Benutzung dieser Einrichtungen zur Erwärmung des Badewassers, wo der Gaspreis niedrig ist oder gar das Gas zur Schulheizung verwendet wird, die Gasfeuerung.

Die Reinlichkeit der Anlage ist beim Brausebad weit leichter zu erhalten als beim Wannenbad, da sich die Wände der Wannen mit einer fettigen Schicht überziehen. Bassinanlagen sind weit kostspieliger in bezug auf Einrichtung und Erhaltung und haben den Nachteil, daß nicht jedes Individuum das Wasser nur für sich benutzen kann.

Der wesentliche Mangel des Duschebades ist die geringere Aufweichung der Epidermis; zu meiden¹⁾ wäre es — abgesehen von epileptischen — nur von solchen Kindern, welche sehr erregbar sind oder Neigung zu Nesselausschlägen oder anderen Erythemen oder aber Ohrenfluß und Trommelfelldefekte haben, auch von Herzkranken, Rheumatikern, ferner bei Unwohlsein (Kopfschmerz, Diarrhoe, Erbrechen, Fieber), endlich sollen mit Ungeziefer behaftete nicht zugelassen werden. Die mehr erregende Wirkung des Duschebades auf die Hautnerven gegenüber dem Vollbade wird durch die mechanische Einwirkung des herabfallenden Wassers bewirkt; deshalb soll das Wasser nur als sanfter Regen, nicht unter starkem Druck fallen; die schräge Brause macht die Hautreize weniger energisch.

In der Königsberger Badeordnung schließt E. v. ESMARCH²⁾ Kinder aus, welche an Erkältungen, eitrigen Geschwüren oder Skrofeln leiden, desgleichen Mädchen zur Zeit ihrer Periode; die Mädchen der betreffenden Altersklassen sind von der Lehrerin oder der Dienerfrau, welche beim Baden interveniert, in geeigneter Weise aufmerksam zu machen. REINHARD³⁾ hat in Bern unter 24 Knaben nach dem Duschen nur bei 3 die Zahl der Pulsschläge unverändert gefunden, bei 19 fand er eine Verlangsamung um durchschnittlich 10, in maximo 32 Pulsschläge, bei 2 eine Vermehrung um 6—10.

Von größter hygienischer Bedeutung ist es, daß die Kinder mit den Schulbrausebädern zur Reinlichkeit des Körpers und zur Hautpflege durch die Tat erzogen werden; speziell muß auch auf die Einrichtung solcher Bäder in Lehrerseminaren verwiesen werden. In den Schulen wird, abgesehen von dem erzieherischen Wert und dem unmittelbaren Nutzen für das einzelne Individuum, die Luft im Schulzimmer durch die Bäder um so mehr verbessert, je weniger das Baden der Kinder von Haus aus geschieht. Erfahrungsgemäß wirken die baden-

¹⁾ v. HÖSSLIN, Über das hyg. Moment der Schulbrausebäder. Zeitschr. f. Schulg. 4, 162 (1891).

²⁾ Badeordnung für die Schulbrausebäder zu Königsberg i. Pr., auf Veranl. der städt. Schuldeputation entworfen v. E. v. ESMARCH, nach Abdr. in Zeitschr. f. Schulg. 10, 114 (1897).

³⁾ OST, Die Bedeutung der Schulbäder in hygien. Beziehung. Jahrb. d. schweiz. Ges. 4, 35 (1903).

den Kinder von selbst bei ihren Eltern dahin, reinliche und eventuell ordentlich geflickte Leibwäsche zu haben.

Durch das kühle Abbrausen werden die Kinder ferner bei richtigem Gebrauch gegen Erkältung abgehärtet („Turnen der glatten Hautmuskeln“ — DU BOIS-REYMOND). Das kühle Duschen im Sommer hat auch die erfrischende Wirkung der Wärmeentziehung zur Folge.

Der Erkältungsgefahr wird dadurch vorgebeugt, daß man in der letzten Stunde nicht baden läßt, sowie durch sorgfältige Regulierung der Temperatur von Luft und Wasser und Beheizung der Gänge und Treppenhäuser im Winter (vgl. S. 35). Daher soll auch das Duschebad unter einem Dache mit dem Schulhaushaus liegen; geeignet sind z. B. helle Souterrains, wo dann auch Waschküche und Trockenraum untergebracht werden; von den Räumen der Badeanlage führen Abzugskanäle über Dach; der Zugang zum Bade wird von jenem zu allenfallsigen Zentralheizanlagen und Kohlenkellern getrennt angelegt. Bei genügendem Wasserdruck sind Dachräume noch besser zu empfehlen, aus welchen die Badewasser- und Waschküchendünste auch ohne besondere Ventilationschlote nicht an Schulzimmerfronten aufsteigen können und wo, besonders wenn ein Stück Dach hierzu flach angelegt wird, das Trocknen der Badewäsche flott vor sich geht. Praktisch sind doppelte Vorräume, so daß gleichzeitig eine Kindergruppe sich auskleidet, die zweite badet und die dritte ankleidet. Demgemäß wäre die Zahl der Duschen zweckmäßig gleich $\frac{1}{3}$ der Schülerzahl der Klasse. Ein der jeweiligen Badegruppe gemeinsamer Auskleideraum und Baderaum, bzw. eine gemeinsame überduschte Fläche lassen sich leichter, schneller und gründlicher reinigen als Einzelzellen, ferner ist der gemeinsame Raum besser zu übersehen und veranlaßt die Kinder, reinere Leibwäsche anzuziehen; abgeteilte Zellen zum Auskleiden und zum Baden haben eine größere und lebhaftere Beteiligung¹⁾ zur Folge. In Köln wurden außer den Auskleideständern (Ab- und Anlegen der Oberkleider) noch Auskleidezellen für das Ablegen der letzten Kleidungsstücke eingerichtet; für reife Mädchen wäre derart jedenfalls der Schamhaftigkeit so entgegengekommen, daß die Badelust von dieser Seite nicht leiden kann. Trennung des Auskleideraumes vom Baderaum ist zu empfehlen, um die Hauptbekleidungsstücke besser trocken zu erhalten; im übrigen wird aber wohl, von älteren Mädchen zunächst abgesehen, überall das gelten, was TJADEN²⁾ aus Gießen berichtet hat, nämlich daß sich Übelstände hinsichtlich der Schamhaftigkeit beim gemeinsamen raschen An- und Auskleiden sowie beim Baden nicht ergeben. Man möchte meinen, daß Kinder, die zeitlich an das gemeinsame Baden gewöhnt werden, daran nicht Anstoß nehmen möchten, wenn sie älter geworden sind; dagegen ist es ganz begreiflich, daß bei der Neueinführung die Mädchen der oberen Schulklassen sich vor ihren Kameradinnen schämen.

Der Aus- und Ankleide- sowie der Baderaum sollen hell und luftig sein und der erstere nicht mehr als 19—22° warm gehalten werden; die Kinder sollen dort nach dem Duschen noch einige Zeit verweilen können. Alle Umschließungen sollen hell und leicht zu reinigen sein. Kokosmatten sind schwer zu trocknen, daher Holzroste in diesem Sinne besser.

Zur Temperierung des Badewassers verwendet man die Mischung von warmem und kaltem Wasser, weil das Baden mit einem kühleren Abbrausen schließt; früher geschah auch allgemein zu Anfang des Badens die Temperaturregelung durch jenen Wechsel — zweckmäßig nur einen —, der je nach seiner

¹⁾ E. v. ESMARCH, Erfahrungen über Brausebäder. Hyg. Rundschau 6, 1201 (1896).

²⁾ TJADEN, l. c. (S. 109, No. 3) 12.

Stellung eine Erhöhung oder Erniedrigung erzeugt, was auf einem in die Leitung eingeschalteten, gut beleuchteten Thermometer abzulesen ist (Berücksichtigung eventueller großer Temperaturschwankungen des Leitungswassers nach Jahreszeit). Diese Einrichtung würde an sich nicht genügen, um bestimmt der Gefahr des Verbrühens der Kinder durch einen unglücklichen Zufall vorzubeugen. Es wurde daher mit Recht die Forderung gestellt, das Wasser, welches dem kalten beigemischt wird, nicht über 50° warm zu machen, oder überhaupt nur bis 37° zu erwärmen, so daß es aus den Brausen mit etwa 35° ausströmt; in jeden Brausenkopf (nicht in die Leitung) mündet ein kleines Röhrchen von der Kaltwasserleitung und durch einen gemeinsamen Hahn wird die Wassertemperatur allmählich auf $20-22^{\circ}$ gebracht. Diese Anordnung ist überall, wo nicht ein zu beschränkter Raum die Aufstellung des notwendig größeren Warmwasserreservoirs behindert, jener der Mischung von 50° warmem Wasser mit kaltem vorzuziehen; der Brennmaterialverbrauch ist natürlich in beiden Fällen derselbe.

Der Betrieb des Bades wird zweckmäßig so eingerichtet, daß die Klassen, welche baden sollen, tagsvorher hiervon verständigt werden. Bevorzugt werden besonders solche Schulstunden, bei denen das zeitweilige Fehlen einer Anzahl von Kindern den Unterrichtserfolg am wenigstens beeinträchtigt; die Erfahrung hat übrigens bereits bewiesen, daß der letztere durch die Schulbäder durchaus nicht leidet. Die Kinder gehen in Abteilungen, welche dem Fassungsraum der Badeanlage entsprechen, zum Baden; 5—10 Minuten nach der ersten kann die zweite Abteilung abgehen, jede nächstfolgende, so oft eine frühere zurückgekehrt ist.

Die Bedienung des Bades und die Hilfeleistung für die Kleinen geschieht durch einen Schuldiener bzw. dessen Gattin, die Beaufsichtigung durch einen Lehrer bzw. eine Lehrerin. Stellenweise läßt man die kleinsten Schulkinder noch nicht baden, weil sie zu vieler Hilfeleistung bedürfen, und fängt erst mit den achtjährigen an; doch lehrt die Erfahrung in München, wo eingehende Anweisungen für Einrichtung und Betrieb der Schulbrausebäder bestehen, daß auch bei den Badegruppen der 6- und 7jährigen Kinder die gesamte Badezeit (Auskleiden, Duschen, Abtrocknen, Ankleiden) nicht über 30' dauert; bei den größeren geht sie allerdings im Durchschnitt auf 22' herab.

Das Duschen soll mit einer Temperatur von nicht unter 32° beginnen; eine solche wird als angenehm warm empfunden; eine Steigerung bis 36° ist noch unschädlich, während höhere Temperaturen einen gefäßerschließenden Einfluß haben, besonders bei den Kindern, deren Hautflächentemperaturen etwa zwischen 30 und 36° schwanken. Beim kühleren Abbrausen am Schluß des Bades soll die Wassertemperatur besonders in der kälteren Jahreszeit keinesfalls unter 16° herabgehen, bei den jüngsten Altersklassen lieber nicht unter 20° . Nach dem ersten Abbrausen wird abgesetzt, dann nach dem Einseifen wieder gebraust und allmählich die Temperatur vermindert.

Während der ganzen Badezeit sind die Kinder zu beaufsichtigen. Sie sollen das Bad vor der kühlen Abbrausung nicht verlassen, weil gerade diese durch Kontraktion der Hautgefäße gegen Erkältungsgefahr wirkt.

Am besten empfiehlt sich der Beginn des Badens im Sommer behufs allmählicher Abhärtung gegen den Winter, sowie die Benutzung der Vormittage; die Nachmittage sind weniger ergiebig (Mittagsmahl).

Als Badekleidung ist für Knaben und Mädchen nur eine Schürze im Interesse der Schamhaftigkeit nötig; Badehemden behindern zu sehr die Reinigung. Kinder mit langem Haar sollen überdies während der rauheren Jahreszeit eine wasserdichte Kopphaube benutzen.

Das Mitbringen der eigenen Badewäsche sowie sonstiger Bedürfnisse (Kamm, Bürste) ist zur Verhütung von Infektionen jedenfalls vorzuziehen. Es empfiehlt sich, die Utensilien, welche armen Kindern von Schulwegen verabreicht werden, mit dem Namen derselben zu bezeichnen und ihnen beim Austritt aus der Schule zu überlassen. An manchen Orten erhalten die meisten Kinder die Badewäsche von Schulwegen. Jedenfalls liefert die Schule die Seife, am besten halbflüssig, nicht fest.

Die Beteiligung beginnt erfahrungsgemäß bescheiden und wächst, nachdem die Eltern Vorurteile abgelegt und den Nutzen einsehen gelernt haben. Die Kinder selbst baden so gerne, daß die Drohung des einmaligen Ausschlusses vom Bade sich bereits als wirksames pädagogisches Zwangsmittel erweist (München). Wichtig sind zur Förderung der Beteiligung anheimelnde, helle Räume, Vermeidung jedes Unfuges, freundliche Behandlung der Kinder durch die Lehrerschaft, Belehrung¹⁾.

Die technische Einrichtung²⁾ ist eine recht verschiedene, u. a. können Kleiderraum und Baderaum Einzelsache (Zellen) oder gemeinsam sein, es werden gern auch noch Rinnen für ein gründlicheres Fußbad oder Mulden für eine vorgängige Abwaschung überhaupt vorgesehen; C. HASSON in Stockholm hat Einzelbadetröge mit ca. 100 l Wasser eingeführt, welche Tröge mechanisch ausgespült werden usw. V. PIMMER hat einfache kühle Brausevorrichtungen auf Spielplätzen vorgeschlagen, wozu sich die Kinder selbst das Wasser pumpen sollen; für robuste nicht zu kleine kann die kühle Brause wohl zugegeben werden.

b) Voll- und Schwimmbad. Schwimmarbeit samt Wasserdruck und Wärmeverlust erfordern eine ausgiebige Muskelleistung und steigern gewaltig Lungen- und Herzarbeit; Kinder mit behinderter Nasenatmung (s. adenoide Vegetationen) haben daher beträchtliche Schwierigkeiten beim Schwimmenlernen, welches übrigens je nach persönlicher Begabung sehr verschiedene Fortschritte ergibt. — In London, wo viele — z. B. vom 1. April bis 1. Oktober 1908 33133 — Kinder von Schulewegen schwimmen lernten, sind auffallend viele Beanspruchungen der Ohrenkliniken vorgekommen, weil Ohrenleidende nicht früher abgehalten worden waren³⁾.

Naturgemäß wird der Inhalt der Badebassins an Mikroorganismen mit der Benützungintensität steigen und es ist auch gewiß Infektion denkbar. Die Keimzahl steigt aber merkwürdigerweise besonders in den Ruhepausen⁴⁾.

Einzelne Schwimmbäder bestehen bisher in Volksschulen und hier und da in England, etwas häufiger schon in Mittelschulen besonders der Vereinigten Staaten. Im allgemeinen muß die Förderung des Schwimmenlernens bis auf weiteres durch Verteilung von Freikarten an Schüler oder durch Vermittelung von Preisnachlässen bei den Badeunternehmungen erreicht werden.

Wo nahe dem Schulort das Meer, ein See, großer Teich oder nicht zu rasch fließender breiter Wasserlauf mit allmählich absinkendem Grunde verfügbar ist, kann ein eigenes Bad für die Schulbevölkerung leicht eingerichtet werden; es genügt

¹⁾ A. TUCHSCHMID, Die Schulbäder nach ihrer pädag. Bedeutung u. prakt. Verwertung. *Jahrb. d. schweiz. Ges.* 4, 43 (1903).

²⁾ R. HAS, Die Badeeinrichtung in der II. Bürgerschule zu Weimar, m. Abb. *Zeitschr. f. Schulg.* 2, 325 (1889). — A. OSLENDER, Schulbrausebäder mit bes. Berücksichtigung des Kölner Systems. Mit 2 Grundr. u. 14 Abb. München (1897). — EISELE, Schulbäder mit Gasfeuerung. *Schillings Journ.* 31, 1101 (1888). — W. BEIESTEIN, Schulbrausebäder in München. *Ges.-Ing.* 14, 362 (1891). — P. LINCKE, Die Schulbäder. a) Die techn. Einrichtung. *Jahrb. d. schweiz. Ges.* 4, 22 (1903). — Übersicht mit Zeichnungen in J. KERRS u. F. ROSES Reisebericht, London County Council Rep. of the educ. Comm. etc. Report bathing arrangements. London (1906). — Einfache Entwürfe für Dorfbäder: *Veröffentl. d. Deutsch. Gesellschaft f. Volksbäder* 4, 2. H., Berlin (1907).

³⁾ J. KERRS Bericht, London County Council. Rep. Med. officer (Educ.) London (1905) 18.

⁴⁾ SELTER, Zur Hygiene der Hallenschwimmbäder. *Hyg. Rundschau* 18, 1381 (1908).

ein nach einer Seite offener Holzschuppen mit durchlaufender Sitzbank an der Rückwand, darauf senkrechten, etwa 1,8 m hohen bretternen Scheidungen und allenfalls noch niedrigen (1 m) Holzwandstücken vor den Auskleideplätzen, sowie Begleitung der Kinder durch eine Lehrkraft. — Im Laufe der letzten Jahre ist ein beträchtlicher Fortschritt durch Vorübung im Trockenen („Trockenschwimmen“) erzielt worden, um welches sich u. a. Lotz in Elberfeld viel bemüht hat. Es wurden nicht nur eigene Böcke im Trockenen benutzt, sondern auch Schwimmturnister, Drahtseile mit Hängerollen, um die ersten Schwimmversuche im Wasser mit größeren Schülerzahlen gleichzeitig vornehmen zu können¹⁾.

7. Karzer.

Wo ein solcher hergestellt wird, soll er wenigstens 5 qm groß, hell, heizbar, ventiliert, mit Bank, Tisch und einem Klingelzug sowie vergittertem Fenster versehen sein. Es empfiehlt sich, ihn derart anzuordnen, daß der Schüler unter dem Eindruck steht, jederzeit gesehen und überrascht werden zu können.

8. Räume zum amtlichen Gebrauch für die Schulamtspersonen.

Dahin gehören die Kanzlei des Leiters, Konferenzzimmer, Lehrerzimmer. In großen städtischen Schulen mit Schularzt-einrichtung wird auch ein Schularztzimmer in Neubauten angelegt, z. B. in Breslau; dieses Zimmer soll gutes Tageslicht haben, womöglich mit laufendem Wasser versorgt sein und das notwendigste Instrumentarium enthalten, wie es z. B. für die Breslauer Einrichtung OEBBECKE²⁾ zusammengestellt hat.

Wieweit man dabei mit instrumentellen Behelfen für spezialistische Untersuchungen gehen will, hängt, abgesehen von den Kosten, von der örtlichen Schularzt-einrichtung ab (Augenspiegel, Kehlkopfspiegel, Apparat für bakteriologische Untersuchungen, Photometer...). Es wird bezüglich verschiedener Untersuchungen einfacher sein, eine Zentrale im städtischen Physikateil zu haben oder mit einer anderen Stelle ein Übereinkommen zu treffen.

Ein Isolierzimmer wäre für jene Schulen zu wünschen, deren Kinder besonders aus Familien stammen, die während eines großen Teils des Tages außer Haus sind.

Ein Kasten für Erste Hilfe³⁾ samt Anweisung unter Glas und Rahmen ist zu empfehlen; ein Lehrer sollte das wenig Mühe fördernde Kustodengeschäft übernehmen; ihm ist jede Entnahme zu melden, behufs rechtzeitigen Ersatzes. Die kleinen Schriften über erste Hilfe sind zahlreich; eine gute Anweisung über das für Schulen zu Beschaffende (was jede Apotheke liefert) samt kurzer Gebrauchsanweisung hat z. B. A. WEHRHAHN⁴⁾ veröffentlicht.

9. Wohnungen. Schulfremde Räume. Benutzung von Räumen zu schulfremden Zwecken.

Gegen die Unterbringung von Wohnungen für Lehrer und Diener innerhalb des Schulhauses spricht vor allem die Gefahr, welche eine Infektionskrankheit in den betreffenden Familien für sämtliche Schulbesucher im Gefolge haben kann, weiter die Möglichkeit gegenseitiger Störung überhaupt. Die Kinder könnten Streitigkeiten in der Lehrerfamilie hören und zu häuslichen Verrichtungen in derselben herangezogen, die Schulräume leichter zu persönlichen Zwecken benutzt

¹⁾ Weiteres über Bäder in den Ergänzungsbänden zu diesem Handb. d. Hygiene.

²⁾ OEBBECKE, Das erste Triennium des schulärztl. Dienstes in Breslau. Zeitschr. f. Schulg. 17, 819 (1904). — Ferner (nach Schluß des Manuskriptes) A. THIELE, Zum Instrumentarium des Schularztes, Zeitschr. f. Schulg. 24, 398 (1911).

³⁾ Der in den Leipziger Volksschulen eingeführte: Gesunde Jugd. 3, Ergänzungsheft 76 (1902).

⁴⁾ A. WEHRHAHN, Anschaffung usw., samt Anleitung zur Behandlung Erkrankter oder Verletzter. Zeitschr. f. Schulg. 17, 424 (1904).

werden. Die Lehrer könnten sich größere Bequemlichkeiten in der Kleidung erlauben, als sie in der Schule am Platze sind, könnten zu einer Zeit in ihrer Wohnung sein, da sie zur Überwachung der Kinder schon in den eigentlichen Schulräumen sich aufhalten sollen, Wirtschaftsabfälle könnten sich in größerer Menge in dem Schulhause oder nahe demselben anhäufen, Küchen- und Wäsche-, Back- oder Dörröfen eventuell auch Landwirtschaftsgerüche in die Schulzimmer eindringen, Jauche in den Brunnen sickern. Baulich ist die geeignete Geschoßhöhe für Wohnungen eine andere als die für Schulzimmer.

Andererseits hat die Lehrer- bz. Dienerwohnung im Schulhause je nach Umständen *manche hygienische Vorteile* für Schüler und Lehrer, ökonomische für die Lehrer, während sich die aufgezählten Nachteile vermeiden lassen; manche von ihnen haben ihren Grund in einer unzulänglichen Bemessung der bezüglichen Wohnungen. — Bisweilen ist es wünschenswert, daß für entfernt wohnende Kinder die Lehrersgattin über Mittag Mutterstelle vertritt, was am einfachsten durchführbar ist, wenn die Kinder im Schulhause verbleiben. Gegen die Trennung der Wohnung vom Schulhause bei kleinen Schulen spricht ferner in rauherem Klima der relativ große Wärmeverlust isolierter kleiner Gebäude. Die Summe der Benutzungsstunden des Schulhauses, für welche der Schulvorsteher moralisch verantwortlich gemacht wird, kann hier sehr groß sein; wirklich peinlich muß aber der Dienst werden, wenn der Leiter der Schule, welcher für das Gedeihen des Ganzen die Seele ist, der so viel als möglich das ganze Gebaren im Schulhause, nicht zum mindesten das hygienische im Auge haben soll, außerhalb des Hauses wohnt. In Mitteleuropa erfordern z. B. große Schulgebäude mit intermittierender Zentralheizung nach Ferialtagen oder bei großer Außenkälte ein Anheizen bereits in der Nacht. Dieses und alle anderen Geschäfte werden gewiß besser versehen, wenn der Leiter im Hause wohnt.

Ganz besonders im Dorf und in einer Großstadt mit unzureichender Tageseinteilung und mangelhaft entwickelten Kommunikationsmitteln soll die Wohnung des Schulleiters mit dem Schulhause erbaut werden, sei es, daß sie einen Teil desselben bildet, sei es, daß sie in einem eigenen Nebengebäude (S. 42, Abb. 19, 20; S. 49, Abb. 30) angeordnet ist.

Wird die Wohnung im Schulgebäude untergebracht, so sind die örtlichen Verhältnisse für den zu wählenden Gebäudeteil entscheidend. Immer sind der Eingang und, wenn überhaupt vorhanden, die Stiege für die Lehrer- und Dienerwohnungen von denen für die Schulräume zu trennen; die Dienerwohnung soll aber auch einen Überblick über den Schuleingang gewähren und eine Tür zu demselben haben.

In kleinen Landschulen würde bei zweigeschossiger Anlage die ebenerdige Lage der Lehrerwohnung mit Rücksicht auf die Erwärmung des Schulzimmerfußbodens einen Vorteil bieten und auch die Wirtschaftsführung des Lehrers (Landwirtschaft, Viehzucht) erleichtern; ferner ist der große ungeteilte Raum des Schulzimmers konstruktiv einfacher herzustellen.

In größeren, schlecht angelegten Städten werden vielfach die Belichtungsverhältnisse des Hauses, die Absicht, kleinere Kinder nicht zu hoch steigen zu lassen, ferner die Orientierungsfrage eine Rolle spielen. — Es steht hier nichts im Wege, isoliert zugängliche Teile des Hauses, welche auch nach innen keine Verbindung mit demselben haben, z. B. schlecht belichtete Parterreräume, zu hygienisch und pädagogisch einwandfreien Zwecken zu vermieten. — Auch für die Lehrerwohnung ist mindestens ein sonniges Zimmer und mindestens ein solches, welches nicht unmittelbar unter einem Lehrzimmer liegt, wünschenswert (kleine Kinder, Greise, Kranke und Kränkliche unter den Hausgenossen); muß

die ganze Wohnung unter Lehrzimmern liegen, so Sorge man für eine ausnehmend gute Schalldichtung der Decke. — Unter das äußere Niveau darf keine Wohnung im Schulhause reichen, unter anderem deshalb, weil die öffentliche Erziehungsstätte nicht ein schlechtes Beispiel geben soll.

Wird die Lehrerwohnung im Hause angelegt, so ist darauf zu achten, daß Gerüche aus Waschküchen sowie Speisegerüche sich nicht im Hause verbreiten; die Orientierung von Küche und Speisekammer ist günstig nach N.

Jedenfalls soll, wenn Landwirtschaft getrieben wird, d. h. eine Dungstätte angelegt werden muß, diese unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung von Schulzimmern entfernt, unten gedichtet (Pflaster, Lehm) und seitlich mit Mauern umgeben sein, die das Hofterrain mindestens 30 cm überragen. Zu wünschen wäre Bedeckung der Grube, um das Verschleppen etwaiger pathogener Keime durch Haustiere (Geflügel, Hunde usw.) und Fliegen zu verhüten. — Abwässer sind tunlichst vom Schulhaus abzuleiten.

Überall, auch in großen Städten, muß ein solches Ausmaß für Lehrerwohnungen gefordert werden, welches ein gesundes, anständiges und behagliches Familienleben der Verheirateten möglich macht und nicht in Versuchung führt, die den Schülern gewidmeten Räume zu mißbrauchen; dasselbe gilt für Dienerwohnungen.

Schon das Schaffhausener Reglement von 1852 bestimmt für die Lehrerwohnung 2 Zimmer, 2 Kammern, Küche, Keller usw. Ähnliche Forderungen stellen die belgischen, dänischen, deutschen, französischen und schweizerischen Verordnungen und verschiedene Autoren.

Die Vermietung von Lehrerwohnungen darf nur mit behördlicher Bewilligung geschehen; ebenso ist die Aufnahme von Aftermietern in Lehrer- und Dienerwohnungen nur in ganz besonderen Fällen auf motiviertes Ansuchen und auf jederzeitigen Widerruf zu gestatten.

Bedenklich ist die Benutzung des Hauses z. B. einer Mittelschule durch Lehrlingschulen, da hier hygienisch relativ gute Verhältnisse (Mittelschule und Mittelschüler) durch recht ungünstige (die der Lehrlinge) bedroht werden; weniger bedenklich ist die Benutzung der Turnräume, Schulzimmer usf. durch anständige Privatgesellschaften, wobei auch zu beachten ist, wie sehr der Bevölkerung durch die Ermöglichung des Turnens hygienisch genützt wird. Hierbei wird es sich ganz besonders empfehlen, an das Gewissen der Mitglieder jener Vereine zu appellieren und sie eindringlich auf die Gefahr aufmerksam zu machen, welche daraus erwächst, wenn eine Person, die infektiös erkrankte Wohnungsgenossen hat, in der kritischen Zeit den Turnsaal usw. benutzt; in dieser Richtung wäre übrigens die Einführung strafrechtlicher Verantwortlichkeit zu wünschen. — Die Unterbringung von Turnkleidung, Fechtzeug u. dgl. in einem geeigneten Raume, d. h. von Kleidern und Utensilien, welche von den Mitgliedern der Turnvereine usw. nur während der bezüglichen Übungen benutzt werden, ist zulässig, falls für entsprechende Lüftung und öftere Reinigung der betreffenden Gegenstände gesorgt wird.

Ganz unzulässig ist die Benutzung von Schulzimmern zu Trauerfeierlichkeiten nach Leichenbegängnissen, da derart leicht Krankheitskeime ins Schulzimmer eingetragen werden können, oder zu Andachten für Erwachsene, da derart Eltern infektiös erkrankter Kinder und Tuberkulöse — Leute, welche nicht zum mindesten die Andachten besuchen werden — sich daselbst aufhalten können.

IV. Reinigung des Hauses.

Verfahren nach Überschwemmungen. Feuerschutz.

Reinigung. Die Benutzung des Schulhauses durch eine große Anzahl jugendlicher Individuen erfordert einerseits große Reinlichkeit und schließt andererseits die Möglichkeit einer weitgehenden Verunreinigung ein, der nach Möglichkeit zu steuern ist. (Vgl. S. 31.)

Meist lassen die Reinlichkeitsverhältnisse im Schulhause sehr viel zu wünschen übrig. Eine vortreffliche Wirkung haben angesagte Besuche vor-

nehmer Persönlichkeiten, welche sich derart ein Verdienst um die Hygiene der Jugend erwerben.

Die Reinigungsfrage ist eine Geldfrage. Eine Unsitte ist es, Schulkindern die Reinigungsarbeiten zu übertragen, wie dies hier und da auf dem Lande geschieht. Dies ist in Österreich, ebenso in Ungarn ministeriell verboten; im Deutschen Reiche ist es stellenweise nach altem Brauch erlaubt, stellenweise verboten, stellenweise bei Neugründungen eingestellt worden. H. v. HRANILOVIĆ¹⁾ hat dafür eine Lanze gebrochen; vom erzieherischen Standpunkte kann dies unter Umständen vollkommen gerechtfertigt sein, als hygienisch zulässig könnte es aber nur dann zugegeben werden, wenn bloß robuste Kinder höherer Schuljahre verwendet werden, nicht Schulbänke vom Platz zu bewegen haben, die Reinigung staubfrei geschieht. Eine entsprechende Beschaffenheit des Fußbodens ist aber gerade dort, wo man die Kinder zur Reinigungsarbeit heranziehen möchte, am wenigsten wahrscheinlich, sondern das Gegenteil mit seinen Gefahren für die Gesundheit ist zu erwarten. Dabei ist an Zustände gedacht, wie sie in Schulen ganz gewöhnlich sind, und von solchen skandalösen ganz abgesehen, wie sie H. BERGER²⁾ mitteilt (Zigarrenstummel, Kautabakreste, Asche, Auswurf — Gemeindeversammlung!). — Nicht zu empfehlen ist das auf dem Lande beliebte Aufstreuen von Sand.

Die Reinigungsarbeit soll vom Schulerhalter (Gemeinde usw.) angestellten gesunden und kräftigen, d. h. auch nicht zu alten Leuten übertragen werden. Je nach örtlichen Verhältnissen: Art der Ausstattung der Schulräume, besonders der Fußböden, Schulbänke (S. 94—98), Stärke und Dauer der Besetzung der Zimmer, viel Rauch in Industriebezirken, schlecht gehaltene Straßen u. dgl. werden die hygienischen Forderungen an die Reinigung verschieden hohe sein müssen.

In den großen städtischen Schulen wird die ganze Reinigungsarbeit, samt Fensterputzen, am besten einer Unternehmung kontraktlich übertragen, wie dies bereits hier und da im Deutschen Reiche von Gemeindewegen auch bezüglich der Heizung geschehen ist. Es ist gar nicht nötig, daß „Hauptreinigungen“ in allen Räumen gleichzeitig geschehen, sondern daß überhaupt ein Termin eingehalten wird.

Von Staats wegen weit vorgeschritten sind Norwegen (1902)³⁾ und Dänemark (1905)⁴⁾; im letzteren Staat hat das musterhafte Tuberkulosegesetz auch der Schule großen Segen gebracht.

In beiden Staaten ist tägliches feuchtes Abwischen des Mobiliars, wo nicht Ölung, tägliches feuchtes Aufwischen der Fußböden, wöchentlich einmalige Reinigung der Fußböden mit Seife vorgeschrieben, dazu kommt die kleine Schülerzahl (s. Register) pro Klasse; eine sehr wertvolle Bestimmung speziell des norwegischen Gesetzes ist die, daß die Gesundheitskommission, wenn sie die Schulzimmer unhygienisch (überfüllt, unrein, licht- oder luftarm) befindet, die sofortige Beseitigung der Mängel fordern, bz. bis dahin das Schulzimmer schließen kann (§ 6).

Jeder städtischen Schule wäre zu wünschen, daß sie z. B. die ausgezeichneten letzten Reinigungsvorschriften der Kopenhagener Schulen (1. April 1908) in allen Einzelheiten kennen und verwenden möchte; es seien daraus ein paar Schlagworte erwähnt: Holzfußböden, welche nicht geölt sind, sind mindestens einmal jährlich

¹⁾ H. v. HRANILOVIĆ, Die Fortschritte Kroatiens auf dem Gebiete der Schulhygiene. Zeitschr. f. Schulg. 11, 524 (1898).

²⁾ H. BERGER, Die Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule. Zeitschr. f. Schulg. 12, 403 (1899).

³⁾ A. JOHANNESSEN, Amtl. Bestimmungen über die Reinhaltung der Schulen in Norwegen. Int. Archiv f. Schulh. 2, 363 (1906).

⁴⁾ A. HERTEL, Schulhygien. Vorschriften in Dänemark. Int. Archiv f. Schulh. 2, 331 (1906).

zu lackieren; außer den 4 großen Jahresreinigungen sind Bänke, Türen, Lampenglocken ... alle 14 Tage mit Seife zu waschen; einmal jährlich sind die Kästen auszuräumen und innen auszuwaschen; lackierte Böden, Gänge, Stiegen werden täglich naß aufgewischt; falls vorgängiges Kehren nötig, geschieht es mit feuchtem Sägemehl; geölte Böden werden immer bei offenen Fenstern gekehrt; auch die Turngeräte werden täglich abgewischt, die Spucknapfe täglich ausgespült, auf den Abtritten werden eventuelle Inschriften u. dgl. beim täglichen Nachsehen mit dem Pinsel übertüncht. Achtmal jährlich werden die Fenster geputzt. Pausenlüftung, selbst wenn nach der Pause die Schüler dieses Zimmer nicht benutzen; nach der letzten Schulstunde hat der Lehrer die Fenster zu öffnen. Vorschriften, die Unterrichtszimmer für besondere Zwecke so zu behandeln wie die allgemeinen Lehrzimmer usw.

In verschiedenen Staaten Europas sind strenge Bestimmungen leider nicht gesetzlich festgelegt. M. FÜRST¹⁾ hat eine größere Anzahl Vorschriften aus dem Deutschen Reich, Österreich und der Schweiz angeführt; wir können hier nicht den Raum opfern, um Beispiele aus einer größeren Zahl vor uns liegender anzuführen, deren manche recht gut sind.

Hinsichtlich der Notwendigkeit: ob alles rein gehalten ist, vermag jeder zu beurteilen. Erwähnt sei: Kehren nur bei offenen Fenstern und Türen, bei nicht geölte(n) (s. unten) Böden nur feucht (Sägemehl, Lohe, Torfmull); Staubabwischen, soweit es die bezüglichen Stücke gestatten, nur mit feuchten Tüchern und zwar erst, bis sich der Staub gelegt hat, d. h. nicht vor 1½ Stunden nach Kehren oder Schluß und nicht kurz vor Unterrichtsbeginn (S. 136). — Das französische Unterrichtsministerium hat 1893 wöchentlich einmalige Waschung des Fußbodens mit einer antiseptischen Flüssigkeit vorgeschrieben. — Wichtig ist noch tägliche Revision der Abtritte, sorgfältige Behandlung des Turnsaals. — Fußbodenfugen sollen verschlossen, splitternde Holzteile an Bänken sofort glatt gemacht werden. Heizkammern und Zuluftwege sind rein zu halten (Staub usw.).

Die Fußböden der Schulzimmer erhalten am besten einen passenden Anstrich, der die Poren verschließt; je nach der Qualität des Bodens, Benützungintensität, Straßenpflege, Disziplin (S. 32) und Art des Mittels wird dieser Anstrich verschieden oft erneuert.

Derzeit kommen vor allem Stauböl, (Dustless und verwandte Flüssigkeiten, wasserunlösliche, deren Preise bei gleichwertiger Art zuweilen recht verschieden sind) in Betracht; sie halten Staub, also auch Krankheitskeime fest, so daß beim Gehen und Kehren das Auffliegen nicht eintritt, sondern die Staubmassen zu Krümeln geballt weggefegt werden können; die Untersuchungen bzw. veröffentlichten Erfahrungen lassen den großen Wert der Ölung erkennen²⁾, nur ein, soweit wir orientiert sind, isolierter Befund ist insofern wenig günstig³⁾, als hierbei die staubbundene Wirkung (auf Linoleum) nur während der Reinigung selbst sich geltend zeigte und nach längstens 6 Wochen erlosch. Man darf gewiß sagen, daß gute Staubölsorten bisher durch ähnliche Mittel hygienisch nicht übertroffen sind; die geringen Nachteile: eine etwas glattere und z. B. beim Aufdrücken herabgefallenen Papiers oder Überstreifen mit Kleidersäumen abfärbende Bodenoberfläche, stehen zu den Vorteilen in gar keinem Verhältnis. Das preußische Kultusministerium hat 1904 Erfahrungen in Schulen sammeln lassen und daraufhin 1908 die Einführung des Ölens in allen Schulen dringend anempfohlen, sowie nähere Anweisungen über das Verfahren gegeben⁴⁾. Auch Gutachten von BUCHNER sowie von WERNICKE sprechen für das Stauböl.

¹⁾ M. FÜRST, Über die Reinigung der Volksschulklassen. Zeitschr. f. Schulg. 16, 441, 545 (1903).

²⁾ A. LODE, Einige Versuche über die Brauchbarkeit des Dustless-Oil usw. Monatsschr. f. Gesundheitspfl. 17, 193 (1899). — H. REICHENBACH, Einige Versuche mit staubbindenden Ölen. Zeitschr. f. Schulg. 15, 355 (1902). — RÜHL, Eine Bemerkung usw. Ebendas. 15, 573 (1902). — ENGELS, Staubbundene Fußbodenöle u. ihre Verwendung. Ebendas. 16, 349 (1903). — E. SCHMEELS, Beiträge zur Frage über die Anwendung usw. Ebendas. 16, 621 (1903). — K. BURMEISTER, Über die Verwendung von staubbindenden usw. Int. Archiv f. Schulh. 1, 185 (1905). — DUNCAN FORBES u. LAMBERT nach Ref. in School Hyg. 1, 403 (1910). — H. TRAUTMANN, Ges.-Ing. (1910), nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 23, 648 (1910) usw.

³⁾ A. MEYER, Wird durch die Anwendung usw. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 39, 439 (1907).

⁴⁾ Erlaß vom 9. März 1908, betr. Ergebnisse der Versuche mit den als Fußbodenanstrich empfohlenen Ölpräparaten. Ministerialbl. f. Medizinal- u. med. Unterrichtsangel. Nach Abdr. in Zeitschr. f. Schulg. 21, 336 (1908).

Wichtig ist, daß der Boden vor der Ölung mit recht warmem Wasser und Soda oder Seife gewaschen und gut trocknen gelassen werde. Als Öl wähle man ein frisches, möglichst wenig gefärbtes; es wird mit einem Filzwischer gleichmäßig aufgetragen, bei weichen Böden mindestens 48 Stunden, bei harten mindestens 3 Tage vor Beginn des Unterrichts. Je nach Benutzungsintensität ist die Ölung mit vorgängiger Waschung zu erneuern, eventuell auch viermal während des Schuljahres; die erste Ölung verbraucht ziemlich viel Material, die folgenden nur etwa ein Drittel der ersten. Das Kehren geschieht ohne Befeuchtung mit Piassavabesen. Will man dennoch feucht aufwischen, darf es nur mit völlig ausgewundenen Tüchern geschehen. Nicht geölt werden Steinböden und der Fleck unter und nächst um den Sitzplatz der Lehrerin (Kleidersäume), nur sehr vorsichtig Turnsäle (dünn, Glätte). Nie soll das Öl in Lachen auf dem Boden stehen: solche bedeuten auch eine Verschwendung und sind mit trockenem Tuch aufzuwischen.

In Neubauten wäre, wo immer möglich, das Vacuum Cleaner System gleich bei der Bauanlage ins Auge zu fassen, wie dies wiederholt geschieht. Die Kinder dürfen dann keine Papierstücke auf den Boden werfen, weil man sie sonst vor dem Absaugen des Staubes auflesen muß.

Verfahren nach Überschwemmungen.¹⁾ Wird ein Schulhaus von einer Überschwemmung betroffen, so ist eine sachverständige Untersuchung des Gebäudes notwendig. Zum Behufe des Austrocknens ist energisches Lüften und Heizen anzuwenden. Von Brunnen (vgl. S. 8) sind nur die Röhrenbrunnen ohne weiteres benutzbar; Schachtbrunnen sind einer gründlichen Reinigung durch vollständiges Ausschöpfen, Entfernung des Schlammes, Abputzen der Brunneneinfassung und Reinigung der Rohrleitung zu unterziehen. Inzwischen ist für Beschaffung guten Trinkwassers zu sorgen (vgl. S. 13), Pfützen sind zu beseitigen. Abtrittsgruben sind zu leeren und auf ihre Dichtigkeit zu prüfen (S. 194), bzw. auszubessern.

Feuerschutz. Bezüglich des Feuerschutzes der Schulgebäude hat sich die bezügliche preußische Anweisung von 1884²⁾ näher ausgesprochen.

Landschulgebäude mit einer oder zwei Klassen sind massiv mit harter Bedachung und, wenn irgend möglich, steinernen Treppen zu erbauen. Feuerleitern, Feuerhaken und Eimer sollen in gutem Stande vorhanden sein (vgl. auch Stiegen, Gänge, Türen, S. 32ff., Rauchabfuhr, S. 157).

Landschulen mit mehr als 2 Klassen und Stadtschulen, Internate (Seminare, Blindeninstitute usf.) müssen sämtliche Wände massiv (unverbrennlich) haben; Kellergeschosse, Korridore, Eingangsflure, Treppenhäuser werden überwölbt; sämtliche Treppen sind massiv, aus Haustein, freitragend, oder wenn dies irgend durchführbar ist, auf steigenden Gewölben oder zwischen festen, gemauerten Wangen herzustellen. Die Treppen, welche auf den Dachboden führen, müssen mit massiven Wänden umschlossen, überwölbt und mit eisernen Türen gegen den Dachboden verwahrt werden. — Soweit vermeidlich, sollen auf den Dachböden keine verbrennlichen Gegenstände aufbewahrt werden. Gänge sind gut passierbar zu erhalten.

Wo Wasserleitung fehlt, empfiehlt sich die Aufstellung größerer, durch Pumpen zu füllender und gefüllt zu erhaltender Wasserbehälter auf den Dachböden bz. die Aufstellung von Kohlensäureapparaten u. dgl. (Minimax, Extinkteurs usw.).

Mit Rücksicht darauf, daß selbst auch blinder Feuerlärm infolge der dichten Besetzung des Schulhauses bei einer möglichen Panik große Gefahren nach sich ziehen könnte, ist es versucht worden, Lehrer und Kinder darauf einzuüben, in welcher Weise bei Feueralarm das Haus am besten und schnellsten ohne gefährliches Gedränge verlassen werden kann. Ganz besonders gebräuchlich ist dies z. B. in den Vereinigten Staaten, so, daß eine solche Übung wenigstens monatlich einmal, zuweilen auch

¹⁾ Über die Austrocknung überschwemmt gewesener Gebäude. Ges.-Ing. 15, 711 (1892).

²⁾ Anweisung betr. Vorkehrungen zur Sicherstellung fiskal. Gebäude gegen Feuergefahr. Berlin, 21. Aug. 1884. Wir folgen hier größtenteils jener Anweisung. U. a. auch abgedr. in K. SCHNEIDER u. E. v. BREMEN, Das Volksschulwesen im preuß. Staate, Berlin, 2, 628 (1886). Ges.-Ing. 7, 611 (1884).

alle 14 Tage einmal, vorgenommen wird; der kritische Punkt derartiger Vorkehrungen liegt eben darin, daß nur bei öfter wiederholter Übung ein wirklicher Erfolg im scheinbaren oder wirklichen Ernstfalle mit größerer Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Ausführliche Vorschriften hat die kgl. Lokalschulkommission in München 1885 erlassen¹⁾. Jedenfalls sollen beim Eintreten irgendeiner Gefahr Requisiten, Kopfbedeckungen und Oberkleider zurückgelassen werden und jene Schüler zuerst das Zimmer verlassen, welche der Türe zunächst sitzen. — An großen amerikanischen Schulhäusern werden ferner äußere eiserne Notstiegen angebaut. Namentlich der Schulhausbrand in Colleinwood, Ohio, 1908, welcher 174 Schulkindern das Leben kostete, hat die Gesetzgebung in manchen Staaten aufgerüttelt.

V. Behördlicher Einfluß auf Planung, Ausführung und Erhaltung des Hauses.

Das beste Mittel, die Entstehung hygienisch guter und gut eingerichteter Schulhäuser zu fördern, ist der an verschiedenen Stellen betretene Weg, den Gemeinden Geld zur Verfügung zu stellen unter der Bedingung, daß das Schulhaus entsprechend den amtlichen Forderungen hergestellt und eingerichtet werde, eine Konzession, welche unter diesen Umständen natürlich auch von der sonst so konservativen Landbevölkerung zu haben ist.

Dies ist z. B. in Belgien (1873), Dänemark (1899), im Moskauer Gouvernement und in verschiedenen Schweizer Kantonen geschehen.

Gut sind Vorschriften²⁾, welche neben kurzer Forderung wichtiger Punkte weniger einen befehlenden als einen belehrenden Charakter haben; Normalpläne sind als Muster, d. h. gute Beispiele, aufzufassen. Es kann nichts schaden, wenn sie auch Details (Subsell, Fenster, Türe, Ofen) versinnlichen, denn sie sind deshalb von großer Wichtigkeit, weil dem Landbaumeister die Forderungen an ein richtiges Schulhaus häufig ganz ferne liegen. Recht zweckmäßig ist es ferner, den Landgemeinden Zusammenstellungen über Materialerfordernis, Kostenüberschläge und Baubeschreibungen zu bieten, wie dies vielfach geschehen ist. — Hierher gehört die Massenverteilung ganz kurzer Darstellungen des Wünschenswertesten, wie solche das Staatsgesundheitsamt von Maine unternommen hat. Wichtig ist ferner die Begutachtung der Pläne und des Erläuterungsberichts, sowie der Augenschein, besonders die entsprechende Kontrolle, daß der Bau den genehmigten Vorschlägen gemäß ausgeführt werde. Hierbei handelt es sich wesentlich um kleine Gemeinden; in größeren Städten pflegen ohnehin die nötigen Fachmänner bei den Gemeindeämtern vorhanden zu sein — wohl wären aber gerade für die Städte manchmal besondere Vorschriften nötig; während sich eine in bezug auf Hygiene der Schulhäuser auszeichnet, drückt sich eine andere geradezu um die berechtigten Forderungen herum. Gut wären auch ständige Kommissionen aus Architekten, Lehrstandsangehörigen und, wo vorhanden, Schulärzten zur Begutachtung; jedenfalls soll im einzelnen gegebenen Fall auch der Lehrkörper der Schule im Baukomitee vertreten sein. Die Vorlage der Pläne wird mehrfach schon seit langer Zeit verlangt. In der Schweiz (Züricher Gesetz 1899) kommt behufs Erlangung eines guten Schulbauplatzes auch Expropriation in Anwendung.

Jedenfalls wäre zur Genehmigung des gewählten Bauplatzes eine erste Vorlage nötig, welche mindestens die Einzeichnung des Nivellements des Bauplatzes und seiner nächsten Umgebung (50 m Radius), die der nächstgelegenen Straßen und der Nordlinie enthält.

¹⁾ Abgedr. in Zeitschr. f. Schulg. 2, 300 (1889).

²⁾ Vieles Genaue in den zitierten Werken von C. HINTRAEGER (s. S. 40, No. 1).

Gleichzeitig damit oder nach Genehmigung des Bauplatzes wäre ein Situationsplan 1:200 vorzulegen, welcher den Umriß des Hauses samt Nebengebäuden, besonders der Abtrittsanlage, etwaiger Viehställe, die Entwässerungswege samt Gefäll, die Trinkwasserversorgung, den Hof (Spielplatz), eventuell Garten und die Lage der Eingänge zum Grundstück erkennen läßt und die Nordlinie enthält. Erst nach Genehmigung des Situationsplanes wäre vorzulegen:

1. Der Grundriß 1:100 und zwar jedes Geschosses, soweit solche verschieden ausgestaltet sind, unter Eintragung der Subsellen und Heizkörper; 2. Schnitte 1:100, welche Höhe des Parterrefußbodens, Stockwerkshöhe, Lage des Fenstersturzes zur Decke, Decken- und Dachkonstruktion, sowie die Ventilationswege und den Außenumriß der gegenüberliegenden oder bauordnungsmäßig möglichen solchen Bautenseite bz. vorhandene oder mögliche Baumpflanzungen erkennen lassen (vgl. S. 112ff. u. Abb. 96); 3. Angabe der Bankart.

Alle diese Darstellungen haben den Maßstab und die Koten zu enthalten und dürfen nicht mit Bleistift gezeichnet sein.

Hinsichtlich großer Schulhäuser wurde S. 36ff. einiges zur Raumdisposition erwähnt; bei großen Häusern ist eine gesonderte Projektierung der Abtritts-, Zentralheiz- und Ventilationsanlage, bei Internaten eine erhöhte amtliche Einflußnahme infolge der Komplikation des Programmes und der Bestimmung des Hauses nötig. Es empfiehlt sich da jedenfalls, Lehrer der betreffenden Schule ins Baukomitee zu berufen.

Die städtischen Schulgebäude sollten alljährlich einmal von zuständigen Beamten kritisch begangen werden, wobei auch die künstliche Beleuchtung nicht übersehen werden möge; auf dem Lande wäre wenigstens je innerhalb einiger Jahre ähnliches vorzukehren. Selbst eine einmalige Aufnahme der Schulen in bezug auf ihren hygienischen Zustand ist allenthalben von Wert, da sie unter anderem einen Überblick darüber gibt, welche Fehler allgemeiner verbreitet sind; derartige Erhebungen über größere oder kleinere Gebiete wurden bereits mehrfach vorgenommen; meist verdanken sie der Initiative und der Opferwilligkeit Einzelner ihre Entstehung.

B. Internate und deren Betrieb. Verwandte Einrichtungen.

Gegen die Internate sprechen: das häufig beobachtete Auftreten sexueller Verirrungen in epidemischer Form, die größere Gefahr bezüglich der Verbreitung von Infektionskrankheiten und der Ausfall der elterlichen Erziehung.

Der ersterwähnte Nachteil des Internatslebens zeigt sich außer der so oft betonten Verbreitung der Onanie auch darin, daß bei strenger Internatsklausur konträre Sexualempfindungen nicht gar zu selten sein dürften, wie die von HOCHÉ¹⁾ angeführten Beobachtungen wahrscheinlich machen, der die Entstehung und den Verlauf einer langen Reihe von Liebesverhältnissen beobachtete, welche zwischen den Schülern der obersten Mittelschulklasse als Amantes und jüngeren Knaben als Amati vorkamen. Zur Vorbeugung der Entstehung konträrer Sexualempfindungen wird es auch gehören, die Zöglinge nicht zu sehr vom Verkehr mit der Außenwelt abzusperren, sie im Internat stets zu überwachen und Intimitäten zwischen den Jünglingen jenes Alters, welches etwa

¹⁾ HOCHÉ in Neurolog. Zentralb. (1897) S. 37, nach Refer. in Zeitschr. f. Schulg. 10, 696 (1897).

den obersten Mittelschulklassen entsprechen mag (16—19 J.), und den jüngeren Schülern (ca. 10—12 Jahre) von vornherein entgegenzuarbeiten.

Die Onanie ist vielleicht nicht in allen Internaten gleich stark verbreitet; ihre Ausbreitung einzudämmen, sind Mittel zur Verfügung, welche besonders in einer entsprechenden Verteilung der geistigen und körperlichen Arbeit, sowie rücksichtsloser Ausschließung jener Individuen bestehen, welche den anderen gefährlich zu werden drohen. Die Eltern mögen ihre Kinder vor dem Eintritte in ein Internat vor Genossen warnen, die ihnen schlechte Gedanken, Worte oder Werke beibringen möchten. Zu beherzigen wäre auch der von H. COHN gegebene Rat, den Kindern bei passender Gelegenheit zu sagen, daß jede Berührung der Geschlechtsteile ohne Not schädlich sei, wenn man nicht weitere Belehrung vorzieht (s. Hygieneunterricht, sexueller, Register).

Unauffällige Überwachung, gesunde Lebensführung, ein vertrauenerweckendes Internats-Familienleben, von dem noch die Rede sein wird, sind von großem Wert.

M. KLAUS¹⁾ empfiehlt als verlässlichen Weg zum Nachweis im bezüglichen Alter, den Morgenharn Verdächtiger einige Stunden im Becherglas stehen zu lassen und den Bodensatz auf Spermatozoiden zu mikroskopieren. Nützt allerdings nur bei nächtlicher Onanie, da natürlich eventuelle nächtliche Pollutionen denselben Befund ergeben werden.

Belangreich ist auch die Auswahl der Lehrer selbst; die Gefahren, welche defekte²⁾ bieten, sind wohl allgemein bekannt.

Was den Einfluß des Elternhauses auf die häusliche im Gegensatz zur Internatserziehung betrifft, so ist zu bedenken, daß es wohlhabende Elternhäuser gibt, wo Mann und Weib mit beträchtlicher Anstrengung und ebensolchem Erwerb arbeiten, tatsächlich aber nicht die Zeit haben, sich tagsüber den Kindern zu widmen; auch Fälle, in denen der Mann keine Zeit, das Weib aber keine Lust hat, sich mit den Kindern entsprechend zu befassen, finden sich leider, verwaiste Kinder kommen in Betracht, usw.; ferner gibt es Väter, welche als materiell gut gestellte Wirtschaftsbesitzer, ebensolche Forst-, Ökonomie- oder Bergbeamte, Stationsbeamte u. dgl. ihre Kinder behufs Erlangung höherer Bildung aus dem Hause geben müssen.

Für solche Kinder ist ein gut geleitetes Internat gewiß hygienisch oft vorteilhafter als manches Kosthaus, das auf Kosten der Kostkinder leben will. Es handelt sich also darum, die Nachteile des Internats möglichst zu vermeiden, die Vorteile des Familienlebens dort möglichst zur Geltung zu bringen; dies ist selbst bei großen Internaten innerhalb gewisser Grenzen durchführbar, wenn die Wohnanlagen in kleinere Pavillons verlegt sind, in jedem nicht mehr als 20 Zöglinge, außer dem Schulunterricht, den Spielstunden usf. sozusagen Familienmitglieder des verheirateten Lehrers. England hat etwas Verwandtes, wenn auch kein Ideal in dem Tutorialsystem, d. h. individueller Zuweisung der Zöglinge zu einem Lehrer in der unterrichtsfreien Zeit.

Den skizzierten Typen können sich die Kosthäuser in Kleinstädten nähern; die Sicherstellung ist aber nicht so leicht und J. JUBA³⁾ hat statistisch gefunden, daß die ortsfremden Schüler, welche bei Verwandten wohnten, besser daran waren als die in Kosthäusern untergebrachten. Dazu kommen mögliche sanitär ungünstige Zustände von Kosthäusern. In Österreich hat das Unterrichtsministerium durch Erlasse von 1897, 1901, 1902 sich der Frage der Kosthäuser angenommen und Fühlung der Schulen mit den Quartiergebern veranlaßt.

¹⁾ M. KLAUS, Zur Hygiene des Internats. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 118.

²⁾ TH. HELLER, Die Gefährdung der Kinder durch krankhaft veranlagte usw. I. int. Kongr. f. Schulh. 4, 383.

³⁾ J. JUBA, Hygiene des Internats. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 74.

Die Erhebungen hatten überaus armselige Zustände der Unterkunft (allerdings von studierenden Kindern ärmster Kleinbauern) ergeben. Unter jenen Umständen sind die in Galizien bestehenden kleinen Konvikte („Bursen“), welche gratis oder gegen sehr bescheidene Zahlungen Schüler aufnehmen, recht wohltätig.

Zu erwähnen wären auch die Fälle minderwertiger, nicht vollsinniger Kinder, welche in Spezialinternaten doch oft günstigere Bildungsmöglichkeiten finden, als sie selbst ein wohlhabendes Elternhaus ihnen zu bieten vermag. Endlich geben Lehrerbildungsanstalten als Internate die Möglichkeit, Landkinder für den Lehrerberuf zu erziehen, was besondere pädagogische Werte für die Zukunft einschließt.

Es sind daher Internate für gewisse Verhältnisse eine Notwendigkeit, für andere von Nutzen. Gute bieten übrigens auch gegen relativ mäßige Auslagen in manchen Hinsichten Vorteile, wie sie z. B. in großen Städten nur ein reiches und kluges Elternhaus geben könnte: passende Einrichtungen für körperliche Erziehung, überaus günstige Ausnutzung der Zeit bzw. richtige Verteilung von Arbeit und Erholung, die wechselseitigen günstigen Einwirkungen des Zusammenlebens Gleichaltriger nicht nur im Lehrzimmer usf.

K. SCHMID-MONNARD¹⁾ konstatierte bei genaueren vergleichenden Studien der Externats- und Internatsverhältnisse den günstigen Einfluß der sorgfältig geregelten Zeiteinteilung und der dadurch mitbedingten Möglichkeit reichlicherer Bewegung in freier Luft.

L. BURGERSTEINS Aufnahmen der österreichischen Mittelschulen für 1895/96 ergaben, daß ein Internatist durchschnittlich 166 mal zum Bewegungsspiel im Freien kam, ein Externist 20 mal. K. SCHMID-MONNARD fand in den Internatsbürgerschulen zu Halle 75% Spieler, in den Externaten 15—30%. Die Zahl der kränklichen Knaben betrug unter den Internatisten trotz recht ungünstiger Wohnungsverhältnisse nur zwei Drittel soviel als bei den Stadtschülern ohne Spielzwang.

Es sollen mit diesen der Internatserziehung günstigen Bemerkungen selbstverständlich die unübertrefflichen Vorteile nicht herabgesetzt werden, welche die häusliche Erziehung bei Eltern bietet, die nicht nur klug und materiell gut gestellt sind, sondern auch in der Lage sind, ihren Kindern persönlich die nötige Zeit widmen zu können. Andererseits gibt es auch Internatsverhältnisse, wo sehr traurige Zustände festgestellt wurden²⁾ und Luftkubus, Reinlichkeit der Schlafstellen usw. sehr viel zu wünschen übrig ließen; eine Aufnahme aller Internate würde nach den vorliegenden Erfahrungen überhaupt in nicht gar zu wenigen manchen Mangel aufdecken; treffen diese Momente auch nicht das Prinzip des Internates, so fallen sie doch als tatsächlich in die Wagschale.

Für reine Internate sind die allgemeinen hygienischen Bedingungen großer Städte, die Höhe der Grundpreise, die Möglichkeit, daß die Schüler bei Ausgängen gefährlichen Dingen (Versuchung zum Trinken, Prostitution) begegnen, schließlich auch die Nahrungsmittelpreise wenig geeignet. Am besten empfiehlt sich wohl die Lage bei einer gesund situierten kleinen Stadt, wenn auch derart gewisse Bildungsmittel wie die Museen usw. einer Großstadt fehlen; die älteren Schüler können für die Nacht bei verlässlichen, durch die Internatsverwaltung kontrollierten Familien in der Stadt untergebracht sein. Diese Lage hat gegen die isolierte auch den Vorteil, daß die Internatisten öfter Gelegenheit haben, andere Menschen als ihre Lehrer und Kollegen zu sehen, vor der Großstadt den, daß unbemerkte Exzesse kaum möglich sind. Bei Internaten mit Externen bzw. Halbexternen kann, wenn sich das Internat in einiger Entfernung von der Großstadt befindet, ein regelmäßiger Begleitdienst von und zu der dem Internat nächsten Bahnstation eingerichtet werden³⁾.

¹⁾ K. SCHMID-MONNARD, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittl. u. höh. Schulen. Bericht, erstattet auf dem 12. internat. mediz. Kongr. zu Moskau 1897, Zeitschr. f. Schulg. 10, 612, 675 (1897). Auch separat im Buchhandel: „Über den Einfluß der Schule auf die Körperentwicklung der Schulkinder“. Hamburg (1898).

²⁾ Reports on the hyg. condition and administration of Metropolitan District and separate Schools. Brit. med. Journ. S. 39, 90, 163, 214, 340, 472, 667, 812, 935, 1102, auch 1427 (1897, I); S. 285, 413 (1897, II); S. 569 (1898, I).

³⁾ L.-R. REGNIER, Installations sanit. des grands lycées de Paris. Revue d'Hyg. 17, 605 (1895).

Günstig wäre die Einrichtung großer Tagesinternate so nahe bei Großstädten, daß die Schüler früh dahin fahren, den Tag dort verleben könnten und die Nacht im Elternhause verbrächten.

Von Wichtigkeit ist im Internat die Rolle des Arztes nicht bloß als Therapeuten. Der Zögling bringt beim Eintritt einen vom Hausarzt beantworteten Fragebogen (überstandene Krankheiten usw.), sowie das amtsärztliche Zeugnis, daß er aus einer seuchenfreien Umgebung abgereist ist. Eventuelle Desinfektion der Effekten des Ankömmlings. Wie nötig die individuelle ärztliche Überwachung der Internisten ist, hat C. DUKES¹⁾ gezeigt: nicht wenige derselben, auch aus wohlhabenden Familien, kommen mit erworbenen Defekten. — Der Arzt soll auch die Dosierung der körperlichen Übungen, das Nahrungsregime, welches gegebenenfalls individuellen Einschlag bedarf, überwachen, sich eventuell mit den Familien in Verbindung setzen; mit diesen Fragen hat sich MÉRY²⁾ genau befaßt. Der Arzt hat, wo nötig, die Zuweisung zu spezialistischer Behandlung zu veranlassen, er soll aber auch die Nahrungsmittel der Internate, Dinge wie Ventilation, Beleuchtung usw. vom hygienischen Standpunkt zu beurteilen verstehen. Sehr zu empfehlen ist entsprechende Personalführung, worüber A. MATHIEU³⁾ einen Mustervorschlag vorgelegt hat. Eine große Schwierigkeit macht das Auftreten einer Infektionskrankheit: das Auseinanderschicken der Kinder ist auch eine bedenkliche Sache.

Für die Lage des Hauses, die Bauführung und Einrichtung, Zeitverteilung bezüglich Arbeit, Ruhe usf. kommen die früher angegebenen bz. noch anzugebenden (s. Stundenplan und die folgenden Kapitel) Gesichtspunkte in Betracht, dazu noch eine Reihe besonderer Erfordernisse, z. B. auch noch andere als bei Externaten hinsichtlich des Feuerschutzes. Alle Räume sollen hell sein. Sehr gute Raumdisposition gestattet die schon erwähnte Pavillonanlage (vgl. S. 41 ff.). Speisegerüche sollen nicht in andere Räume kommen, Musikzimmer Schallisolierung haben, Studierzimmer gutes natürliches Licht und Einzellampen für die Studierplätze.

Die Schlafräume sollen luftig, der Sonne zugänglich gelegen sein und täglich bei offenen Betten gelüftet, im Winter mäßig beheizt werden (14—15°); zu niedere Temperaturen vertiefen wohl den Schlaf, aber verkürzen ihn (R. CZERNY). Das Bett (Eisengestell: Desinfektion, Reinigung) enthalte eine feste Matratze, einen kurzen, runden Polster und eine so lange Decke, daß sie noch unter die Füße geschlagen werden kann, wenn sie die Schultern bedeckt. Das Kabinensystem muß abgelehnt werden; offene Schlafsäle sind, wie C. DUKES⁴⁾ näher begründet, in sittlicher Hinsicht weit günstiger als Kabinen; in Cambridge ist hinter dem wandseitigen, d. h. Kopfende jedes Bettes ein türloser Verschluss mit den Waschrequisiten. Der offene Saal ist auch weit besser lüftbar. — Betten müssen auf mindestens Armlänge voneinander entfernt sein. Das Bett des Aufsichtsorgans ist am besten in einem Nachbarraum mit Durchsicht in den Schlafsaal erhöht angebracht.

Auf die Haltung der Zöglinge bei der Arbeit ist ein besonderes Augenmerk zu richten. Brillen dürfen nur vom Augenarzt bestimmt werden.

Wascheinrichtungen, Kämmen, Bürsten usw. sind sehr rein zu halten; jeder Zögling darf — dies gilt ebenso von Handtüchern — nur seine eigenen benutzen.

¹⁾ C. DUKES, A record of the physic. examin. etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 325.

²⁾ MÉRY, Le médecin dans les internats. La méd. scol. 2, 125 (1909).

³⁾ A. MATHIEU, Présentat. d'un modèle de carnet scol. à l'usage des internats. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 332.

⁴⁾ C. DUKES, Health at school. London. 4. Aufl. S. 142 (1905). Dort verschiedene Abbildungen von Schlafsaleinrichtungen.

Von Erholungsorten sollen sowohl besondere geschlossene für schlechtes Wetter, als schattige offene vorhanden sein (S. 202 ff.).

Die Krankenzimmer sollen eine tunlichst isolierte und ruhige Lage haben. E. MORAUF¹⁾ hat auf dem Pariser Internationalen Schulhygienekongreß gute Vorschläge zur Ausgestaltung und Anlage für ein größeres Internat gemacht: Quarantänestation und bei der Infektionsabteilung Rekonvaleszentenräume.

Tagesordnung und Verpflegung. Die bayrischen Bestimmungen schreiben vor, daß in jenen Instituten, wo die Internisten auch den Unterricht im Hause erhalten, auf denselben nicht mehr Zeit verwendet werden darf als an öffentlichen Anstalten gleicher Stufe.

Die Vorstände haben darüber zu wachen, daß einzelne Zöglinge nicht ihre körperliche Entwicklung durch zu großen Fleiß im Studium schädigen.

Die Zeit des Schlafengehens und Aufstehens richte sich nach dem durchschnittlichen Lebensalter der Zöglinge bz. größerer Gruppen derselben und zwar dem Maximalbedarf. Über die notwendige Schlafdauer, welche für die Zeit des Schlafengehens und Aufstehens mitbestimmend ist, Arbeitszeit usw. s. bei „Totale Belastung“ (S. 352 ff.).

Früh sollen alle Zöglinge zu bestimmter Stunde rasch aus dem Bette; wer — nicht um zu studieren — früher aufstehen will, dem soll es nicht verwehrt sein, sich geräuschlos aus dem Schlafsaal zu entfernen. Schwächlichen wäre der bewährte Nachmittagsschlaf zu geben. Das Aufbleiben einzelner Zöglinge über die festgesetzte Schlafensstunde ist nicht zu dulden. Das Zubettegehen und das Aufstehen sollen, wie das gemeinschaftliche Baden, unter Aufsicht geschehen.

Wo es tunlich ist, soll täglich sofort nach dem Aufstehen ein kühles Bad genommen werden. In den englischen Internaten läßt man den Schülern eine halbe Stunde und mehr zur Morgentoilette, womit eine ausgiebige Reinigung des Körpers verbunden ist²⁾. — Durch eine gesunde, kräftigende und abhärtende, auch körperlich ermüdende Lebensweise wird der Verbreitung geschlechtlicher Verirrungen am wirksamsten vorgebeugt.

Die Nahrung soll aus gutem Material bereitet, reizlos, gemischt und tunlichst abwechslungsreich sein, Überfütterung (Eiweiß) vermieden, für Obst und grünes Gemüse reichlich mitgesorgt werden.

Nach R. MALLING-HANSENS³⁾ Versuchen kann der Kostwechsel beträchtlichen Einfluß auf die Gewichtszunahme haben (vgl. auch S. 210). Den Zöglingen sollen Speisen, die ihnen widerstehen, nicht aufgenötigt werden. Je mehr Studium verlangt wird, desto leichter verdauliche Kost soll geboten werden. Alkoholische Getränke, welcher Art immer, sind durchaus, also auch bei Festessen, zu vermeiden. J. WEIGL⁴⁾ hat auch gegen Kaffee Bedenken erhoben. Kostentziehung als Strafe ist nur bezüglich feinerer Nahrungsmittel zulässig. — Vor jeder Mahlzeit sollen die Hände gewaschen, nach jeder das Gebiß durchgespült werden, vor dem Schlafengehen mit Benutzung der Zahnbürste.

Der im Internatsleben wohl erfahrene C. DUKES schlägt als Mahlzeitenfolge vor: Erstes Frühstück, etwa 7 Uhr, z. B. warme Milch; dann eine Lektion. 8 Uhr 30: kräftiges, in aller Ruhe zu nehmendes Frühstück, die ausgiebigste Mahlzeit des Tages; darauf Defäkation. Spätestens 1 Uhr 15 Unterrichtsschluß; Mittagessen.

¹⁾ E. MORAUF, Schema eines Grundrisses zu einer Krankenabteilung usw. III. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 343.

²⁾ W. DOUGLAS-HOGG, Note sur l'hygiène scol. dans les établissements d'enseignement secondaire de la Grande-Bretagne. La propreté corporelle. Revue d'Hyg. 14, 217 (1892). — Enthält die Zusammenstellung der verschiedenen auf die Reinlichkeit des Körpers bezügl. Momente in zahlreichen engl. u. franz. Internaten.

³⁾ R. MALLING-HANSEN, Perioden im Gewichte der Kinder u. in der Sonnenwärme. Kopenhagen (1886).

⁴⁾ J. WEIGL, Das Frühstück der Schuljugend. I. Int. Kongr. f. Schulh. 4, 367.

recht abwechslungsreich, 1 Uhr 30, Fleisch und Mehlspeise; 6 Uhr: Tee mit Butterbrot, dazu Eier, Schinken u. dgl.; Nachtmahl gar keines oder ein Glas abgekochte Milch mit Brot oder Butterbrot, keinesfalls Käse, Fleisch usf. LE GENDRE¹⁾ bemerkt ganz richtig, daß es nicht gut angehe, prinzipiell gleiche Portionen zu verteilen. Auch in dieser Hinsicht würde das Familiensystem (S. 223) ein besseres Verfahren leichter machen als die Massenabspeisung.

Die Kleidung soll gesundheitgemäß sein, d. h. es müssen jedenfalls Gürtel, Korsette, enge Schuhe usf. ausgeschlossen werden. Die für Sport und Spiel zu empfehlende Kleidung erhöht nicht die Kosten, weil die andere geschont wird.

Rauchen ist in den Internaten für die Schüler nicht zu dulden. Da der Nikotingenuß einen verzögernden Einfluß auf den Stoffumsatz ausübt, so ist das Rauchen für die Jugend sicher eher schädlich als gleichgültig.

BERTILLON²⁾ hat die Zöglinge der polytechnischen Schule in Paris in Gruppen nach den Prüfungsleistungen geteilt und gefunden, daß die Zahl der Raucher in den einzelnen Gruppen um so größer war, je geringer der Schulerfolg. — Nach den Untersuchungen von MENDELSSOHN³⁾ an Petersburger Hochschülern litten von den Rauchern 16,09% an Erkrankungen der Atmungsorgane, von den Nichtrauchern 10,69%; die entsprechenden Zahlen für Leiden der Verdauungsorgane waren 11,88 und 9,92%; diejenigen, welche schon vor dem 16. Lebensjahre rauchten, hatten ein höheres Krankenprozent als jene, welche erst später diese Gewohnheit annahmen. G. L. MEYLAN⁴⁾ fand (Columbia university, New York) schlechtere Leistungen bei Rauchern als bei Nichtrauchern (s. auch Tabak S. 395).

Als zu den Internatseinrichtungen gehörig sind noch zu nennen:

Schülerherbergen. In Landgebieten, wo die einzelnen Gehöfte wegen der klimatischen Verhältnisse, d. h. des geringen Bodenertrages, durch große Zwischenräume getrennt angelegt sind, empfiehlt sich die in Finnland, Skandinavien und Rußland gebräuchliche Einrichtung der Schülerherbergen.

In Finnland werden zu diesem Zwecke kleine Häuser erbaut, in welchen eine Anzahl der zu unterrichtenden Kinder teils gegen geringe Entschädigung, teils unentgeltlich während des 2—3 monatlichen vom Wanderlehrer abgehaltenen Kurses unter Aufsicht des Lehrers oder einer hierzu bestellten Person verpflegt werden.

Abb. 145 stellt eine mittelgroße finnländische Schülerherberge nach den Normalplänen vor. Das geräumige Schlafgemach ist ein 8,9 × 8,3 m großer, gut beheizter, ausgiebig lüftbarer Raum.

Von den Freiluftschulen gibt es zwei verschiedene Typen: die Landerziehungsheime und (zum Teil als Tagesinternate) die Waldschulen und Verwandtes.

Landerziehungsheime sind für normale Mittelschüler aus wohlhabenden Ständen gedacht. Individuelle, physische, intellektuelle und moralische Erziehung bei weitgehender Selbsttätigkeit, möglicher Vermeidung von Buchlernen und

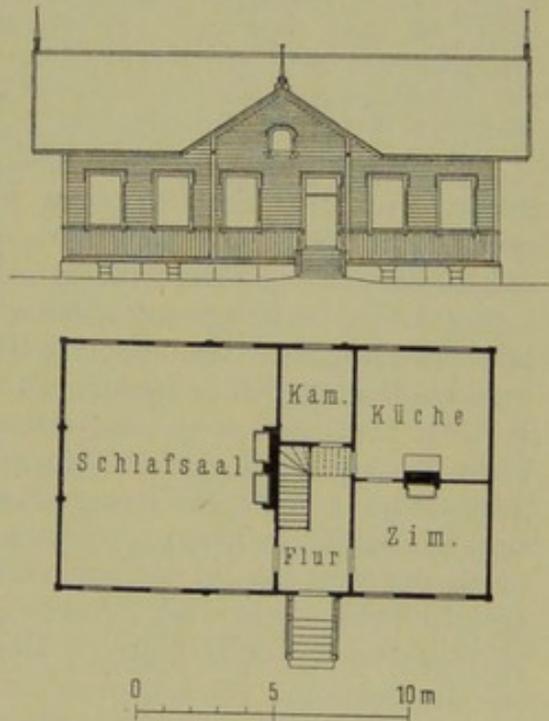


Abb. 145. Ansicht und Grundriß einer Schülerherberge nach den finnischen Normalplänen.

¹⁾ P. LE GENDRE, Quelques reflexions médic. sur l'hyg. alim. etc. L'hyg. scol. S. 119 (1903). — S. auch E. CANTLEY, The diet in resid. schools. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 340. — E. MILES, Feasible reforms in school diet. Ibid. 1, 345.

²⁾ Ermittlungen über den Einfluß des Tabakrauchens auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler. Nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 9, 662 (1896).

³⁾ Der Einfluß des Rauchens auf die Gesundheit der Jugend. Nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 10, 694 (1897); s. auch ebendas. 2, 615 (1889).

⁴⁾ Nach Ref. in Journ. of Educ. Boston 74, 42 (1911/12).

Prüfungsformalismus, große Rolle der Anschauung und praktischen Betätigung sind die Ziele und Wege¹⁾. Dabei ausgesprochenes Freiluftleben mit verschiedenartiger physischer Arbeit und weitgehende Abhärtung, unbedingter Ausschluß von Alkohol. G. LEUBUSCHER²⁾, der sonst einen recht guten Eindruck von der Institution bekommen hat, bemängelt recht bestimmt die Abhärtung, wie sie in der von ihm besuchten Anstalt betrieben wurde, so selbst im strengen Winter entblößte Beine von oberhalb des Knies bis zu den Knöcheln, Abreiben mit Schnee, Schlafen im Freien in der kühlen Jahreszeit, Übermaß in körperlichen Übungen.

Das Landerziehungsheim (New School) wurde von C. REDDIE 1889 in Abbotsholme bei Rocester begründet. Die berühmten alten englischen Schulen scheinen neuerer Zeit die Sporte dem Lernen zuliebe zu beschneiden. Im Deutschen Reich wurde das erste Landerziehungsheim von LIETZ 1898 bei Ilseburg eröffnet, später entstanden Haubinda, Biberstein usw., auch eines für Mädchen, ein koedukatives, in der Schweiz das erste am Bodensee (Glarisegg) ein hochalpines (Zuoz) usw.; in Frankreich eine ganze Reihe, wie École des Roches bei Verneuil usw.; in Österreich Mödling, Grinzing, Semmering bei Wien usf. — Verwandtes für minderwertige Kinder: Grinzing bei Wien, Sophienhöhe bei Jena. —

Freiluftschulen³⁾ (Wald-, Seeküstenschulen, Schiffschulen z. T.). Diese sind meist charitative Einrichtungen in Gestalt von Tages- oder Tag- und Nacht-sanatorien, die nahe Städten, durch Massenverkehrsmittel erreichbar, von öffentlichen Korporationen oder Privaten gegründet und erhalten werden, um Schulkinder aufzunehmen, welche nicht spitalsbedürftig, völlig schulfähig, aber in bezug auf Gesundheit oder Entwicklung der Förderung bedürftig sind, verschieden lange (14 Tage ... Monate) bleiben, wesentlich mit Hilfe der natürlichen Heilfaktoren: angenehmer Kost und Bewegung, Sonnenlicht, reiner Luft, Mittagsschlaf, behandelt werden und fortgehend dabei vorsichtig dosierten Schulunterricht erhalten. Stellenweise vorhanden und überall zu wünschen sind Brausebäder. Die Aufnahme geschieht gegen geringe Maximalzahlung, welche für Bedürftige bis auf Null ermäßigt wird. — Ganz analog hinsichtlich Tendenz und der Hauptsachen des Betriebes sind Einrichtungen am Seestrand, auf Schiffen (ausrangierte Dampffähren), Hausdächern, in Zelten, Zelten auf Dächern⁴⁾.

Im Deutschen Reich⁵⁾ halten seit 1900 die Tuberkuloseheilstätten vom Roten Kreuz eine besondere Abteilung, Tageserholungsstätten für Erwachsene. 1902 wurde die erste für Schulkinder eröffnet. 1904 folgte die Gründung der ersten, seither in der Literatur vielbesprochenen Waldschule in Charlottenburg; zuerst zwei Baracken mit Tagesbetrieb, 1905 eine, in welcher die Kinder auch nächtigen konnten. Das preußische Kultusministerium hat für Verbreitung der Kenntnis im amtlichen „Zentralblatt“ 1905 gesorgt und 1906 die Bestrebungen in einem besonderen Erlaß⁶⁾ empfehlend gefördert. 1910 wurde eine Charlottenburger Waldschule für Mittelschüler eröffnet⁷⁾.

¹⁾ Die reiche Literatur über Landerziehungsheime ist naturgemäß zum geringsten Teil schulhygienischen Inhalts — dazu bietet die Freiluftziehung kaum Anlaß. Vieles ist von CECIL REDDIE selbst publiziert worden: Abbotsholme, London 1900. Auch Periodisches besteht. Besonders umfang- und inhaltreich sind die Jahresberichte der LIETZschen Landerziehungsheime (Leipzig, Voigtländer). — W. FREI, Landerziehungsheime. Leipzig 1902. — W. ZUCKERBÜHLER, Ziele, Einrichtungen und Erfolge der Landerziehungsheime. Jahrb. d. Schweiz. Ges. 4, 120 (1903). — The home school Highgate. School Hyg. 1, 581 (1910). — S. auch G. LIEBE, Landerziehungsheime gegen Tuberkulose. Zeitschr. f. Schulg. 16, 770 (1903).

²⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit und soziale Hygiene. Gesunde Jugd. 3, 116 (1903).

³⁾ A. BEXHEFT, Horaires et emploi de temps des éc. de plein air. III. Int. Congr. f. Schulh. 3, 583.

⁴⁾ J. W. BRANNAN, Open air schools in the U. States. Proc. 5th Congr. Amer. School Hyg. Assoc. New York 3, 177 (1911).

⁵⁾ Frau STUDDT, Erholungsstätten vom Roten Kreuz usw. Rotes Kreuz, Berlin (1902). S. 97. — WOLF BECHER, Die Kindererholungsstätte. Ebendas. S. 104.

⁶⁾ Ist auch abgedruckt in Gesunde Jugd. 6, 34 (1906).

⁷⁾ H. NEUFERT, Die Charlottenburger Waldschule f. Schüler höherer Lehranstalten. Hyg. Zeitschr. f. Schulg. 24, 428 (1911).

In Amerika wurde die erste Einrichtung (nach TH. M. BALLIET) 1904 durch L. P. AYRES in Porto Rico veranlaßt. Es folgten weiter in verschiedenen Staaten derlei Schöpfungen; im Deutschen Reiche in den Städten Mülhausen i. E., M.-Gladbach, Straßburg, Dortmund, Elberfeld, München; ferner in Szombáthely (Ungarn), Kopenhagen, Lyon, Nantes, Lausanne, London¹⁾ (4 Stationen), Darlington²⁾, Manchester, Norwich, Halifax, Bradford (seit 1909 das ganze Jahr hindurch offen, Veranda³⁾, Sheffield⁴⁾, Providence (Rhode Island), Boston, Buffalo, Cambridge, Brookline, Charlestown, Malden (Mass.), Columbus, Hartford, New York, Chicago⁵⁾, Pawtucket, Pittsburg, Providence, Rochester, Asheville (North Carol.), El Durazno (Uruguay).

Beispielsweise sei die Charlottenburger Einrichtung kurz charakterisiert⁶⁾. Von der Aufnahme ausgeschlossen sind Kinder mit schweren nervösen Störungen und Herzleiden, sowie mit offener Tuberkulose. Zahlung pro Tag 50 Pfg. oder die Hälfte oder nichts. Betrieb, solange die bessere Jahreszeit Aufenthalt im Freien erlaubt; im 3. Jahre (1906) sogar von Mitte April bis 22. Dezember. Die zwei Schulbaracken enthalten je ein Schulzimmer sowie Lehrer- und Lehrmittelkammer, der Unterricht geschieht an Tischen mit Stühlen, derselbe Raum dient bei Bedarf auch als Speiseraum. — Der Betrieb erstreckt sich für Tageszöglinge von 7³/₄—6 Uhr und vollzieht sich soweit wie möglich im Freien. — Speisen: 8 Uhr Suppe mit Buttersemmel, 10 Uhr Milch mit Butterbrot, 12¹/₂ Uhr Fleisch und Gemüse, 4 Uhr Milch und Brot, 6 Uhr Suppe oder Mehlspeise, Butterbrot. — 1—3 Uhr Mittagsschlaf. — Unterricht: Koedukativ 20 Kinder pro Klasse, halbstündige Lektionen mit zwischenliegenden Pausen von 5 und 10 Minuten, mitunter als zwei Lektionen nacheinander; ausgewählte freundliche Lehrer.

Die Charlottenburger Waldschule ergab nach B. BENDIX⁶⁾ für Blutarmut, Skrofulose, Lungenleiden, Herzkrankheiten ganz beträchtliche Prozente gebesselter, bei Skrofulosen 20,5% geheilter, bei Lungenleiden 9,5%; die Herzleiden wurden natürlich nicht geheilt. Unnötig zu sagen, daß die Gewichtszunahmeergebnisse sehr erfreuliche waren; besonders zu vermerken ist die große Resistenzfähigkeit, welche die Kinder gegen Witterungseinflüsse erwarben.

Zu erstreben wären bei den Waldschulen Dauererfolge und Erfahrungen darüber, wie lange hierzu Aufenthalt für die besonderen Verhältnisse indiziert ist.

Die Waldschulen anderer Städte weisen verschiedene Modifikationen auf bezüglich Zulassung (Gesundheitszustand), Nahrungsregime usw.; so nimmt Mülhausen⁷⁾ überhaupt Tuberkulose und Skrofulose im Hinblick auf die Unwahrscheinlichkeit der Ausheilung nicht auf, gibt aber eventuell Levicowasser, wechselt mehr in der Nahrung (auch Eier, Schinken, Schokolade). — Manchester⁸⁾ z. B. hat 14 tägigen Turnus mit Tag- und Nachtaufenthalt, in New York haben wir das schwimmende Sanatorium gesehen, Sheffield⁹⁾, Lyon¹⁰⁾ haben den Charakter eines reinen Sanatoriums¹¹⁾ neben der Waldschule, Boston hat 20-Minuten-Unterrichtszeiten usw. In den Vereinigten Staaten¹²⁾ gibt es auch „Kaltluftschulen“: Unterricht bei offenen Fenstern durch das ganze Jahr.

Aus dem eingehenden Bericht von F. STEINHAUS¹³⁾ über die Dortmunder ärztlichen Erfahrungen sei bemerkt, daß fast rund 50% der dortigen Waldschulkinde-

¹⁾ Open air school. L. C. C. Rep. med. off. (Educ.) (1907).

²⁾ DARLINGTON open air etc. School Hyg. 2, 282 (1911).

³⁾ L. WILLIAMS, The open air school Bradford. III. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 571.

⁴⁾ Open air recovery School etc. School Hyg. 2, 337 (1911); s. a. HALIFAX, ibid. 507.

⁵⁾ Open air school in Chicago. School Hyg. 2, 465 (1911).

⁶⁾ H. NEUFERT, Die Waldschulen. Gesunde Jugd. 6, Ergänzungsheft, 9 (1906). —

H. NEUFERT u. B. BENDIX, Die Charlottenburger Waldschule im ersten Jahre usw. (1906).

⁷⁾ A. KRAFT u. Gen., Waldschulen u. Walderholungsstätten. Jahrb. d. Schweiz. Ges. 9, 1. T., 1 (1908).

⁸⁾ H. L. P. HULBERT, The Manchester Country school for town children. II. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 960 (1907).

⁹⁾ R. P. WILLIAMS, Sheffield open air recovery school. School Hyg. 1, 136 (1910).

¹⁰⁾ LACABE-PLASTEIG, Les éc. de plein air. III. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 300.

¹¹⁾ TH. M. BALLIET, Open air schools etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 311.

¹²⁾ L. H. GULICK u. L. P. AYRES, in T. N. KELYNACK, Medic. exam. of schools and scholars 341, 353 (1910).

¹³⁾ F. STEINHAUS, Erfahrungen aus den Waldschulen der Stadt Dortmund usw. Zeitschr. f. Schulg. 23, 129, 211 (1910).

(in Summa auf Grund der v. PIRQUETSchen Kutanreaktion diagnostiziert) tuberkulös sind. CLIVE RIVIERE¹⁾, welcher durch zwei Sommer Arzt an der Londoner Einrichtung war, wurde überrascht durch die Fälle von Herzerweiterung speziell bei Kindern mit starker Gewichtszunahme: er kann sich das Auftreten nur im Zusammenhang mit Überernährung früher unterernährter Kinder erklären.

Wie bei allen verwandten Einrichtungen sind die unmittelbaren Folgen günstig: in erster Linie Heilungen, weiter Besserungen, Zunahme an Gewicht, Brustumfang, Hämoglobin usw. — Eine wichtige Frage ist im Hinblick auf die große Zahl der Bedürftigen jene festzustellen, wie lange der Aufenthalt im Zusammenhang mit den örtlichen und persönlichen Verhältnissen dauern sollte, um dauernden Nutzen zu bringen.

Die **Walderholungsstätten**, Seehospize²⁾ usw., welche nächst einer Reihe großer Städte bestehen (Berlin, Wien, Triest, Kassel, München usw.)³⁾, sind den vorigen analog, aber Tagesstätten ohne Schulunterricht oder mit beschränktem; ein Teil der oben gestreiften Einrichtungen paßt vielleicht besser in die jetzt erwähnte Kategorie.

Schlafhäuser. Anhangsweise seien hier die in den Vereinigten Staaten stark entwickelten Schlafhäuser⁴⁾ bemerkt, welche für die Studenten bz. Studentinnen der universities im Zusammenhang mit den letzteren bestehen; der gute Einfluß der Einrichtung wird gerühmt.

Horte. Endlich seien noch die Horte erwähnt, welche Schulkindern, die unter ungünstigen häuslichen Verhältnissen leben, Gelegenheit geben, einen größeren Teil ihrer schulfreien Zeit unter pädagogischer Aufsicht und mit zerstreuer und belehrender Beschäftigung an nicht gesundheitswidrigen Stellen zu verbringen; diese Wohltätigkeitseinrichtung steht mit unserem eigentlichen Thema (Schulhygiene) nur in loserem Zusammenhang.

C. Hygiene des Unterrichts.

I. Die Ermüdung. Schwierigkeiten der Untersuchung.

Jede Arbeitsleistung ist notwendig mit Veränderungen der Körpersubstanz verbunden. Im Zusammenhang damit tritt, mehr und mehr anwachsend, Ermüdung⁵⁾ ein, d. h. die Leistungsfähigkeit wird gegen die im ausgeruhten Zustande vorhandene innerhalb physiologischer Breite verringert, das ermüdete Individuum arbeitet weniger energisch; die Ermüdung pflegt nach weiland A. MOSSO⁶⁾ als ein Vorgang chemischer Natur, als Folge der Ansammlung lähmender Stoffwechselprodukte, aufgefaßt zu werden. Die Ansicht, daß die Ermüdung, eine natürliche Schutz Einrichtung, auf Anhäufung lähmender wirkender Stoffwechselprodukte zurückzuführen sei, ist längst anerkannt, die Möglichkeit, jene Stoffe mittels indifferenten Flüssigkeiten aus dem Körper zu spülen, spricht ausreichend überzeugend für die Richtigkeit jener Ansicht. Ein Mangel an organischem Ersatzmaterial scheint auch bei der hochgradigen Ermüdung noch nicht einzutreten, wohl aber Mangel an Sauerstoff, welcher auch die Anhäufung obiger lähmender Stoffwechselprodukte begünstigt (vgl. a. S. 133); die Verhältnisse des Atmungsprozesses bei verschieden starker Muskelleistung sind bekannt, umgekehrt erhöht nach TH. A. STOREYS⁷⁾ Untersuchungen erhöhte Atmungsarbeit schleunig die muskuläre Leistungsfähigkeit; A. BINET

¹⁾ CLIVE RIVIERE, Heart strain in boys. *School Hyg.* **1**, 144 (1910).

²⁾ MME. C. TLUČHOŘ, Les stations de récréation etc. III. *Int. Congr. f. Schulh.* **3**, 592.

³⁾ G. BÜTTNER, Wormser Erholungsheim. *Zeitschr. f. Schulg.* **21**, 361 (1908).

⁴⁾ College dormitories, *Rep. Comm. Educ.* (1897—98, II) S. 1798.

⁵⁾ Eine übersichtliche Darstellung ist nach wiederholten Literaturzitate eingehend gegeben worden von J. JOTEYKO, „Fatigue“ in RICHET, *Diction. de Physiol.* **6**, 29—213 (1903). Die freilich etwas weit zurückliegende Arbeit war uns nicht zugänglich. In deutscher Sprache hat eine kurze Übersicht gegeben: M. OFFNER, Die geistige Ermüdung. (1910.)

⁶⁾ A. MOSSO, Die Ermüdung. Aus dem Italien. übers. v. J. GLINZER. (1892).

⁷⁾ TH. A. STOREY, The daily variation etc. *Amer. Phys. Educ. Review* **7**, 187 (1902).

hat längst gefunden, daß bei kurzer energischer psychischer Betätigung Beschleunigung von Herz- und Lungenarbeit eintritt; bei protokollierter geistiger Arbeit führen die Untersuchungen nicht zu einfachen klaren Resultaten in dieser Hinsicht, wie besonders Arbeiten von Amerikanern zeigen.

Näher gekannt hat man die oben berührten Stoffwechselprodukte lange nicht; es wurden weniger hochmolekulare dafür gehalten (Milchsäure usw.); W. WEICHARDT¹⁾ suchte jene Produkte im Hinblick auf die vermutete Labilität nicht im Blute, sondern dort, wo sie unter Umständen in Masse entstehen konnten; er entfernte aus dem Muskelpreßsaft bis zum Atemstillstand übermüde-ter Tiere weniger hochmolekulare Bestandteile (Milchsäure, Kreatin, Kreatinin, Harnstoff usw.), indifferentes Muskeleiweiß, so daß bei dem von ihm von Anfang bis Schluß äußerst sorgfältig ausgearbeiteten und durchgeführten subtilen Verfahren ein höhermolekulares körperfremd gewordenes Produkt des beginnenden Zerfalles von Körpereiwweißmolekülen resultierte, das von W. WEICHARDT so benannte Kenotoxin, dessen physiologische Wirkung namentlich eine ermüdende ist; weiter stellte er Körper von präziser Kenotoxinwirkung auch aus anderen Substanzen (Eiweiß usw.) her.

Durch Injizieren des Kenotoxins in entsprechender Dosis bewirkte W. WEICHARDT vorübergehende aktive Immunisierung von Versuchstieren; es wurde auch bei solchen die Bildung eines Überschusses des zugehörigen Antikörpers angeregt, welcher ja nach der modernen Immunitätslehre als überhaupt entstehend zu erwarten ist; das Serum solcher vorbehandelter Tiere, kleinen Tieren injiziert, zeigte diese sowohl gegen natürliche Ermüdung als gegen die Wirkungen der Einfuhr beträchtlicher Kenotoxindosen geschützt.

Es gelang W. WEICHARDT, das Antikenotoxin aus verschiedenen Eiweißlösungen herzustellen, es ist fabrikmäßig erzeugbar; in minimalen Mengen dem Organismus einverleibt, vermag es das Ermüdungstoxin zu neutralisieren („abzusättigen“), die Einfuhr kann verschiedenartig geschehen (Injektion, Verspeisen usw.), auch durch Einatmenlassen des Spray. Wurde trainierten Personen eine kleine Dosis Antikenotoxin tags vorher subkutan injiziert, so resultierte eine wesentliche Steigerung der muskulären Leistungsfähigkeit (Hantel-Fußübungen, S. 239). F. LORENTZ²⁾ fand bei seinen Versuchen mit Anwendung des Antikenotoxin-Spray im Schulzimmer an Stelle der verminderten Leistungsfähigkeit gegen Ende des Unterrichts sogar eine größere und die Schüler ließen in der vom Spray durchsetzten Luft eine gesteigerte Frische erkennen; es ergab sich beispielsweise als Durchschnittszeiterfordernis zu bestimmten Rechenleistungen am Anfang und am Ende des Unterrichts ein Zeitbedarfverhältnis 7 : 8, bei kurzdauernder Einatmung des Spray aber 7 : 5.

Dieses Experiment ist gewiß von großem Interesse, es ist aber fraglich, ob es hygienisch vorteilhaft wäre, die natürliche Antikörperbildung gegen psychische Ermüdung künstlich zu erzeugen; es muß da wohl eine Grenze geben, bei welcher das Kind, ohne Ermüdung zu äußern, doch in seiner physischen Entwicklung nicht hinreichend vorschreiten wird, weil ihm die ausreichende Möglichkeit der Betätigung großer Muskelmassen mit allen gesundheitlichen Konsequenzen fehlt, bz. falls es psychisch und muskulär zu viel beansprucht wird, ohne Ermüdungserscheinungen die Gesamtentwicklung leiden kann, da zu viel organisches Material verbraucht wird.

¹⁾ W. WEICHARDT, Über Ermüdungsstoffe. (1910.) In dieser kurz zusammenfassenden Darstellung auch Bemerkungen über Ansichten abweichender Art sowie die reiche zugehörige Literatur.

²⁾ F. LORENTZ, Über Resultate der modernen Ermüdungsforschung usw. Zeitschr. f. Schulg. 24, 85 (1911). — Erweitert auch als S.-A. Hamburg (1911).

Die Ermüdung ist im Laufe verhältnismäßig kurzer Zeit (Arbeitspausen . . . Nachtschlaf) behebbar und verschiedene Einflüsse (Rast, Nahrungsaufnahme) bringen die Erholung, ein Überwiegen der Assimilation über die Dissimilation, und führen zur vollen Leistungsfähigkeit zurück. Handelt es sich um die geistige Ermüdung und Erholung, so ist mit dem eben erwähnten Wechsel von Arbeit und Rast selbstverständlich noch nicht eine harmonische Entwicklung von Körper und Geist gewährleistet, sondern bloß die Vermeidung der Überanstrengung.

Nicht zu verwechseln mit der Ermüdung, d. h. der tatsächlichen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, ist die Müdigkeit, d. h. die Schutz Einrichtung der subjektiven Empfindung eines Allgemeinzustandes, welche Empfindung keinen Maßstab für den Grad der Ermüdung bietet, aber ein wichtiger Warner ist¹⁾.

Fördernd auf die Leistungsfähigkeit wirkt die Übung; sie vermag anfänglich, sich während der Arbeit einstellend, die Leistung so zu erhöhen, daß die Ermüdung, soweit sie aus dem Verlauf der Arbeitsleistung zu konstatieren wäre, durch den Übungseffekt maskiert wird. Aus H. ÖHRVALLS²⁾ eingehenden Untersuchungen an Erwachsenen ergibt sich, daß Müdigkeitsarbeit nicht ökonomisch, daß sie hinsichtlich ihres Übungswertes nicht nur minderwertig ist, sondern die bereits erworbene Fertigkeit schädigt; die Gesundheitsfrage ist dabei nicht berührt: es ist aber gewiß wahrscheinlich, daß das Bewußtsein, nun schlechter zu arbeiten, psychisch deprimierend wirkt und bei entsprechend veranlagten Individuen ungünstig auf Eßlust und Schlaf einwirken kann, bz. wird.

Der Einfluß der Übung auf die Leistung scheint in den ersten Stadien der Arbeit am größten zu sein; zu Beginn des Arbeitens ist noch zunächst die Trägheit zu überwinden, d. h. es ist die Anregung (E. AMBERG)³⁾ von Belang, bz. Einarbeitung (H. ÖHRVALL), d. h. Beschränkung der psychischen Tätigkeit auf die beanspruchten Zentren; so ergeben beispielsweise G. BELLEIS⁴⁾ Versuche mit 20' dauernden Diktaten bei etwa 11-jährigen, daß die Leistung zu Beginn des Unterrichts schlechter war als jene nach der ersten Unterrichtsstunde. Ferner kommt, gleichfalls namentlich zu Anfang der Arbeit, der willkürliche Antrieb in Betracht, welcher später in dem Falle in Wirksamkeit tritt, wenn wir uns eines Nachlassens im Arbeiten bewußt werden, bz. nahe dem Ende der Arbeit (Schlußantrieb). Bei der wenig eingeübten Jugend spielt die Ablenkbarkeit, besonders bei ungewollter, aufgetragener Arbeit, eine größere Rolle als beim geübten erwachsenen Arbeiter. Die Gewöhnung fördert das Unterdrücken störender Nebenvorstellungen, Unlustgefühle usw. — Der Wechsel der Arbeit kann durch die damit verbundene Pause erholend wirken oder dadurch, daß auf schwierigere Arbeit eine leichte folgt; schließlich überwiegt aber beim Fortarbeiten der Einfluß der Ermüdung alle anderen Einwirkungen.

Die Ermüdung innerhalb physiologischer Breite vermindert nicht die Leistungsfähigkeit: diese hat durch die Übung gewonnen; ist aber die — rasch wachsende — Ermüdung zu groß geworden und wurde sie durch die gegebene Erholung nicht ausgeglichen, so bleibt ein Überschuß an Ermüdung zurück und die Überbürdung (siehe diese) beginnt. Mindestens von einem Tage zum folgenden ist die Erholung angezeigt (Nachtruhe); bei chronischen

¹⁾ E. KRAEPELIN, Der psychologische Versuch in der Psychiatrie. Psychol. Arbeiten. Leipzig 1, 1. (1895.) Derselbe, Zur Hygiene der Arbeit. (1896).

²⁾ H. ÖHRVALL, Om öfning och trötthet, Upsala läkarefören. förhandl., Upsala (N. F.) 5, 1. Heft (1899). Derselbe, Über den Einfluß der Müdigkeit auf den Übungswert der Arbeit. Skand. Archiv f. Physiol. 19, 326, 333 (1907).

³⁾ E. AMBERG, Über den Einfluß von Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit. Inaug.-Diss. Leipzig (1895). S. 80. Auch abgedr. in Psycholog. Arbeiten 1.

⁴⁾ G. BELLEI, La stanchezza mentale nei fanciulli ecc. Bologna (1911).

Arbeitsexzessen und Ruhemangel kann es soweit kommen, daß die Leistungsfähigkeit nicht nur für eine längere Folgezeit herabgesetzt wird — was an sich auch für einen in kräftiger Entwicklung begriffenen Organismus mindestens bedenklich ist — sondern sogar soweit, daß die Leistungsfähigkeit für immer leidet. Eine vollkommen scharfe Grenze zwischen physiologischer und pathologischer Ermüdung, d. h. Ermüdung schlechtweg und Überbürdung, wird sich sonach nicht ziehen lassen, die Sache selbst ist aber für die Schule von der größten Wichtigkeit; es wird sich darum handeln, die Optima der Arbeitsleistung für die Durchschnitte der Maße der verschiedenen Altersperioden unter verschiedenen Bedingungen und für die verschiedenen Arbeitsarten mit ihren verschiedenen Ermüdungswirkungen aufzusuchen: über diese Optima hinauszu-gehen ist unzweckmäßig. Es ist fraglos, daß derart erzieherische Bestrebungen nichts weniger als gefördert werden, d. h. daß eine solche Belastung keineswegs im Interesse der Schule liegt.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Forschung hier entgegenstellen, sind komplizierter Art. Eine wurzelt in der bedeutungsvollen Frage, ob die Ermüdung lokalisiert oder ein Allgemeinzustand des Organismus ist. Wäre die Ermüdung ein Allgemeinzustand, so müßte es möglich sein, durch Arbeit, welcher Art immer, z. B. Rechenversuche, ergographisch registrierte Arbeit usw., Ermüdungsmessungen verläßlich vorzunehmen, wäre sie lokalisiert, so könnte man mit Hilfe eines zweckmäßigen Wechsels der Arbeit wieder fortarbeiten. Keine der beiden Auffassungen scheint in strengster Form berechtigt. E. KRAEPELIN¹⁾ sagt auf Grund umfangreicher, zur Frage der Wirkung des Arbeitswechsels vorgenommener Versuche: „Allerdings wissen wir heute noch nicht, ob der Satz von der Allgemeinwirkung der Ermüdung in voller Strenge gültig ist. Es wäre denkbar, daß die Ermüdung durch eine bestimmte Tätigkeit die Leistungsfähigkeit gerade auf diesem Gebiete besonders stark beeinflußt . . . wenn aber wirklich Unterschiede vorhanden sind, so können sie jedenfalls nur verhältnismäßig geringfügige sein.“

Die physiologische Tatsache, daß bei Rechtshändern in der linken Hemisphäre Sprache, Wortgedächtnis, mathematisches Denken (abstraktes Denken), musikalisches Gehör, Willensäußerung (gewollte Aufmerksamkeit) zentralisiert sind, während die rechte gymnastischen, mechanischen Arbeiten (Handfertigkeit), plastischen Vorstellungen, der Phantasie vorsteht, ist bekannt und wurde eigenartig zu benutzen gesucht²⁾. H. GRIESBACH³⁾ kam auf Grund seiner (ästhesiometrischen) Untersuchungen an Erwachsenen zum Schlusse, daß durch geistige bz. körperliche Tätigkeit verursachte Ermüdung nicht beide Hemisphären in gleichem Grade befällt: durch geistige Arbeit, besonders auf sprachlichem und algebraischem Gebiete, wird bei Rechtshändern die linke, bei Linkshändern die rechte Hemisphäre überwiegend beansprucht — bei physischer Anstrengung aber vorwiegend die rechte und zwar bei Rechts- und Linkshändern, eine Beobachtung, deren Bestätigung auf anderen Wegen jedenfalls von großem Interesse sein wird; für Bewegungs- und Raumvorstellungen sind die bezüglichen Zentren der rechten Hemisphäre ausgebildet. Es hat F. K. TELJATNIK, wie (S. 292, vgl. S. 237) gezeigt werden wird, das gleichzeitig entgegengesetzte Schwanken der Rechenfähigkeit und der Aufmerksamkeit konstatiert. Ist man berechtigt, aus

¹⁾ E. KRAEPELIN, Zur Überbürdungsfrage. S. 10 (1897).

²⁾ O. STEINEL, Der Grammatikunterricht auf physiologischer Grundlage usw., Kaiserslautern (1905), hat die Anschauung zum Grammatikunterricht benützt. Wir haben die nach Inhaltsangaben wie es scheint für Philologen im Schuldienste wichtige Arbeit nicht eingesehen.

³⁾ H. GRIESBACH, Hirnlokalisation und Ermüdung. Archiv f. d. ges. Physiol. 131, 119 (1910).

Intensitätsschwankungen bestimmter Seiten der psychischen Leistungsfähigkeit überhaupt ohne weiteres auf allgemeine geistige Ermüdung Schlüsse zu ziehen? (Vgl. hierzu auch W. LOEWENTHAL, unten.) TELJATNIK ist der Anschauung, daß zur Beurteilung der Art und des Ausmaßes der Ermüdung, welche von irgendeiner Arbeit her stammt, die Leistungsfähigkeit einer beliebigen psychischen Sphäre in verschiedenen Momenten der Arbeit mit der Intensität derselben Sphäre zu einer Zeit der Ruhe unter sonst gleichen Verhältnissen verglichen werden müsse.

Weitere Schwierigkeiten, welche der Auffindung der Wahrheiten hinsichtlich des Ganges der Ermüdung entgegenstehen, sind ganz anderer Art und durch entsprechende Versuchsanordnungen wahrscheinlich allmählich zu überwinden: die große Verschiedenheit der Schulen, Lehrer, Lernenden und Unterrichtsgegenstände in ihren Besonderheiten.

Die Schulen sind an sich verschiedenen Grades, auch für Gleichaltrige; Schulen gleichen Grades stellen in verschiedenen hochkultivierten Ländern auf Grund der amtlichen Lehrpläne usw. recht verschiedenartige Arbeitsforderungen, worauf wir noch in einem späteren Kapitel zurückkommen. Werden bei Beschreibung der Experimente nicht hinreichende Daten in dieser Beziehung geboten, so ist ein Vergleich mit Resultaten, die an anderen Stellen gewonnen wurden, oft nicht berechtigt.

Die Person des Lehrers spielt mit eine Rolle: ob er den Unterricht mehr oder weniger zusagend zu gestalten weiß, ist nicht gleichgültig, es ist aber auch aus der rohen Erfahrung allgemein bekannt, daß die Schüler ein Unterrichtsfach als „schwer“ beklagen, während die sonst gleichgestellte Schülermasse der gleichen Unterrichtsstufe dasselbe Fach bei einem anderen Lehrer „leicht“ findet.

Dazu kommt der gewaltige Unterschied der Schüler: Intelligenz usw. Untersuchungen an Erwachsenen werden hier insoweit in Erörterung gezogen, als es für unseren Zweck unvermeidlich ist; wie verschieden die Individualitäten hinsichtlich des Ganges der Ermüdungskurve sind, haben ganz besonders die Ergographenversuche längst bewiesen: Ausdauernde, rapid Abfallende . . . wir möchten im Hinblick auf die Schule Massenuntersuchungen denen an einzelnen „mittleren“ ausgewählten Individuen vorziehen. — Eine beträchtliche Rolle spielen die Stimmung, guter Wille, eine schlimme bei instrumentellen Methoden das suggestive Moment, auch Autosuggestion; die Kinder dürfen den eigentlichen Zweck der Untersuchung keinesfalls kennen. Soweit es sich um kurze Testarbeiten handelt, sollen die Versuchsobjekte z. B. bei ergographischen Experimenten eigentlich vorgängig zur Maximalleistung trainiert sein, was sich an Schülern mit den freilich weniger genauen Hantelfußübungen (S. 239) wohl erreichen ließe. Endlich spielt die Periodizität der Schwankungen der organischen Leistungsfähigkeit nach Tages- und Jahreszeit wahrscheinlich eine bemerkenswerte Rolle; einzelnes darüber wird in späteren Kapiteln zur Sprache kommen.

Es haben ferner die Unterrichtsfächer an sich, abgesehen von der Person des Lehrers und Schülers, nicht den gleichen Ermüdungswert. W. LOEWENTHAL¹⁾ hat Lernwerkzeuge und Unterrichtsgegenstände unterschieden.

Die Lernwerkzeuge werden durch Nachahmen des sinnlich Wahrgenommenen angeeignet und ebenso mechanisch durch gleichbleibende Übung vervollkommen. Die Erwerbung ist anfangs mühsam, die Anwendung wird schließlich unbewußt, gewohnheitsmäßig. Dahin gehören die Erlernung des richtigen Sprechens einer Sprache durch Nachahmung, Lesen, Schreiben, Elementarrechnen, Zeichnen, Musiknotenlesen, Turnen, Handfertigkeit.

¹⁾ W. LOEWENTHAL, Grundzüge einer Hygiene des Unterrichts. S. 62, 69, 79 (1897).

Die Kenntnis der Wissensgegenstände kann selbst in ihren Anfängen nur durch logische Tätigkeit erworben und durch logische Verarbeitung immer neuer Materialien vertieft werden. Die Aneignung der ersten Wissensselemente ist mühelos, unbewußt. Bei dem weiteren Vordringen auf dem betreffenden Wissensgebiete wird die Arbeit eine anstrengendere, bewußtere. Hierher gehören die Naturkunde der Lebewesen, die Physik, Chemie, Kulturgeschichte, Geographie usw.

Die Verschiedenheit des Ermüdungswertes der Unterrichtsfächer ergibt aber noch weitergehende Einzelunterschiede in der Praxis des Unterrichts. Diese Verschiedenheit geht soweit, daß es ungleich ermüdend wirkt, ob in einer Lektion Beschreibung in natura vorliegender frischer Phanerogamen nach bereits vorausgegangener Übung oder ob Systematik getrieben, ob Geographie komplizierter Gebirgssysteme oder ob Schilderung der Sitten und Bräuche eines fremden Volkes vorgetragen wird, ob in der ersten Unterrichtsstunde am Montag „Griechisch“ z. B. Xenophonlektüre oder ob es Grammatik, ob „Arithmetik“ ein verstandesgemäßes Begründen der abgekürzten Multiplikation oder das Einüben des bereits verstandenen Vorganges vorstellt. In diesen Hinsichten wäre es also notwendig, die Stundenpläne für vergleichende Versuche an einzelnen Tagen ausnahmsweise auch abzuändern, damit nicht von vornherein verschiedene Fehlerquellen die Klarheit der Ergebnisse trüben. In analoger Weise wäre die Wirkung verschieden langer Pausen mit den nötigen Vorsichten zu studieren.

Es liegt also eine ganze Reihe von Schwierigkeiten vor, und auch eine genaue Beschreibung aller einschlägigen Versuchsmomente ist eine *conditio sine qua non*, um zu vergleichbaren Materialien zu gelangen. Trotzdem darf man der Hoffnung Raum geben, daß derlei Untersuchungen zu positiven Resultaten führen werden. Dies ist z. B. bezüglich der Wirkung körperlicher Übungen bereits weitgehend geschehen.

Für längere Perioden gibt die Wage wertvolle Aufschlüsse über den Status der Entwicklung des jugendlichen Organismus (s. „totale Belastung“, S. 351 ff.). Internate mit ihren für alle Schüler gleichen Bedingungen, bz. sicheren Kenntnis dessen, was noch außer den eigentlichen Unterrichtsstunden von einzelnen gemacht wird, wären gute Experimentalstationen. Von großem Wert sind auch für einschlägige Arbeiten ausgestattete Laboratorien.

Vielfach sind die dort vorgenommenen Arbeiten psychologischer und nicht speziell unterrichtshygienischer Natur; sie sind besonders von Amerikanern (obenan STANLEY HALL) inauguriert worden; Laboratorien, welche auch für Unterrichtshygiene mit belangreich sind, bestehen besonders in Belgien (pädagogisches Laboratorium Antwerpen — M. C. SCHUYTEN, psychophysiologisches Brüssel — Mlle. J. JOTEYKO), Frankreich (psychologisches Laboratorium — A. BINET), Japan (Tokio — Y. SAKAKI), Rußland (pädagogisches Laboratorium A. NETCHAJEFF, Moskau W. M. BECHTEREFF), Vereinigte Staaten (department child study investigation — D. P. MAC MILLAN); diese Aufzählung ist aus verschiedenen Gründen unvollständig, hauptsächlich deshalb, weil man selbst von vielem, was als wertvolle Institution nicht nur auf dem Papier steht, kaum etwas unterrichtshygienisch Wichtiges erfährt.

2. Methoden der Untersuchung.

a) **Allgemeine Bemerkungen.** *Es war bisher nicht möglich, die Ermüdung zu „messen“, weil wir keine Maßeinheit zu diesem Zwecke kennen; wir können nicht behaupten, daß die Verminderung der produzierten Vollkraftleistung auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ usw. einer aufs Doppelte oder Dreifache gesteigerten Ermüdung entspricht; wir sind auch nicht imstande, allgemein zu behaupten, daß eine bestimmte graduelle Verminderung der Leistung einer Art (z. B. mm Raumschwelle S. 240) wertlich äquivalent sei bestimmter gradueller Verminderung einer anderen Leistungsart (z. B. kgm Ergographenleistung, Zahl der berechneten Additionsziffern usw.).*

F. LORENTZ hat durch langandauerndes Training in der Hantelfußübung und Ergographenarbeit (S. 239) die seiner Individualität entsprechende Konstanz der Kurvenwerte erreicht und es zeigt sich eine schöne Übereinstimmung bezüglich der Leistungen einerseits am Ergographen, andererseits mit den Hantelfußübungen.

Die mit den einzelnen Methoden experimentell erhaltenen Resultate stimmen allerdings öfter mit dem a priori wahrscheinlichen Ergebnis überein, — aber auch das Gegenteil kommt vor und der Experimentator zeigt sich dann vor allem geneigt, eine plausible Erklärung zu suchen, ohne an der Verlässlichkeit der Methode oder des Versuchsganges zweifeln zu wollen. Das experimentum crucis wäre die Untersuchung desselben Falles mit verschiedenen Methoden; bei solchen Anlässen sind teils einander widersprechende, teils aber auch übereinstimmende Resultate (z. B. Ermüdungswert körperlicher Übungen) zutage gekommen.

Es erhielt M. C. SCHUYTEN mit auditiver und visueller Gedächtnisarbeit, dynamometrischen und ästhesiometrischen Leistungen bezüglich der letzteren keine Übereinstimmung (worauf wir noch bei der Frage: geteilter oder ungeteilter Tagesunterricht, S. 301, zurückkommen), während W. WEICHARDT¹⁾ an einer gut trainierten Person koinzidierende Resultate mit Ergograph, Hantelfußübung und Ästhesiometer bekam. H. GRIESBACH²⁾ fand mit Abnehmen quantitativer Additionsleistung Wachsen der ästhesiometrisch gemessenen Raumschwelle usw.

Es ist unmöglich, die an den einzelnen Methoden geübte literarische Kritik hier in extenso anzuführen: u. a. hat TH. ALTSCHUL³⁾ eine solche Auseinandersetzung gegeben, ohne indes zu präzisen Einzelvorschlägen zu gelangen, ferner A. R. ABELSON⁴⁾ usw. Weiter gibt es von den häufigst benutzten instrumentellen Behelfen je eine ganze Reihe von Formen, vom Ergographen bis zum Hantel, vom fein gearbeiteten Ästhesiometer bis zu den BINETSchen Kartenblättchen, die von 2 Nadeln durchstochen sind: wir müssen uns damit begnügen, das Prinzip der betreffenden Methode anzugeben; manches Instrument ist kompliziert und kostspielig und erlaubt meist keine Massenuntersuchung. Notwendig sind bei jeder Anwendung alle erdenklichen Kautelen, darunter auch Vermeiden von Störungen und Beeinflussungen, welche die Verlässlichkeit des Ergebnisses beeinträchtigen könnten; auch Unlust der Versuchsobjekte oder Geneigtheit derselben, den Experimentator zu täuschen, kann vorkommen; notwendig ist genaue Beschreibung des Versuchsganges und aller für die Beurteilung des Resultats mitspielenden Momente. Die Ergebnisse mancher Versuche sind mit Vorsicht aufzunehmen, da manches zur Beurteilung Wichtige nicht angeführt ist. — Die Methoden sind teils psychologisch-pädagogischer, teils physiologisch-mechanischer Art — eine Scheidung, die allerdings nicht streng berechtigt ist.

b) Methoden, bei deren Anwendung die psychische Arbeit selbst als Prüfungsmittel dient. Zu diesem Zwecke wurden Diktate, Rechnungsaufgaben allereinfachster und schwierigerer Art, Abschreiben, Gedächtnisaufgaben mit Nachschreiben von Ziffernreihen und Wörtern, Kombinationsaufgaben (sinn-gemäße Ergänzung lückenhafter Texte) usw. verwendet.

Diese Methoden bieten die Möglichkeit, den Stand verschiedener Qualitäten, wie z. B. des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit usw., in einem gegebenen Moment zu untersuchen. Jedenfalls soll das Experiment so weit als überhaupt möglich exakt sein, Mehrdeutigkeiten von vornherein tunlichst ausschließen; dies soll, obgleich es für alle Untersuchungsmethoden gilt, hier besonders betont werden. Wählt man kompliziertere Aufgaben, z. B. Übersetzungen in fremde Sprachen, andere Rechnungen als die denkbar einfachsten und kürzesten usw., so geben sie, selbst wenn es gelänge, sie hinsichtlich der Arbeitsschwierigkeit vollkommen

¹⁾ W. WEICHARDT, Ermüdungs- u. Überermüdungsmaßmethoden. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. **39**, 324 (1907).

²⁾ H. GRIESBACH, Weitere Untersuchungen über Beziehungen usw. Int. Archiv f. Schulh. **1**, 345, 369 (1905).

³⁾ TH. ALTSCHUL, Wert der Experimente bei Schüleruntersuchungen. I. Int. Congr. f. Schulh. **2**, 225 (mit zahlreichen Literaturangaben).

⁴⁾ A. R. ABELSON, Mental fatigue and its measurement etc. Int. Archiv f. Schulh. **5**, 357 (1909).

gleichwertig zu wählen, von vornherein zu Unsicherheiten in der Deutung der Ergebnisse dadurch Anlaß, weil sowohl die Taxierung der von den verschiedenen Versuchsindividuen geleisteten Arbeitsquanta, als ganz besonders die Taxierung der verschiedenartigen Fehler zu unverläßlichen Ergebnissen führt. Wählt man Aufgaben allereinfachster Art, z. B. Additionen von je zwei einstelligen Zahlen, so erhält man bezüglich der Arbeitsquanten vergleichbare Resultate, vom Quale der Leistung kann aber, wenn es sich um kurzdauernde Versuche handelt, nur bei den jüngsten Schulbesuchern die Rede sein, daher derartige Proben unter den genannten Umständen nur für die untersten Schulklassen Bedeutung haben können, — oder man nimmt längere Arbeitszeiten, um ein brauchbares Bild vom Gange der Ermüdung zu erhalten: dann kommt man durch die lange Arbeitszeit an sich zu einem Übungseinfluß als störendem Element, modifiziert durch die lange Dauer des Versuches merklich die Bedingungen des normalen Unterrichtes und bietet dem Untersuchten für die langdauernde Arbeit einen monotonen Vorwurf.

Im allgemeinen haben die in Rede stehenden Methoden den Vorteil, daß sie vom selben Untersuchenden gleichzeitig auf zahlreiche Individuen angewendet werden können. Einzelne Versuchsanordnungen werden gelegentlich kurz skizziert werden; um aber dem Leser ein Beispiel zu geben, sei hier die Methode von F. K. TELJATNIK¹⁾ samt dessen Versuchsanordnung ausführlich angeführt; wir werden später mehrfach die Ergebnisse zu zitieren haben.

TELJATNIK machte Versuche an 25 Volksschülerinnen im durchschnittlichen Alter von 9 Jahren, um den Gang der Leistungsfähigkeit innerhalb eines Schultages zu beurteilen. Die Versuche dauerten je 20 Minuten, dann folgte die gewöhnliche Schulbeschäftigung bz. Pause; der Unterrichtstag hatte 5 Lektionen zu je 55 Minuten bis auf die dritte und 3 Pausen zu je 5 Minuten, sowie nach der 3. Lektion eine große in der Dauer einer halben Stunde, welche die Mädchen in einem Erholungszimmer verbrachten, wobei sie Tee oder Milch und Brot genossen, während das Schulzimmer zu jeder Jahreszeit gelüftet wurde. Es wurden an 7 Tagen täglich je 4 Versuche gemacht. Die Stundenanordnung war in jener Schule folgendé:

9 ^h [V]	—	9 ^h 55 . . .	5 Min. Pause
10 ^h	—	10 ^h 55 . . .	5 „ „
11 ^h	—	11 ^h 30 [V],	30 „ „
12 ^h [V]	—	12 ^h 55 . . .	5 „ „
1 ^h	—	1 ^h 55 [V]	

[V] bezeichnet die in den Unterrichtstag eingeschalteten Versuche.

Da der Versuch nach der 3. Lektion die große Pause großenteils in Anspruch nahm, so wurde an den Versuchstagen diese Pause auf 1 Stunde verlängert, so daß die 4. Lektion erst um 12^{1/2} Uhr begann und der Unterricht um 2^{1/2} Uhr schloß; zu dieser Zeit wurde der letzte Versuch gemacht.

Der Gang jedes Versuches war folgender: jede Schülerin erhielt ein Blatt Papier und schrieb darauf ihren Namen; dann kam

1. Prüfung der Aufmerksamkeit: die Mädchen schlugen eine bestimmte Seite ihres Lesebuches auf, zählten die Zahl der Buchstaben in den ersten 5 Druckzeilen einer Erzählung zusammen und notierten die Summe für jede der Zeilen; die Druckzeile hatte ca. 47 Buchstaben. Nachdem dies alle getan hatten, kam

2. Prüfung der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen: die Lehrerin schrieb Aufgaben auf die Wandtafel, die Kinder lösten sie im Kopfe und notierten das Resultat;

¹⁾ Ф. К. ТЕЛЪТНИКЪ, О психич. утомл. учащихся. Вѣстн. психіатріи и невропатол., St. Petersburg, 12, 293 (1897). Beim Studium dieser wertvollen Arbeit fanden wir verschiedene, mehrfach sinnstörende Druckfehler; manche derselben, aber bei weitem nicht alle, vermag der aufmerksame Leser richtig zu stellen; der Herr Verf. hatte die Liebenswürdigkeit, uns die Korrekturen anzugeben.

dann folgte eine zweite Rechenaufgabe usw., z. B. bei einem der Versuche vor der 1. Lektion $36 + 64$, $92 - 34$, $34 + 48$, $88 - 69$; nach der 3. Lektion: $91 - 73$, $25 + 58$, $84 - 47$, $32 + 54$ usw. Hierauf folgte

3. Prüfung des Imgedächtnishaltens: die Lehrerin las langsam bereits im Unterricht vorgekommene Wörter oder Zahlen, welche die Schülerinnen im Chor wiederholten, oder schrieb derlei auf die Wandtafel und löschte sie weg, nachdem sie von den Kindern ordentlich angesehen worden waren; in beiden Fällen wurden zuerst die Wörter ausgesprochen bz. geschrieben, dann die Zahlen; die Wörter waren 1-, 2- oder 3silbig, die Zahlen 1- oder 2stellig, wobei in den verschiedenen Aufgaben desselben Tages oder 2 aufeinanderfolgender Tage nie dieselben Wörter oder dieselben 2stelligen Zahlen vorkamen; jedesmal wurden je zwei 1-, 2- und 3silbige Wörter und je zwei 1- und 2stellige Zahlen vorgebracht, z. B. an einem Versuchstage vor der 1. Lektion: Großvater, Hand, Erde, Griffel, Haus, Galoschen; 35, 7, 16, 2. Nach der 3. Lektion: Flaum, Pfannkuchen, Onkel, Brot, Stiefel, Himbeere; 19, 3, 54, 6 usw.; die Kinder notierten die genannten Wörter bz. Zahlen auf ihre Zettel. Nachdem die Zettel abgenommen waren, folgte

4. Prüfung des Sicherinnerns. Hierzu wurden eigens Blätter mit zusammenhanglosen Wörtern und Zahlen hergestellt, für jedes der untersuchten Kinder eines; auf diesen Blättern waren über 100 1-, 2- und 3silbige Wörter und über 50 1- und 2stellige Zahlen mit großen, deutlichen Buchstaben aufgeschrieben, so z. B.: Haus, Kehrlicht, matt, 23, Schlitten, Galoschen, 9, Schnee, 41, Hand, Fliege, Pfannkuchen usw. Aus diesem Materiale waren die Aufgaben für das Imgedächtnishalten (s. oben 3) gewählt worden; bei den Prüfungen des Sicherinnerns wurden nun die Blätter den Kindern ausgeteilt; jedes hatte sein Blatt genau anzusehen und jene Wörter und Zahlen zu unterstreichen, welche es bei der Prüfung des Imgedächtnishaltens gehört oder gesehen hatte.

Dann wurden die Blätter abgenommen und der Versuch war zu Ende; zur Gewöhnung der Kinder an die Versuche wurde ein Tag für eine der definitiven ganz analog verlaufende Vorversuchsreihe benutzt, deren Ergebnisse nicht weiter berücksichtigt wurden.

Die Resultate sind in der Reihenfolge: Rechenaufgaben, Imgedächtnishalten, Sicherinnern, Aufmerksamkeit (2, 3, 4, 1 der Versuchsanordnung), in den hier später zitierten Tabellen angeführt.

Die Beurteilung der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, gibt TELJATNIK durch die Angabe, wieviel Prozent der Gesamtsumme aller Rechnungen richtig gelöst wurden;

für die Beurteilung des Imgedächtnishaltens führt er das Prozent an, welches die richtig aufgeschriebenen Wörter (ohne Rücksicht auf Orthographie) plus Zahlen von allen geforderten Wörtern plus Zahlen bilden;

für das Sicherinnern analog das Prozent bezüglich der richtig unterstrichenen Wörter und Zahlen;

für die Beurteilung der Größe der Aufmerksamkeit berechnete TELJATNIK, wie viele falsche Zeilensummen auf eine Schülerin kamen; da derart die erhaltenen Zahlen um so größer wurden, je kleiner die Aufmerksamkeit war, so nahm TELJATNIK von den betreffenden Ziffern die reziproken Werte, d. h. berechnete, auf wie viele Schülerinnen eine falsche Ziffersumme kommt; behufs übersichtlicher Schreibung gibt er das 100fache der letzterhaltenen Zahl an.

Endlich bezeichnet TELJATNIK kurz als „Arbeitsfähigkeit“ das arithmetische Mittel aus den Zahlen für die Leistungsfähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, jenen für das Imgedächtnishalten und denen für das Sicherinnern.

An den 3 ersten Versuchstagen wurde im normalen Schulunterrichte nichts geändert, aber in der großen Pause jedes Spiel verboten, welches mit Laufen, Springen und ähnlichen körperlichen Bewegungen verbunden gewesen wäre; die Kinder saßen ruhig im Erholungszimmer oder betrieben Spiele, welche nicht mit irgendwelchen raschen körperlichen Bewegungen verbunden waren. Aus den Ergebnissen dieser 3 Tage wurde der Durchschnitt für den Verlauf der psychischen Prozesse unter diesen Umständen berechnet.

Es wurde dann ein Kontrollversuch gemacht, bei welchem die Schülerinnen von jeder Klassenbeschäftigung während des Schultages befreit waren. Sie saßen im Klassenzimmer auf ihren Plätzen und beschäftigten sich mit Handarbeit, welche übrigens auch nicht obligatorisch war; keinerlei Arbeit, welche geistige Anstrengung gefordert hätte, wurde gestattet; zur Zeit der Pausen gingen die Kinder in den Erholungsraum, frühstückten usw. wie gewöhnlich.

Weitere 3 Versuchstage wurden so eingerichtet, daß wieder der normale Schulunterricht stattfand, aber das an den ersten 3 Versuchstagen verbotene Spielen

in der großen Pause empfohlen wurde. Am ersten der 3 Tage spielten die Kinder durch 10 Minuten, am zweiten durch 23 Minuten, am dritten durch 20 Minuten dasselbe lebhaftes Bewegungsspiel, eine Art Haschen (въ пятнашки). Auch aus diesen 3 Tagen wurde ein Durchschnitt berechnet.

Da unter normalen Verhältnissen in der großen Pause ein Teil der Mädchen saß und schwatzte, ein anderer Indiehöhewerfen und Auffangen von Kügelchen im Sitzen spielte, ein anderer umherlief, Ballspiele trieb usw., so wurde aus den bezüglichen Tabellen eine Tabelle als Mittel berechnet, welche ein ziemlich getreues Bild des Verlaufes der psychischen Prozesse an einem normalen Schultage vorstellt.

Übersichten der psychologischen Methoden sind verschiedentlich gegeben worden, so von M. LOBSIEN¹⁾; auf Grund verschiedener Versuche ist C. RITTER²⁾ speziell für Wörterdiktate eingetreten.

c) Methoden, welche mit Maximalleistungen von Massen willkürlicher Muskeln rechnen.

1. Mossosche ergographische Methode. Mosso³⁾ hat nachgewiesen, daß eine Ermüdung der psychischen Zentren die motorischen Zentren beeinflußt; abgesehen von besonderen lokalen Veränderungen, wie jenen im ermüdeten Muskel selbst, vermag ein ermüdetes Gehirn nur seltenere und weniger energische Muskelkontraktionen auszulösen als ein ausgeruhtes. Seine Versuche haben gezeigt, daß ein geistig ermüdetes Individuum weniger körperliche Arbeit zu leisten vermag, als dasselbe Individuum in geistig ausgeruhtem Zustande leisten kann; man wird sonach z. B. die Leistungsfähigkeit einer Muskelgruppe umgekehrt als Maß für die psychische Ermüdung benutzen können. Zu diesem Behufe erfand Mosso seinen Ergographen: Hand, Vorderarm, Ring- und Zeigefinger der Versuchsperson werden in bequemer Lage fixiert, der Mittelfinger hebt, indem er nach dem Takte eines Metronoms so oft gebeugt wird, als es die Versuchsperson vermag, ein Gewicht, dessen Aufhängeschnur über eine Rolle läuft; die Höhen der bis zur Erschöpfung aufeinanderfolgenden Hübe werden automatisch auf dem berußten Mantel eines rotierenden Zylinders verzeichnet. Das Produkt aus der Größe des benutzten Gewichtes (z. B. 3 kg) und der Summe der Höhen sämtlicher Hübe bis zur Erschöpfung (z. B. 1,177 m) gibt die bei dem Versuche geleistete Arbeit in Kilogrammetern (3,531 kgm).

2. W. WEICHARDTS Hantelfußübungen⁴⁾. Diese Methode hat den Vorteil, keines kostspieligen Apparates zu bedürfen und daher ohne weiteres in der Schule und zwar an mehreren Individuen gleichzeitig gehandhabt werden zu können; das Versuchsobjekt nimmt 2 Hanteln von passendem Gewicht (z. B. größere Volksschüler 2 kg in die linke, 3 kg in die rechte Hand), streckt die Arme vorwärts und dreht im Sekundentakt jede Hand um 90° auswärts und wieder zurück, während abwechselnd der rechte und linke Fuß bis zur Kniehöhe gehoben wird, solange, bis (nach etwa 1/2 Minute) die Arme herabsinken. Die Übung muß selbstredend exakt gemacht werden.

3. Dynamometerversuche (Druckkraft der Hände). Weniger günstig ist die Verwendung des Dynamometers, weil die Muskelgruppen, welche gleichzeitig beansprucht werden könnten bz. sollten, nicht in jedem Falle in ihrer vollen Leistungsfähigkeit entsprechend beansprucht werden (Art, wie die Versuchsperson das Dynamometer hält und den Druck ausübt). Die Methode scheint uns noch weniger exakt als die vorgängige; da aber zahlreiche Kinder nacheinander rasch untersucht werden können, so vermag wohl der mögliche Fehler bei großer Zahl Untersuchter ausgeglichen zu werden.

¹⁾ M. LOBSIEN, Über die psycholog., pädagog. usw. Zeitschr. f. pädagog. Psychol. u. Pathol. 2, 273, 352 (1900).

²⁾ C. RITTER, Ermüdungsmessungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane 24, 401 (1900).

³⁾ MOSSO, l. c. (S. 230, No. 5) S. 86, 108, 282, 285.

⁴⁾ WEICHARDT, l. c. (S. 236, No. 1).

d) Methoden, welche speziell Leistungen von Sinnesorganen benützen.

1. H. GRIESBACHS ästhesiometrische Methode. Setzt man irgendeiner Hautstelle die zwei Spitzen eines Zirkels auf, welche der Untersuchende nicht sieht, so werden nur dann zwei Eindrücke wahrgenommen, wenn die Entfernung jener Spitzen nicht unter ein gewisses Minimum herabgeht; geht man unter die Minimaldistanz, so erweckt die Reizung der beiden Hautpunkte nicht mehr gesonderte Ortsvorstellungen; jene Minimaldistanz, die Raumschwelle, ist für verschiedene Körperstellen verschieden groß (E. H. WEBER); sie beträgt z. B. auf der Zungenspitze ca. 1 mm, auf der Rückenhaut ca. 60. H. GRIESBACH¹⁾ hat nun entdeckt, daß die physiologische Tastschwelle für eine und dieselbe Körperstelle einer Person nicht konstant ist, sondern mit wachsender Ermüdung des Untersuchten größer wird, so daß man umgekehrt aus dem Wachsen der Raumschwelle auf stärkere Ermüdung (herabgesetzte Aufmerksamkeit) schließen kann; GRIESBACH hat unermüdlich auf diesem Gebiete weiter gearbeitet.

Wünschenswert wäre systematische Eruiierung von Normalwerten der Raumschwelle bestimmter Personen in vollausgeruhtem Zustande für die verschiedenen Schulaltersjahre beider Geschlechter.

H. GRIESBACH²⁾ ist zur Ansicht gekommen, daß im allgemeinen das Ansteigen der (Jugum-) Schwelle, besonders der rechtsseitigen, auf 10 und mehr Millimeter auf erhebliche Ermüdung hinweist, und daß andauernde Ermüdung besteht, wenn die Schwellen in arbeitsfreier Zeit auf einer Höhe von mehreren Millimetern über der physiologischen Normale verharren, vorausgesetzt, daß hierbei weder Exzesse (Alkohol, Venus, Tabak) noch krankhafte Zustände vorliegen. — Mit zunehmendem Schulalter scheint die Hautsensibilität zuzunehmen³⁾; bei Neurasthenikern ist sie schwankend; vielleicht ließe sich auch Simulation von Unwohlsein (Kopfschmerz) mit der Ästhesiometerprobe nachweisen⁴⁾; längere Angstzustände scheinen die Schwellenwerte emporzutreiben, wie aus P. M. NOIKOWS⁵⁾ Untersuchungen geschlossen werden kann, welcher Prüflinge beiderlei Geschlechts in Furcht vor dem Thema einer schriftlichen Prüfung und nach Erhalt desselben, von Angst erlöst, untersuchte. Merkwürdig im Zusammenhang mit den heutigen Anschauungen über Lokalisation ist die von M. C. SCHUYTEN⁶⁾ gefundene, auch von H. GRIESBACH sowie A. R. ABELSON bestätigte Tatsache, daß die Raumschwelle unter Ermüdungseinfluß auf beiden Körperseiten verschieden groß sein kann (vgl. S. 233).

Hinsichtlich der Methodik fordert GRIESBACH vom Experimentator Geschicklichkeit und ausreichende Übung: leichter (nicht über 5 g) Druck, gleichzeitiges, gleichmäßiges Aufsetzen der Spitzen, deren Verbindungslinie senkrecht zur Körperachse stehen soll; von der Versuchsperson: konzentrierte Aufmerksamkeit. — Man kann entweder von einer zu großen Distanz ausgehen und sie verkleinern, bis nur ein Eindruck empfunden wird, oder umgekehrt, oder zwischen zu großer und zu kleiner einengend.

Keine Methode ist so sehr zum Gegenstand der Kontroverse geworden als die ästhesiometrische — von völliger Ablehnung bis zu vollster Anerkennung; dazwischen liegt die prinzipielle Zustimmung mit Reservationen, z. B. bezüglich physiologischer Schwankungen⁷⁾ usw. Das Wesen der Sache wird mehr und mehr

¹⁾ H. GRIESBACH, Über Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung u. Empfindungsvermögen der Haut. Schulhyg. Untersuchungen. Archiv f. Hyg. 24, 124 (1895). Derselbe, Energetik u. Hygiene des Nervensystems in der Schule. Schulhyg. Untersuchungen. München 1895. (Vorstehendes etwas erweitert.)

²⁾ GRIESBACH, l. c. (Hirnlokal. u. Ermüd. S. 233, No. 3).

³⁾ MELZI, l. c. (S. 141, Nr. 1) S. 165.

⁴⁾ BONOFF, Etude médico-pédag. sur l'esthésiom. et la simulation à l'éc. Int. Archiv f. Schulh. 4, 392 (1908).

⁵⁾ P. M. NOIKOW, Ästhesiom. Ermüdungsmessungen. Int. Archiv f. Schulh. 4, 469 (1908).

⁶⁾ M. C. SCHUYTEN, Onderzoekingen over esthes. variatie enz. Paedol. Jaarb. 6, 57 (1906).

⁷⁾ Z. B.: K. ADSERSEN, Eine ästhes. Untersuchung. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 328; Zeitschr. f. Schulg. 17, 540 (1904). Om Trætthedsunders. mm. Kopenhagen (1906).

als richtig anerkannt. TELJATNIK sagt in einer kritischen Betrachtung der Methode unter anderem: Selbst zugegeben, daß die Vergrößerung der Raumschwelle auf die beginnende Ermüdung der Aufmerksamkeit hinweist, so unterliegt doch auch in diesem Falle das Bestehen der Ermüdung anderer Seiten des psychischen Lebens noch dem Zweifel. Diese Auffassung würde ausgiebige lokale Reserven an organischem Verbrauchsmaterial voraussetzen, was gerade für das Zentralnervensystem, welches zum Funktionieren beständigen Blutzuflusses bedarf, unwahrscheinlich ist.

Zu ablehnenden Resultaten sind TÜMPEL, J. H. LEUBA, G. B. GERMANN, C. RITTER, TH. L. BOLTON, GINEFF, WIDOWITZ, M. LOBSIEN, ALEXANDER usw. gelangt; zu zustimmenden A. EULENBURG, L. WAGNER, TH. VANNOD, B. BĽAŽEK, TH. HELLER, A. BAUR, Y. SAKAKI, BONOFF, M. C. SCHUYTEN, SCHLESINGER, A. R. ABELSON, MOTCHOULSKA, A. BINET (Kommission), E. PIASECKI, NOIKOW usw. Es ist aus Raumgründen ganz unmöglich, in das Pro und Kontra hier im einzelnen einzugehen. Der interessierte Leser findet die bezügliche Literatur, die Einwürfe der Gegner und Er widerungen bei H. GRIESBACH¹⁾, welcher seinen verschiedenen Gegnern beziehungsweise mangelhafte Anordnung und Technik (Vorübung, Ruhe der Hand), suggestive Beeinflussung der Versuchsobjekte, Mangel exakter Angaben, zu lange protrahierte Bearbeitung derselben Hautstelle usw. einwendet.

Der ästhesiometrischen Methode schließt sich die z. B. von A. BINET²⁾ versuchte algesiometrische (Druck bis zur Schmerzempfindung u. dgl.), wohl auch die von W. NEUTRA³⁾ angegebene der Vibrationsempfindungen an: es wird z. B. eine beschwerte Stimmgabel auf die linke tibia gesetzt und nach Abklingen der Empfindung auf die rechte; die Empfindung auf der zweiten, symmetrischen Stelle dauert dann verschieden lang — „Ermüdungsziffer“ des ersten Untersuchungspunktes.

2. Messungen an Leistungen des Sehorganes. Im Vordergrund der Bemühungen steht, wie wir sahen, die Tastschärfe, während die verschiedenartige physiologische Leistung des gerade bei Schülern meist untersuchten Sehorganes zwar wiederholt berührt, aber noch sehr wenig für Ermüdungsuntersuchungen benützt wurde.

Die Einengung des Gesichtsfeldes könnte möglicherweise herangezogen werden. A. v. REUSS⁴⁾ hat an Untersuchungen von Neurasthenikern gezeigt, daß die bezügliche Ermüdung kein retinaler Vorgang sein kann; H. PÖLLER (s. Lektionsdauer S. 278) hat sich damit befaßt, ob langdauerndes angestregtes Nahesehen Tendenz zur Verminderung der Sehweite provoziert. A. BAUR⁵⁾ hat Abnahme der Leistung des feinfühligsten, prompt arbeitenden Akkommodationsmuskels vermutet und mit dem SCHEINERSchen Versuch experimentiert, welcher darin besteht, daß durch zwei, einige Millimeter voneinander abstehende feine Löchelchen (durchbohrtes Kartenblatt) eine Nadelspitze vom nahe an die Löchelchen gehaltenen Auge in Akkommodationsweite einfach gesehen wird; mit der Ermüdung nimmt nun die Akkommodationskraft ab, mit der Erholung zu, was sich durch jenen Versuch an dem Schwanken der Akkommodation messen läßt. Die Methode hat unter anderen Vorteilen den der Einfachheit des Apparates. — Weiter hat N. B. HARMAN⁶⁾ den Status der Fähigkeit des binokulären Sehens als Maßstab vorgeschlagen und einen einfachen Apparat angegeben.

¹⁾ H. GRIESBACH, besonders in: Weitere Untersuchungen über Beziehungen usw. Int. Archiv 1, 317 (1905). Etwas auch in: Hirnlokalisation u. Ermüdung, I. c. (S. 233, No. 3). Da uns eine zusammenfassende gegnerische Arbeit nicht bekannt ist, müssen wir die abwehrende H. GRIESBACHS allein anführen.

²⁾ A. BINET, Recherches sur la fatigue intellect. etc. L'année psychol. 11, 1 (1905).

³⁾ W. NEUTRA, Über Ermüdungsphänomene usw. Neurol. Zentralbl. 23, 510 (1904).

⁴⁾ A. v. REUSS, Das Gesichtsfeld bei funktionellen Nervenleiden. (1902.) Bes. S. 59, 101; dort auch die ältere Literatur.

⁵⁾ A. BAUR, Die Hygiene geistiger Arbeit usw. Int. Archiv f. Schulh. 7, 52 (1911). Measurement of fatigue etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 177.

⁶⁾ N. B. HARMAN, The eyes and vision of school children. School Hyg. 1, 448 (1910).

Ferner kann an die Methode der Pupillenphotographie gedacht werden. Mit der Pupillenreaktion hat sich auch A. BAUR beschäftigt.

3. Gehörorgan. Auch die Hörschärfe hat A. BAUR¹⁾ als für einschlägige Untersuchungen geeignet gefunden.

4. Muskelsinn. Hiermit hat sich M. BLIX²⁾ beschäftigt: Auf Armlänge vom sitzenden Untersuchten befindet sich eine Papiertafel mit einem Zeichen; die Versuchsperson führt die Hand dahin und versucht wiederholt mit geschlossenen Augen dasselbe Ziel zu treffen, was natürlich nicht völlig gelingt; das Mittel der Distanzen gibt die mittlere Fehlergröße.

Damit ist die Reihe der Möglichkeiten nicht erschöpft; u. a. wäre an die Reaktionszeiten zu denken, mit welchen sich S. EXNER³⁾ befaßt hat, an Blutdruck, Blutquale, elektrische Schläge (V. PIMMER, J. ALEXANDER) usw.

Die im vorstehenden unter c) und d) kurz charakterisierten Methoden haben den Vorteil, unabhängig zu sein von Begabung oder Beschränktheit. Die Art der Untersuchung gibt das Resultat für den Moment der Untersuchung. Der Nachteil dieser Methoden ist, wie schon berührt wurde, a priori meist der, daß nur vereinzelte Individuen gleichzeitig untersucht werden können.

3. Individuelle Verschiedenheiten der geistigen Leistungsfähigkeit innerhalb der psychisch normalen Schülermasse.

a) **Individuelle körperliche Anlage und Entwicklung.** Unbekannt mit den älteren⁴⁾ Untersuchungen, offenbar auch den im folgenden Kapitel anzuführenden G. G. TARBELLS hat W. T. PORTER⁵⁾ 33500 Knaben und Mädchen in St. Louis mit Hilfe der Lehrer in Untersuchung gezogen. Es wurde unter anderem auch Länge und Gewicht bestimmt, und PORTER suchte zu ermitteln, ob geistige Stumpfheit oder Regsamkeit (dullness, precocity — Trägheit, Frühreife), verglichen mit der Durchschnittsbegabung, solche Verschiedenheiten der physischen Entwicklung erkennen lasse, daß diese Unterschiede mit den rohen Untersuchungsmethoden, welche in der Schule durchführbar sind, gefaßt werden können.

Es wurden die Kinder der öffentlichen 8klassigen Volksschulen in St. Louis untersucht und Kindergarten-, sowie Mittelschul-(high school)Besucher einbezogen (6—16jährige) und GALTONS Berechnungsmethode gewählt. Das Resultat zeigte merkwürdige Übereinstimmung in dem Sinne, daß gleichalterige im Durchschnitt um so schwerer und länger sind, in einer je höheren Schulklasse sie sitzen. Der verhältnismäßige Gewichtszuwachs der beschränkten, mittleren und begabten Kinder desselben Geschlechtes ist in allen Altersklassen von 7 bis inklusiv 16 Jahren im Durchschnitt derselbe; ebenso tritt auch die Acceleration der Gewichtszunahme, welche der Pubertät vorausgeht, bei den beschränkten, mittleren und begabten Kindern im selben Alter ein (es handelt sich hier nicht um Minderwertige). Der erste der

¹⁾ A. BAUR, Die Ermüdung der Schüler in neuem Licht. (1902.) (Pädagogische Bausteine, 17. Heft.)

²⁾ M. BLIX, En enkelt förfaringesätt m m. Upsala läkareför. förhandl., Upsala, 19, 123 (1883/84).

³⁾ S. EXNER, Untersuchungen der einfachsten psych. Prozesse. Archiv f. d. ges. Physiol. 7, 627 (1873).

⁴⁾ ГРАЦАНОВЪ, Материалы для изуч. физич. разв. дѣтей. Diss. Petersburg (1899). — П. В. ЗАКЪ, Физич. развитіе дѣтей въ среднеучебн. заведен. г. Москвы. Diss. Moskau (1892). S. 93, 131, wo die GRAZIANOWS zitiert ist.

⁵⁾ W. T. PORTER, The physical basis of precocity and dullness. Transact. of the Acad. of Sc. of St. Louis 6, 161 (1893).

genannten Schlüsse hatte sich auch schon aus den bloß auf Länge gerichteten eingangs berührten russischen Untersuchungen ergeben und hatte speziell hinsichtlich der Wachstumskurve J. W. SACK ähnliches wie W. T. PORTER festgestellt; der letztere hat aber hinsichtlich Schulfortschritt und Entwicklung verschiedene somatische Momente (Länge, Gewicht, Brustumfang, Schädelbreite) an großen Zahlen untersucht und dasselbe überraschende Ergebnis gefunden. Es könnte noch die Frage nach der Verlässlichkeit der GALTONschen Methode aufgeworfen werden, welche Frage die Mathematiker entscheiden mögen. Mit Berufung auf die wohlbekanntere Tatsache, daß die Kinder der wohlhabenden Klassen durchschnittlich physisch besser entwickelt sind als die Kinder der Armen, wurde der naheliegende Einwand erhoben, daß es die Kinder der Armen sind, welche in der Schule weniger Erfolg haben als die der Reichen, und daß die armen Kinder die Schule früher verlassen müssen als jene der Reichen, daher aus diesen Gründen in den höheren Schulklassen weniger zahlreich vertreten sind als die schwereren usw. Kinder wohlhabender Eltern; PORTER¹⁾ gibt die Berechtigung dieser Einwände zu, hält aber für wahrscheinlich, daß dieser Umstand bloß einen partiellen Einfluß auf das gewonnene Resultat hat; denn die Wägungen von Kindern desselben Alters, welche so weit wie nur möglich den gleichen Gesellschaftsklassen entnommen wurden, ergeben dasselbe Gesetz. — Wir begnügen uns, zur Illustration der PORTERSchen Ergebnisse aus seinen zahlreichen Tabellen bloß die folgende als Beispiel zu reproduzieren.

Mittel des Gewichts der Töchter von Handarbeitern, nach Schulklassen; **fette** Ziffern: Gewichte in Kilogrammen, magere Ziffern: Anzahl Untersuchter.

Alter am nächsten Geburtstag	Schulklasse							
	Kinder-garten	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.	VII. Kl.
7	19,73 137	21,14 187						
8		22,60 287	23,56 136					
9		24,00 87	25,33 240	25,79 68				
10			27,03 152	27,87 170	28,71 33			
11			27,97 49	29,22 125	30,11 116	29,74 27		
12				31,95 65	32,57 140	33,69 76	34,50 32	
13				34,16 32	36,32 78	36,66 69	39,16 56	40,18 27
14					38,59 25	41,31 40	40,63 60	

Die Untersuchungsergebnisse wurden zunächst durch analoge in den Vereinigten Staaten bestätigt, so von MAC DONALD²⁾ in Washington, wenn das Resultat auch nicht in allen einzelnen Altersklassen durchgreifend hervortritt, von W. S. CHRISTOPHER³⁾ in Chicago (Länge, Gewicht, Kraft, Ausdauer — Ergograph, Dynamometer), A. CARMAN⁴⁾

1) W. T. PORTER, The growth of St. Louis Children. Transact. of the Acad. of St. Louis 6, 335 (1894).

2) MAC DONALD, Neuro social data, Proceed. of the 4th annual meeting of American psycholog. Assoc. Psycholog. Review 3, 298 (1896).

3) W. S. CHRISTOPHER (I.), Rep. on child study investigation. Ann. Rep. Board of Educ. Chicago (1898/99) 14.

4) A. CARMAN, Pain and strength etc. Amer. Journ. of Psychol. 10, 392 (1898/99).

in Saginaw Mich., F. W. SMEDLEY¹⁾ in Chicago (Länge, Gewicht, Dynamometer, Ergograph, Vitalkapazität; Gedächtnis; 9000 männliche und weibliche Individuen) usw.

In der europäischen schulhygienischen Literatur sind die amerikanischen Untersuchungen unbeachtet geblieben, bis wir in der vorgängigen Ausgabe des vorliegenden Buches einen ausführlichen kritischen Bericht über PORTERS Arbeiten brachten; mehr zu tun war uns infolge vielseitiger anderweitiger Inanspruchnahme nicht möglich; unsere Darstellung hat sehr dankenswerterweise F. A. SCHMIDT und H. H. LESSENICH²⁾ zu verwandten Untersuchungen an 2118 Knaben und 2142 Mädchen der Bonner Volksschulen angeregt und andere Autoren in Europa sind dann nachgefolgt; die Ziffernreihen von F. A. SCHMIDT und H. H. LESSENICH für Länge und Gewicht nehmen den analogen Gang wie jene PORTERS, die Kindergruppen mit durchschnittlich kräftigerer Körperentwicklung zeigen bessere geistige Leistungsfähigkeit. H. GRAUPNER³⁾ berichtet über Längenmessungen an 57 000 Dresdener Volksschulkindern: die Durchschnitte der Kinder, welche Klassen wiederholen, sind um so kleiner, je öfter dies geschieht. E. QUIRSFELD⁴⁾ hat an den Knaben und Mädchen der Volksschulen in Rumburg (Böhmen) gefunden, daß unter den Kindern mit größerem Körpergewicht die Zahl solcher mit gutem Auffassungsvermögen und Gedächtnis größer ist als bei denen mit geringerem Gewicht. In Berlin hat RIETZ⁵⁾ Länge und Gewicht sämtlicher 20 400 10—17jähriger Mittelschüler kritisch bearbeitet und ist zum Schlusse gekommen, daß die in der Schule normal vorgeschrittenen Schüler die physisch entwickelteren sind, die minder befähigten aber auch körperlich zurückstehen, überdies das Verhältnis von Gewicht zu Länge für die zurückbleibenden Schüler ein ungünstigeres ist, daß in vielen Fällen gleicher Länge von den in der Schule Zurückgebliebenen nicht einmal das Gewicht der über ein Jahr jüngeren Mitschüler erreicht wird, ja er vermochte sogar mit Hilfe seiner reichen Individuenmaße die Geltung des gesetzmäßigen Verhaltens für jeden Jahresmonat eines Altersjahres zu zeigen: daß die in der Schule Vorgeschrittenen im Durchschnitt länger und schwerer sind als die weniger Vorgeschrittenen, sowie endlich, daß die in die Schule übernormalaltrig Eingetretenen (ohne Rücksicht auf die Schulklasse, der sie momentan angehören) körperlich minderwertig sind; einen fast gleichzeitig erschienenen Beweis analoger Art hat S. ROSENFELD⁶⁾ in seiner Untersuchung unternormalaltriger Kinder der Wiener Volks- und Bürgerschulen geführt: Unter den Kindern, welche Klassen nicht wiederholen, sondern infolge ausreichender Fortschritte aufsteigen, sind normalaltrige und jüngere, oder solche, welche mit einer Altersdispens eintreten durften; der Prozentsatz der Fortschreitenden unter diesen ist größer als unter den Normalaltrigen, welche in der Schule fortschreiten; nun bilden die unternormalaltrigen eine Art körperlicher Elite, da sie eben nur mit Rücksicht auf ihren guten physischen Status (ärztliches Zeugnis) vor dem Normalalter eintreten dürfen. Weiter hat J. IGL⁷⁾ in Brünn festgestellt, daß Länge und Gewicht Gleichaltriger um so kleiner sind, in einer je niedrigeren Klassenstufe sie sitzen. — Weniger gesetzmäßig ist der Verlauf bei J. SAMOSCH⁸⁾, welchem jedoch auch nicht der Einfluß der kleinen Zahlen (1969 Kinder, in 127 Gruppen geteilt) bei Untersuchung nach Halbjahren entgangen ist; es ist ja eine jedermann, der mit der Schule zu tun hat, geläufige Tatsache, daß es sogar auffallend Kleine und körperlich Schwächliche mit bedeutendem Schulerfolg gibt und umgekehrt. Im Gegensatz zu PORTER steht, soweit wir orientiert sind, nur F. BOAS⁹⁾. In Antwerpen hat M. C. SCHUYTEN¹⁰⁾ (Dynamometerproben) nachgewiesen, daß in den dortigen Volksschulen die intelligenten Knaben wie Mädchen in allen Jahres-

1) F. W. SMEDLEY, III. Report of the department of child study and pedag. invest. Chicago 1902.

2) F. A. SCHMIDT u. H. H. LESSENICH, Über die Beziehungen zw. körperl. Entwicklung usw. Zeitschr. f. Schulg. 16, 1 (1903).

3) H. GRAUPNER, Wachstumsgesetze der Körperlänge usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 422.

4) QUIRSFELD, l. c. (Zur physischen u. geistigen usw., S. 67, No. 4), S. 172.

5) RIETZ, Körperentwicklung u. geistige Begabung. Zeitschr. f. Schulg. 19, 65 (1906). Zur Genesis der Untersuchung vgl. ebendas. 17, 155 (1904).

6) S. ROSENFELD, Altersdispens u. Unterrichtserfolg. Zeitschr. f. Schulg. 19, 141 (1906).

7) J. IGL, IV. Bericht über die Tätigkeit der usw. Schulärzte auf 1904. Brünn 1905. S. 5.

8) J. SAMOSCH, Einige bemerkenswerte Ergebnisse usw. Zeitschr. f. Schulg. 17, 389 (1904).

9) F. BOAS, W. Townsend Porters Untersuchungen über das Wachstum der Kinder von St. Louis. Korrespondenzbl. d. Deutsch. Gesellschaft f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., München 26, 41 (1895).

10) M. C. SCHUYTEN, Knijpkrachtvariatie en Verstandsontv. enz. Paedol. Jaarb. 3—4 54 (1902/03).

zeiten sich als die stärkeren erweisen, ferner aber auch bei Untersuchung von 16 Knaben- und 16 Mädchenschulen daselbst gefunden, daß die physisch stärkeren (Dynamometer) besseres Gedächtnis haben¹⁾. Auch die Messungen von H. W. HARDING²⁾ bestätigen das PORTERSche Gesetz und A. MUMFORDS³⁾ Untersuchungen von Mittelschülern in Manchester haben, allerdings unter eigenartigen Mischungsverhältnissen der dortigen Schülerschaft, auch ergeben, daß die schulisch vorgeschrittenen Schüler den rückständigen an Gewicht und Länge überlegen sind.

Uralt ist die Frage nach der Bedeutung der Schädelmaße. PORTER hat Knaben und Mädchen verschiedenen Alters gemessen. Als ein wieder ohne jede Auswahlabsicht herausgegriffenes Beispiel sei folgendes angeführt.

Schädelbreite (Distanz der Tubera parietalia) der 12jährigen Mädchen in Millimetern:

Schulklasse:	II.	III.	IV.	V.	VI.
Mittleres Individuum („Mittel“ Galton)	144,25	145,52	145,75	146,24	148,08
Durchschnitt	143,68	144,72	144,94	145,50	147,64
Zahl der Gemessenen	68	193	243	217	89

In Washington zeigten nach den Untersuchungen A. MAC DONALDS⁴⁾ Knaben wie Mädchen, welche auf Grund der Schulerfolge (Auskünfte der Lehrer) als hochbegabt anzunehmen sind, durchschnittlich einen größeren Schädelumfang als die Minderbegabten (bright — dull).

In Europa hat A. BINET⁵⁾ bei seinen vielseitigen cephalometrischen Untersuchungen u. a. hinsichtlich der Begabten große Schwankungen, aber doch bezüglich gewisser bedeutungsvoller Einzelmaße, wie des Querdurchmessers, die größeren Dimensionen bei den Begabten, besonders aber starke Unterschiede zwischen der Elite und den Minderwertigen gefunden, überdies auch größere Muskelleistungen (Dynamometer) bei den Intelligenten.

Weiter fand O. RANKE⁶⁾ bei minimalen Schädelmaßen auffallend geringe Fähigkeiten (Mikrocephalie der idiotischen und imbezillen Kinder), gelegentlich auch Disposition großköpfiger zu besonderer Entwicklung geistiger Eigenschaften. Eine statistische Behandlung speziell dieser Sache hat RANKE nicht vorgenommen; dazu war ja auch die Zahl der Untersuchten (neugeborene bis 15jährige Knaben und Mädchen) zu klein. Hierher gehören ferner die sorgfältigen Untersuchungen von G. EYERICH und L. LOEWENFELD⁷⁾ an Soldaten und Schulkindern. Speziell hinsichtlich des Kopfumfanges hat J. BAYERTHAL⁸⁾ die Hilfsschulkinder sowie 6800 normale Volksschulbesucher in Worms gemessen und gefunden, daß sehr gute Leistungen nur ausnahmsweise bei Kopfumfang unter bestimmten Ausmaßen vorkommen, wenn auch ansehnliche Kopfgrößen durchaus nicht höhere Intelligenz bedeuten, sehr gute intellektuelle Anlagen bei horizontalen Kopfumfängen unter gewissen Größen ausnahmslos ausgeschlossen sind.

Absichtlich haben wir im vorstehenden die lange Übersicht der Einzelergebnisse angeführt und die Schädelmessungen nur in kleinerem Druck: letzteres deshalb, weil es sich nicht um die Frage der Schädelmaße, sondern um den gesamten Status der physischen Anlage und Entwicklung handelt, ersteres, weil es von großer Wichtigkeit scheint, dessen sicher zu sein, daß hier ein gesetzmäßiges Verhalten vorliegt. Daran, daß im großen Durchschnitt von körperlich

¹⁾ M. C. SCHUYTEN, Over geheugen-variatio enz. Paedol. Jaarb. 6, 91 (1907).

²⁾ H. W. HARDING, Co-relation betw. physique and ment. ability. School Hyg. 2, 400 (1911).

³⁾ A. MUMFORD, A study of the causes which lead etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 718.

⁴⁾ A. MAC DONALD, Experim. study of children, includ. anthropom. and psychophysical measurements of Washington school children. Rep. Comm. Ed. S. 1019, 1022. (1897/98 I.)

⁵⁾ A. BINET, Etudes prélim. de cephalom. L'année psychol. 7, 369 (1901). Derselbe, Recherches etc. Ebendas. 7, 375, 403, 412 (1901). Vgl. die Verhältnisse bei den Idioten: TH. SIMON, Recherches ceph. etc. Ebendas. 7, 430 (1901).

⁶⁾ O. RANKE, Anthropom. Untersuchungen usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 728, 829 (1905).

⁷⁾ G. EYERICH u. L. LOEWENFELD, Über die Beziehungen des Kopfumfanges usw. (1905.)

⁸⁾ J. BAYERTHAL, Jahresber. über die schulärztl. Tätigkeit usw. Worms 1907/08. — Derselbe, Über den gegenw. Stand m. Unters. usw. Int. Arch. f. Schulh. 7, 244 (1911).

kräftig veranlagten und entwickelten Kindern ein besserer Schulerfolg zu erwarten ist, kann wohl nicht mehr gezweifelt werden; die Ergebnisse deuten, wieder im Durchschnitt, auch darauf hin, daß verminderte Schulleistung mit einer physischen Entwicklungshemmung im Konnex steht. Annehmen darf man gewiß, daß der in Rede stehende Zusammenhang des physischen und geistigen Status schon für die Zeit vor dem Schulalter gilt, wenn auch speziell dies noch nicht so vielseitig ziffernmäßig erwiesen ist; der weitere Schluß wäre der auf die Aszendenz und Deszendenz: der letztere ist ein für die nähere und fernere Zukunft sehr belangreicher; aus der Tatsache, daß die Entwicklungskurve für die Starken und Schwachen dieselben Schwankungen zeigt (S. 242), läßt sich kein Einfluß des Schullebens auf die Gestalt der Entwicklungskurve (in St. Louis) entnehmen: auch diesbezüglich wäre weiteres Material zu wünschen. Welchen Effekt hat die Summe der durch das Schulleben geschaffenen Gesamtzustände für den körperlichen Status? Angesichts der allenthalben extensiv und intensiv wachsenden Schulung eröffnen die hier besprochenen Ergebnisse eine neue Perspektive auf die Bedeutung körperlich kraftvoller Anlage und Entwicklung und die die letzteren fördernden oder hemmenden Faktoren. (Vgl. auch hereditäre Belastung der Minderwertigen, S. 248.)

b) Einfluß des Status der höheren Sinnesorgane. Besondere Arbeitsqualitäten. Zeitliches Schwanken der Leistungsfähigkeit.

Defekte der höheren Sinnesorgane werden oft bezüglich der Schulerfolge eine Rolle spielen. J. KERR¹⁾ hat die Beziehungen von Gesichtssinndefekten zum Schulerfolg nachgewiesen. Er teilte 8—12jährige sowohl 14 079 Knaben als 13 978 Mädchen in zwei Gruppen, deren eine jene Individuen umfaßte, welche jünger waren als das Durchschnittsalter der Klasse (8196 Knaben, 8090 Mädchen) und deren andere solche, die älter waren als der Durchschnitt (5883 Knaben, 5888 Mädchen); das Prozent der in bezug auf das Sehorgan Defekten ist bei Knaben und Mädchen in jedem Altersjahr weit höher bei den Zurückgebliebenen als bei den Vorgeschrittenen; weiter auf diese interessante Arbeit einzugehen, ist hier nicht möglich; wünschenswert wäre die analoge Untersuchung bezüglich des Gehörs. In Camden²⁾ zeigten die Schwerhörigen gleicher Klassenstufe ein größeres Alter als die normalen. — Sehr merkwürdig ist der Schluß, zu welchem L. H. GULICK und L. P. AYRES³⁾ gekommen sind und welchen wir hier anfügen wollen: daß übernormalalterige Schüler weniger zahlreiche nachweisbare Defekte überhaupt finden lassen — aus manchem Defekt herauswachsen?

Besondere Arbeitsqualitäten. Daß hinsichtlich der Qualität verschiedenartiger geforderter Arbeit (z. B. Unterrichtsfach) die einzelnen Individuen eine außerordentlich verschiedene Leistungsfähigkeit aufweisen, ist allgemein bekannt; soweit moderne Versuche in jener Richtung vorliegen, führen sie jedoch zu manchem Ergebnis, welches mindestens in dieser Präzision ehemals nicht angebar gewesen wäre. Kaum als vor den experimentellen Studien bekannt dürfen die beträchtlichen Schwankungen der Leistungsfähigkeit im Verlaufe eines gegebenen Zeitabschnittes bezeichnet werden; alle diese Versuchsergebnisse sind — von der Gewinnungsmethode abgesehen — noch zu vereinzelte Bausteine, um aus ihnen einen Bau aufzuführen. Angesichts der Belastungsverhältnisse wäre besonders für Mittelschulen exaktes Material sehr zu wünschen.

¹⁾ School Board for London. First Ann. Rep. of the medic. officer. London 1903. S. 16.

²⁾ Ann. Rep. of the Board of Educ. Camden, New Jersey. S. 114 (1906).

³⁾ L. H. GULICK and L. P. AYRES, Medic. inspect. of schools. New York. S. 199 (1908).

Zur Kenntnis der Verschiedenartigkeit der jugendlichen geistigen Arbeiter (Zeitbedarf, Tageskurve) hat besonders F. KEMSIES¹⁾ manches Exakte beigetragen. Leider kann die Schule bisher fast nur mit Durchschnitten rechnen.

F. KEMSIES unterscheidet auf Grund der Ergebnisse seiner Rechenversuche:

1. Individuen, die mit vorrückender Zeit besser arbeiten;
2. solche, deren Leistungsfähigkeit, vom Morgen angefangen, abnimmt (beide Typen nicht häufig);
3. solche, deren Leistung an einer bestimmten Stelle des Vormittags ihr Maximum erreicht, mit vorherigem Ansteigen und nachherigem Abfallen;
4. solche, die in den mittleren Zeitlagen Depressionen zeigen.

Es weisen Versuchsergebnisse dahin, daß die Leistungsfähigkeit in besonderen Richtungen geistiger Betätigung verschiedenartiger sein dürfte, als man a priori anzunehmen geneigt wäre, und daß in bezug auf das zeitliche Schwanken der Leistungsfähigkeiten verschiedener Art aller Wahrscheinlichkeit nach unvermutet weitgehende individuelle Verschiedenheiten vorhanden sind. Die exakte Erforschung dieser für die Hygiene des Unterrichtes der Schülermasse nicht gleichgültigen Momente wird durch vielseitige störende Einflüsse gehemmt und die Verschiedenheit der Schulkategorie mit manchem, was daran hängt, kompliziert an sich die Sache schon von vornherein; es wäre daher vor allem ganz besonders danach zu streben, möglichst reine, d. h. von störenden Komplikationen freie Experimente zu haben — was nicht möglich ist, wenn die betreffenden Versuche gleichsam nur per nefas, zur Not geduldet, vorgenommen werden dürfen, d. h. z. B. eine etwa ein paar Stunden oder Tage umfassende Umstellung des Unterrichtsarrangements (Stundenplans) zu Forschungszwecken nicht konzidiert wird.

4. Dauernder und temporärer Ausschluß Ungeeigneter aus der allgemeinen Volksschule, vorübergehende Befreiungen. — Fürsorge für Minderwertige.

Die Einrichtungen betreffend Schulbildung und Fürsorge im besonderen für minderwertige Kinder haben in den letzten 10 Jahren einen großen Aufschwung und viele literarische Behandlung erfahren²⁾, wenn auch die erste Schuleinrichtung für solche bereits 1859 in Merseburg getroffen wurde; die Förderung geschieht nicht mehr bloß von Einzelnen, von charitativen Vereinen und Vereinsverbänden, sondern auch durch Gemeinden, Länder, Verwaltung und Gesetzgebung (z. B. Elementary Education Act, England 1899). Eine gute Politik (Ungarn) ist Errichtung von Musteranstalten, Vorbildung der Lehrer in Staatsanstalten, Spezialkurse für Landlehrer. Nach K. SCHMID-MONNARD³⁾ sind 60—100% der Hilfsklassenkinder im Deutschen Reich nach Entlassung erwerbstätig. Wir können hier nur kurz auf den hygienischen Anteil der Schule eingehen.

¹⁾ F. KEMSIES, Die häusl. Arbeitszeit meiner Schüler II. Zeitschr. f. pädagog. Psychol. Berlin, 1 (1899). Derselbe, Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungsmessungen. Berlin (1898). (Samml. v. Abhandl. a. d. Geb. der päd. Psych. u. Physiol. 2, 1. Heft.) Derselbe, Arbeitshygiene bei Schülern. Gesunde Jugd. 2, 58 (1902).

²⁾ Die Literatur ist Legion und eine Aufzählung der Titel uns bekannt gewordener Druckschriften würde mehrere Druckseiten füllen. Im Deutschen Reiche allein besteht eine Anzahl Periodica, wie die Verhandlungsberichte der Verbandstage der deutschen Hilfsschulen, „Die Hilfsschule“, Halle; „Zeitschr. f. Erforsch. u. Behandl. des jugendl. Schwachsinnes auf wissensch. Grundlage“, Jena; „Zeitschr. f. Behandl. Schwachsinniger u. Epileptischer“, Dresden, usw. Ein reiches internationales Material enthalten: I. Int. Congr. f. Schulh. 4, II. Int. Congr. f. Schulh. 2, III. Int. Congr. f. Schulh. s. „anormaux“ im Index 3, S. 1005. — H. BÖSBAUER, L. MIKLAS, H. SCHINNER, Handb. der Schwachsinnigen-Fürsorge. (1905.)

³⁾ K. SCHMID-MONNARD, Die Ursachen der Minderbegabung von Schulkindern. Zeitschr. f. Schulg. 13, 552 (1900).

Ursachen der Schuluntauglichkeit. Zahl der Untauglichen. Eine große Rolle spielt hinsichtlich der Entstehung¹⁾ erbliche Belastung (Alkoholismus usw.), elende soziale Verhältnisse (chronische Unterernährung usw.), vorausgegangene Infektionskrankheiten u. a. Illustrativ waren die auf der Dresdener Internationalen Hygieneausstellung 1911 vorgeführten Stammbäume von 30 Hilfsschulkindern und die Darstellung hinsichtlich 1903—1906 gemachter Beobachtungen an 700 Hilfsschulkindern der Stadt Hannover: 84,4% aller erblich belastet (ROLLHAGEN und KÜSTER). — Die Zahl der Kinder im Schulalter, welche überhaupt bz. temporär (aber einigermaßen chronisch) für die normale Volksschule ungeeignet sind, ist mindestens stellenweise eine sehr hohe, so in London nach J. KERRS²⁾ Bericht mindestens 10%, in der Schweiz nach wiederholten Veröffentlichungen des eidgenössischen statistischen Bureaus³⁾ von den Schulneulingen auch über 10%; meist geben jedoch Zählungsergebnisse in verschiedenen Gebieten als Anteil der minderbefähigten noch schulmäßig bildungsfähigen etwa 1—2% der Schulpflichtigen an.

Arten der Schuluntauglichkeit. Sieht man von dem ohnehin allenthalben zu Recht bestehenden Ausschluß infektiös Erkrankter im allgemeinen ab, so sind vom normalen Schulunterricht dauernd oder vorübergehend auszuschließen: Idioten, intellektuell Minderwertige aber noch Bildungsfähige, moralisch Defektive (Gewohnheitslügner, -Diebe, -Brandstifter), sexuell Erregte, Hysterische, Gemütskranke, infolge häuslicher Verhältnisse geistig weit Zurückgebliebene, solche, deren Verkrüppelung oder Lähmung ein Sitzen in der Schulbank unmöglich macht, an den Sinnesorganen stark Defektive, Schrecken oder Ekel Erregende wie Epileptiker, mit ekelerregenden Hautkrankheiten, ferner Gestank verbreitenden Ohren- oder Nasenleiden Behaftete und Verlauste. (Vgl. auch das Kapitel: Beginn der Schulpflicht, S. 252.)

Unter anderen bezüglich der Hysterischen, Epileptiker, mit Veitstanz Behafteten und Stotterer empfiehlt sich Entscheidung von Fall zu Fall. Oft werden sich couragierte Mitschüler nach entsprechender Aufklärung ohne weiteres bereit finden, neben ihren armen epileptischen Kameraden zu sitzen. — Bei Augenerkrankungen empfiehlt sich schon im Beginne derselben Befreiung vom Lese-, Schreib- und Zeichenunterricht sowie den betreffenden häuslichen Aufgaben; bei Verletzungen der Fingerspitzen, besonders bei eiternden, ist die Befreiung von Handarbeiten und zugehörigen Hausaufgaben angezeigt.

Die Körperentwicklung der Minderwertigen ist im allgemeinen unternormal, selbst um Jahre zurück (Länge, Gewicht, Brustumfang, Eintritt der Pubertätsentwicklung⁴⁾, verschiedene Leidenszustände, weitaus häufiger als bei normal Begabten⁵⁾).

Der organische Status ist oft ungünstig (Blutmischung, Kräftezustand). Verschiedene Organe weisen Funktionsstörungen auf (Zirkulationsapparat, Blase usw.), verschiedene Degenerationszeichen werden beobachtet (Assymetrie des Schädels und zwar: die Schädelgröße ist unternormal oder es besteht Makrocephalie infolge Rachitis), die Leistungsfähigkeit der höheren Sinnesorgane steht nicht selten unter der normalen (Hörschärfe, Sehschärfe, Farbensinn—Ermüdbarkeit), Schielen⁶⁾, Sprachstörungen kommen vor; das Sprech-

¹⁾ POTPESCHNIGG, Über Wesen u. Ursachen der kindl. Minderwertigkeiten. Wiener klin. Wochenschr. 21, 1615 (1908). — H. H. GODDARD, Heredity as a factor etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 775.

²⁾ (2d) Ann. Rep. medic. officer. School Board, London (1904) 23.

³⁾ Ergebnisse der ärztl. Untersuchungen usw. Zeitschr. f. schweiz. Statistik 37 (1901); 39 (1903).

⁴⁾ Bericht v. G. G. TARBELL in Thirty-fourth annual Rep. of the Trustees of the Massachusetts school for idiotic and feeble-minded youth at South Boston. Boston. S. 19 (1892). Näheres über die Einrichtung der nach Waltham (Mass.) übersiedelten großen Anstalt im 52. Jahresber., Boston (1900).

⁵⁾ P. MEYER, Bericht über d. Tätigkeit d. Berliner Schulärzte 1909/10. (1911.) S. 17.

⁶⁾ O. v. HOVORKA, Heilpädagog. Elternzeitung, Sept., Okt. 1910 nach Ref. Zeitschr. f. Schulh. 24, 529 (1911).

vermögen ist wie die Intelligenz wenig entwickelt; manche sind debil, unaufmerksam, undiszipliniert; die Resistenzfähigkeit gegen krankmachende Einflüsse ist gering usw.

Für Nichtvollständige, welche weder in die allgemeinen Schulen noch die Hilfsschulen gehören, besteht bekanntlich seit langem Fürsorge (Blinde, Taubstumme). — Einer besonderen bedürfen schwachsinnige Schwerhörige¹⁾ und solche Taubstumme, schwachsinnige Blinde sowie Idioten.

Von Besonderheiten völlig Bildungsfähiger seien genannt: hochgradig Schwerhörige²⁾, hochgradig Myopische (Schule in London)³⁾, Heufieberkranke (Schule auf Helgoland), Hysterische mit häufigen Krampfanfällen⁴⁾, Skoliotische⁵⁾, Favuskranke (Schule in London), Herpeskranke (Klasse im Hospital St. Louis, Paris), Trachomkranke (Königsberg). — Solche mit offener Tuberkulose, moralisch Defektive gehören in Internate (Küstenstaaten: Schiffe).

Fürsorge finden in neuerer Zeit auch die Krüppel⁶⁾. Für sie spielt neben Internatsversorgung der Transport zur Schule eine Rolle, wie er da und dort bereits eingerichtet ist. Die erste Anstalt wurde 1832 in Bayern durch v. KURZ gegründet (später verstaatlicht: Zentralanstalt München). Hochentwickelt sind auch die zum Teil lang bestehenden (KNUDSEN) Krüppelheime in Dänemark und Skandinavien, in Glasgow, London und in einzelnen der Vereinigten Staaten zeigt sich ein beträchtlicher Fortschritt⁷⁾.

In neuerer Zeit ist die Frage hinsichtlich Hilfsklassen für minderbegabte Mittelschüler aufgenommen worden, womit sich besonders TH. BENDA⁸⁾ wiederholt befaßt hat.

Besonderes Verhältnis der bildungsfähigen geistig Minderwertigen zur Schule.

Zuweisung zur Hilfsschule. Der Besuch der Volksschule ist für solche Kinder nicht ungefährlich: die Anforderungen sind für sie zu hoch, das Zusammensein mit den weit leistungsfähigeren Kameraden erhebt sie nicht und verschüchtert gerade die unter ihnen noch nicht am schlechtesten Gestellten. Wird es versucht, sie zu strafen oder sie außer der Schulunterrichtszeit auch noch zu drillen, so trifft die Strafe oder vermehrte Arbeitsforderung einen von vornherein weniger widerstandsfähigen Organismus und beschränkt bei vermehrter Arbeitslast die Erholungszeit. Solches kommt leicht vor, da Eltern, welche in der Sache nicht klar sehen, manchmal mit Anwendung aller möglichen Gewaltmittel diese Kinder vorwärts bringen wollen und sie derart körperlich und geistig schwer schädigen werden.

In neuerer Zeit haben die Hilfsschuleinrichtungen eine ganz beträchtliche Entwicklung gefunden; sie befassen sich mit einer schwachbegabten (auch in der Entwicklung zurückgebliebenen, denkfaulen, gedächtnisschwachen) Schülerschaft, eventuell auch („Förderklassen“) mit normalen aber wegen mangelhaften Schulbesuchs (Krankheit usw.) zurückgebliebenen Kindern.

Die Diagnose hinsichtlich der Schwachsinnigen ist nicht leicht⁹⁾; man pflegt daher erst nach 1—2jährigem Volksschulunterricht, gegebenenfalls auch dann erst probeweise, die Kinder der Hilfsschule zuzuteilen; es interkurriert ferner auch manchmal eine Abneigung der Eltern, welche in der dem Kinde so ersprieß-

¹⁾ F. KOBACK, Beziehungen zwischen Schwachsinn u. Schwerhörigkeit. Zeitschr. f. Schulg. 21, 87 (1908).

²⁾ ARTH. HARTMANN, Die Schwerhörigen in der Schule. Verhandl. d. deutsch. otol. Gesellschaft. Jena. S. 21 (1905).

³⁾ C. J. THOMAS, Sorting and Grouping etc. Journ. Roy. San. Inst. 29, 767 (1909).

⁴⁾ ZIEHEN, Über Krampfkrankheiten im Schulalter. Gesunde Jugd. 4, 282 (1905).

⁵⁾ TH. WOHRIZEK, Sonderschulen usw. Zeitschr. f. Schulg. 20, 175 (1907).

⁶⁾ L. ROSENFELD, Arbeitsschulen für Verkrüppelte. Zeitschr. f. Schulg. 11, 4 (1898). Derselbe, Über Krüppelschulen. I. Int. Kongr. f. Schulh. 4, 129. — Erhebungen über Krüppelkinder. Preuß. Minist.-Erl. v. 30. Juli 1906. Auch abgedr. in Gesunde Jugd. 6, 102 (1906). — W. SCHULTHESS, Die Krüppelfürsorge. Jahrb. d. schweiz. Ges. 9, 2. T., 462 (1908). — K. BIESALESKI, Krüppelschulen, Zeitschr. f. Schulg. 24, 411 (1911). — Zeitschr. f. Krüppelfürsorge, Hamburg.

⁷⁾ E. M. GOLDSMITH, The place of the crippled child in the publ. school syst. Proc. 5th Congr. Americ. School Hyg. Assoc. New York 3, S. 18.

⁸⁾ TH. BENDA, Maß der Lehrpensen usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 6 (1904).

⁹⁾ ZIEHEN, Die Erkennung des angeborenen Schwachsinn. Zeitschr. f. Schulg. 20, 32 (1907). — Ann. Rep. of the chief Medical Officer of the Board of Educ. London. S. 155 (1910).

lichen Zuweisung in die Hilfsschule nur eine Deklassierung desselben erblicken; wenn auch in einem solchen Falle ein preußisches Gericht die Schulbehörde als entscheidend anerkannt hat, empfiehlt sich doch stets vor allem Überredung in Güte zu versuchen. In Berlin hat man zwischen normaler und Hilfsschule eine Art Beobachtungsstation, „Vorklasse“, unter Leitung einer erfahrenen Hilfsschullehrkraft eingeschoben, die kritischen Kinder kommen zunächst dahin. Bereits für die Entscheidung über die Aufnahme, ebenso wie für den Betrieb der Hilfsschule empfiehlt sich die Verwendung von solchen Lehrern¹⁾, welche nach mehrjährigem Praktizieren an einer normalen Schule zum harten Dienst an der Hilfsschule geneigt, geduldige und aufopfernde Naturen sind und einen speziellen Kurs ad hoc durchgemacht haben; ebenso soll der jedenfalls zuzuziehende Arzt²⁾ schulhygienisch, psychiatrisch und psychologisch vorgebildet sein.

Zur Aufnahme bestehen zuweilen recht ausführliche Fragebogen³⁾, wobei das ätiologische Moment soweit als möglich Berücksichtigung verdient; ferner ist die Intelligenzprüfung⁴⁾ in neuerer Zeit entwickelt worden.

Betrieb.⁵⁾ Die Möglichkeiten sind je nach Größe des Schulkörpers verschieden, am günstigsten für große Schulkörper, welche eine bessere Sonderung verschiedener Typen gestatten; am schlechtesten ist dünnbesetzte Bevölkerung (Land)⁶⁾ gestellt; überhaupt günstig wären Tagesinternate, eventuell auch über die Zeit des Schulalters hinaus, ferner Sammelwagenbeförderung, falls der Schulweg nicht ein recht kurzer ist. Spielplatz, wo irgend möglich ein Stück Garten, sanft ansteigende Rampen statt Stiegen; als Bänke sind einstellbare Einsitzer (S. 85, 99) vorzuziehen. Brausebad und Abspeisungseinrichtung sind zu wünschen, ferner eine geschulte Schwester, welche mit den Eltern in Verbindung bleibt, bezüglich der Genußgifte⁷⁾ usw. einwirkt.

Es empfiehlt sich Personallistenführung und Aufbewahrung der Listen für später (Justiz, in Ländern mit Militärpflicht Militärbehörde).

Die Lehrkraft sollte mit nicht mehr als 20 Wochenstunden belastet werden; da die Kinder sehr leicht ermüdbar sind, benützt man kurze Unterrichtszeiten (25 Min. österr. Erlaß 1907), ausgiebige Mittagsunterbrechung (mindestens 3 Stunden), wo geteilter Unterricht unvermeidlich; man nehme nicht mehr als 15 Kinder in eine Klasse (individuelle Behandlung). Stockholm nimmt höchstens bis 12 Kinder und nur freiwillig sich meldende weibliche Lehrkräfte (sanfter, geduldiger als Männer). Der Lehrstoff wird weitgehend reduziert, auf das

¹⁾ G. BÜTTNER, Heilpädagog. Seminar. Zeitschr. f. Schulg. 21, 24 (1908).

²⁾ LEUBUSCHER u. ADAM, Der Arzt in der Hilfsschule. (1909.) (Beiträge zur Kinderforschung, Heft 62.)

³⁾ Z. B. Leipzig: Zeitschr. f. Schulg. 11, 247 (1898); Hamburg: Schulärztl. Untersuchungen in d. Hamburgischen Volksschulen 1910/11. S. 15 (1911).

⁴⁾ A. BINET et TH. SIMON, Sur la nécessité etc. L'année psych. 11, 163 (1905). Dieselben, Méthodes nouvelles etc. Ibid. 11, 191 (1905). Application des méthodes. Ibid. 11, 245 (1905). — S. DE SANCTIS, Tipi e gradi d'insuffici. ment. Annali di Nevrol. Neapel 1906. Diese Arbeit war uns nicht zugänglich; die kurzen „Reattivi De Sanctis“, welche im psycho-pädagog. Seminar von DE SANCTIS' Universitätslaboratorium für experimentelle Psychologie in Rom erschienen sind, enthalten jedoch die Fragepunkte, die Klassifikation und Angabe der nötigen Materialien zur Prüfung. — M. C. SCHUYTEN, Onderz. ov. verstandel. enz. Paedol. Jaarb. 7, 73 (1909). — F. WARBURG, Das Farbenbenennungsvermögen als Intelligenzprüfung. Münch. med. Wochenschr. 56, 2511 (1909). — Vgl. dazu R. CORDS, Die Farbenbenennung usw. Zeitschr. f. pädag. Psych. 11, 311 (1910). — A. H. HOGARTH, Note on a standard scale of intelligence. School Hyg. 1, 276 (1910). — M. TIENICH, Methoden d. Intelligenzprüfung usw. Prager med. Wochenschr. 1910. No. 5 und 6, nach Ref.: Int. Arch. f. Schulh. 7, 460 (1911). — K. BOAS hat auch den Kinematographen vorgeschlagen.

⁵⁾ F. FRENZEL, Notwendigkeit usw. Zeitschr. f. Schulg. 17, 97 (1904).

⁶⁾ G. BÜTTNER, Hilfsschulen für das Land. Zeitschr. f. Schulg. 21, 583 (1908).

⁷⁾ F. WEIGL, Die Mittel zur Abhilfe usw. Gesunde Jugd. 6, 75 (1906).

allerwesentlichste beschränkt, besonders auf Anschauung gegründet, mit viel Sinnesübung, ohne Hausaufgaben. Die Wirkung des Nachmittagsunterrichts der Schwachsinnigen hat (ästhesiometrisch) ausgesprochene Ermüdung gezeigt¹⁾.

Je nach örtlichen Verhältnissen ist die Gliederung der Schule verschieden weitgehend möglich; es sei hier als Beispiel vollständiger Durchbildung das Mannheimer System kurz charakterisiert, welches SICKINGER geschaffen und 1901/02 in Mannheim eingeführt hat²⁾; es ist literarisch viel, auch nörgelnd behandelt und methodisch mehr oder weniger vollständig nachgeahmt worden.

Die Schulkinder verschiedener Befähigung erhalten eine Volksschulbildung, soweit als möglich eine ihrer Tragkraft entsprechende abschließende; Abb. 146 zeigt ein der leichteren Übersicht wegen etwas vereinfachtes Schema des Mannheimer Systems der Sonderklassen.

Die Hilfsklassen (H) mit ca. 16 Kindern sind für die schwachbefähigten, bildungsfähigen Kinder bestimmt.

Die Förderklassen (F) sind eine Erfindung SICKINGERS: es sind „Wiederholungsklassen“ für Kinder, welche aus irgendeinem Grunde, wie langwieriger Krankheit, geringer Entwicklung des Intellekts und der Affekte (Debilität), die Klasse wiederholen müssen; die ca. 30 Kinder dieser Klassen haben nur während einer Anzahl Wochenstunden gemeinsamen Unterricht, für die übrigen Stunden (einen Teil des Sprach- und Rechenunterrichtes) sind sie in 2 Abteilungen (Fähigere, weniger Fähige) geschieden: die 2 obersten Förderklassen sind auch „Abschlußklassen“ für Kinder, welche das volle Lehrziel der Schule nicht erreichen und doch eine abgeschlossene Bildung auf niedrigerem Niveau erhalten. Die Angehörigen der Förderklassen werden auch bei Wohlfahrtseinrichtungen (Ab-speisung, Ferienkolonien usw.) besonders berücksichtigt.

Die normalen Volksschulklassen (N) haben ca. 45 Schüler.

Die vorgesehenen Möglichkeiten des Aufstiegens und Zurückversetztwerdens innerhalb verschiedener Klassenkategorien, am Ende eines Schuljahres bz. während eines solchen sind ohne weiteres aus den verschiedenen Pfeilen der Abbildung ersichtlich.

Die verschiedenen Bemängelungen des SICKINGERSchen Systems: zu sehr schablonisierend, spezialisiert, bürokratisch, kostspielig, sind insofern ungerecht, als das System für den Massenunterricht recht weitgehend die Individualität zu berücksichtigen bemüht ist, was vom hygienischen Gesichtspunkte gewiß begrüßt werden muß.

5. Der Kindergarten.

Das Kind soll so behandelt werden, daß es sich nicht unter Zwang stehend fühlt, sondern sich jedes neuen Abschnittes der ihm zugemuteten Beschäftigung freut; dies setzt unter anderem öfteren Wechsel der Beschäftigung und öftere Pausen voraus. In den letzteren sollen

¹⁾ TH. HELLER, Ermüdungsmessungen an schwachsinnigen Schülern. Wiener med. Presse, Wien, 40, 423, 462, 506 (1899). — E. SCHLESINGER, Ästhesiometr. Untersuchungen usw. Archiv f. Kinderheilk. 41, 184 (1905).

²⁾ SICKINGER u. J. MOSES, Ref. I. Int. Congr. f. Schulh. 4, 192 (auch sep. Nürnberg 1904).

Schuljahr:

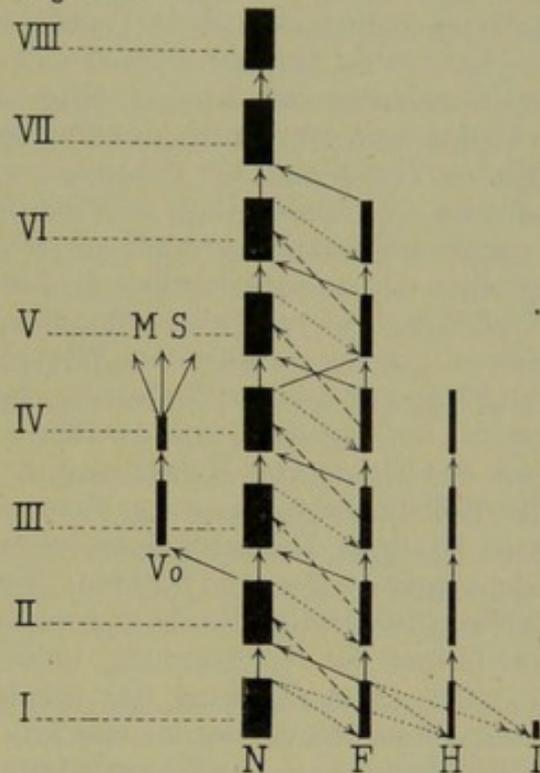


Abb. 146. (Vereinfachtes) Schema des Mannheimer Sonderklassensystems.

N Normale Volksschulklassen, F Förderklassen, H Hilfsschulklassen, I Idioten. — Vo Vorbereitungsklassen für Mittelschulen MS.

sich die Kinder so munter und unabhängig benehmen, als sie wollen und können, und nur von Unarten und gefährlichen Dingen abgehalten werden. Jede Beschäftigung ist, wann und wo nur immer möglich, ins Freie zu verlegen. Aller Unterricht im Sinne der Schule ist strenge ausgeschlossen (österreichische Verordnung von 1872).

Als Minimalalter für den Kindergarten kann das 4. Lebensjahr, d. h. die Zeit nach verlebten 3 Jahren, bezeichnet werden. Ausgeschlossen sind Kinder mit Zuständen, welche eine Gefahr für die übrigen befürchten lassen. Nicht gleichgültig bezüglich des Eintrittsalters ist auch die Alterszeit, in welcher die Kinder die häufigsten Infektionskrankheiten durchmachen¹⁾. Die Zahl der einer Gärtnerin zugewiesenen Kinder sollte höchstens 30 betragen, da andererseits die so wichtige und wertvolle individuelle Fürsorge und Behandlung untunlich werden. — Ferien sind der Gärtnerin wegen nötig. — Die ankommenden Kinder sollen sofort hinsichtlich der Reinlichkeit und des körperlichen Wohlbefindens beaugenscheinigt, eventuell gewaschen bz. nicht angenommen werden. — Angesichts des außerordentlich großen physiologischen Bewegungsbedarfes kleiner Kinder ist das möglichst oft zu betreibende Bewegungsspiel, besonders im Freien, von hervorragendem Werte. Gleichfalls warm zu empfehlen sind Gartenarbeiten, wobei es am besten ist, die Kinder auf ihrem Bodenfleckchen ganz ungestört ihre eigenen Pläne ausführen zu lassen. — Weiter ist von großer Wichtigkeit die Übung von Hand und Auge. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Fröbelobjekte nicht zu klein und zu zart sind; wie die Handelsware zeigt, wird in dieser Hinsicht nicht selten gefehlt. Zu den Flechtblättern sollte kein Glanzpapier verwendet werden. Versuche mit Häkeln sind ganz unstatthaft. — Wichtig ist fleißige Förderung eines deutlichen und richtigen Sprechens, bloß auf Grund der Nachahmung, ohne Entwicklung von Theorien.

Bei der Ausbildung der Kindergärtnerinnen sollen zu den Flechtarbeiten nicht Elemente verwendet werden, welche schmaler sind als die für die Kinder selbst bestimmten ($\frac{3}{4}$ cm); mindestens sollte man nicht unter $\frac{1}{2}$ cm breite herabgehen. Wir haben Gelegenheit gehabt zu sehen, welche Augenmarter in dieser Hinsicht angehenden Kindergärtnerinnen zugemutet wird. Verwandtes gilt bezüglich der Faltarbeiten usw. (s. a. „Kindergarten“ im Register).

Eine eigenartige praktische Einrichtung sind die pädotechnischen Konsultationen in Brüssel: Ratschläge für die Eltern bezüglich gesunder Entwicklung der Kinder von der Konzeption angefangen²⁾ (vgl. Eltern, S. 401).

6. Beginn der Schulpflicht.

Bekanntlich ist nicht zum mindesten gerade das frühe Kindesalter durch seine ausgesprochene Neigung und Fähigkeit, Neues aufzunehmen, ausgezeichnet; das körperlich und geistig überaus bewegliche Kind befaßt sich aber nur kurz-dauernd mit dem Gegenstand seines gelegentlichen Interesses, um bald wieder zu einem neuen abzuspringen.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse in der Schule, wo Beschäftigung mit einem bestimmten Thema, verbunden mit Stillesitzen, gefordert wird, und zwar, damit die Schule ihrer erzieherischen Aufgabe genügen könne, in einer nicht dem Belieben des Kindes anheimgestellten Dauer und in ernster Art. Das Zusammensein wirkt überdies als Anreiz zu erhöhter Leistung. Mit Rücksicht auf diese wesentlich neue Leistungsforderung ist daher die Frage nach dem richtigen Schulalter von großem Belang; hier kommt bloß ihre hygienische Seite in Betracht.

¹⁾ NEWSHOLME, The lower limit etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 618.

²⁾ L'éduc. physique à l'université popul. Nord-Est. Brüssel (1910); s. a. S. 386, No. 1.

Die Meinungen hierüber müssen auseinandergehen, je nachdem man diese Frage nur ganz allgemein oder aber in bezug auf die tatsächlichen Schulzustände stellt. C. WARD CRAMPTON¹⁾ hat sich (für das Mittelschulalter) viel mit dem Unterschied des „anatomischen“ oder „physiologischen“ im Gegensatz zum „chronologischen“ Alter befaßt, wozu in New York allerdings das Rassengemisch besonders einläßt; man kann aber allgemein sagen, daß nicht das Lebensalter sondern der Status der Entwicklung das Wesentliche ist.

In verschiedenen Ländern besteht ein verschiedenes Anfangsalter für die Berechtigung und die Verpflichtung zum Volksschulbesuch, was an sich eine kluge Würdigung der großen Verschiedenheit individueller Anlage und Entwicklung bedeutet.

Für die Lebensalter etwa vom 6. bis 8., welche in der Praxis meist in Frage gezogen werden, ergibt sich nach der kritischen Zusammenstellung des wissenschaftlichen Materials, wie sie von O. JANKE²⁾ bezüglich Körperlänge, Gewicht, Körperkraft, Brustumfang, Auge gemacht wurde, kein besonderer Anhaltspunkt dafür, einem der genannten Lebensjahre den Vorzug einzuräumen. Das Gehirn zeigt bis zum 7. Lebensjahre eine starke Wachstumszunahme, nach dem 7. durchschnittlich nur eine unbedeutende. Von diesen wichtigen Gesichtspunkten aus betrachtet, ist gegen die Zeit nach vollendeten 6 Jahren als Beginn der Schulpflicht für normal entwickelte Kinder in mittleren Klimaten tatsächlich nichts einzuwenden.

Ganz anders steht die Sache bezüglich der vielfach verbreiteten Art der Schulung; der Übergang sollte für das Kind weder in körperlicher noch in geistiger Beziehung zu schroff sein; es würde sich wesentlich darum handeln, den Plan der Volksschule etwas abzuändern; es ist z. B. die Lektionsdauer mit einer Stunde zu hoch bemessen, die Pausen sind zu selten und zu kurz (siehe S. 277 ff., 284 ff.).

Daß die Schule hier in hygienischer Beziehung an Fehlern leidet, ist vollkommen klar erwiesen bezüglich jener Arbeitsart, die bisher genauer studiert wurde, nämlich des Schreibens; im ersten Schuljahre wird das Auge dem Objekt (Lesen, Schreiben) am meisten genähert³⁾ und K. SEGSEL⁴⁾ hat nachgewiesen, daß die Arbeitsdistanz bei Kindern unter 1,10 m bloß 23 cm betrug, „weil eben der kurze Oberkörper eine weitere Entfernung nicht gestattet“. Ganz allgemein wurde der rasche Verfall einer gesunden Haltung bei der jetzigen Dauer der Sitzarbeit konstatiert. (Vgl. Schreiben, auch Subsellien, Myopie, Rückgratsverkrümmung.)

K. SCHMID-MONNARD⁵⁾ hat die Gewichts- und Längenzunahme einer Anzahl von Kindern (immer derselben Kinder) in Halle von der Geburt bis zum 14. Lebensjahre beobachtet, wobei der Angabe für jeden Jahreszuwachs wenigstens 50 Beobachtungen zugrunde lagen: Hierbei hat sich die Tatsache herausgestellt, daß im 7. Lebensjahre, d. h. dem ersten Schuljahre, die geringste (etwa 1 kg) Gewichtszunahme von allen zur Beobachtung gekommenen Lebensjahren (Zeit von der Geburt bis zum 14. Lebensjahre) eingetreten war; der Vergleich solcher 7jähriger, welche aus irgendeinem Grunde ihr 7. Lebensjahr außerhalb der Schule verbrachten, mit den schulbesuchenden hat ergeben, daß die so wichtige Gewichts- (übrigens auch die Längen-)zunahme der Nichtschüler in jenem Jahre bedeutend größer war als die der Schulbesucher.

¹⁾ C. WARD CRAMPTON, Anatomical or physiological age. Pediatrics, New York, 20, No. 6 (1908).

²⁾ O. JANKE, Mit welchem Alter soll die allg. Schulpflicht beginnen? Zeitschr. f. Schulg. 6, 460 (1893).

³⁾ K. BERLIN u. REMBOLD, Untersuchungen über den Einfluß des Schreibens auf Auge u. Körperhaltung der Schulkinder. 2. unv. Aufl. (1883). S. 33.

⁴⁾ K. SEGSEL, Bericht über die Messungsergebnisse der Körper- u. Kopfhaltung sowie der Entfernung der Augen usw. (Kommissionsbericht). Münch. med. Wochenschr. 39, 503 (1892).

⁵⁾ K. SCHMID-MONNARD, l. c. (S. 224, No. 1) S. 676.

Es handelte sich um 30—60% der Jahreszunahme an Gewicht und 20—40% an Länge; die Annahme eines entwicklungshemmenden Einflusses der Schulung drängt sich unwillkürlich auf. In den ersten Monaten des Schulbesuches verringert sich das Durchschnittsgewicht der Volksschulmädchen sogar um $\frac{3}{4}$ kg. Wie schwer der Einfluß des Schullebens in jenem Abschnitt der Existenz auf den Kindern lastet, zeigt sich natürlich besonders bei den schwächeren Individuen, den Ferienkolonisten. „Zehnjährige Beobachtungen an diesen ergaben, daß im zweiten Schuljahre die Gewichtszunahme der betreffenden Knaben fast völlig stillsteht“; bei den noch weniger widerstandsfähigen Mädchen ist der Effekt für die schwächeren unter ihnen (Ferienkolonistinnen) sogar ein Rückgang an Gewicht im Lebensjahre, welches dem 2. Schuljahre entspricht, und erst im 9. Lebensjahr (3. Schuljahr) erreichten diese Mädchen das Gewicht wieder, das sie im ersten Schuljahre, als Siebenjährige, besaßen.

E. QUIRSFELD¹⁾ fand in Rumburg von 1014 Kindern in den aufeinanderfolgenden Schuljahren Gewichtsstillstand und Gewichtsrückgang, aber das weit- aus ungünstigste Verhalten im ersten Schuljahr, in welchem über dreimal mehr Kinder (24,6%) Stillstand, über viermal mehr (20,7%) Rückgang im Gewicht am Jahresschlusse gegen Schuljahrbeginn zeigten als im 2. Schuljahr; auch ENGELSBURG und ZIEGLER²⁾ haben ziemlich häufig (rund 14% von 382) bei Knaben wie bei Mädchen Rückgang im ersten Schuljahr festgestellt, und G. SCHANZE³⁾ Prüfungen an freilich nur 42 Knaben und 47 Mädchen in Dresden beim Schuleintritt und 3 Monate später ergaben keine Gewichtszunahme (vgl. hierzu auch die Morbiditäts- und Absenzenkurve, S. 369). S. ROSENFELD⁴⁾ hat gezeigt, daß das Prozent der von der Schülerschaft versäumten Stunden in Wien mit aufsteigendem Schuljahr abnimmt, aber in schwächerem Maße, als im Zusammenhang mit der Abnahme der Infektionskrankheiten zu erwarten wäre; dies würde auf länger fortdauernde ungünstige Einflüsse hinweisen; auch A. BOSELLI⁵⁾ Untersuchungen in Bologna lassen nicht ein gesetzmäßiges Vor- walten der Gewichtsabnahme im ersten Schuljahre erkennen, wohl aber deutlich den Einfluß der Stadtbezirke, sowie C. SUNDELLS Nachfragen in Stockholm nur bei gegen 13% von 202 die Vermutung, die Kinder seien erst in der Schule bleichsüchtig geworden, bestätigten: Es ist ja ganz natürlich, daß die örtlichen Verhältnisse mit ausschlaggebend, daher auch örtliche Aufnahmen notwendig sind, um darauf Schlüsse zu bauen; die Verhältnisse in den schwedischen Schulen sind, nach verschiedenen Momenten zu schließen, a priori nicht ungünstige (s. z. B. Schülerzahl), die in Dänemark aber gewiß auch nicht und doch findet nach den von A. HERTEL⁶⁾ und von H. ADSERSEN an Tausenden von Kindern in Kopenhagen gemachten Beobachtungen ein Ansteigen der Morbidität mit dem Eintritt der Kinder in die Schule statt.

Es ist keinesfalls zu billigen, daß man die (6jährigen) Anfänger stunden- lang zum Sitzen auf der Schulbank zwingt; an sich zeigt dies ein totales Ver- kennen des physiologischen Bewegungsbedarfes der Kinder, und überdies ist der Übergang zu schroff. A. ALBU⁷⁾ hat den Einfluß des Schullebens, besonders auf schwächliche Kinder, sehr zutreffend charakterisiert.

1) QUIRSFELD, l. c. (S. 67, No. 4) S. 145, 146.

2) Nach einem vlämischen Referat.

3) G. SCHANZE, Die Ergebnisse usw. *Gesunde Jugd.* 3, 20, 23 (1903).

4) S. ROSENFELD, Schulbesuchsdauer u. Morbidität. *Zeitschr. f. Schulg.* 19, 483 (1906).

5) A. BOSELLI, Sulla correlazione ecc. *Boll. delle sz. med. Bologna, Ser. VIII,* 1 (1901).

6) A. HERTEL, Beitrag zur Beleuchtung des Krankheitsverhaltens im Kindesalter. *Zeitschr. f. Schulg.* 7, 546 (1894).

7) A. ALBU, Der Anteil der Schule an den Störungen usw. *Zeitschr. f. pädag. Psychol. Pathol. u. Hyg., Berlin,* 10, 243 (1908).

Wenn nun auch bisher das wissenschaftliche Material über die Beziehungen des ersten Schulalters zur tatsächlichen Schulung noch kein sehr umfassendes ist, so genügen die bisherigen Nachweise doch, um die begründete Forderung nach Änderungen, d. h. kürzeren Arbeitszeiten mit eingeschobenen Pausen für freie Bewegung mit Recht zu stellen. Ein mehr als allmählicher Übergang zu andauernder Sitzarbeit überhaupt und geistiger Leistung im besonderen ist nötig.

Über einen interessanten Versuch (Frankfurt) dieser Art im 1. Schuljahre hat ENDRIS¹⁾ genauer im einzelnen berichtet; Prinzipien: dominierende Stellung des Anschauungsunterrichts, kleine Exkursionen, Übung der Sinne, Schulung der Sprechwerkzeuge, Betätigung der kindlichen Phantasie; im 1. Halbjahr kein Lesen, kein Schreiben, im 2. zunächst Lesen von Druckbuchstaben, dann erst Schreiben. Dies wäre ein vortrefflicher Übergang vom Kindergartenleben, kurze Lektionen und Pausen vorausgesetzt.

Mit Rücksicht auf die großen individuellen Verschiedenheiten der Kinder sind Ausnahmen bezüglich früherer Zulassung bzw. Rückstellung einzelner Kinder allerdings in verschiedenen Ländern bräuchlich. Der Stadtrat von Frankenberg in Sachsen hat einen Fragebogen²⁾ für die Eltern zum ersten Male in die Schule kommender Kinder aufgestellt.

Die Zahl der Zurückgestellten ist in manchen Städten beträchtlich, weit über 10%; wertvoll ist für diese Art irgendeine sonstige geeignete Fürsorge (vgl. Mannheimer System) oder eine Art Kindergarteneinrichtung mit Abspeisung, wie sie NEUFERT³⁾ in Charlottenburg eingeführt hat; finden die zur Zurückstellung Vorgeschlagenen durch irgendwelchen Einfluß doch Zugang in die Schule, so zeigt sich am Ende des Schuljahres, wie nicht anders zu erwarten, ein ungünstiges Resultat; in Mannheim erreichten im ersten Jahre 65% solcher Knaben und 82,1% solcher Mädchen nicht die normale Gewichtszunahme⁴⁾.

7. Die beiden Geschlechter. Koedukation?

a) Physische Verschiedenheit (vgl. „Totale Belastung“, S. 351 ff.). Die sekundären Geschlechtscharaktere in physischer und psychischer Beziehung sind überaus, ja, man ist versucht zu sagen: überraschend, vielfältig; manche derselben sind auch für unser Thema von großem Gewicht; den Gegenstand in allen seinen Einzelheiten zu behandeln ist hier nicht der Ort; H. ELLIS⁵⁾ hat eine absolut sehr eingehende, relativ die ausführlichste zusammenhängende Darstellung der betreffenden Daten gegeben, daher wir den in dieser Richtung speziell interessierten Leser darauf verweisen wollen.

Es sei vor allem hier nur der Gang der physischen Entwicklung im Schulalter gestreift. W. PIPPING⁶⁾ hat als Resultat von in verschiedenen Jahresphasen vorgenommenen Wägungen 8—20jähriger nordischer Zöglinge, 507 männlicher und 636 weiblicher in Helsingforscher Koedukationschulen, gefunden, daß der Gewichtszuwachs bis zum Lebensalter von 11—12 Jahren ähnlich verläuft; im Alter von 13—14, mit der Entwicklung der Pubertät, wird dieser Zuwachs während des letzten Schuljahres bei den beiden Geschlechtern bemerkens-

¹⁾ ENDRIS, *Moderne Strömungen usw. Gesunde Jugd.* 3, Ergänzungsheft, 134 (1902).

²⁾ Der „Vertrauliche Mitteilungen“ überschriebene Frankenger Fragebogen ist zum Teil abgedr. in *Zeitschr. f. Schulg.* 14, 62 (1901).

³⁾ H. NEUFERT, *Jugendwohlfahrt* (1909), nach Ref. in *Gesunde Jugd.* 10, 24 (1910).

⁴⁾ P. STEPHANI, *Schulärztl. Gesichtspunkte usw. Zeitschr. f. pädagog. Psychol., Pathol. u. Hyg.*, S. 238 (1910).

⁵⁾ H. ELLIS, *Mann und Weib.* Autoris. deutsche Ausgabe (des engl. Originals) v. H. KURELLA. (1895.)

⁶⁾ *Forslag til organisation af elementarläroverkk mm. I. Helsingfors.* S. 220 (1908).

wert verschieden, in jedem weiteren Jahre wird es auffallender, daß der Gewichtszuwachs der Mädchen hauptsächlich in den langen Sommerferien (3 Monate) stattfindet, vom 16. Lebensjahr ist während des Schuljahres kein Zuwachs vorhanden, ja es wurde sogar Abnahme gefunden; anders in jenem Klima bei den Knaben, welche eine mehr gleichmäßige Zunahme auch während des Schuljahres zeigten (vgl. S. 365, 366). — Die Pubertätsentwicklung ist bei den Mädchen mit gewaltigen Veränderungen verbunden und greift ganz anders in die Gesamtentwicklung ein als bei den Knaben; der korrekte Verlauf ist beim Weibe für das ganze zukünftige Leben von großem Belang; bedeutet auch das erste Auftreten der Menstruation (in Deutschland gewöhnlich zwischen dem 14. und 16. Lebensjahre) eine Erscheinung, die sich nur als das letzte Glied einer langen Reihe von Entwicklungsvorgängen darstellt, so wird doch mit dem Eintreten jenes spezifisch sexuellen Vorganges der Unterschied der beiderlei Organismen, welcher sich schon vom embryonalen Leben aus in vielerlei Hinsichten entwickelte, besonders auffallend: der ganze weibliche Organismus befindet sich von jetzt ab, und zwar so lange seine Blütezeit dauert, in einer beständigen Wellenbewegung, in der die Menstruation selbst nur als eine Phase erscheint. Die Monatskurve umfaßt periodische Änderungen der Herztätigkeit, Spannung im Gefäßsystem, der Bluttemperatur usw. usw., deren Minimum einen bis wenige Tage nach Aufhören der Menstruation eintritt, deren Maximum etwa eine Woche vor derselben statt hat, während das Maximum der Erregbarkeit des Nervensystems in die Zeit der Periode selbst fällt.

Die Pubertätsentwicklung ist jedenfalls ein Prozeß, hinsichtlich dessen hygienische Momente beim Mädchen von noch weit höherer Bedeutung sind als beim Knaben und auf welche die schulhygienischen Einrichtungen besonders beim ersteren weitgehende Rücksicht nehmen sollten, wie im folgenden noch gezeigt werden wird.

b) Unterschiede der Kränklichkeit. Die schwedische Statistik, welche einen längeren Zeitraum umfaßt als die irgendeines anderen Landes, hat nach den Angaben des zur Untersuchung des höheren Mädchenschulwesens eingesetzten Komitees¹⁾ folgende Resultate ergeben.

1755—1805 war das Sterblichkeitsprozent in Schweden (und Finnland) innerhalb der Altersklassen beim männlichen Geschlecht größer als beim weiblichen; während einer späteren Periode von 40 Jahren, 1816—1855²⁾, beginnen sich Ausnahmen von dieser Regel zu zeigen, so daß in mehreren Jahren während der Lebensjahre 17—20 die Sterblichkeit der Mädchen ebenso groß oder größer ist als die der Knaben; während der folgenden 15 Jahre (1856—1870) ist das Sterblichkeitsprozent für die allermeisten Jahre des Pubertätsalters bei den Mädchen größer als bei den Knaben, und im Dezennium 1871—1880 (für dieses Dezennium lag zur Zeit der Arbeit des Komitees der letzte statistische Bericht vor), zeigt sich für alle Altersklassen von 12—16 Jahren die Sterblichkeit des weiblichen Geschlechtes größer als die des männlichen, und zwar:

	männlich	weiblich
bei 12 jährigen	3,8 ⁰ / ₀₀	3,9 ⁰ / ₀₀
„ 13 „	3,6 ⁰ / ₀₀	4,0 ⁰ / ₀₀
„ 14 „	3,4 ⁰ / ₀₀	4,0 ⁰ / ₀₀
„ 15 „	3,7 ⁰ / ₀₀	4,2 ⁰ / ₀₀
„ 16 „	4,1 ⁰ / ₀₀	4,3 ⁰ / ₀₀

¹⁾ Undersökning af Sveriges högre flickskolor. Underd. utlåtande afgivfet den 19 Jan. 1888 af utsedde komiterade. Stockholm. S. 180 (1888).

²⁾ Für die Zeit von 1806—1815 wird keine Angabe gemacht.

Die Unterschiede sind nicht groß, sie sind aber deshalb bedeutungsvoll, weil sie nicht allein die größere Sterblichkeit angeben, sondern deutlich auf eine noch viel größere Kränklichkeit hinweisen, deren Wirkungen sich weithin in die Zukunft erstrecken können. Auch in Boston wurde die größere Sterblichkeit der Mädchen statistisch erwiesen (S. 354), wenn sie auch dort in 2 von 12 Jahren (dem 10. und 12. innerhalb der Zeit vom 7.—18.) unter jener der Knaben stehend gefunden wurde¹⁾, und in Wien²⁾ ist die Sterblichkeit der Mädchen in allen 8 Jahren der Volksschulpflicht größer als jene der Knaben, wie auch die Morbidität.

Die in den nordischen Ländern hinsichtlich der Kränklichkeit vorgenommenen Untersuchungen haben die in der folgenden Tabelle angeführten Resultate ergeben, d. h. das Prozent der Kränklichkeit ist überall unter den Mädchen ein höheres gewesen als unter den Knaben.

Anzahl untersuchter Knaben und Mädchen, davon Prozent kränklich:

Autor, wo, Art der Schule	Knaben		Mädchen	
	Anzahl Untersuchter	davon Prozent kränklich	Anzahl Untersuchter	davon Prozent kränklich
A. HERTEL ³⁾ , Kopenhagen. Knaben der Mittelschulen, Mädchen der höheren Töchter- schulen Kopenhagens	1900	31,1	664	39,4
Dänische Kommission ⁴⁾ , Dänemark. Volksschüler, Mittelschüler, Mädchen von Volks- und höheren Töchter- schulen	16789	29	11336	41
A. KEY ⁵⁾ , Schweden. Mittelschüler und Schü- lerinnen höherer Töchter- schulen	11210	34,4	3072	61,7
Norwegische Kommission ⁶⁾ , Norwegen. Knaben der mittleren Mittelschul- klassen, Mäd- chen analoger Studienstufen	830	21,9	500	36,7

SCHMID-MONNARD⁷⁾ fand bei der Beobachtung von über 5000 Knaben und Mädchen der Bürgerschulen von Halle a. S. (7—14 Jahre) das Kränklichkeitsprozent der Knaben niedriger als jenes der Mädchen; die Kurve desselben (vgl. die Abb. 158, S. 302 bei „Geteilter oder ungeteilter Tagesunterricht“) setzt bei den Knaben zwischen 0 und 10% ein, bleibt immer unter der Linie „40%“ und schließt zwischen 15 und 20% ab; bei den Mädchen beginnt sie zwischen 10 und 20%, erhebt sich wiederholt über 40 und bis 50% und schließt je nach der Art der Schule zwischen 25 und 30% ab.

Andauernde angestrengte geistige Tätigkeit führt leicht zu jenem oft wiederkehrenden Kopfschmerz und Nasenbluten, wie sie im Schulalter leider so häufig

¹⁾ E. M. HARTWELL, Report of the director of physical training. Boston. S. 45 (1894).

²⁾ Näheres ROSENFELD, l. c. (S. 254, No. 4) S. 473, 480.

³⁾ A. HERTEL, Om Sundhedsforholdene i de højere Dreng- og Pigeskoler i Kjøbenhavn. Kopenhagen 1881.

⁴⁾ Betaenkning afgiven af den under 23de Juni 1882 nedsatte Kommission til at tilvejebringe Oplysninger o. s. v. Kopenhagen. S. 102.

⁵⁾ A. KEY, Läroverkskomiténs betänkande III, Bilaga E till läroverkskomiténs utlåtande och förslag. Redogörelse f. d. hyg. undersökn., Stockholm. S. 121, 125, 681 (1885).

AXEL KEYS Schulhygien. Untersuchungen, in deutscher Bearb. herausgeg. v. L. BURGERSTEIN. S. 27, 30, 310 (1889).

⁶⁾ Bilag 6 til Forslag om en forandret Ordning af den høiere Almenskole, Undersøgelser om Sundhedstilstanden ved norske høiere Gutte- og Pigeskoler samt Faelllesskolen. Kristiania 1894. Wir bedauern, daß die Gruppierung der Resultate so unpraktisch ist. Eine deutsche Übersicht: M. K. HÄKONSON-HANSEN, Die hyg. Untersuchungen einer Anzahl höh. Schulen Norwegens. Zeitschr. f. Schulg. 8, 520 (1895).

⁷⁾ SCHMID-MONNARD, l. c. (S. 224, No. 1).

sind. Vermehrte Arbeit eines Organes hat Vergrößerung des Stoffwechsels in demselben, implizite größeren Blutandrang daselbst zur Folge, daher der Blutzufuß zum Gehirn bei geistiger Arbeit zunimmt (heißer Kopf, kalte Füße); andererseits erfährt aber auch der Blutabfluß Behinderungen, denn je angestrengter wir denken, um so oberflächlicher wird die Atmung und daher auch desto geringer die Ableitung des Blutes vom Gehirn, da die respiratorischen Hebung der Brustwand verringert werden; überdies bedingt die beim Lesen und Schreiben ganz gewöhnliche, bei länger dauerndem Schreiben bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Beugung des Kopfes eine Komprimierung besonders der oberflächlich gelegenen großen Venen des Halses. Es wird also bei den in Frage stehenden Arbeiten die Blutzufuhr zum Gehirn verstärkt, der Blutabfluß vermindert, und die Folge ist öfter wiederkehrender Kopfschmerz bz. der Ausweg des Austrittes von Blut aus den reichen Gefäßnetzen der Nase, d. h. öfters Nasenbluten (vgl. auch S. 63, 316, 335 je unten).

Im collège municipal in Neuenburg¹⁾ waren unter den je 7—16jährigen Knaben und Mädchen

	mit Kopfweh	mit Nasenbluten
von 350 Knaben	28,3%	22 %
von 381 Mädchen	51,7%	20,5%

Aus den Erhebungsergebnissen von A. KEY²⁾ ergibt sich bezüglich der männlichen Schulbesucher im 10.—20. Lebensjahr (vollklassige Mittelschulen) und der Mädchen vom ca. 7.—20. Lebensjahr (höhere Mädchenschulen) folgendes Prozent Leidender:

	mit Bleichsucht	mit habituellem Kopfschmerz
von 11 210 Knaben	12,7%	13,5%
„ 3 219 Mädchen	35,5%	36,1%

Hierbei ist die erhobene durchschnittliche tägliche obligatorische Arbeitszeit in den gleichen Altersstufen bei Knaben und Mädchen für die Mädchen durchweg geringer gewesen als für die Knaben; allerdings mögen sich die Mädchen durch nicht obligatorische Arbeit zu Hause (Klavierspiel ...) geschädigt haben. Neuere Aufnahmen³⁾ (1904—1906) der Stockholmer Schulärzte, im ganzen an 31 277 Knaben und Mädchen der 1., 7. und 12. Volksschulsemester, ergaben die folgenden Zahlen für schlechten Allgemeinzustand:

	Knaben	Mädchen
1. Semester	4,3%	5,2%
7. „	5,5%	8,5%
12. „	3,7%	10,2%

die Kinder des 1. Semesters sind siebenjährig.

Die Verschiedenheit der Morbidität der Knaben und Mädchen ist jedoch nicht für alle Altersklassen gleich groß. A. HERTEL⁴⁾ fand auf Grund 14jähriger Beobachtungen in Kopenhagen (bei Angehörigen der Arbeiterklasse), daß der Kränklichkeitsunterschied im ganzen in den ersten 6 Lebensjahren kein großer sei. Dagegen findet sich von der Zeit nach dem 7. Lebensjahre — die Schulpflicht beginnt in Dänemark mit dem zurückgelegten 7. Lebensjahr — ein merklicher Unterschied in dem Verhalten der beiden Ge-

¹⁾ L. GUILLAUME, Die Gesundheitspflege in den Schulen. Aarau. S. 75 (1865).

²⁾ KEY, l. c. (S. 257, No. 5), Original S. 118, 133, 135, 145, 691—693; Übersetzung S. 25, 36, 38, 47, 317, 319.

³⁾ C. SUNDELL, Undersökn. of blodfattige folkeskolebarn. Stockholm Folkskolors Handlinger 1909, No. 2, S. 24 (1909). — Derselbe, La tuberculose parmi les élèves etc. Stockholm (1910). S. 34.

⁴⁾ HERTEL, l. c. (S. 254, No. 6).

schlechter, indem die Blutarmut dann bei den Mädchen stärker hervortritt; im Alter von 11—14 Jahren litten an

	Anämie	habituellem Kopfschmerz
Knaben	8,3%	2,4%
Mädchen	22,0%	9,3%

HERTEL führt diesen von ihm zuerst konstatierten Befund auf die physiologische Verschiedenheit der Geschlechter zurück, welche mit dem 7. Jahre noch weniger Einfluß nimmt, jedoch um so mehr, je näher die Kinder dem Pubertätsalter kommen; in Lausanne¹⁾ ließ sich bis zum 7. Jahre zwischen den beiden Geschlechtern kein merklicher Unterschied in der Morbidität feststellen; vom 7.—11. Lebensjahr ist die Morbidität der Mädchen dort fast stationär, von 11 bis 15 Jahren aber steigt sie an und erreicht ihr Maximum mit 13 Jahren (stärkste Längenzunahme).

In Gießen²⁾ waren unter den Schulkindern anämisch bei der

	Herbstuntersuchung	Frühjahrsuntersuchung
Knaben	5 = 0,7%	18 = 2,1%
Mädchen	121 = 13,6%	157 = 16%

Besonders wichtig werden für uns die Koedukationsmittelschulen, welche in Finnland sehr entwickelt sind, wo die Koedukation seit 1883 besteht; LUCINA HAGMAN³⁾ hat in der finnischen gemischten Mittelschule zu Helsingfors für 3 Schulbesucherserien, welche sie von der I. bis zur IX. Klasse verfolgen konnte, die Mittelzahlen der versäumten Schulstunden ausgemittelt; die Mittelzahl für alle 3 Serien beträgt bei den Knaben 18 Stunden 6 Minuten, bei den Mädchen 18 Stunden 20 Minuten; unter jenen Schulbesuchern aber, welche wegen schwacher Gesundheit die Schule vor Absolvierung derselben verließen, ist die Zahl der Mädchen ungefähr um 2½% größer als die der Knaben. LINDHOLM⁴⁾ wendet gegen die Absenzenstatistik ein, daß die meisten versäumten Lehrstunden infolge akuter, darunter vielfach Infektionskrankheiten versäumt wurden, welche bei den Knaben auch nicht seltener sind als bei den Mädchen; seine Aufnahmen an der gemischten Mittelschule in Helsingfors ergaben:

	mit Blutarmut und allg. Schwäche	mit habituellem Kopfschmerz
Knaben	22%	10%
Mädchen	38%	31%

wobei besonders im Alter von 13—15 Jahren die Kränklichkeit der Mädchen stark hervortritt.

Nach A. PALMBERG⁵⁾ war zu Helsingfors, wo der Gymnastikunterricht obligatorisch ist und die Befreiung nur auf Grund eines Krankheitszustandes durch ärztliches Zeugnis erfolgen kann, von diesem Unterricht in den niederen Volksschulen (1684 Knaben und Mädchen) niemand befreit, dagegen waren in den

	höheren Volksschulen		Mittelschulen	
	Gesamtzahl	Proz. Befreite	Gesamtzahl	Proz. Befreite
Knaben	1152	1,30	1275	3,06
Mädchen	1306	3,70	973	11,63

¹⁾ COMBE, Rapport méd. pour l'année 1895. Extrait du rapport de gestion de la municip. etc. pour 1895. Lausanne. S. 86 (1896). Dasselbe für 1897. S. 69 (1898). — Derselbe, Körperlänge u. Wachstum der Volksschulkinder in Lausanne. Zeitschr. f. Schulg. 9, 582 (1896).

²⁾ TJADEN, l. c. (S. 109, No. 3) S. 23.

³⁾ LUCINA HAGMAN, Från samskolan, Humanitas, Helsingfors, 2, 175 (1897). — Die Verfasserin hat den Gegenstand in einem zahlr. statist. Daten enthält. Buche behandelt, welches leider in der uns nicht verständlichen finnischen Sprache erschienen ist: Kokemukseni Yhteiskasvatuksesta. Porvoosa. 232 S. (1897.)

⁴⁾ LINDHOLM, zit. bei A. HERTEL, Nogle Bemaerkninger o. s. v. Vor Ungdom, Kopenhagen. S. 315 (1898).

⁵⁾ A. PALMBERG, In welcher Art soll die phys. Erziehung der Schul Kinder angeordnet werden? Zeitschr. f. Schulg. 11, 305 (1898).

Unter den Ursachen waren bei 51% der befreiten Knaben bz. 35% der Mädchen Störungen der Funktionen verschiedener Organe, bei 49% der Knaben und 65% der Mädchen allgemeine Schwächezustände; in 8 kleinen Städten Finnlands fand LINDHOLM von der Gymnastik

	Proz. befreit	davon Proz. wegen Blutarmut und allgemeiner Schwäche
unter 1921 Knaben	8,7	25
„ 1527 Mädchen	14,0	60

Die Berichtszahlen einer Helsingforscher Koedukationsschule (Nya Svenska samskola) über Schulversäumnisse und deren Gründe zeigen in jedem der bezüglichen Jahre (1896, 1897, 1898) bei den Mädchen weit höhere Ziffern als bei den Knaben auf Grund von Kopfschmerz, ganz besonders aber allgemeiner Schwäche und der sehr ausführliche Bericht¹⁾ von 1900 über die Untersuchung der Kinder in der dänischen Stadt Naestved weist in der gemischten Klasse der Volksschule von 250 Schultagen 5,8 Krankheitstage pro Knaben, 10,2 pro Mädchen nach.

Die Mädchen werden fraglos oft durch die ungesunden Einflüsse des Schulens hauptsächlich in der Richtung weitergehend geschädigt als die Knaben, daß sich bei den ersteren bestimmte langwierige Kränklichkeitszustände einstellen; in den vorbereitenden Klassen der Stockholmer Mädchenschulen²⁾ (Alter 6—11 Jahre) betrug das durchschnittliche Prozent der Bleichsüchtigen 15,9, für habituellen Kopfschmerz 8,6%, für Rückgratsverkrümmungen 4,9%. Der Vergleich der schwedischen Gymnasiasten (welche unter den Mittelschülern daselbst die höchsten Kränklichkeitsprozente aufweisen, vgl. Abb. 177, S. 353) mit den Besucherinnen der dortigen höheren Mädchenschulen ergibt folgende Prozente Kränklicher:

Alter:	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Gymnasiasten:	34,4	37,6	38,0	37,4	36,6	34,7	38,6	40,5	36,9
Mädchen höherer Töcherschulen:	55,7	59,7	64,8	64,4	63,1	63,9	62,5	(68,6	60,3)

() bedeutet kleine Zahlen Untersuchter.

Ganz besonders verdient die Zunahme des Prozents der mit den charakteristischen Kränklichkeitszuständen behafteten Mädchen im Alter der Pubertätsentwicklung alle Beachtung. Es ist allerdings eine allgemein bekannte Tatsache, daß trotz der Wellenbewegung im Leben des Weibes das gesunde vollentwickelte mindestens schwere körperliche Arbeit (Land- und Hauswirtschaft, Tagelöhnerarbeit usf.) ohne jeden nachweisbaren Schaden auch zur Zeit der Menses verrichtet; ob die wiederholt behauptete Herabsetzung der geistigen Energie zu jener Zeit bei geschulten geistigen Arbeiterinnen (wieder gesunde vollentwickelte in Betracht gezogen) tatsächlich erwiesen wurde, dafür sind uns auf exakter Beobachtung beruhende Daten nicht bekannt.

So viel aber steht ganz außer Frage, daß das Übergangsstadium (die ersten Male des Auftretens) häufig verschiedene Beschwerden im Gefolge hat, so auch geringe Neigung und Fähigkeit zu geistiger Arbeit und psychisches Gedrücktsein; es gilt dies speziell von nicht vollkommen gesunden Mädchen, deren Prozentsatz, wie gezeigt wurde, leider ein hoher ist, und im Hinblick auf die Gesundheitswidrigkeiten des Schullebens an sich; der Übergang, welcher von Gesunden unter günstigen Verhältnissen als physiologischer Prozeß gut überstanden wird, verursacht namentlich bei blutarmen Mädchen verschiedene Beschwerden; manches, was am Schulleben hängt, vermehrt zu den kritischen

¹⁾ STRUCKMANN, Undersögelsler o. s. v. Ugeskrift for Laeger, Kopenhagen, Nr. 21, 22 (1900).

²⁾ A. KEY, l. c. (S. 257, No. 5) Orig. S. 686ff., Übersetzung S. 314 ff.

Zeiten auch den Blutandrang zur Beckengegend. Erkrankungen stellen sich zu jener Zeit sehr häufig ein, es erleidet nicht nur jener Vorgang selbst Störungen, sondern öfter wird derart der Keim zu langem, ja selbst unheilbarem Siechtum gelegt; die Bleichsucht erreicht das Maximum der Häufigkeit in den Jahren, welche dem ersten Auftreten der Menses folgen, und hat so wie die Hysterie, welche fast ausschließlich beim Weibe beobachtet wird, sehr häufig in dem pathologischen Charakter des Überganges ihren Grund; dasselbe gilt von den gegenwärtig ungemein verbreiteten Frauenkrankheiten im engsten Sinne des Wortes.

Der Zusammenhang dieser Störungen mit den Schulschädlichkeiten, d. h. vor allem langdauerndem Sitzen, oft unter den ungünstigsten Verhältnissen in bezug auf Luft und Licht (gebückte Sitzhaltung), dazu mit den starken Forderungen hinsichtlich der Hausarbeit für die Schule „ist ein ganz unmittelbarer und in vielen Fällen, die dem Arzte zur vollen Einsicht gelangen, auf das bestimmteste nachweisbar“ (Gutachten Elsaß-Lothringen). Schülerinnen, bei welchen der Eintritt der Pubertät sich unter Beschwerden vollzieht, sollten vorübergehend vom Schulbesuch befreit werden, wenn nötig für Wochen und selbst für Monate (s. auch bei „Hygiene des Lehrers“ S. 381).

Was den Gesundheitszustand jener Frauen betrifft, welche ehemals Mittelschulen durchgemacht hatten, sei bemerkt, daß 1882 in Amerika¹⁾ eine Aufnahme von 705 graduierten Frauen und Mädchen von 12 colleges unternommen wurde und 1887 eine solche in England über 566 weibliche Studierende zweier colleges, welche Studierende die Prüfung bestanden hatten. In Amerika waren 78% der Graduierten zur Zeit der Nachfrage in guter Gesundheit, in England 75%. — L. HAGMAN, welche an die ehemaligen Studentinnen einer gemischten Mittelschule in Helsingfors Fragezirkulare hinsichtlich des Gesundheitszustandes sandte, erhielt von 98% der Eruierten dahingehende Antworten, daß der Gesundheitszustand nach der Schulzeit ebensogut oder besser sei als vor derselben. Wir müssen in dieser Hinsicht doch auf die S. 259 angeführten Angaben von LINDHOLM und PALMBERG verweisen.

Daß aber die Schulmädchen keineswegs überall, oder doch nicht in allen Standesgruppen bz. Schulen ungünstiger wegkommen müssen als die Knaben, zeigen Ergebnisse an einzelnen Stellen (Daten aus Japan, Dresden, Leipzig, Rumburg)²⁾.

Wir haben früher statistische Zahlen angeführt, welche die Resultate ärztlicher Untersuchungen darstellen; daraus ergab sich leider hinsichtlich der betreffenden Örtlichkeiten mit Sicherheit, daß das Prozent Kränklicher unter den Mädchen im Schulalter öfter ein höheres ist als unter den Knaben, daß gewisse Altersstadien ganz besonders schwer durch vorhandene schädliche Schuleinflüsse getroffen werden, daß dies in intensiverer Weise geschieht als bei den Knaben und sich in den Krankheitsbildern anders äußert als bei letzteren. Diese Tatsachen haben ihre Ursachen in der physischen Verschiedenheit der Geschlechter. Die Konsequenzen hieraus werden wir an einer späteren Stelle zu ziehen haben, bemerken aber noch ausdrücklich, daß die Wirkungen des Schullebens mit allem, was daran hängt, selbstverständlich bei weitem nicht überall dieselben sein können, da ja die Schulorganisation in verschiedenen Ländern tatsächlich recht verschieden ist. Beispiele für das eben Gesagte haben wir hier oben zitiert.

c) **Psychische Unterschiede.** Angesichts der im vorstehenden erörterten Verschiedenheiten in der physischen Anlage und dem physischen Entwicklungsgange der beiden Geschlechter ist es gewiß nicht überraschend, wenn Erfahrung und exakte Untersuchung auch psychische Verschiedenheiten der beiden Typen

¹⁾ Health statistics of women college graduates. Report of a spec. comm. etc. Boston (1885.)

²⁾ Gesunde Jugd. 3, 54, 55 (1903); ebends. 3, 18 (1903); Zeitschr. f. Schulg. 15, 250 (1902). — QUIRSFELD, l. c. (S. 67, No. 4) S. 146.

sowohl an sich, als hinsichtlich des Entwicklungsganges aufweisen, mag man die psychische Tätigkeit in ihrer Abhängigkeit vom Physischen wie immer auffassen (vgl. übrigens S. 242 ff.). Wieder liegt es unserer Aufgabe fern, alle Geschlechtscharaktere hier zu behandeln, welche wirklich oder angeblich beobachtet wurden; manches in dieser Hinsicht ist übrigens aus der täglichen Erfahrung längst bekannt, wie z. B. die raschere Entwicklung des Sprechvermögens beim weiblichen Kinde, die Verschiedenheit in der Wahl der Spiele usw.

Verschiedenheit der psychischen Variabilität der Geschlechter. Kaum dürfte von irgendeiner Seite die vielfältig behauptete Tatsache einer größeren psychischen Variabilität des männlichen im Vergleiche zum weiblichen Typus in Zweifel gezogen werden; ob diese Tatsache ursächlich daraus zu erklären sei, daß der Mann in der bisherigen Entwicklung des Menschengeschlechtes in weit höherem Maße wechselnden äußeren Bedingungen unterworfen wurde als das Weib, bleibe dahingestellt. — Hinsichtlich der Schulung sei in dieser Richtung das folgende mitgeteilt.

HAGMAN führt auf Grund der mehr als 10jährigen eigenen Erfahrung an einer Koedukationsmittelschule in Helsingfors an, daß die Knaben im Verlaufe der Schulung mehr ausgesprochene Lust und Anlage zu Spezialstudien zeigen als die Mädchen; letztere lernen im allgemeinen in allen Fällen gleich fleißig und sorglich.

MAC DONALD¹⁾ fand, gestützt auf die Angaben der Lehrer über mehr als 15 000 Kinder, folgende statistische Resultate:

	hochbegabt	minderbegabt	mittelbegabt
Knaben	38,72%	16,22%	45,06%
Mädchen	38,70%	10,77%	50,53%

Somit sind nach der Beurteilung der Lehrer unter den amerikanischen Mädchen fast genau so viel hochbegabte als unter den Knaben; dies gilt nach dem statistischen Nachweis besonders für die reinrassigen amerikanischen Kinder; da die Zahl der „mittelbegabten“ bei den Mädchen größer ist als bei den Knaben, so bestätigen auch die Auskünfte der Lehrer die geringere Variabilität der Mädchen, welche übrigens, mit Rücksicht auf die Prozente der minderbegabten, den Knaben überlegen erscheinen.

Hinsichtlich der Defektiven seien die Resultate von F. WARNER²⁾ angeführt; es werden hier die physischen Degenerationszeichen einbezogen, da dieselben allgemein auch als Anzeichen psychischen Abnormseins zu gelten pflegen; unter den 1888—1891 untersuchten ca. 50 000 Londoner Kindern (26 844 Knaben und 23 143 Mädchen) waren:

	Knaben	Mädchen
überhaupt von der Norm abweichend, d. h. in irgend einer (oder mehreren) Hinsichten defektiv	20,8%	15,6%

also Abnormitäten (im ungünstigen Sinne) unter den (Londoner) Schulkindern bei Knaben häufiger als unter den Mädchen. Nur das Unterernährtsein ist bei den Mädchen etwas häufiger als bei den Knaben; damit ist auch der physische Variabilitätsunterschied bemerkt, für welchen L. H. GULICK und L. P. AYRES³⁾ einen weiteren Beleg beigebracht haben; unter 4305 Knaben und 3301 Mädchen in New York sehen wir die einzelnen angeborenen Defekte häufiger bei den ersteren vertreten als bei den letzteren.

¹⁾ A. MAC DONALD, Experimental study of children etc. Rep. Comm. Educ. S. 1088 (1897—98, I).

²⁾ Report on the scientific study of the mental and physical conditions of childhood etc. Publ. by the Committee, Parkes Museum, Margaret Street W. London. S. 107 (1895).

³⁾ L. H. GULICK u. L. P. AYRES, l. c. (S. 246, No. 3) S. 198.

Suggestibilität. GILBERT¹⁾ hat in New Haven Conn. verschiedene Versuche an 12 000 Volksschulbesuchern gemacht; die letzteren standen im Alter von 6—17 Jahren und auf jeden Jahrgang entfielen fast genau gleich viele; diese Versuche ergaben unter anderem, daß die Mädchen in jedem Alter von der Suggestion mehr beeinflußt werden als die Knaben. — Bezeichnend für die Suggestibilität der Mädchen sind die fast nur in Mädchenschulen beobachteten psychischen Epidemien.

So die Zitterepidemien (Tremor hystericus), wie sie in zwei aufeinanderfolgenden Jahren in Basel, in drei solchen in Meißen beobachtet wurden, ferner die Schlafepidemien (Bibrach, Braunschweig), die Bindehautentzündungserscheinungen (Conjunctivitis) mit leichter Vermehrung der Follikel und auch — ohne objektive Erscheinungen (Marburg usw., sogar in Dorfschulen). Sehstörungen durch Autosuggestion (autosuggestierte Myopie) scheinen bei Mädchen häufiger vorzukommen als bei Knaben (L. THIELE). Solche Epidemien wurden durch pädagogische Mittel behoben. Ob die in Berlin 1905/06 beobachtete Erbrechen-Epidemie Mädchen betraf, ist uns nicht bekannt.

Mit der größeren Suggestibilität der Mädchen mag auch der größere Fleiß derselben in Schulen zusammenhängen, dessen Vorhandensein gleichfalls bemerkt wird.

H. LASER²⁾ ließ 112 Mädchen und 114 Knaben, welche in denselben Klassenstufen (4. und 5. Schuljahr) saßen und ca. 11—12 Jahre alt waren, einfache Additionen und Multiplikationen vornehmen, so daß zu Beginn jeder von 5 aufeinanderfolgenden Schulstunden je durch 10 Minuten gerechnet wurde.

Es entfielen durchschnittlich auf ein Individuum berechnete

	Resultatziffern	Fehler
Knaben	703	30
Mädchen	1114	43

Die Gesamtleistung der Mädchen — welche allerdings einige Monate älter waren als die Knaben — ist also tatsächlich besser gewesen, denn die Mädchen berechneten mehr Resultatziffern, wobei sie relativ weniger Fehler machten, indem bei den Knaben auf je einen Fehler ca. 23, bei den Mädchen ca. 26 Resultatziffern kommen. — M. E. HOLMES³⁾ ließ Additions- und Kopierarbeit von 150 10—15 jährigen (70 Knaben und 80 Mädchen) derart ausführen, daß nach 12 Minuten dauernder Erklärung durch 4 Zeitstücke zu je 9 Minuten gearbeitet wurde, welche von 3 Pausen zu je 4 Minuten unterbrochen waren (Summe 60 Minuten). Durchschnittlich machten Fehler und lieferten Ziffern in allen Zeitstücken zusammen je ein Knabe und ein Mädchen:

	Resultatziffern		Fehler	
	Addieren	Kopieren	Addieren	Kopieren
Knaben	703	702	15,9	5,1
Mädchen	788	792	13,9	3,2

d. h. die Mädchen leisteten mehr Arbeit und machten weniger Fehler als die Knaben gleichen Alters.

M.-C. SCHUYTEN⁴⁾ hat während eines Schuljahres die freiwillige Aufmerksamkeit der Kinder einer Schulklasse durch Beobachtungen des Verhaltens derselben beim Lesen studiert und so auffallende Beziehungen des Schwankens dieser Aufmerksamkeit zu den Bewegungen der Außentemperatur konstatiert,

¹⁾ E. W. SCRIPTURE, Untersuchungen über die geist. Entwicklung der Schulkinder. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane, Hamburg, 10, 161 (1894). [Als ausführl. Bericht ist angeg.: GILBERT, Researches on the mental and physical development of school children. Studies from the Yale psycholog. labor. (1894, II), S. 40.]

²⁾ H. LASER, Über geistige Ermüdung beim Schulunterrichte. Zeitschr. f. Schulg. 7, 2 (1894).

³⁾ MARION E. HOLMES, The fatigue of a school hour. Studies from the psych. labor. of Leland Stanford Univ. The pedagog. Seminary, Worcester (Mass.) 3, 216, 218, 220 (1895). — Ausführl. Ref. ist in Zeitschr. f. Schulg. 9, 119 (1896).

⁴⁾ M.-C. SCHUYTEN, Influence des variations de la température atmosphérique sur l'attention volontaire des élèves etc. Bull. de l'Acad. roy. de Belg., Brüssel, 3. Ser., 32, 315, 335 u. Taf. 1 unten (1896); 34, 367 (1897).

daß er infolgedessen durch zwei weitere Schuljahre die Sache systematisch experimentell prüfte.

Während Außenstörungen jeder Art abgehalten wurden, hatten die Kinder durch 5 Minuten in ihrem Lesebuche, welches seit Beginn des betreffenden Tagesunterrichtes noch nicht in der Schule benutzt worden war, in der Muttersprache 2 Seiten, und zwar bei jedem Versuche andere, still durchzulesen und nach Beendigung der Lektüre von vorne zu beginnen, bis, wieder auf ein gegebenes Zeichen, der Versuch aufhörte. Die Lehrkraft stand hinter den Bankreihen, der Autor in einer Ecke des Lehrzimmers den Kindern gegenüber; er notierte diejenigen, welche ihre Augen nicht auf das Buch gerichtet hatten, sowie die geringe Zahl solcher, welche zwar auf das Buch sahen, aber bestimmt nicht lasen. Die Registrierung geschah im ersten Beobachtungsjahr während der ganzen 5 Minuten, im zweiten bloß während der letzten Minute, was übrigens die charakteristische Tendenz des Resultates nicht änderte. Der Autor umgab seine Arbeit mit allen ihm erfindlichen Vorsichten, um Täuschungen möglichst zu entgehen.

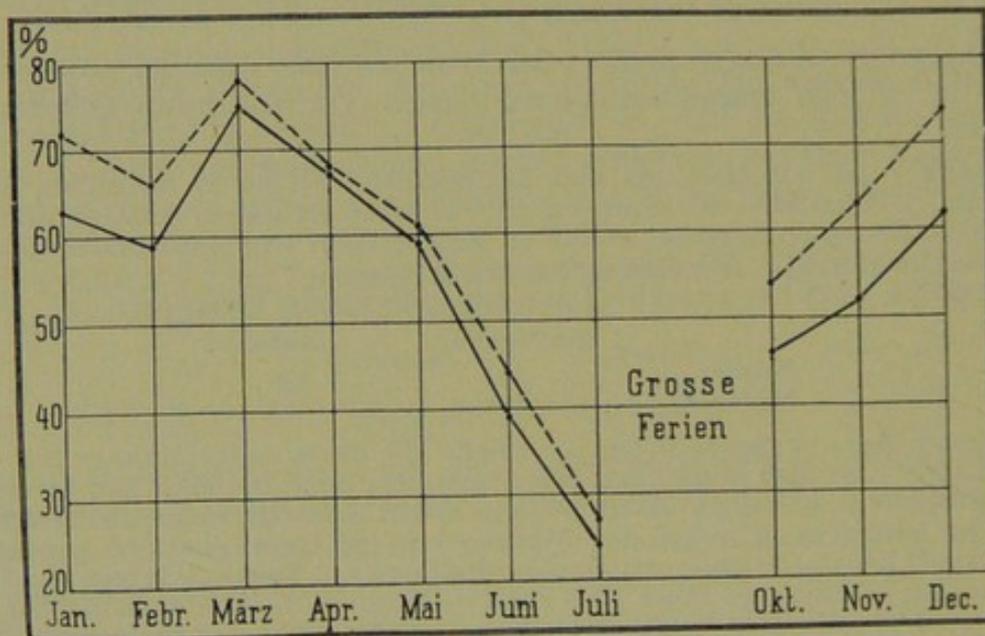


Abb. 147. Prozent der freiwillig Aufmerksamen nach M. C. SCHUYTEN.
..... Mädchen, — Knaben.

Es wurden derart im ersten Jahre an 4 Schulen Antwerpens, im zweiten an 8 solchen Schulen, in jedem Jahre mehr als 600 Schulbesucher in 16 Klassen, Knaben und Mädchen in ziemlich gleicher Anzahl und im Alter von meist ca. 7 bis 14 Jahren zu verschiedenen Tageszeiten und, die schulfreien Tage ausgenommen, fast täglich geprüft. Auf Grund der Zahl der Unaufmerksamen wurde das Prozent der freiwillig Aufmerksamen festgestellt.

Wir werden auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen wiederholt zurückkommen; hier sei zunächst erwähnt, daß M. C. SCHUYTEN die ins eigene Belieben gestellte Aufmerksamkeit beim Lesen unter den Mädchen regelmäßig häufiger vertreten fand als unter den Knaben, und dieser Unterschied im Winter noch stärker ausgeprägt ist als im Sommer, wie sich aus folgender Zusammenstellung und der Abb. 147 ergibt, in welcher die Ordinaten die Prozentzahlen der freiwillig Aufmerksamen bedeuten.

Prozent der freiwillig Aufmerksamen unter den		Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	—	Okt.	Nov.	Dec.
Mädchen		72	66	78	68	61	44	27	—	54	63	74
Knaben		63	59	75	67	59	39	24	—	46	52	62

Die verschiedenen Versuche, welche hinsichtlich des Fleißes gemacht wurden, sprechen sonach zugunsten der Mädchen.

Verschiedenheit der Leistungsfähigkeit gleichaltriger Knaben und Mädchen auf den einzelnen Altersstufen. Ergebnisse der Untersuchungen über psychische Leistungsfähigkeit bei Knaben und Mädchen überhaupt scheinen nicht ohne weiteres zu gelten, da das Verhalten gleichaltriger Massen beider Geschlechter nicht auf allen Altersstufen dasselbe sein dürfte. A. NETSCHAEFF¹⁾ findet das Gedächtnis der Knaben und Mädchen am stärksten verschieden in der Zeit zwischen 11 und 14 Jahren und meint übrigens auf Grund einer Untersuchung von 494 Knaben und 193 Mädchen von 9—18 Jahren, daß den Knaben im Verhältnis zu den Mädchen ein stärkeres Gedächtnis der reellen Eindrücke (Gegenstände, Laute) zukomme, den Mädchen hingegen für Zahlen und Worte. Die Versuche von Th. L. BOLTON²⁾ mit kurzdauernder konzentrierter Beanspruchung des Gedächtnisses, wobei es sich um das Merken von 5—8stelligen Zahlen durch 10—15jährige Knaben und Mädchen handelte, ergaben im allgemeinen für die Mädchen günstigere Resultate als für die gleichaltrigen Knaben; die Anschauung, daß die Mädchen durchschnittlich ein besseres Gedächtnis haben, ist übrigens schon mehrfach ausgesprochen worden.

H. EBBINGHAUS³⁾ untersuchte die Knaben an einem Gymnasium mit 15 Klassenabteilungen und die Schülerinnen einer höheren Mädchenschule mit 11 Klassen in Breslau und zwar vor Beginn des Unterrichtes und am Ende jeder Unterrichtsstunde, im ganzen mindestens (die Individuenzahl war nicht an allen Schultagen genau dieselbe) 650 Individuen.

Die Untersuchung geschah

1. mittels der von verschiedenen Autoren benutzten BURGERSTEINschen Rechenproben in der Dauer von 10 Minuten; bei der Beurteilung des Arbeitsquantums wurde für die Additionen die Zahl der addierten Ziffernpaare benutzt;

2. mittels Gedächtnisproben, bestehend darin, daß bei dem Experiment 10 Reihen einsilbiger Zahlwörter („drei“, „acht“ usw.) den Versuchsindividuen vorgesprochen wurden und zwar je zwei Reihen zu 6, zwei zu 7 usw. bis zwei zu 10 Zahlen; nachdem eine Reihe vorgesagt war, wurde sie aus dem Gedächtnis niedergeschrieben; Dauer des Versuches 5 Minuten;

3. mittels Kombinationsproben, bestehend aus der Aufgabe, ausgelassene Silbenteile, Silben und Worte in einem vorgedruckten Prosatext sinngemäß zu ergänzen. Jede sinnwidrig ausgefüllte Silbe zählte als 1 Fehler, jeder Verstoß gegen die durch Gedankenstriche angedeutete richtige Silbenzahl als 1 Fehler, jede übersprungene Silbe als $\frac{1}{2}$ Fehler. — Als Quantum der Arbeit wurde aufgefaßt die Summe aller wie immer ausgefüllten Silben („Brutto“), vermindert um die Summe der Fehler, als Quale die Fehlerzahl in Prozenten der Bruttoleistung. Arbeitszeit 5 Minuten.

Der Vergleich der Leistungen der Knaben und Mädchen in korrespondierenden Alters- und Schulbesuchsjahren ergab, daß bei beiden Prüfungsarten die Mädchen im 11. Lebensjahr in allen Hinsichten beträchtlich gegen die gleichaltrigen Knaben zurückstanden, wie ja M. PASQUALE⁴⁾ für ein mildes Klima (Gegend von Rom) dies hinsichtlich der physischen Entwicklung bis zum Alter von 10 Jahren konstatiert hat, im 16. Lebensjahre aber die — sogar etwas älteren — Knaben nicht nur eingeholt, sondern mehrfach sogar übertroffen haben; sie entwickeln sich in jenen Lebensperioden geistig etwas schneller als die Knaben, wie ja das körperliche Reifen der Mädchen dem der Knaben zeitlich vorangeht.

¹⁾ A. NETSCHAEFF, Zur Frage über Gedächtnisentwicklung bei Schulkindern. Zeitschr. f. Schulg. 14, 35 (1901).

²⁾ TH. L. BOLTON, The growth of memory in school children. Amer. Journ. of Psychol. 4, No. 3 (1892).

³⁾ H. EBBINGHAUS, Über eine neue Methode zur Prüfung geist. Fähigkeiten u. ihre Anwendung bei Schulkindern. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane (1897). (Auch separat erschienen.)

⁴⁾ M. PASQUALE, Lo sviluppo fisico nei ragazzi ecc. Int. Archiv f. Schulh. 2, 270 (1906).

Gesamtschulleistung. Um die Frage des Leistungsverhältnisses der Knaben und Mädchen auf exakter Basis zu behandeln, hat L. HAGMAN die Schulerfolge von 3 Schulbesucherserien auf deren Weg durch die 9 Klassen einer gemischten Schule in Helsingfors, welche auf die Reifeprüfung zur Hochschule vorbereitet, statistisch zusammengestellt, und ergab sich, daß das Mittel der Zeugnisnoten

für Knaben 7,10, für Mädchen 7,89¹⁾

war, d. h. die Mädchen einen besseren Durchschnittserfolg aufwiesen, was auch dann ein Lob für die Mädchen einschliesse, wenn nur größerer Fleiß der Grund wäre.

Um den Einwand zu prüfen, daß die gemischte Schule möglicherweise geringere Erfolge habe, suchte HAGMAN die mittlere Zeugnisnote in den zur Hochschule führenden Knabenschulen zu Helsingfors und der dortigen, das gleiche Ziel verfolgenden Koedukationsschule, an welcher sie selbst wirkte, und zwar wurden je 3 Schulbesucherserien innerhalb eines Semesters von der niedersten bis zur obersten Klasse in Rechnung gezogen (z. B. die erste Serie von 1887—1895, die zweite 1888—1896 usw.); als Durchschnittsnote ergab sich für

alle 3 Schülererien der 4 bloß für das männliche Geschlecht bestehenden Schulen	7,29
die entsprechenden Knabenserien der Koedukationsschule	7,30
die Mädchen daselbst eingerechnet	7,68

Ganz ähnliche Ziffern lieferte jede einzelne der 3 Knabenserien; die Knaben erreichen in der gemischten Schule fast die gleiche Mittelnote wie jene der ungemischten (Knaben-)Schulen, jene der Mädchen erhöht aber merklich die gemeinsame.

Die einzelnen Lehrgegenstände. Hinsichtlich der Frage, wie sich Knaben und Mädchen gegenüber den einzelnen Unterrichtsfächern verhalten, d. h. ob die schulmäßige Bewältigung eines oder des anderen der Schulgegenstände für das eine oder das andere Geschlecht schwieriger sei, entbehren die vorliegenden, auf persönliche Erfahrung gegründeten Äußerungen noch zu sehr der Übereinstimmung, um daraufhin zuverlässige Schlüsse zu bauen.

d) Geschlechtermischung oder Geschlechtertrennung?²⁾ Zweifellos geht aus der S. 255—261 gegebenen Darstellung hervor, daß der weibliche Organismus jenen Einflüssen, welche zu langwierigen Kränklichkeitszuständen führen können, im allgemeinen weniger Widerstand zu leisten vermag als der männliche. Andererseits ergeben die bisherigen experimentellen vergleichenden Studien über die geistige Leistungsfähigkeit der Geschlechter samt den Unterrichtserfahrungen, so wenig vergleichendes Material hinsichtlich der Massen auf beiden Seiten auch vorliegt, doch schon so viel, daß hinsichtlich der geistigen Begabung mindestens kein stichhaltiger Grund gegen eine allgemeinere Zulassung des weiblichen Geschlechtes zu Stätten höherer allgemeiner Bildung gefunden wurde (Mittelschulen).

Angenommen, ein höherer Prozentsatz des weiblichen Geschlechtes wäre zu Mittelschulstudien psychisch vollkommen geeignet, so wäre die einfachste Lösung nicht gar selten die, schon bestehende Schulen beiden Geschlechtern gleichzeitig zugänglich zu machen, da ja materielle Schwierigkeiten die Errichtung besonderer Schulen doch auf längere Zeit hinaus nur in relativ wenigen großen Städten gestatten. Es erfordert daher schon aus diesem Grunde die Frage

¹⁾ In Finnland bedeuten höhere Klassifikationsziffern bessere Erfolge.

²⁾ Über Koedukation in verschiedenen Staaten berichten wiederholt die Reports des Commissioner of Education in Washington: Rep. Comm. Educ. (1895—96, II) 1945, 1960, 1994; (1896—97, II) 1523; (1897—98, II) 1693; (1899—1900, II) 1880, 2612; (1901, II) 1217, 2404; (1902, II) 2388; (1905, I) 8; (1906, II) 738; (1907, I) 421; (1908, I) 90; (1910, I) 126, 481, 484.

der Koedukation eine Erörterung, in welcher naturgemäß die Volksschule nicht ausgeschlossen werden kann, da es sich an dieser Stelle überhaupt um die Sache im ganzen, nicht bloß um akute Fragen handelt.

Volksschule. Hinsichtlich der Volksschule hat die Unmöglichkeit, die Kinder in kleinen Landgemeinden zu trennen, in allen Ländern, wo man die Volksbildung ernst nahm, bei solchen Ansiedelungen notwendig zur Koedukation geführt. — Mit dem Eintritte der Pubertät kompliziert sich die Sache mehr; eine statistische Zusammenstellung der Verbreitung von Kränklichkeitszuständen bei Knaben und Mädchen der Volksschule, beiderseits nach Altersjahren geordnet und auf große Zahlen basiert, ist uns nicht bekannt; hinsichtlich der Sittlichkeitsfrage sind die älteren Autoren mit Vorliebe für die Trennung, während neuerlich, wohl beeinflusst von den gemachten Erfahrungen, sich in verschiedenen Ländern manche Stimme innerhalb der hierfür kompetenten Stände für die Mischung erhebt.

Dagegen wird eingewendet, daß sowohl grobe Unsittlichkeiten als ideale Liebesverhältnisse zwischen Angehörigen der beiden Geschlechter vorkommen, daß Mädchen sich schämen könnten, zur Befriedigung eines natürlichen Bedürfnisses rechtzeitig um Erlaubnis zum Austreten anzusuchen, und daß Mangel an Rücksichtnahme auf eine etwaige Alteration des Nervensystems während der Periode vorkommen könnte.

Von Unsittlichkeiten müßte, falls solche sich ereignen, doch schon vieles bekannt geworden sein; außer vereinzelt Behauptungen ohne nähere Angabe, ferner Vermutungen, ist uns darüber nichts bekannt geworden; wir denken nicht an die besonderen Verhältnisse in gewissen Teilen großer Städte, wo die Koedukation der älteren Volksschulbesucher von vornherein berechtigten Bedenken begegnen müßte. Für die Geschlechtermischung auch in der Zeit der Pubertätsentwicklung wurde in der behandelten Hinsicht längst ins Treffen geführt, daß die Gewöhnung der Kinder aneinander vom frühesten Alter die beste Schutzwehr gegen sinnliche Neigungen überhaupt sei und in der Schule speziell doch eine Überwachung bestehe. Jener Modus der Hauseinrichtung, bei welchem die Knaben und Mädchen nur während des Unterrichts beisammen sein müssen, dagegen getrennte Kleiderablagen, Wascheinrichtungen usw. haben, genügt in dieser Hinsicht auch rigorosen Forderungen über die Volksschule hinaus. Die Geschlechtermischung im Lehrzimmer aber vertreibt wohl die Tendenz zu romantischen, der Wirklichkeit nicht entsprechenden Einbildungen. Jedenfalls sollen männliche Lehrkräfte gegenüber Schülerinnen vorsichtig sein, sich allenfalls mit den Eltern ins Einvernehmen setzen. Lehrerinnen hingegen mögen die bezüglichlichen Mädchen hinsichtlich der Gefahren belehren, welche ein unverständiges Benehmen in der kritischen Zeit zur Folge haben kann: körperliche Anstrengungen, wie Heben und Tragen schwerer Gegenstände, Erkältungen, besonders des Unterleibes, warme oder kalte Bäder — dagegen: Notwendigkeit der örtlichen Reinlichkeit. Jedenfalls sind die Mädchen zu jenen Zeiten vom Turnunterrichte frei; manche werden auch vom Gesangsunterricht zu befreien sein, weil sie nicht in der Lage sind, richtig zu singen; bei weiten Schulwegen, schlechtem Wetter, in manchen Fällen von Bleichsucht wird Schulbesuch überhaupt während jener Tage besser unterbleiben.

Unbedingt soll mindestens schon vom 11. Lebensjahr der Unterricht im Turnen oder anderen gymnastischen Übungen von Lehrerinnen besorgt werden; eine Geschlechtermischung wäre bei solchen Unterrichtszweigen schon deshalb ganz und gar nicht angezeigt, weil der physische Unterschied der Geschlechter eine verschiedene Behandlung der im Verhältnis zu den Knaben muskelschwächeren und geschmeidigeren Mädchen bedingt, welche überdies während der Men-

stration an jenen Übungen nicht teilnehmen. Über diesen und manchen anderen wichtigen Punkt hat sich auch die Elsaß-Lothringensche Kommission geäußert.

Mittelschule. Die Koedukationsfrage in der Mittelschule ist eine weit schwierigere Angelegenheit. Was zunächst den Einfluß auf die Sittlichkeit betrifft, möchte man meinen, die Sache sei weit kritischer als in der Volksschule; L. HAGMAN, deren Erfahrungen wir wiederholt anzuführen Gelegenheit hatten, machte im Verlaufe von 11 Jahren an einer Koedukationsmittelschule zu Helsingfors nur zweimal die Wahrnehmung, daß je 2 Besucher verschiedenen Geschlechts sich mit anderen Augen als etwa Schulkameraden ansahen; es fiel jedoch nichts Anstößiges vor, überhaupt nichts, was zu einem Einschreiten Anlaß gegeben hätte, und jener Anlauf hielt nicht lange an, sondern verdunstete bald in eine gesunde Kameradschaft. Auch aus Norwegen, wo, wie früher bemerkt, die Koedukation in den Mittelschulen allgemein gilt, wird berichtet, daß kein schlechter Einfluß auf die Sittlichkeit zu bemerken sei. Wohl ist hier auch geringere Sinnlichkeit infolge des Klimas mit im Spiel; dagegen haben amerikanische Ärzte von groben Ausschreitungen berichtet und weiland L. KOTELMANN wußte einen schlimmen Fall aus seiner Praxis, was alles freilich eine sehr geringe Zahl konstaterter Fälle im Verhältnis zur überaus hohen möglichen bedeutet. Schon Rabbi JOCHANAN erzählt im Talmud¹⁾: „Ich erinnere mich, daß Knaben und Mädchen im Alter von 16—17 Jahren miteinander erzogen wurden, ohne daß sie (geschlechtlich) gesündigt hätten“. Hinsichtlich der geistigen Fähigkeiten jener Mädchen, welche sich den Mittelschulen bisher zugewendet haben, sind uns keine Mitteilungen in dem Sinne bekannt, daß das Geschlecht an sich ein Hindernis gewesen wäre, ganz anders stellt sich die Sache leider hinsichtlich des gesundheitlichen Einflusses. Aus den vergleichenden Untersuchungsergebnissen über die Verbreitung langwieriger Kränklichkeitszustände hat sich hinsichtlich der Gesundheitsverhältnisse ein derartiges Resultat ergeben (S. 256ff.), daß eine Trennung der Geschlechter schon in den obersten Volksschulklassen wünschenswert wäre, wenn nicht durch eine gesunde Gestaltung der Schulzustände vorgebeugt wird. In weit höherem Maße gilt dies — wir halten europäisch-kontinentale Verhältnisse im Auge — von den Mittelschulen, in welche die Kinder ca. im 11. Lebensjahre einzutreten pflegen.

Man darf allerdings, wenn es sich um den Schulbesuch über die Volksschule hinaus handelt, auch nicht übersehen, wie ungünstig sich der Gesundheitszustand der männlichen Mittelschulbesucher herausgestellt hat, wo er bisher untersucht wurde. Jedenfalls spielt aber, wie bemerkt, bei den Mädchen die gesundheitlich überhaupt so wichtige Pubertätsentwicklung noch eine ganz andere Rolle als bei Knaben. Nach den Untersuchungen von A. KEY²⁾ dürfen wir beim Mädchen die Phase vor und nach der Pubertätsentwicklung als eine solche schwächerer Widerstandskraft betrachten (vgl. S. 260), wobei sich die schwächere Phase vor der Pubertätsperiode noch weit in die letztere fortzusetzen scheint; während der zweiten Hälfte dieser Periode scheint die Widerstandskraft wohl zu wachsen, aber diese ganze Periode, während welcher in wenigen Jahren das Kind zum Weibe wird und gewaltige Veränderungen im Organismus vor sich gehen, fordert die höchste Behutsamkeit. Oft werden in dieser Zeit Krankheitszustände für das ganze künftige Leben begründet. Nicht eine geringere geistige Fähigkeit der Mädchen wäre ein Hindernis für allgemeine höhere Mädchenbildung: eine solche geringere Fähigkeit ist nicht erwiesen und

¹⁾ Babylon. Talmud, Traktat Baba Batra, Blatt 91, 2. Seite (nach frdl. Mitteilung des Hrn. stud. phil. FELIX LÖWY in Wien).

²⁾ KEY, l. c. (S. 257, No. 5), deutsche Bearbeitung, S. 315, 318, 336ff.

wird schwerlich bewiesen werden; aber man hat die Knabenschulen mit ihrem auf einseitige geistige Ausbildung angelegten System als Muster für Mädchenschulen genommen. „Möge man je eher je besser die Erziehung des weiblichen Geschlechtes zu einer wirklich fruchtbringenden Bildung und physischen Kräftigung lenken. Das ist eine Angelegenheit . . . von größter Bedeutung“ (KEY). Diese Äußerung ist mit Rücksicht auf den überaus betrübenden Gesundheitszustand gemacht, den die Untersuchung der „höheren“ Mädchenschulen in Schweden (S. 257, S. 260) zutage gefördert hat; diese Untersuchung hat gezeigt, wie weit jene Schulen bereits auf Abwege geraten sind; notwendig ist vor allem Maßhalten bezüglich der geistigen Anstrengung und des Stillsitzens in der Zeit, die der Pubertätsperiode vorangeht, und für die erste Zeit dieser Periode.

Ausgiebige körperliche Übung, Bewegungsspiele, leichtes Turnen, ferner Schwimmen, Schlittschuhlaufen usw. in passender Kleidung, Zeit und Raum hierzu sind schwerwiegende Vorbedingungen für die höhere Mädchenbildung.

Die Kommission zur Untersuchung der höheren Mädchenschulen Schwedens¹⁾ ist für gemeinsamen Unterricht der beiden Geschlechter an Orten mit nicht zu großer Einwohnerzahl eingetreten, d. h. solchen, wo im allgemeinen die Lebensverhältnisse einfacher, ungekünstelter sind, und in allen Schulen, wo man von den Knaben nicht ein Studium fordert, das für eine gelehrte Karriere vorbereitet, sondern ein solches, das dem Bedarf des praktischen Lebens für jene zahlreichen Schulbesucher entspricht, welche ihre Studien nicht über das Alter von 15 oder 16 Jahren fortsetzen; die Stunden, welche von den Mädchen auf Handarbeiten verwendet werden, sollen von den Knaben in den unteren Klassen für Slöjd (s. d.), in den oberen für eine weitere wissenschaftliche Ausbildung (Teile der Mathematik usw.) verwendet werden.

Der Lehrplan für Mädchenmittelschulen müßte anders beschaffen sein als jener der Knabenschulen: dazu gehört, daß er so elastisch sei, um jeder Schülerin ungefähr jede vierte Woche eine bedeutende Verminderung oder gänzliche Einstellung der Arbeit möglich zu machen, ohne daß das Ganze darunter leiden muß.

Zur Entlastung der Mädchen in Koedukationsmittelschulen könnte das Lehrziel für sie in einzelnen Fächern niedriger gestellt und in diesen Fächern der Unterricht getrennt erteilt werden; die Mädchen würden die Reifeprüfung mit den Jünglingen, aber aus jenen Fächern auf niedrigerem Niveau machen; jene, welche die Hochschule besuchen wollten, hätten noch einen 1—1½-jährigen Ergänzungskursus durchzumachen, welche Einrichtung in Staaten mit Militärzwang kein Unrecht für die Mädchen bedeuten möchte. Für die Verlängerung ist auch der sehr erfahrene A. HERTEL²⁾ eingetreten. (Vgl. auch S. 381.)

Es kann gar kein Zweifel darüber bestehen, daß die Mädchen während der Pubertätsentwicklung einer solchen Lebensweise bedürfen, welche der Entstehung der Anämie möglichst wenig Vorschub leistet. Kommen sie in eine Mittelschule, wie sie nach mitteleuropäischem Schnitt für die Knaben zugerichtet ist, so sind sie in jener Zeit, welche viel Bewegung im Freien fordert, — gezwungen, viel zu sitzen. Dazu kommt, daß die Entwicklungszeit der Mädchen mit ihrer geringen Resistenz in andere, d. h. frühere Lebensjahre fällt als die geringste Widerstandsfähigkeit der an sich resistenteren Knaben; wollte man also die europäisch-kontinentalen Knabenmittelschulen, wie sie sind, den Mädchen eröffnen, so müßte man blind sein gegen jene in der Natur tatsächlich bestehenden Verschiedenheiten der Geschlechter, welche sich in dem beiderseitigen Entwicklungsgange

¹⁾ l. c. (S. 256, No. 1) 260ff., 191.

²⁾ A. HERTEL, Koedukation in den höh. Schulen. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 140.

und den beiderseitigen Größen und Schwankungen der Widerstandsfähigkeit gegen gesundheitsschädliche Einflüsse äußern.

Die preußische höhere Mädchenschule ist nach dem Erlaß vom 31. Mai 1894 auch anders gestaltet als die Knabenmittelschule, d. h. sie nimmt in anerkannter Weise, dies muß entschieden betont werden, Rücksicht auf die geringere physische Widerstandskraft der Mädchen. Wir werden auf Einzelpunkte noch zurückkommen.

Die Koeduktionsfrage liegt von vornherein anders, wenn man sich Knabenmittelschulen vorstellt, welche abweichen von dem Typus der mitteleuropäischen, mit ihrer weitgehend auf einseitige geistige Drillung abzielenden Organisation. Die Meistzahl der amerikanischen College-Studentinnen studiert nicht um „Berechtigungen“ oder Ansprüche auf Anstellungen zu erwerben, sondern um eine Fülle geistiger Anregungen zu gewinnen.

Die Koedukation ist, einschließlich des Unterrichts in Mittelschulen, in den Vereinigten Staaten, Skandinavien, Dänemark und Finnland eine allgemeinere Erscheinung und hat in moralischer Hinsicht zu keinen Mißständen geführt. In mitteleuropäischen Kontinentalstaaten (z. B. Österreich, Baden, Württemberg, Sachsen) läßt sich die bezügliche Tendenz der Verwaltungen derzeit in dem Sinne charakterisieren, daß man dem Bildungsbedürfnis der Mädchen durch eine ausnahmsweise mit beschränkten Rechten gegebene Zulassung in Knabenschulen an solchen Stellen zu entsprechen sucht, wo eigene Mädchenmittelschulen noch nicht bestehen, die günstige Entscheidung hinsichtlich Zulassung mehr oder weniger von Fall zu Fall (Ort, Einzelfall) geschieht und die Errichtung eigener Mädchenschulen verschiedener Typen angestrebt wird. Hierzu ist in Sachsen eine Gliederung mit bestimmten Zielen gesetzlich festgelegt¹⁾.

Eine Tatsache ist, daß die Angehörigen des weiblichen Geschlechts sich in verschiedenartigen Berufen mit höherer Vorbildung einwandfrei betätigen und das weibliche Geschlecht vollen Anspruch auf höhere Bildung und damit Erreichen einer besseren Position im Leben hat; der Mann hat sich in dem Streit um Frauenrechte als Träger der Macht von jeher von einem ethisch sehr fragwürdigen Egoismus leiten lassen.

8. Schülerzahl der Klasse.

Bezüglich der Größe des Schulzimmers wurde gefunden (S. 58), daß dasselbe mit Rücksicht auf den Bedarf an Licht sowie die Seh- und Hörweite 6×9 m nicht überschreiten solle, bezüglich der Luftverhältnisse die weitgehende Luftverschlechterung im besetzten Schulzimmer (S. 131 ff.) dargestellt. Im Hinblick auf den verfügbaren Sitzraum wurde (S. 98) die beispielsweise Berechnung der möglichen Schülerzahl ausgeführt. — Hinsichtlich der Minderwertigen s. S. 250, des Kindergartens S. 252; s. überdies „Schülerzahl“ im Register.

Je größer die Schülerzahl wird, desto größer wird die Luftverderbnis, desto mehr Schmutz wird eingetragen, desto größer wird die Gefahr der Ausbreitung sittlicher Verirrungen und der Infektionskrankheiten, sowie die Gefahr einer Panik²⁾.

Zu diesen Momenten kommt weiter das hygienische Bedenken hinsichtlich der Arbeitsforderung an die Schüler und nicht zum mindesten an die Lehrer: je größer die Schülerzahl, um so größer wird für den Schüler die häusliche Belastung, um so weniger vermag der Lehrer den einzelnen zu fördern, Fähigkeit und Willigkeit desselben zu beurteilen, auf häusliche Verhältnisse billige Rücksicht zu nehmen, um so häufiger werden ungerechte Urteile mit ihren deprimierenden, der gesunden Entwicklung schädlichen Folgen, während andererseits in der Schule selbst der einzelne Schüler insofern weniger belastet ist, als seine Mitarbeit sich nicht gut kontrollieren läßt; dies rächt sich aber um so mehr durch die Erschwerung der ihm solcherart erwachsenden Hausarbeit, und der wirkliche Gesamterfolg der Schule muß naturgemäß leiden.

¹⁾ Gesetz über das höhere Mädchenbildungswesen v. 16. Juni 1910 (Kgl. Sächsisches Gesetz- u. Verordnungsblatt, 11. Stück, 1910).

²⁾ E. RICHTER, Kleine Schülerzahlen. Zeitschr. f. Schulg. 16, 157 (1903).

Wie anstrengend und ermüdend der Unterricht in schülerreichen Klassen für den Lehrer ist, weiß jeder, der ihn dort erteilen muß, aus eigener Erfahrung. (Vgl. hierzu das Kapitel „Hygiene des Lehrers“.) O. JANKE¹⁾ konstatiert, daß bei einer Schülerzahl von 60 und mehr z. B. in den Schreibstunden dem Lehrer, der ein bestimmtes Pensum zu absolvieren hat, gar nicht die Zeit bleibt, um die Haltung der Kinder oder die Lage des Heftes zu überwachen (s. Schrift). Sehr zu empfehlen ist es, zunächst wenigstens dahin zu arbeiten, daß für schwierigere Unterrichtsfächer, z. B. fremde Sprachen in den Mittelschulen, die Klasse während dieses Unterrichts entsprechend geteilt werde, wie dies in Elsaß-Lothringen vorgeschrieben ist (Teilung der Klasse für Französisch und Latein in Abteilungen von höchstens 20 Schülern).

Es muß im Hinblick auf das Zusammentreffen einer Reihe schwerwiegender Gründe entschieden gefordert werden, daß mit Rücksicht auf Schüler und Lehrer schon in der Volksschule die Zahl 50 als keinesfalls zu überschreitendes und zwar hochgestelltes Maximum festgehalten werde; für die Mittelschulen mit ihren schwierigen Unterrichtsaufgaben ist jene Zahl bereits zu hoch.

Über den wirklichen Stand der Dinge seien aus einem reichen Material nur einige Punkte angeführt. Manche hoch kultivierte europäische Staaten erlauben gesetzlich enorme Zahlen (80) und selbst diese werden in praxi noch überschritten, ja es kommen für längere oder kürzere Dauer bis in die letzten Jahre exorbitante Einzelfälle²⁾ vor: in Posen (1903) bis 170, in Sachsen (1907) 126; in Preußisch-Schlesien kam es vor, daß infolge Todesfall bzw. Krankheit des betreffenden Kollegen ein Dorfschullehrer 259, ein anderer 245 Kinder zu unterrichten hatte.

Man halte daneben die Bestimmungen z. B. in Dänemark (Volksschule, 24. März 1899): Städte 35, Land 37 (in Mittelschulen de facto selten mehr als 24 pro Klasse). — Norwegen (Volksschule, 26. Juni 1889): Land 35, Maximum 45, Stadt 40, Maximum 50; Kristiania hatte 1900 durchschnittlich 31,1, Bergen 33,9, Drontheim 1901 31. — Schweden (Mittelschule, 14. September 1905) niedere Klassen 35, höhere 30; zur Volksschule siehe die Ziffern in Abb. 39b, S. 55. — In den Niederlanden: 37³⁾. — Frankreich (Volksschule, 28. Juli 1882) Maximum 50. — Die Statistik Japans gibt für die Volksschule 1906/07 pro Lehrer 47,58. — Schweiz: als Durchschnitt in den Volksschulklassen 45, die normierte Zahl ist die kleinste in Genf 40⁴⁾; ebenso Stadt Locarno, 40 (Juni 1906); Stadt Bern: Volksschule 44,

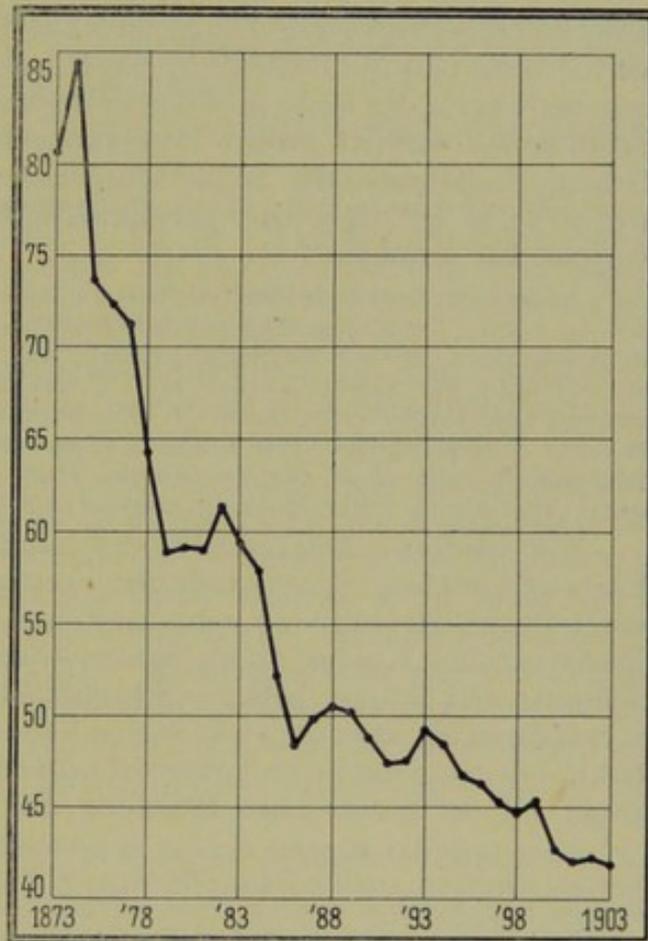


Abb. 148. Allmähliche Verminderung der Schülerzahl pro Lehrer in den Volksschulen Londons.

¹⁾ O. JANKE, Körperhaltung u. Schriftrichtung. S. 27 (1893).

²⁾ Zeitschr. f. Schulg. 16, 883 (1903); 20, 681 (1907).

³⁾ C. VAN TUSSENBROEK, Hygiene des Lehrkörpers. I. Int. Kongr. f. Schulh. 4, 348.

⁴⁾ Eine detaillierte Übersicht der Schweizer Verhältnisse: F. ZOLLINGER, Die Hygiene der Lehrkörper usw. Jahrb. d. schweiz. Ges. 8, I, 56, 58 (1907).

Sekundarschule 40, Gymnasium 35 (7. Okt. 1906); Kanton Wallis 50 (1. Juni 1907); Kanton Waadt 50, Mittelschule 35 (16. Mai 1906); Neuenburg, Volksschule 45 (18. Nov. 1908); Rußland: Mittelschulen höchstens 40 (26. Juli 1907) usw. Allmähliche Besserung sollte allenthalben, wo die Dinge schlecht stehen, angestrebt werden; in der größten Stadt der Erde ist die Schülerzahl pro Lehrer (von den pupil teachers ist nicht die Rede) von 80,5 im Jahre 1873 bis auf 41,9 im Jahre 1903 (Abb. 148) mit ganz unbedeutenden Schwankungen konstant gesunken¹⁾.

Einem Schulvorstande sollten nicht mehr als 500 Kinder unterstellt werden. (Vgl. Hygiene des Lehrerberufes.)

9. Schulweg, Büchertragen, Kleidung und Reinlichkeit der Kinder.

Der Gang zur und von der Schule kann im hygienischen Sinne vorteilhaft sein, so lange Tageszeit, Länge und Zustand des Weges, sowie die Witterungsverhältnisse und die Bekleidung des Kindes entsprechende sind. Von der Tageszeit wird noch die Rede sein (siehe Beginn morgens). Über die Entfernung des Schulhauses wurden bereits Bemerkungen (S. 2) vorgebracht. Langdauerndes Gehen, Radfahren oder Schneeschuhlaufen vor dem Unterricht ist vom Übel, wenn auch je nach der persönlichen Gewöhnung der Kinder diese recht verschieden ermüden.

Y. SAKAKI²⁾ hat (ästhesiometrisch) in Tokio, bei Schulwegen 6—16jähriger über 1,5—3,5 km, Ansteigen des Schwellenwerts gefunden, und M. OKER-BLOM³⁾ stellte in Helsingfors (mittels Additionsproben) fest, daß für 10jährige Mädchen 1,5—2,5 km zu viel sind, für ältere Kinder 2,5—3 km deutlich ermüdend auf die Leistung des ganzen Schultages einwirken. — Bei geteilter Schulzeit bedeuten 2 $\frac{1}{2}$ km Gehweg 10 km. J. KERR⁴⁾ hat aus London mitgeteilt, daß bei Schülern, die auf dem Rade zur Schule und nach Hause fahren, Herzaffektionen beobachtet wurden, welche nach Abstellung jener Beförderungsart wieder schwanden.

Für zerstreute Anlagen ist das System der Schülerherbergen, wie sie im Norden Europas bestehen (S. 227) und vereinzelt auch in anderen Ländern vorkommen, vortrefflich; für nicht so sehr zerstreute Ansiedelungen ist der systematische Transport der Kinder durch Sammelwagen zu empfehlen: kein Waten durch Schmutz und Schnee, besserer Schulbesuch, Möglichkeit besserer (zentralisierter) Schulhäuser als jener der einklassigen Landschulen . . . Kingsville, unfern Chicago, hat mit dem organisierten Transport begonnen, der Staat Ohio (Gesetz vom 17. Apr. 1894) mit der gesetzlichen Regelung der Sache⁵⁾.

1901 war die Zentralisierung des ländlichen Unterrichts mit Hilfe von Transporten schon in 21 der Unionstaaten mehr oder weniger weit gediehen⁶⁾. In Mitteleuropa könnten die Bauern eines Dorfes, deren Fuhrwerke im Winter oft wenig verwendet werden, abwechselnd mit ihren Wagen oder Schlitten die Kleinen oder überhaupt Schwachen zur Schule führen und abholen.

Auch das tägliche Fahren mit der Eisenbahn hat seine üblen Seiten, besonders wenn die Zugverbindungen derartige sind, daß die Schüler zu früh vor dem Unterricht ankommen oder lange nach demselben auf den Anschluß warten müssen.

Die Untersuchungen von A. JUBA⁷⁾ in Budapest und die folgenden von J. L. PATON⁸⁾ in Manchester haben im ersten Fall (JUBA) ungünstige Resultate er-

¹⁾ Final Report of the School Board for London, l. c. (S. 185, No. 1) S. 159.

²⁾ Y. SAKAKI, Ermüdungsmessungen in vier japan. Schulen. Int. Archiv 1, 61 (1905). Dasselbe I. Kongr. 2, 304.

³⁾ M. OKER-BLOM, Untersuchungen über die Entwicklung usw. Zeitschr. f. experim. Pädag. 10, 89, 90, 172, 187 (1910). Enthält leider Druckfehler.

⁴⁾ L. C. C. Report of the Medic. Off. (Educ.) for 1909. London. S. 26 (1910).

⁵⁾ K. FOWLER, School buildings and school grounds in Nebraska. Lincoln. S. 245 (1902).

Dort auch die Abbildung der luftigen Breaks und die eines Wegeplanes.

⁶⁾ Rep. Comm. Educ. (1899—1900, II) 2581; (1900—1901, II) 2396.

⁷⁾ A. JUBA, Die sog. „Eisenbahn-Schüler“. Zeitschr. f. Schulg. 18, 803 (1905).

⁸⁾ J. L. PATON, Railway travelling etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 974.

geben: Überanstrengung, Schlafverkürzung, schlechtere Schulerfolge, Versäumnisse; im zweiten (PATON) bis auf Pünktlichkeit recht gute; diese Verschiedenheiten lassen sich aus schlechteren und besseren Eisenbahnanschlüssen, aus der Schulzeit, Lebensgewohnheiten (Sportleben der englischen ländlichen Schuljugend — Luft in Manchester usw.) recht gut erklären. Jedenfalls bieten die Bahnfahrten Versuchsungen zu allerlei Allotriis, zu Tabakrauchen, erhöhen die Infektionsmöglichkeit, verursachen Zeitverlust.

Es empfiehlt sich, dafür zu sorgen, daß jene Schüler nach Ankunft mit der Bahn, falls sie vor normaler Eröffnung des Schulhauses kommen bz. nach Schulschluß warten müssen, ein Zimmer im Schulhaus aufzusuchen haben, wo sie gegebenenfalls auch mitgebrachte Speisen wärmen können, noch besser Mahlzeitsversorgung daselbst. Eltern ist zu empfehlen, täglich genaue Rechnungslegung zu verlangen und, falls die zur Schule Reisenden nur vereinzelt sind, diese in Familien des Schulortes ganz oder doch für die Nicht-Schulzeit, welche in der Stadt verbracht werden muß, unterzubringen.

Weiter spielt auf dem Schulweg, speziell für Mittelschüler, das Gewicht der Bücher eine Rolle.

G. KYNAST¹⁾ hat zuerst und zwar genau die Sache studiert und Prüfungen vorgenommen; A. EULENBURG²⁾ hat Gewichte bis zu 5,2 kg = $\frac{1}{5}$ des betreffenden Körpergewichts gefunden, die höchste Ziffer hat F. GLAUNING³⁾ in einer höheren Töchterschule mit 6 kg beobachtet. Das preußische sowie das österreichische Unterrichtsministerium haben Erlasse⁴⁾ zur Sache herausgegeben.

Die Päckchen sollten $\frac{1}{8}$ des Körpergewichts lieber nicht überschreiten; das österreichische Ministerium verlangt u. a., wo nicht besondere Gründe dagegen sprechen, daß der Lehrstoff der Bücher nur den Inhalt für ein Schuljahr enthalte, ebenso der Atlas; daß der Lehrer bei Fächern, für welche mehr als ein Buch vorgeschrieben ist, den Schülern angebe, was sie jeweils mitzubringen haben usw. Es empfiehlt sich zeitweilige Revision der Schulpäckchen in der Schule; gerade die Schüler der untersten Mittelschulklassen nehmen nicht zu selten mehr mit als nötig; überall sollte das in London längst übliche Zurücklassen von Büchern usf., die nicht zu Hause gebraucht werden, in der Schule gestattet und durch Regale oder Schränke im Schulzimmer oder in der Kleiderablage dafür vorgesorgt werden; im Kanton Waadt schreibt das Reglement 1865 bereits Schränke hierzu vor. Zeichenbretter, Farbenkasten sollten keineswegs hin und her getragen werden müssen.

Abb. 149 und Abb. 150 (S. 274) zeigen eine gute und eine schlechte Haltung beim Tragen auf dem Rücken bz. unter dem Arm; im letzteren Falle geht der Knabe mit gekrümmter Haltung und sinkt bei jedem Schritte in die Knie.

Dieses viel empfohlene Tragen im Tornister oder Rucksack ist aber nur dann unbedenklich, wenn derselbe nicht schwer ist, weil sonst die unvermeidliche ebenfalls gesundheitswidrige vorgebeugte Haltung eintritt; ferner müssen die Tragriemen breit sein, sie sind öfters viel zu schmal; FRANZ⁵⁾ hat an 13—15-jährigen Knaben, aber nur äußerst selten an Mädchen eingeknickte Schlüsselbeine mit den natürlichen weiteren Folgen beobachtet und in stark ausgeprägten Fällen festgestellt, daß vom 5.—6. Lebensjahr elastische Hosenträger benutzt worden waren, weshalb er für die Knaben Leibchen empfiehlt, an welche die Hosen zu knöpfen wären; wenn das in New York empfohlene Tragen der Schultaschen abwechselnd rechts und links an den geraden und ungeraden Monats-

¹⁾ G. KYNAST, Eine Lanze für den alten Schulranzen. Zeitschr. f. Schulg. 6, 26 (1893).

²⁾ A. EULENBURG, Noch einmal zur „Schulüberbürdung“. Deutsche med. Wochenschr. 21, 803 (1895).

³⁾ F. GLAUNING, Gesundheitspflege usw. I. Int. Kongr. f. Schulh., Festschrift S. 119.

⁴⁾ 21. Okt. 1896 bz. 10. Okt. 1905.

⁵⁾ FRANZ, Ist der Hosenträger usw. Gesunde Jugd. 6, 73 (1906/07).

tagen erreichbar wäre oder das Balancieren auf dem Kopf in Mode käme! — man kennt die schönen Haltungen der Frauen jener Länder, wo letzteres Brauch ist. KOENIGSBECK¹⁾ will den Tornister so eingerichtet haben, daß er auch Frühstück, Handtuch und Trinkbecher aufnimmt; Handtuch und, wo nötig (vgl. S. 10), Trinkbecher ließen sich allerdings auch in der Schule unterbringen.

Bezüglich der Kleidung möge die Schule darauf achten, daß die Kinder keine engen Kragen, Gürtel, Schuhe, keine Korsette tragen, die Mädchen speziell etwaige Kopftücher, Hauben, die Kinder überhaupt dicke Halstücher, Gummiüberschuhe vor dem Unterricht ablegen (Verbergen von Ungeziefer oder Hautausschlägen am Kopf, Verweichlichung). Die Kleidung soll eine Tasche haben, um ein Taschentuch unterbringen zu können; eine solche fehlt an Mädchenkleidern nicht selten. In manchen Gegenden kommen Kinder barfüßig oder bei

schlechtem Wetter und längeren Wegen mit durchnässten Schuhen und Strümpfen zur Schule, um dann stundenlang in derselben zu sitzen. Einwirkung auf Eltern, Inanspruchnahme der Wohltätigkeit, Eintreten der Gemeinde usw. empfehlen sich in solchen Fällen dringend, ebenso entsprechende Einrichtung einer Kleiderablage (vgl. S. 198).

Die Kinder sollen sauber gekleidet, rein gewaschen und ordentlich gekämmt zur Schule kommen und, wo nötig, in dieser Hinsicht gemustert werden; flüchtige Musterung täglich, genauere zeitweise: Gesicht, Hals, Hände, speziell auch Fingernägel, Gehörgang, Gebiß; angesichts des Reichtums der Oberhaut und der Ausführungsgänge der Hautdrüsen an Mikroorganismen sowie Funktion der Haut kann die Schule für die Reinhaltung auch auf dem hier gestreiften Wege viel erreichen



Abb. 149.



Abb. 150.

Richtige u. schlechte Haltung beim Büchertragen.
Nach A. MIKKELSEN²⁾.

(vgl. Schulbad S. 210). Die reichliche Londoner Einrichtung mit Kippbecken, Seife und Handtuch (S. 201) ist besser als Nachhauseschicken. A. und C. TLUČHOŘ in Wien sind in einer Elternkonferenz für eine „Reinlichkeitszensur“ im Schulausweis eingetreten; dies ist wärmstens zu begrüßen.

Die Lehrerschaft sollte selbst den Kindern das stellenweise übliche Handküssen (in Budapest seit langen Jahren verboten) verbieten: die Berührung derselben Handstelle durch die Lippen zahlreicher aufeinanderfolgender Kinder bedeutet eine Gefahr.

Von Läusen scheinen bereits alle 3 Arten in Schulen beobachtet worden zu sein; die außerordentliche Verbreitung der Kopflaus unter Mädchen ist allgemein

¹⁾ KOENIGSBECK, Vorschlag zu einer Änderung usw. Zeitschr. f. Schulg. 20, 360 (1907).

²⁾ A. MIKKELSEN, Arbejdsstillinger. Med. tegn. af M. TVEDE. Kopenhagen. S. 26, 228 (1896).

bekannt; in Berlin fand H. NEUMANN¹⁾ bis 44,8% der Mädchen damit behaftet; der Kampf seitens der Schule wird verschieden ausgeführt; wo er organisiert ist, bekommen die Kinder 3 Tage Urlaub, die Eltern zuerst Aufforderung mit Anweisung über das Vorgehen; bei Nichtbeachtung schließlich entweder Zwangsreinigung im Spital (Orte des Deutschen Reiches, der Schweiz) oder, was jedenfalls klüger ist, Hausbesuch durch eine Pflegeschwester (England); dieser Modus, dem der Polizeizwang fehlt, hat auch den Vorteil, daß die Geschwister, die nicht zur Schule gehen, eher entlaust werden dürften, womit eigentlich erst das Nötige erreicht ist. In allen Fällen als ultima ratio: Nichtzulassung der verlausten Kinder zur Schule als Schädlinge, Geldstrafe für die Eltern wegen verschuldeter Schulversäumnis der Kinder.

Beliebt ist die Petroleumbehandlung. E. PRITCHARD²⁾ schlägt auf Grund seiner Versuche zur Lösung des Nissekittes vor: Lösung von 1 Teil Schmierseife in 3 Teilen siedenden Wassers, Auftragen derselben so heiß, als sie vertragen wird, gründliches Verarbeiten zu Schaum auf dem Kopf, 10 Minuten belassen, mit dem Staubkamm, der öfter in heißem Wasser gereinigt wird, durchkämmen.

In Boston ist auch Ped. pubis an Schulkindern öfter beobachtet werden³⁾, in London wie es scheint („Clothes verminous“) Ped. vestimenti; die Kinder wurden in London kostenlos gebadet und ihre Kleider ebenso desinfiziert [J. KERR⁴⁾].

Zu Schulschluß sollten die Kinder bei Gewitter oder Nähe eines solchen zurückgehalten werden, besonders wenn sie über Feld zu gehen haben (u. a. Versuchung, unter Bäumen, an Scheunen u. dgl. Schutz zu suchen, — Blitzgefahr), wie dies im Großherzogtum Hessen (Erlaß v. 18. Aug. 1897) angeordnet ist.

10. Stundenplan.

a) **Beginn morgens.** Mit dem Eintritte der Schulreife ist der kindliche Geist normal schon so rege, daß gesunde Sechsjährige auch im Winter vor 8 Uhr abends nicht leicht einschlafen; im Sommer wird dies noch weniger der Fall sein. Da man es aus guten Gründen vermeiden wird, das Kind vor der Zeit, da sich das Schlafbedürfnis einstellt, zu Bette zu bringen, und 11 Stunden Schlaf in jenem Alter als naturgemäß gefordert werden (s. totale Belastung, S. 357), so wird der Schlaf normal bis 7 Uhr dauern. Nun soll das Kind morgens ausgiebig, womöglich am ganzen Körper, kühl abgewaschen werden, es soll schon selbst anfangen, sich zu bekleiden, seine Zähne zu putzen, es soll ohne zu hasten frühstücken, die sonstigen natürlichen Bedürfnisse sollen befriedigt, der Schulweg ohne Hast zurückgelegt werden; daß dies unter bestehenden Verhältnissen oft nicht geschieht, ist leider eine Tatsache. Es ist aber von erziehlicher Bedeutung, daß das Kind frühzeitig daran gewöhnt werde, die genannten Verrichtungen morgens ordentlich zu vollziehen. Das hastige Verschlingen des Frühstücks und das Übergehen der Defäkation sind nicht ohne ursächlichen Zusammenhang mit dem „Schulkopfschmerz“. Von den angeführten Gesichtspunkten allein kann ein Unterrichtsbeginn um 8 Uhr früh im mitteleuropäischen Klima, speziell im Winter, durchaus nicht gutgeheißen werden, wenn es auch fraglos ist, daß örtliche Umstände sowie soziale Verhältnisse überhaupt hier praktisch stark maßgebend sein können und lokal, z. B. auf dem Lande, bei guter Lage der Schule gegen 7 Uhr im Sommer gewiß nichts einzuwenden ist, oder die Umstände in städtischen Arbeiterdistrikten zwingend werden. — Die Weltzeitfrage hat dort,

¹⁾ H. NEUMANN, Über die Läuse sucht in den Volksschulen. Zeitschr. f. Schulg. 9, 189 (1896).

²⁾ E. PRITCHARD, The removal etc. School Hyg. 1, 405 (1910).

³⁾ Nach L. BUTTE, La phthiasie du cuir etc. La méd. scol. 2, 65 (1909).

⁴⁾ London County Council. Rep. of the medic. offic. (Educ.) S. 25 (1906).

wo die mitteleuropäische Zeit in Europa eingeführt wurde, zum Teil neue Bewegung in Sachen des Unterrichtsbeginnes gebracht, da ja für viele Orte die bisher bräuchliche Stundenziffer nunmehr beträchtliche Differenzen von der früheren ergab.

Keinesfalls kann es gutgeheißen werden, in Breiten, wo es vermeidlich ist, Sechsjährige im Morgendunkel des Winters auf die Straße zu schicken und sie bei künstlichem Lichte unterrichten zu lassen; ein verschiedener Unterrichtsbeginn für Kleine und Große bringt aber Schwierigkeiten mit sich, wenn auch ältere Individuen, wie z. B. die Besucher der oberen Mittelschulklassen, geringeren Schlafbedarf haben als die Kleinen, rascher mit dem Ankleiden fertig, widerstandsfähiger gegen die Einflüsse der Witterung sind und schneller gehen. Gegen eine verschiedene Anfangsstunde bei den Kleinen und Großen sprechen der immer gleiche Lichtmangel, ferner gewisse praktische Schwierigkeiten eines verschiedenen Unterrichtsbeginnes in der Schule und auch solche in der Familie.

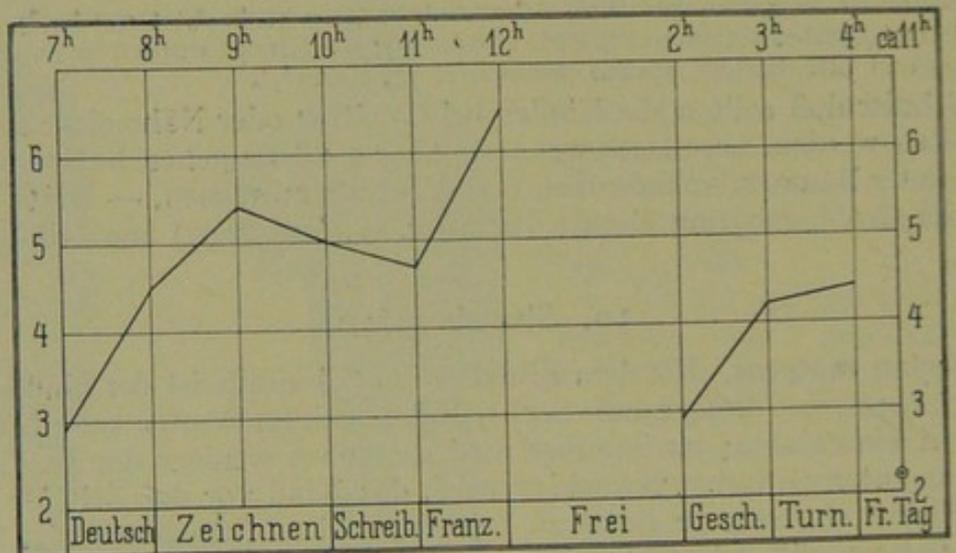


Abb. 151. Ermüdung und Unterrichtsbeginn morgens. Nach H. GRIESBACH.

Die ästhesiometrischen Messungen sprechen auch für einen späteren Beginn als um 7 Uhr; L. WAGNER¹⁾ hat mehrfach bei auswärtigen Schülern des neuen Darmstädter Gymnasiums, d. h. solchen, welche weite Schulwege haben, ästhesiometrisch einen relativ hohen Stand der Ermüdung zu Beginn des Unterrichts gefunden, welchen Stand er wesentlich aus zu geringer Schlafdauer erklärt; 28% der von ihm untersuchten Schüler hatten mangelhafte Schlafzeit (vgl. Schulweg, S. 272). H. GRIESBACH fand besonders unter den Schülern der mittleren und oberen Mittelschulklassen in Mülhausen i. E. bei Unterrichtsbeginn (7 Uhr, Sommer) nicht unbedeutend ermüdete; die Vermutung, daß eine zu kurze Schlafdauer hieran schuld sei, wurde durch Erhebungen über die Schlafdauer bestätigt. Als Beispiel aus GRIESBACHS²⁾ Studien sei der Durchschnitt der Ergebnisse vorgeführt, welcher sich aus den Zahlen der 3 untersuchten Schüler der IV. Klasse der Oberrealschule in Mülhausen ergibt. Hierbei haben wir zu den vorstehenden Kurven die Mittel für die 3 Schüler aus den Messungen an der Stirnglatze (Glabella), Nasenspitze, dem Rot der Unterlippe, der Jochbeinmitte, dem Ballen des rechten Daumens und der Kuppe des rechten Zeigefingers, d. h. für jeden bezüglichen Punkt das Mittel aus 3 mal 6 Messungen genommen; jeder der betreffenden Punkte zeigt also die mittlere Hautsensibilität der 3 Schüler an 6 Hautstellen.

In der Abbildung bedeuten die Ordinaten die ästhesiometrischen Messungsergebnisse, die Abszissen Uhrzeiten. Wie man sieht, ist das Messungsergebnis am schulfreien Tage, d. h. bei wahrscheinlich vollkommener Erholung: 2,2 (eingeringelter Punkt

¹⁾ L. WAGNER, Unterricht u. Ermüdung usw. Berlin. S. 56, 117 (1898). (Sammlung v. Abhandl. a. d. Geb. d. pädag. Psychol. u. Physiol. 1, 4. Heft.)

²⁾ GRIESBACH, l. c. (Über Beziehungen usw. S. 240, No. 1), Taf. XVII, XVIII, XIX.

rechts unten); dieser Status ist zu Beginn des Unterrichts, 7 Uhr morgens, nicht erreicht (2,9). Auf andere aus den obigen Messungsergebnissen zu folgernde Schlüsse werden wir später zu sprechen kommen.

Ein ganz anderes günstiges Ergebnis liefern die mit Hilfe geistiger Arbeit als Prüfungsmittel durch F. K. TELJATNIK an einer niederen Schule Rußlands gewonnenen Resultate; der Unterrichtsbeginn ist dort 9 Uhr morgens (s. S. 237). Stellen wir die Proben zu Schluß der 5. Lektion des 1., 2., 5. und 6. Versuchstages zusammen mit denen zu Beginn der 1. Lektion des 2., 3., 6. und 7. Versuchstages, welcher Vergleich am meisten dem normalen Schultage an jener Schule entspricht, so sind die Ziffern:

Schluß des Unterrichts:	Arbeitsfähigkeit	72,1,	Aufmerksamkeit	65,
Beginn „	„	81,3,	„	73;

d. h. die Ermüdung, welche sich zu Ende der Lektionen eingestellt hat, ist zu Unterrichtsbeginn des folgenden Tages ausgeglichen, die Arbeitsfähigkeit und die Aufmerksamkeit der so ausgeruhten Mädchen sind höher als die Durchschnittsziffern des arbeitsfreien Tages, welche 76,9 bz. 70 betragen. Es handelt sich hier um 5 $\frac{1}{2}$ stündigen Aufenthalt 9jähriger Mädchen in der Schule, wobei etwa eine Stunde auf Pausen entfällt; allerdings wird neben dem Unterrichtsbeginn um 9 Uhr auch eine geringere häusliche Belastung im Vergleich zu den Mittelschülern in Mülhausen vorliegen.

Im Winter kommt auch noch der wohl physiologisch größere Schlafbedarf zu bedenken. Weitere Tatsachenfeststellungen wären allerdings sehr erwünscht.

Ein Züricher Lehrer erlaubte den Kindern in der ersten Stunde zu tun, was sie wollten: es „wurde stiller in der Klasse, ein Köpfchen nach dem anderen sank auf den Tisch“. Die Umfrage ergab, daß viele Kinder morgens geweckt werden mußten ... Trotzdem sprachen sich über 90% der Eltern gegen Verschiebung des Unterrichtsbeginnes von 7 auf 8 Uhr aus — in einem kleinen Schweizer Orte die Bauern gegen später als 6 Uhr, trotzdem die Kinder über eine Wegstunde weit wohnen¹⁾ (vgl. Schulweg, S. 272). Belehrung der Jugend in Fortbildungskursen, da sie bei jenen Eltern offenbar nicht mehr hilft.

Versucht man es mit 9 Uhr in großen Städten (München, Berlin), so muß unter Umständen auch für die Unterkunft usw. jenes Anteils der Kinderschar gesorgt werden, der zu früh aus dem Hause muß. Etwas anders stehen die Dinge in Mittelschulen mit ihren großen Lektionszahlen und älteren Schülern, speziell in der Sommerhitze: über 90% der Eltern stimmten 1907 der Verlegung von 8 auf 7 im Münchener Maximilian-Gymnasium zu. — In Luzern ist 1904 für die Zeit Mitte November bis Mitte Februar der Unterrichtsbeginn nicht vor 8 $\frac{1}{2}$ Uhr angeordnet worden, in Locarno 1906 für Mitte Sept. bis Ende März nicht vor 8 $\frac{3}{4}$, in Bellinzona für Sept. bis Ende März 9 Uhr. In Berlin wurde der Beginn für die unteren Volksschulklassen im Sommer von 7 auf 8, im Winter von 8 auf 9 Uhr verschoben.

Es ist aus mancherlei Gründen nicht zutreffend, einen zu frühen Unterrichtsbeginn damit für zulässig gemacht zu halten, daß man vom Hause fordert, das Kind früher zu Bette zu bringen. Die Verhältnisse in kleinen Haushaltungen, d. h. der großen Masse derer, die zur Schule steuern, bringen es oft mit sich, daß in den beschränkten Wohnräumen nicht jene Ruhe herrschen kann, welche das Kind so zeitlich einschlafen läßt, als es unter günstigeren Gelegenheiten möglich wäre.

Das französische Reglement setzt den Unterrichtsbeginn auf 9 Uhr fest. — In London versammeln sich die Knaben und Mädchen auf ihren bezüglichen Spielplätzen (vgl. S. 203) und vertreiben sich dort die Zeit je nach dem Naturell mit verschiedenen Spielen. Erst wenn das Pfeifchen des Schulleiters den Unterrichtsbeginn anzeigt, sammelt sich jede Klasse auf dem angewiesenen Teile des Platzes, die Lehrer kommen zu ihren Klassen, machen einige körperliche Übungen mit denselben (one or two simple evolutions in military drill) und gehen mit den paarweise geordneten Kindern in die Klassenzimmer.

b) Lektionsdauer. Daß die Kinder während des Unterrichtes ganz bei der Sache sein sollen, wird jedermann zugeben; daß sie es tatsächlich öfters nicht sind, weiß jeder Lehrer; daß das Verweilen auf der Schulbank, ohne dem Unterricht zu folgen, nur schaden kann, wird schwerlich ein Hygieniker in Abrede stellen. — Über das Optimum der Lektionsdauer für die einzelnen Altersstufen und Unterrichtsgegenstände wissen wir wenig.

¹⁾ Näheres in Zeitschr. f. Schulg. 17, 329 (1904); 18, 30, 426 (1905).

Der Umstand, daß die Lektion noch vor nicht langer Zeit ganz allgemein für alle Altersstufen und die meisten Unterrichtsgegenstände mit einer bürgerlichen Stunde bemessen wurde — Ausnahmen waren z. B. $\frac{3}{4}$ -Stundenlektionen mit Viertelstundenpausen und 2stündiger Unterricht in Fertigkeiten — deutet wohl klar genug darauf hin, daß die Lektionsdauer Gewohnheitssache sei, da niemand behaupten wird, daß z. B. eine Stunde Rechnenlernen in der ersten Volksschulklasse einer Stunde Pflanzenbeschreibung an einer oberen Mittelschulklasse bezüglich der geistigen Arbeitsforderung an die betreffenden Altersstufen, oder eine Stunde Schreiben in der ersten Volksschulklasse und eine Stunde Geschichte (ohne „Mitschreiben“) in der obersten Mittelschulklasse bezüglich der Muskelleistung äquivalent ist.

R. BERLIN und REMBOLD¹⁾, die ja Gelegenheit genug hatten, den Schulunterricht aufmerksam zu beobachten, wollen ihn in den ersten Schuljahren nicht länger als $\frac{1}{2}$ Stunde dauern lassen, wobei die Schreibtätigkeit jedesmal nach 5—10 Minuten zu unterbrechen wäre. E. PFLÜGER²⁾ findet in der Dauer den wunden Punkt der Sitzfrage. K. SEGCEL³⁾ konstatierte bei seinen Untersuchungen die Verschlechterung der Sitzhaltung innerhalb der ersten Stunde und in der zweiten gegen die erste Stunde; kleinere Kinder sollten nicht länger als $\frac{1}{4}$ Stunde schreiben. Auf die üblen Folgen des zu langen Sitzens, besonders in Verbindung mit geistiger Arbeit und bei gebeugter Haltung, wurde hinsichtlich einzelner somatischer Momente bereits hingewiesen (S. 63—64). F. PÖLLER⁴⁾ hat experimentell an Erwachsenen gefunden, daß bei angestrengtem Nahsehen (Lesen von Ziffern) im allgemeinen eine auf Verminderung der Sehweite gerichtete Tendenz besteht, welche Tendenz nach $\frac{3}{4}$ - bis 1stündiger Sehanstrengung schon scharf hervortritt, sowie daß sich diese Tendenz bei Brillengebrauch in stärkerem Grade als ohne denselben äußert.

Hinsichtlich des Turnens ist man in England längst der Ansicht, daß die beste Wirkung der Übungen nicht in der Dauer, sondern in der öfteren Wiederholung zu suchen sei, daher täglich zwischen dem Vor- und Nachmittagsunterricht einige Minuten und dreimal in der Woche stundenplanmäßig etwa 20' Übungen, und zwar Freiübungen vorzunehmen wären.

Im Herzogtum Koburg sind 1908 versuchsweise tägliche Freiübungen in der Dauer von 10 Minuten in der Mädchenvolksschule vorgenommen worden; 1910 hat das preußische Ministerium in allen Schulen, wo keine besonderen Hindernisse bestehen, an den Tagen ohne Turnstunden 5—10 Minuten dauernde Freiübungen angeordnet, welche nicht in die Pausen fallen dürfen; diese an sich wichtigen Anordnungen sollen hier registriert werden, obzwar sie nicht die Lektionsdauer speziell treffen⁵⁾ (vgl. auch S. 297 unten).

Der preußische Minister der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten hat (22. August 1911) angeordnet, daß in den Mittelschulen die Unterrichtsstunde 45 Minuten zu betragen hat, welche unverkürzt dem Unterricht zu widmen sind. Andere Dienstbeschäftigungen, welche nicht zum Unterricht selbst gehören oder die Anwesenheit der ganzen Klasse erfordern, sind aus der Unterrichtsstunde fernzuhalten. Nach jeder Lektion findet eine Pause statt, nach je zweien eine größere, die durchschnittliche Pausenzeit pro Lektion ist 10 Minuten. Wo es die Verhältnisse (Großstädte, lange Schulwege) wünschenswert erscheinen lassen und nicht Widerspruch der überwiegenden Zahl der Eltern anzunehmen ist, können 6 solche Lektionen mit Pausen nacheinander gegeben werden.

Der Stand der Schulbankfrage und der Schriftfrage beweisen bereits, daß man nach mühevollen, sehr verschiedenartigen, vielfach geistvollen Studien und Versuchen es mit Rücksicht auf die noch öfter übliche Dauer des ununterbrochenen Sitzens bz. Schreibens als Unmöglichkeit bezeichnen muß, eine hygienisch zulässige Körperhaltung bei den Schulkindern aufrecht zu erhalten.

¹⁾ R. BERLIN u. REMBOLD, Untersuchungen usw. I. c. (S. 253, No. 3). S. 55.

²⁾ E. PFLÜGER, Kurzsichtigkeit und Erziehung. Akad. Festrede usw. S. 23 (1887).

³⁾ SEGCEL, I. c. (S. 253, No. 4), II. Bericht usw. Münch. med. Wochenschr. 40 (1893).

⁴⁾ F. PÖLLER, Experimentalbeiträge zur Myopiehygiene. Archiv f. Hyg. 13, 335 (1891).

⁵⁾ Vgl. auch NEUENDORFF, Monatsschr. f. d. Turnwesen 30, 3. Heft [nach Ref. Zeitschr. f. Schulg. 24, 525 (1911)].

Von vornherein schultechnisch für manche Schulkategorien in manchen Ländern nicht durchführbar ist der Gedanke, die ersten Tageslektionen länger zu machen als die späteren; dasselbe gilt von dem Vorschlage, für verschiedene Klassen einer Schule verschieden lange Lektionsdauer einzurichten.

E. CHADWICK¹⁾ scheint der erste gewesen zu sein, welcher der ganzen Frage näher an den Leib rückte; er gibt auf Grund geduldiger Beobachtungen und Anschauungen zahlreicher Lehrer als Dauer der Aufmerksamkeit an: für 5—7jährige 15 Minuten, 9jährige 20 Minuten, ca. 12jährige 25 Minuten, ältere bis 15 Jahre etwa 1/2 Stunde, so daß bei Gegenständen, die geistige Anstrengung erfordern, wie Rechnen, für Kinder mittlerer Begabung, bei gutem Unterricht derselben dieser nicht länger ohne Rast ausgedehnt werden sollte und volle (bright) Aufmerksamkeit bei 10—11jährigen innerhalb 4 vormittägigen halbstündigen Lektionen, selbst mit Pausen erschöpft ist, sowie nach dem (wir bemerken dazu: in England schwachen) Mittagmahl nicht mehr als 2 halbstündige gleich anstrengende Lektionen mit Nutzen gegeben werden können. R. OWEN hat E. CHADWICKS Ansichten geprüft und stimmt ihm vollkommen zu; es fehlt uns hier der Raum, um auf die Einzelheiten einzugehen; etwas höhere Zahlen konzidieren W. H. BURNHAM²⁾ sowie CH. CHABOT³⁾ auf Grund ihrer theoretischen Studien bz. der Erfahrung.

E. KRAEPELIN⁴⁾ sah die Arbeitsgeschwindigkeit des Addierens bei jungen Männern, welche den Arbeitsforderungen der Universität bereits vollkommen genügt hatten, im günstigsten Falle gegen Ende der 1. oder spätestens im Beginne der 2. Stunde abnehmen.

L. BURGERSTEIN⁵⁾ ließ von 162 Knaben und Mädchen während einer Stunde viermal durch je 10 Minuten einfache, den Kindern geläufige Rechnungen ausführen; diese bestanden jedesmal aus Additionen von je zwei zostelligen Summanden, welche Additionen beständig mit Multiplikationen abwechselten, bei denen ein zostelliger Multiplikand und einstelliger Multiplikator verwendet wurde; die Arbeitszeiten waren durch je 5 Minuten Pause unterbrochen. Es wurden ausgerechnet bz. gemacht zusammen im

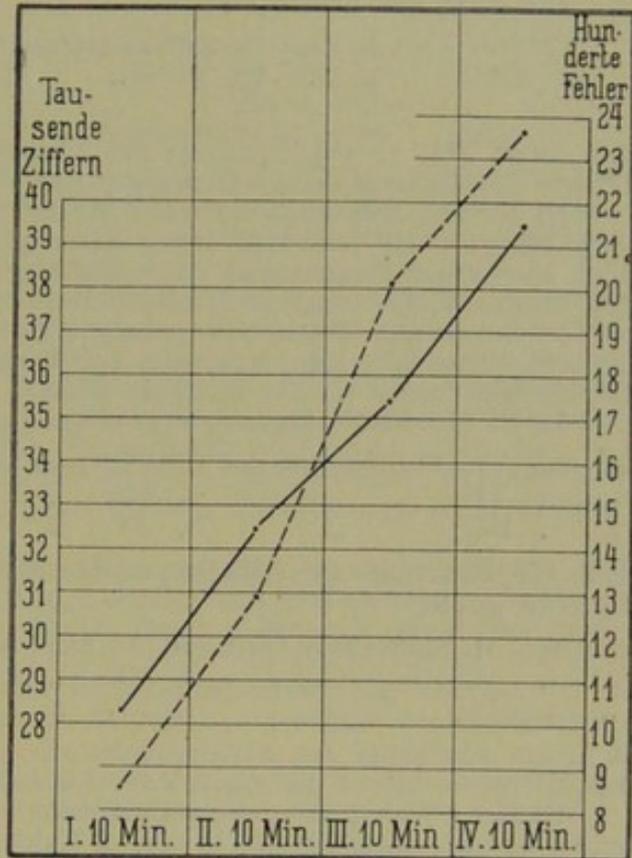


Abb. 152. Schwankungen der Leistung beim Rechnen nach L. BURGERSTEIN.
— Kurve der Tausende berechneter Ziffern.
..... Kurve der Hunderte gemachter Fehler.

	I. Zeitstück	II. Zeitstück	III. Zeitstück	IV. Zeitstück
Resultatziffern:	28 267	32 477	35 443	39 450
Fehler:	851	1 292	2 011	2 360

Abb. 152 veranschaulicht dieses Ergebnis.

Das fehlerfreie Rechnen wird mit jedem Zeitstück seltener, zahlreiche Wahrnehmungen bezüglich der Fehler deuten auf eine verminderte Fähigkeit, kurz vorher

¹⁾ E. CHADWICK, On the physiological as well as psychological limits to mental labour. Rep. of the Brit. Assoc. for the adv. of sc. (1860).

²⁾ W. H. BURNHAM, School work etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 35.

³⁾ CH. CHABOT, ibid. 1, 44.

⁴⁾ E. KRAEPELIN, Über geistige Arbeit. Jena. S. 12 (1894). Seither in 3. Aufl. [S.-A. im Handel a. Neue Heidelberger Jahrbücher 4 (1894)].

⁵⁾ L. BURGERSTEIN, Die Arbeitskurve einer Schulstunde. Zeitschr. f. Schulg. 4, 543, 607, 745 (1891) (auch als S.-A. im Handel). Kurz: The working curve of an hour. Transact. VIIth intern. Congr. of Hyg. and Demogr., London, 4, 87 (1891).

Vorgekommenes fest im Bewußtsein zu halten, oder auf geschwächte Wahrnehmungsfähigkeit. In den aufeinanderfolgenden Zeiten ist in jeder Klasse eine Zunahme der berechneten Ziffern und der Fehler zu beobachten.

Die Anzahl der Resultatziffern nimmt für alle Individuen zusammen zu

von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um	4210 Ziffern
" "	II.	" "	III. "	2966 "
" "	III.	" "	IV. "	4007 "

d. h. rund 4, 3, 4 Tausend; von der II. zur III. Zehnminutenzeit ist die Zunahme des Arbeitsquantums die geringste.

Die Zahl der Fehler wächst

von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um	441 Fehler
" "	II.	" "	III. "	719 "
" "	III.	" "	IV. "	349 "

d. h. etwa $4\frac{1}{2}$, 7, $3\frac{1}{2}$ Hundert; die Abnahme des Arbeitsquale ist also von der II. zur III. Zehnminutenzeit die größte.

In der III. Zehnminutenzeit, d. h. der Zeit nach Verlauf von $10 + 5 + 10 + 5 = 30$ Minuten ist also auf dieser Stufe geistiger Entwicklung die Fähigkeit, sich noch mit einem Gegenstand zu beschäftigen, beträchtlich herabgesunken, es macht den Eindruck, als wenn die Kinder unbewußt rasten möchten, um in der IV. Viertelstunde von neuem einzusetzen (oder: es läßt sich als Resultat aktiver Immunisierung deuten). Dies hat sein Analogon im Verlaufe der Leistungsfähigkeit beim Sport. Die kleinen Zahlen für die einzelnen Klassen bestätigen im ganzen das Hauptergebnis.

M. E. HOLMES¹⁾ (vgl. S. 263) erhielt als Zunahme der Resultatziffern

von der	I. Neunminutenzeit	zur	II. beim Addieren	4028,	beim Kopieren	4104 Ziffern
" "	II.	" "	III. "	2068,	" "	2035 "
" "	III.	" "	IV. "	1176,	" "	1450 "

d. h. die Zunahme des Arbeitsquantums wurde beständig geringer; die Zahl der Fehler wuchs

von der	I. Neunminutenzeit	zur	II. beim Addieren	um 84,	beim Kopieren	um 8 Ziffern
" "	II.	" "	III. "	" 213,	" "	" 93 "
" "	III.	" "	IV. "	" 169,	" "	" -26 "

d. h. die Abnahme des Arbeitsquale war auch bei diesen, durch Einbeziehung des Kopierens leichteren Arbeiten vom II. zum III. Zeitstück die größte.

O' SHEA²⁾ fand bei analogen Versuchen mit 24 $12\frac{1}{2}$ jährigen Schülern ein Herabgehen der Leistung bereits in der 2. Viertelstunde, dann ein Ansteigen in der 3., worauf die Leistung in der 4. fast dieselbe blieb. Leider ist uns die ziffernmäßige Darstellung der Versuchsergebnisse nicht bekannt.

R. SCHULZE³⁾ führt die Ergebnisse der Arbeit von 37 Mädchen im Alter von ca. $12\frac{1}{2}$ Jahren an, welche in continuo (ohne Pause) durch 5 mal 10 Minuten Additionen von je 2 einstelligen Zahlen (z. B. $2 + 5$) ausführten; die Anzahl der am 13. Juli (dem 6. Versuchstag) gemachten

			Additionen nahm ab	Fehler nahm zu	
von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um	5,7 %	0,09%
" "	II.	" "	III. "	5,2 %	0,03%
" "	III.	" "	IV. "	2,33 %	0,17%
" "	IV.	" "	V. "	2,27 %	0,01%

d. h. bei dieser sehr leichten, durch 50 Minuten ohne Pause fortgesetzten Arbeit ergab sich ein beständiges Sinken des Arbeitsquantums mit einer Zunahme der Fehler, welche von der III. zur IV. Zehnminutenzeit weitaus am größten ist.

R. SCHULZE folgert aus anderen von ihm gemachten Versuchen, daß für jenes Lebensalter auf Grund der experimentellen Untersuchung eine Abkürzung der Unterrichtsstunde nicht zu empfehlen sei, wogegen E. KRAEPELIN⁴⁾ richtig einwendet, daß die Verfechter kürzerer Unterrichtszeiten dieselben zur üblichen Lehrstunde in Gegensatz gestellt haben, während hier sämtliche Arbeitsabschnitte nur 25 Minuten

¹⁾ HOLMES, l. c. (S. 263, No. 3) S. 216ff.

²⁾ Mental fatigue in school. Rep. Comm. Educ. S. 1196 (1895—96, I).

³⁾ R. SCHULZE, 500 000 Rechenaufgaben. Eine experim. Untersuchung. Praktischer Schulmann, Leipzig, 44, 340 (1895).

⁴⁾ E. KRAEPELIN, Zur Überbürdungsfrage. (l. c. S. 233, No. 1). S. 20ff.

dauerten, die Versuche daher die Frage gar nicht berühren, ob durch halbe oder ganze Stunden unterrichtet werden solle. Wir bemerken zu dieser Kritik, daß R. SCHULZE in der Tat Zahlen beibringt, welche bezüglich des Rechnens den Vergleich einer „Ganzstunde“ (R. SCHULZE), d. h. einer solchen ohne Pause nach Verlauf von 25 Minuten, mit jener erlauben, welche nach 25 Minuten eine Pause von 5 Minuten gewährt; es sind die Leistungen für 2 mal 25 Minuten Rechnen mit zwischenliegenden Pausen von 5 Minuten.

Nimmt man aus dem 5. Versuchstag (6. Juli) und dem 6. (13. Juli) je die Summe für die ersten und für die zweiten 25 Minuten, und dividiert man die Zahlen des 6. Juli durch 40, jene des 13. Juli durch 37, um den Vergleich so exakt durchführen zu können als möglich, so erhält man:

5. Versuchstag, Leistung pro Individuum:	6. Versuchstag, Leistung pro Individuum:
Erste 25 Minuten 1067	Erste 25 Minuten 1146
5 Minuten Pause	Keine Pause
Zweite 25 Minuten 1088	Zweite 25 Minuten 1042

d. h. es ist in den ersten 25 Minuten des 6. Versuchstages eine größere Leistung infolge des Übungseinflusses der früheren bz. des 5. Versuchstages noch immer wahrnehmbar, um so mehr tritt aber der merkwürdige Unterschied in den Leistungen der zweiten 25 Minuten beider Tage, verglichen je mit denen der ersten 25, hervor; d. h. der Unterschied einer „Ganzstunde“ gegen eine Lektion von 25 Minuten mit nachfolgender, wenn auch kurzer Pause. Diese einfachen Tatsachen zeigen, daß die Leistungsfähigkeit gewonnen hat, wenn die Lektionsdauer abgekürzt und jene kurze Pause eingeschoben wurde. Daß von den Kindern, wenn sie am 6. Versuchstag noch 5 Minuten weiter fortgerechnet, d. h. wie am 5. Versuchstag 55 Minuten verbraucht hätten, derart ein Plus an Arbeit gegen den 5. Versuchstag (55 Minuten Zeitaufwand, davon 5 Minuten Pause) geleistet worden wäre, ergibt sich aus einer einfachen Berechnung der bezüglichen Ziffern; wir werden bei der Pausenfrage noch hierauf zurückkommen.

E. KRAEPELIN wendet ferner ein, daß das Rechnen an dem einen Versuchstag an der 1. und 3., an dem anderen an der 1. und 2. Stelle steht und ebenso die Stellung des Schreibens wechselt. Beim Schreiben ergab der 2. Abschnitt gegenüber dem ersten am 4. Juli eine Leistung von 95,2%, am 6. Juli eine solche von 92,7%, der Übungsfortschritt wurde also hier durch die Ermüdung regelmäßig überwogen — mit einem Worte: Die Versuchsergebnisse R. SCHULZES beweisen keineswegs zugunsten einer ganzstündigen Dauer.

L. HÖPFNER¹⁾ hat ein Diktat von 19 Sätzen mit durchschnittlich 30 Buchstaben bearbeitet; dieses wurde 50 Schülern im Durchschnittsalter von 9 Jahren gegeben.

Die Sätze wurden einzeln diktiert, mehrmals von den Schülern, bz. der Klasse wiederholt und dann aus dem Gedächtnis niedergeschrieben.

Auf die Bearbeitung wurde L. HÖPFNER dadurch geführt, daß ihm die Häufung der Fehler in der 2. Diktatstunde auffiel. In der Arbeit der ersten halben Stunde fand der Autor ein beständiges Fallen der Fehlerprocente von Satz zu Satz; die Fehlerprocente der folgenden Sätze sind durchaus höher als die in der genannten Zeit konstatierten; nur in einem Falle doppelt, sonst 3—7 mal höher. Im großen Durchschnitt ist die Fehlerkurve fast eine gerade Linie, d. h. gleichmäßig steigend. Die Analyse der Fehler ergab, daß auch bei solchen, bei denen Unwissenheit keine Rolle spielen konnte, in den späteren Arbeitsperioden die Anzahl größer ist als in den früheren.

Die zeitliche Lage zweier Arbeitspausen (etwa um Mitte und gegen Ende der Arbeit) wurde nicht rechtzeitig festgestellt, da L. HÖPFNER erst später auf den Gedanken der Bearbeitung kam; dadurch verliert die Studie leider wichtige Anhaltspunkte für die richtige Beurteilung späterer Stücke der Arbeit. G. BELLEI²⁾ konnte bei seinen Rechenversuchen mit Kindern keine Regel aus dem Arbeitsquantum deduzieren, das Quale sank aber von Viertelstunde zu Viertelstunde, und das Quantum der Nachmittagsleistung stand unter dem des Vormittags.

J. FRIEDRICH³⁾ fand bei 22 Versuchen, davon 11 mit leichten Diktaten in der Dauer von 30 Minuten, 11 mit leichten Rechnungen in der Dauer von 20 Minuten, ausgeführt von 51 10jährigen Volksschülern, daß in 21 dieser Versuche gegen Schluß

¹⁾ L. HÖPFNER, Über die geistige Ermüdung von Schulkindern (Inaug.-Diss.). Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Hamburg, 6, 191 (1893).

²⁾ G. BELLEI, An hours works etc. Educ. Review, New York, 25, 364 (1903).

³⁾ J. FRIEDRICH, Untersuchungen über die Einflüsse der Arbeitsdauer usw. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Hamburg, 13 (1897). Auch separat erschienen.

der jeweiligen Arbeit eine Qualitätsverminderung eintrat, und folgert daraus, daß eine längere (hier 30 Minuten bz. 20 Minuten) intensivere Beschäftigung der Kinder eine Abnahme der Arbeitsqualität zur Folge habe. Wir kommen auf die Versuche J. FRIEDRICHS noch bei der Pausenfrage zurück.

R. KELLER ließ 20 13—18-, darunter 13 14jährige, meist deutschen Text in Lateindruck, zuweilen auch lateinischen Text oder Ziffern lesen und erprobte nach kurzer Dauer dieser Versuche ergographisch die Leistungsfähigkeit.

Als Beispiel für die ergographischen Versuche R. KELLERS¹⁾ sei das folgende erwähnt, in welchem mittlere Ergebnisse aus mehreren Versuchen mit einem 14jährigen Knaben dargestellt werden; die Versuche beginnen frühmorgens; anfangs wurde die ergographische Arbeitsleistung bestimmt; nach einer Pause kam rasches Lesen in der Dauer einiger (gewöhnlich ca. 8, aber auch 4 und 15) Minuten, wobei solche Lesearbeit durch kurze Pausen unterbrochen wurde, und nach jeder derartigen Lektüre von nicht ganz 8 usw. Minuten folgte ergographische Messung und dann eine Pause, so zwar, daß die geforderte Gesamtarbeit z. B. innerhalb einer bürgerlichen Stunde nur $\frac{1}{2}$ Stunde ausmachte. Die Abb. 153 versinnlicht die Resultate. Die Ordinaten bedeuten ergographische Arbeit, welche nach Verlauf der in der Figur unten angegebenen Minutenzahl geleistet werden konnte; die betreffenden Resultatziffern wurden auf 100 als Anfangszahl reduziert; die ausgezogene Kurve gibt die

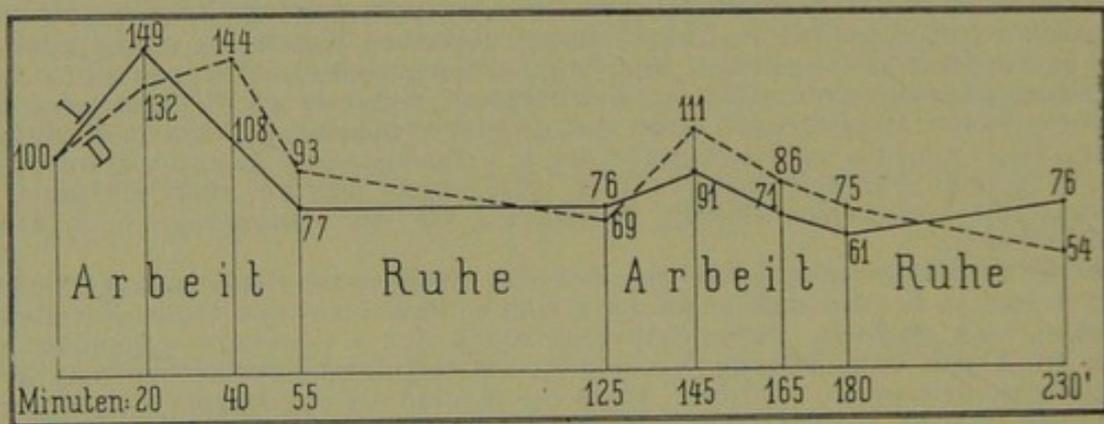


Abb. 153. Ergographische Leistungen beim Lesen lateinischer (L-Kurve) und deutscher (D-Kurve) Texte nach R. KELLER.

Resultate beim Lesen von lateinischem, die gestrichelte Kurve beim Lesen von muttersprachlichem (deutschem) Text. Es handelt sich hier um Arbeitszeiten (in der oben angedeuteten Weise) von 20, 20, 15 Minuten, gefolgt von Ruhezeiten zu 70 und 50 Minuten; man sieht beim Lesen des Lateinischen das Maximum der ergographisch bestimmten Arbeitsfähigkeit schon nach 20 Minuten, beim Lesen des Textes in der Muttersprache nach 40 Minuten erreicht; dann folgt ein Absinken bis unter die Leistungsfähigkeit bei Beginn (Verhältniszahlen 77 bz. 93); die mehr als einstündige Pause bringt die Ordinaten nur auf 76 bzw. 69, es folgt bei neuer Arbeit offenbar infolge der Erregung, welche diese mit sich bringt, ein Ansteigen bis 91 bz. 111; nach diesen 20 Minuten Arbeit ist aber der Höhepunkt erreicht und sinkt die Leistung nun wieder bis zur Pause herab; die Zahlen nach der zweiten Ruhezeit stehen analog denen nach der ersten; auch bei diesen leichten Arbeiten des ausgeruhten Schülers (Beginn der Versuche am Morgen) stellt sich also weit früher als vor Ablauf einer Stunde, ergographisch gemessen, Nachlassen der Arbeitsfähigkeit, Herabsinken unter die Anfangsgröße ein, welche auch nach längerer Ruhezeit nicht erreicht wird. „Eine einstündige Ruhe vermag also den durch geistige Arbeit erzeugten psychischen Zustand im allgemeinen nicht zu verwischen.“²⁾

Es dürfte für Kinder und Jugendliche die so oftmalige Wiederholung einer so schwer verwiszbaren Ermüdung wie Erregung schwerlich empfehlenswert sein; ein Grund mehr, die einzelnen Lektionen

¹⁾ R. KELLER, Pädagogisch-psychometrische Studien. Biol. Zentralbl. 14 (1894). I. vorl. Mitteil. 24, 38; II. vorl. Mitteil. 238; III. Mitteil. 17, 44¹ (1897). Das Angeführte: I. vorl. Mitteil. S. 44 ff.

²⁾ KELLER, l. c. III. Mitteil. S. 462. — Die Stelle ist im Original gesperrt gedruckt.

zunächst nicht eine volle Stunde hindurch andauern und nicht noch dazu zwei Lektionen ohne Pause aufeinander folgen zu lassen.

R. KELLER¹⁾ hat ferner mit 13—16jährigen Schülern einer Mittelschule durch Rechenversuche vor- und nachmittags die Frage studiert, in welche der aufeinanderfolgenden Fünfminutenperiode der Lektion das Optimum der Leistungsfähigkeit fällt; wir können aus Raumgründen nicht auf die Einzelheiten der Arbeit eingehen und müssen den näher interessierten Leser auf die Originalien verweisen. Auf Zehnminutenperioden verteilt, erwiesen sich die optimalen Leistungen so, daß in der V. Zehnminutenperiode nur in 18% der Fälle das Optimum zuwege kam, d. h. Analogie der Versuche mit den Lektionen, vorausgesetzt, daß bei einer Reduktion des Unterrichts auf 40 Minuten 82% der optimalen Leistung ausgenutzt werden.

R. KELLERS Bemühungen haben beim Schulrate in Winterthur volles Verständnis gefunden: nach experimentellem 40 Minuten-Betrieb 1904—1906 wurde die Einrichtung endgültig eingeführt; sie hat sich bewährt und hat dort keine Gegner. Der Lehrstoff wurde in bezug auf Einzelheiten etwas gekürzt, um nicht neue Quellen für Nervosität zu eröffnen. Seither ist die 40 Minuten-Lektion („Kurzstunde“) in Interlaken und Bern eingeführt worden. In New York kennt man keine längere Lektion. An der Oberrealschule in Elberfeld hat HINTZMANN Versuche durchgeführt, aber nicht den glücklichen Schlußerfolg R. KELLERS von Amts wegen erreichen können.

Es ist aus somatischen Gründen selbstverständlich zu wünschen, daß selbst bei Fertigkeiten, wie beim Zeichnen, nicht 2 Stunden ohne zwischenliegende Pause aufeinander folgen sollten, wenn auch die geistige Arbeit hier eine solche sein kann, daß ihre längere Fortsetzung relative Erholung zu bringen vermag.

Ph. ZIMMERMANN²⁾ hat in einem 2. und 3. Schuljahre den Versuch mit halbstündigen Lektionen gemacht. Er erreichte hierbei z. B. in 6 halbstündigen wöchentlichen Rechenlektionen mehr als in 4 vollstündigen, in 6 halbstündigen Religionslektionen genau soviel wie in 4 ganzstündigen. Er hat auch einen diesbezüglichen Stundenplanentwurf für das 3. Schuljahr als Beispiel angegeben. Die dem Stundenplane Ph. ZIMMERMANNs zugrunde liegende Idee ist ganz richtig; der vor 16 Jahren an dieser Stelle ausgesprochene Wunsch, daß die Schulbehörden in passend gewählten Schulen Versuche veranlassen und kontrollieren möchten, ist seither da und dort in Erfüllung gegangen. — Nach M. K. HÅKONSON-HANSEN³⁾ haben in Norwegen amtlich angeordnete Versuche, mit gekürzten Unterrichtszeiteinheiten dasselbe Lehrziel zu erreichen, gezeigt, daß Verluste an Zeit durch die größere Leistungskraft und lebendigere Teilnahme der Schüler eingebracht werden können. — Die Berliner städtische Schuldeputation hat (4. April 1898, 14. August 1899) für die unterste Klassenstufe normiert, daß jeder Schultag sechs halbstündige Perioden zu enthalten hat. — In den norwegischen Mittelschulen ist die Lektionsdauer (Gesetz vom 27. Juli 1896) mit 45 Minuten vorgeschrieben worden, auch in Schweden sind 45 Minuten angeordnet. Glarus hat 45 Minuten. — Ein sächsischer Ministerialerlaß (13. Januar 1908) rechnet auf die erste Lektion 50 Minuten, auf die übrigen 45 Minuten (Pausen: 10, 20, 15, 15 Minuten). — Ein Erlaß des preußischen Unterrichtsministeriums (18. November 1909) gestattete 45 Minuten-Lektionen, ein neuer (22. August 1911) derselben Stelle schreibt sie für Mittelschulen vor (Näheres S. 278). Die nächste Hoffnung wird sich auf allgemeine amtliche Einführung der 45 Minuten-Lektion richten müssen, wozu ja mehr Anläufe vorhanden sind; zu wünschen wäre aber doch, daß die 40 Minuten-Lektionen als Experiment in passenden Schulen gestattet würden; von Interesse ist derzeit die Tatsache, daß in Lübeck nach PAULI⁴⁾ bereits 1883 für das Gymnasium die Lektionen zu-

¹⁾ R. KELLER, Der Stundenplan usw. Jahrb. d. schweiz. Gesellschaft 4, 97 (1903). Derselbe, Über den 40-Minuten-Unterrichtsbetrieb. Int. Archiv f. Schulh. 2, 298 (1906).

²⁾ Ph. ZIMMERMANN, Wie befreien wir unsere Schuljugend vom Nachmittagsunterricht? Zeitschr. f. Schulg. 6, 321 (1893).

³⁾ M. K. HÅKONSON-HANSEN, Weiteres über hygien. Untersuchungen in einer Anzahl höh. Schulen Norwegens. Zeitschr. f. Schulg. 6, 398 (1893).

⁴⁾ PAULI, Über den Einfluß der Schularbeit auf die Gesundheit und körperliche Entwicklung der Kinder. Compt. rend. du XII. Congr. intern. de Méd., Moscou 1897, 7, 79 (1900).

nächst versuchsweise für 2 Jahre auf 45 Minuten reduziert wurden; die Einrichtung wurde weiter beibehalten.

Die Frage der Lektionsdauer ist, wie so vieles in der Unterrichtshygiene, im engeren Sinne noch bei weitem nicht eingehend genug bearbeitet, um bestimmte Schlüsse für alle Einzelfälle, d. h. hinsichtlich Alter, Geschlecht, Unterrichtsfächer, Schulkategorien, ziehen zu können; es weisen aber, wie oben gezeigt wurde, die bisher betretenen verschiedenartigen Wege exakter Untersuchung (geistige Ermüdung, gemessen auf verschiedene Arten, Ermüdung des Auges, Zerfall der Körperhaltung) nach einem Ziele; keinesfalls sollte die Länge einer Lektion mehr als $\frac{3}{4}$ Stunden betragen, gefolgt von $\frac{1}{4}$ Stunde Pause, ganz besonders bei Anfängern lieber noch weniger mit folgenden Pausen.

c) Pausen und ihre Benutzung. Erholungspausen zwischen den einzelnen Lektionen müssen vom Standpunkt der Hygiene der Schuljugend unbedingt gefordert werden. Schon in Hinsicht des Luftwechsels mit Hilfe der Fenster ist (S. 145) eine passende Pause zwischen je 2 Lehrstunden nötig, da entsprechende sonstige Ventilation bisher in wenigen Schulhäusern der Erde besteht. Ferner sind Pausen nötig zur Entlastung des Gehirnes, dem nicht immer wieder neue Arbeit ohne Rast zugemutet werden soll; die Notwendigkeit der Pausen in dieser Hinsicht folgt unter anderem schon aus der oben gegebenen Auseinandersetzung über die Lektionsdauer. Das somatische Moment spielt hier eine große Rolle: dem Auge soll Gelegenheit gegeben werden, entferntere Gegenstände zu fixieren, die durch langes Sitzen geschaffenen statischen Mißverhältnisse der Körpermuskulatur sollen ausgeglichen, freie tiefere Atembewegung in besserer Luft als der des Schulzimmers soll ermöglicht, der Druck auf den Unterleib beim Sitzen soll behoben, die Blutzirkulation gefördert werden; das langdauernde ununterbrochene Sitzen auf warm gewordener Unterlage und das Zurückhalten des Harnes sind auch in bezug auf sittliche Gefahren durchaus nicht unbedenklich, da derart Erregungszustände in der Geschlechtssphäre eintreten können. Bei den Mädchen, welche sich in der Pubertätszeit befinden, ist im besonderen noch zu bedenken, daß durch das anhaltende Sitzen der in gewissen Zeiten erhöhte Blutandrang zu den Beckenorganen krankhaft vermehrt wird, wobei ein erhöhter Drang zu den natürlichen Entleerungen eintritt. — Auch dem Lehrer, der während des Unterrichts ununterbrochen bei der Arbeit sein soll, ist eine Pause nach jeder Lektion mindestens zu wünschen, um so mehr, als sie vermutlich bei ihm nicht minder als bei den Schülern zur Besserung des Erfolges beitragen dürfte. Selbstverständlich handelt es sich uns nicht darum, unter allen Umständen Pausen zu wollen, sondern wir fordern sie dort, wo sie voraussichtlich den größten Nutzen gewähren; wird eine Arbeit abgebrochen und eine Pause gehalten, während die Ermüdung noch in weiter Ferne liegt, so gehen Anregung und Übung verloren, welche bis gegen den Eintrittspunkt der Ermüdung Nutzen geboten hätten.

Eine ganz einfache Norm bezüglich der Dauer und Verteilung der Pausen würde aber nicht für jeden einzelnen Fall einwandfrei sein, da es offenbar nicht gleichgültig ist, wie lange vor der Pause unterrichtet wurde und danach unterrichtet werden soll, ob der vorausgegangene Unterrichtsgegenstand ein leichter oder schwererer war, eine Klassenarbeit vorangegangen ist usw. In praxi wäre aber eine solche Spezifikation, welche jedem Einwand auf Grund besonderer Fälle begegnen möchte, selbst dann unmöglich, wenn wir durch exakte Untersuchung bereits die Optima für alle Fälle wüßten, da ja beispielsweise ein Schulhaus verschiedenalterige Besucher zählt, die verschiedenen Klassen ungleiche Stundenpläne haben, die Ermüdungswirkung des Unterrichtens verschiedener

Lehrer ungleich ist, und nicht zum mindesten deshalb, weil die bauliche Einrichtung sehr zahlreicher Schulhäuser eine derartige ist, daß zeitlich für die verschiedenen Klassen verschieden gelegene (verschieden lange) Pausen unerträgliche Unterrichtsstörungen für andere Klassen, in welchen gerade unterrichtet wird, zur Folge hätten usw.

Die älteren Verfügungen zeigen, was nicht verwunderlich ist, bezüglich der Pause ein weitgehendes Verkennen des hygienischen Bedarfes. Seit jüngerer Zeit wird es auch dort allmählich besser, wo die Verhältnisse ehemals recht ungünstig waren. Fast allüberall werden die Pausen von der bürgerlichen Stunde abgezogen. — Viertelstundenpausen nach $\frac{3}{4}$ stündigem Unterricht wurden u. W. mit Erfolg vorgeschlagen, d. h. eingeführt in Frankreich (1881), Hessen (1883) — wo sie übrigens vordem an den meisten Unterrichtsanstalten bereits üblich waren. — Preußen: s. S. 278. — In Österreich rechnet man (1903) mit Lektionen von 50 Minuten, der Rest ist Pausenzeit, pro Stunde 10 Minuten, so daß zwischen 2 Lektionen 10—20 Minuten kommen. — Die österreichischen Volksschulen haben (1905) bei ungeteiltem Tagesunterricht nach jeder Stunde 10 Minuten, nach der zweiten 15 Minuten, die Berliner Volksschulen (1908) 10, 20, 10, 20, nachmittags 15 Minuten. — Bayern hat (1891) für die Gymnasien nach der 1. Stunde 10 Minuten, nach der 2. 15 Minuten, der 3. 15 Minuten, zwischen den 2 Nachmittagsstunden 10 Minuten; nur die erste Lektion dauert 60 Minuten, von den folgenden wird die genannte Pausendauer abgezogen.

Die experimentellen Untersuchungen der neueren Zeit unterstützen die Forderungen nach Pausen entschieden. Es sei hier zur weiteren Begründung auch das Ergebnis von Versuchen an Erwachsenen kurz erwähnt: E. KRAEPELIN¹⁾ fand, daß Pausen von 10 Minuten zwischen zwei halbstündigen Arbeitszeiten höchstens ein- oder zweimal genügen, um vollständige Erholung zu erzielen.

J. FRIEDRICH²⁾ untersuchte die Leistungsfähigkeit mit Rücksicht auf Arbeitsdauer und Pausen an 51 durchschnittlich 10jährigen Volksschülern mit Hilfe untereinander gleichwertiger halbstündiger Diktate von je etwa 300 Buchstaben in Summa, derart, daß er die Versuche vor der 1., sowie nach der 1., 2., 3. Vormittagsstunde und nach der 1. und 2. Nachmittagsstunde vornahm, und zwar sowohl ohne Pausen, als auch mit verschiedenen Pausen zwischen den Lektionen, die Pausen abgezogen von der jeweilig folgenden Lehrstunde; in analoger Weise wurde an anderen Tagen die Leistungsfähigkeit derselben Schüler mit 20 Minuten lang dauernden Rechenarbeiten untersucht, welche ebenfalls untereinander gleichen Arbeitswert hatten und nicht alle ausgeführt werden mußten, nämlich 5 Additionen von 2 zwanzigzifferigen Summanden und 5 Multiplikationen je einer 20zifferigen Zahl mit einzifferigem Multiplikator. Da der verfügbare Raum keine breitere Darstellung erlaubt, so sei hier nur die folgende Zusammenstellung (vgl. Abb. 154, S. 286) angeführt:

Versuch Nr.	Wann der Versuch gemacht wurde	Pausen	Diktate: Es bildet die Summe aller gemachten Fehler Prozent aller geschriebenen Buchstaben	Rechenaufgaben: Es bildet die Summe aller gemachten Fehler Prozent aller geschriebenen Ziffern		
Vormittag	I	vor der 1. St.	—	0,216	1,119	
	II	nach der 1. St.	0	0,377	1,638	
	III	nach der 2. St.	8 Min. nach der 1. Stunde	0,671	1,954	
	IIIa			0	0,838	2,026
	IV	nach der 3. St.	2 zu je 15 Min. nach der 1. u. 2. Stunde	0,625	1,936	
	IVa			1 von 15 Min. nach der 2. St.	0,990	2,228
	IVb			0	1,018	2,276
Nachmittag	V	vor der 1. St.	—	0,229	1,888	
	VI	nach der 1. St.	0	0,827	2,061	
	VII	nach der 2. St.	1 von 15 Min. nach der 1. St.	0,566	2,104	
	VIIa			0	1,092	2,406

¹⁾ KRAEPELIN, l. c. (S. 279, Nr. 4) 15.

²⁾ FRIEDRICH, l. c. (S. 281, No. 3).

Die vorstehende Tabelle ist durch das nachfolgende Graphikon (Abb. 154) übersichtlich dargestellt; darin bedeuten die Abszissen Uhrstunden, die Ordinaten Fehlerprozent. Dikt. = Diktate, Rechn. = Rechnungsaufgaben.

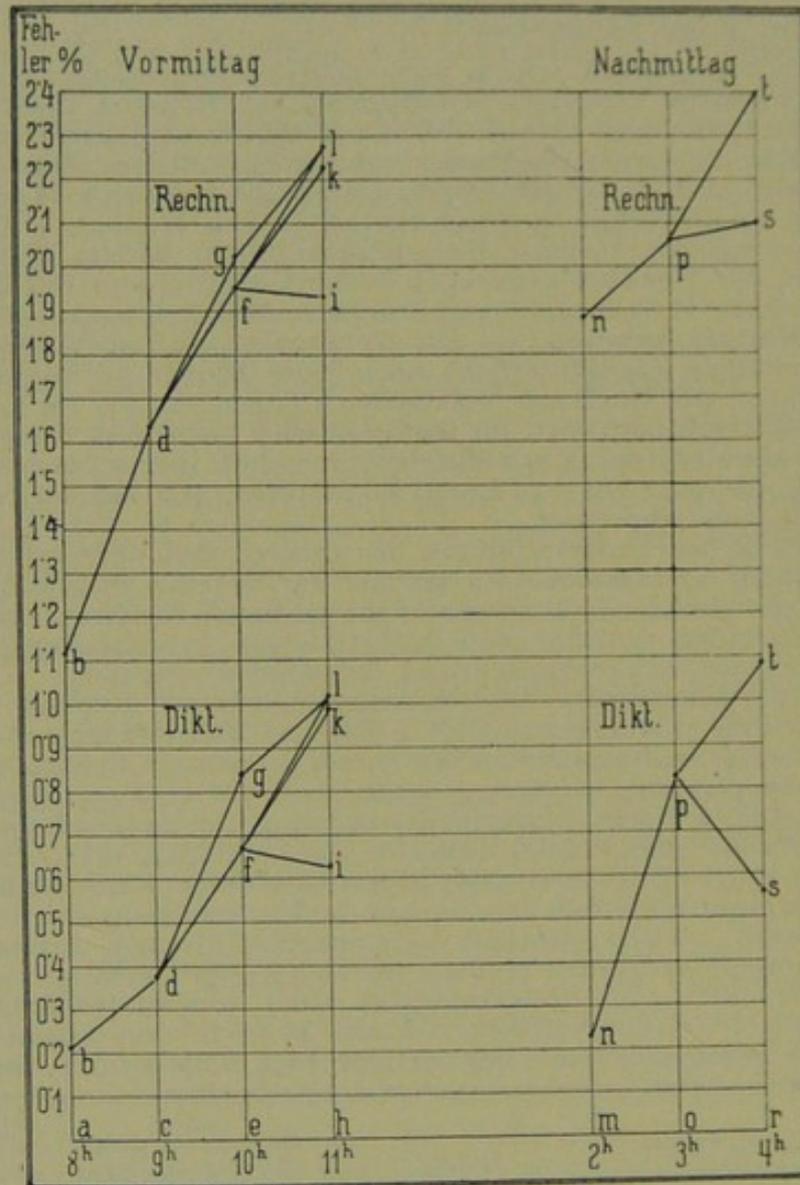


Abb. 154. Einfluß der Pausen auf die Leistung nach J. FRIEDRICH.

Vormittag:

- ab Versuch I vor der 1. Unterrichtsstunde;
- cd " II nach " 1. " ;
- ef " III " 2 Stunden, wobei zwischen der 1. und 2. Stunde 8 Minuten Pause;
- eg " IIIa " 2 " , ohne Pause;
- hi " IV " 3 " , wobei nach der 1. und 2. Stunde je 15 Minuten Pause;
- hk " IVa " 3 " , wobei bloß nach der 2. Stunde 15 Minuten Pause;
- hl " IVb " 3 " , ohne Pausen.

Nachmittag:

- mn " V vor der 1. Stunde;
- op " VI nach " 1. " ;
- rs " VII " 2 Stunden, wobei nach der 1. und 2. je 15 Minuten Pause;
- rt " VIIa " 2 " , ohne Pause.

Pauseneinflüsse: Vormittag fg, ik, kl, il
Nachmittag st.

Die Diskussion zu Abb. 154 kann sich jedermann selbst machen, der die Zeichnung aufmerksam mit der Legende vergleicht. Am günstigsten ist das Arbeitsergebnis aus den obigen Versuchen für jene 10jährigen Volksschüler, wenn ihnen bei dreistündigem Unterricht nach der 1. und 2. Stunde (zu 45 Minuten) je 15 Minuten Pause gegeben wird. — Nicht so klare Resultate gaben die einschlägigen Versuche von STEINHAUS; auf dessen Arbeit wir bei der Frage des geteilten Tagesunterrichtes zurückkommen.

Interessant sind die Resultate, zu welchen F. K. TELJATNIK bei seinen Versuchen (Versuchsgang s. S. 237) gelangte; das Mittel aus den 8 Versuchstagen, an welchen keines der Kinder in der großen Pause lebhaft spielte, gibt nachstehende Tabelle:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich Erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	75,5	81,2	82,1	77	79,6
2. „ (große Pause)	75,5	74,3	66,7	59	72,2
3. Versuch	83,4	76,2	69,8	55	76,5
4. „	79,4	74,3	67,8	64	73,8
Durchschnitt	78,4	76,5	71,6	64	75,5

In den Versuchen vor und nach der großen Pause zeigt sich also ein größeres Schwanken der geistigen Fähigkeiten; während die Arbeitsfähigkeit (Mittel der 3 ersten Qualitäten), welche vor der Pause 72,2 ist, sich nach der Pause auf 76,5 erhöht, sinkt die Aufmerksamkeit von 59 auf 55; auch die einzelnen Fähigkeiten, deren Durchschnitt die „Arbeitsfähigkeit“ gibt, zeigen sich alle nach der Pause erhöht, welche also in dieser Hinsicht einen wohlthätigen Einfluß auf die allgemeine Arbeitsfähigkeit ergibt. Verwandt ist das Ergebnis von M. LOBSIEN¹⁾: Lange Pausen ($\frac{1}{4}$ Stunde und mehr) im Vergleich zu kurzen (5 Minuten) können insofern ungünstigeres, unmittelbar folgendes Arbeitsergebnis provozieren helfen, weil über eine kurze Pause hinaus noch die gewonnenen arbeitsgünstigen Einflüsse fortbestehen, also nur die Erholungswirkung bemerkbar wird, während bei langen Pausen die Erholung fraglos ausgiebiger ist, aber jene vergänglichen Einflüsse bereits geschwunden sind.

Wie sich die Verhältnisse bei TELJATNIKS Versuchen änderten, wenn ein Teil oder alle Mädchen lebhaft Bewegungsspiele betrieben, wird später, im Zusammenhang mit der Frage des Einflusses der körperlichen Arbeit auf die geistige Leistungsfähigkeit in unmittelbar folgenden Zeitstücken, erörtert werden (S. 295, 297).

Daß eine kurze Pause die Zahl der (beim Lesen freiwillig) Aufmerksamen keineswegs herabsetzt, sondern erhöht, geht aus folgendem Ergebnisse M. C. SCHUYTENS²⁾ (Versuchsordnung S. 264) hervor, welcher im 2. Prüfungsjahre die Klassen in 2 Gruppen teilte, deren eine vor der Pause, deren andere nach einer solchen von 5 Minuten geprüft wurde; die Pause verbrachten die Besucher der oberen Klassen ohne Schulbeschäftigung im Zimmer, während die der unteren sich ungezwungen im Hofe ergingen.

Es betrug das Prozent der freiwillig Aufmerksamen im

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	—	Okt.	Nov.	Dez.
nach der Pause	61	57	57	53	49	46	40	—	51	53	60
vor „ „	56	51	50	43	42	36	29	—	48	48	55

In Abb. 155, S. 288, bedeuten die Ordinaten das Prozent, welches die Aufmerksamen von allen Schulbesuchern bilden, die voll ausgezogene Kurve die Zahl der Aufmerksamen nach der Pause, die gestrichelte die Zahl der Aufmerksamen vor dem Aufhören der gewöhnlichen Klassenarbeit (vor der Pause) in den einzelnen Monaten.

Nach R. KELLERS³⁾ Versuchen scheinen selbst kürzere Momente der Ruhe einen höchst wohlthätigen Einfluß auf das Gehirn auszuüben. F. MOHAUPT hat in der 1. und 2. Volksschulklasse nach jeder halben Stunde eine „Schwatzpause“ eingeführt, eine Einrichtung, welche längst allgemein sein sollte.

Wir haben früher (S. 281) die Arbeitsquanten angeführt, welche die Kinder an SCHULZES 5. und 6. Versuchstage unter verschiedenen Bedingungen leisteten; die Fehlerprozente waren nach SCHULZE an beiden Tagen fast ganz gleich. SCHULZE⁴⁾ führt nun an, daß die Kinder in 25 + 25 + 5 Minuten kontinuierlicher Arbeitszeit

¹⁾ M. LOBSIEN, *Experim. Studien usw. Zeitschr. f. Philos. u. Pädag.* 10, 459 (1903).

²⁾ SCHUYTENS, l. c. (S. 263, No. 4) (1897).

³⁾ KELLER, l. c. 1. vorl. Mitteil. *Biol. Zentralbl.* 14, 43 (1894).

⁴⁾ SCHULZE, l. c. (S. 280, No. 3) S. 345.

doch mehr Arbeit geleistet hätten als in 25 Minuten Arbeitszeit + 5 Minuten Pause + 25 Minuten Arbeitszeit; hätten sie am 6. Versuchstag nach 50 Minuten Arbeit noch 5 Minuten gearbeitet und hätten sie dabei soviel geleistet als in der Hälfte der letzten 10 Minuten des 6. Versuchstages, so hätte in der Tat jedes Kind in jenen weiteren 5 Minuten 205 Ziffern gerechnet, und wären die bezüglichen Zahlen nicht 1088 und 1042 (S. 281), sondern 1088 und 1247 gewesen; dieser Versuch hat allem Anschein nach nicht stattgefunden; es geht aber aus dem S. 281 Angeführten hervor, daß bei Einschaltung der kurzen Pause die Leistungsfähigkeit gesteigert, ohne solche Pause verringert wird — was uns als genügendes Motiv erscheint, um jene Pause zweckmäßig zu finden.

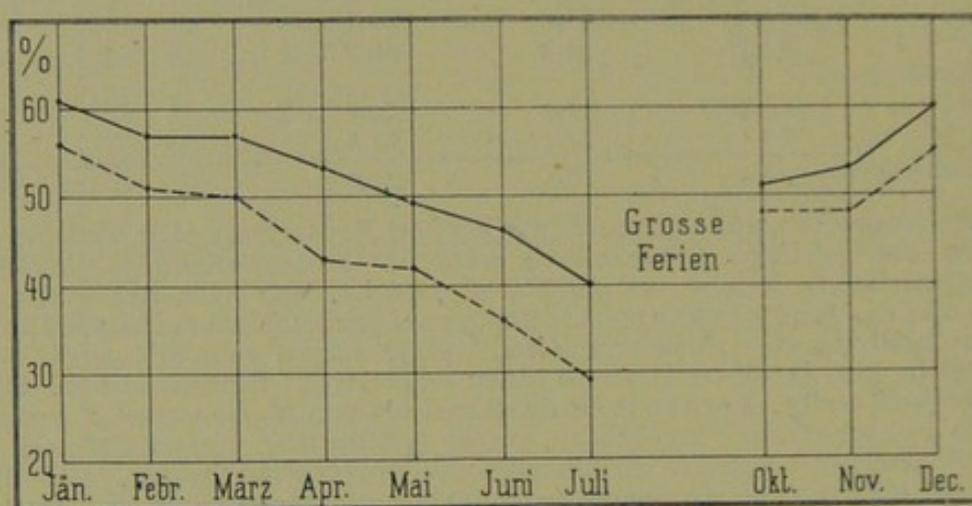


Abb. 155. Einfluß der Pausen auf die Aufmerksamkeit nach M. C. SCHUYTEN.

F. KEMSISS¹⁾ fand auf Grund von Rechenversuchen an 21 Volksschulknaben von 10¹/₂ Jahren im 3. Schuljahre nach zweistündigem Unterricht, daß ²/₇ das Optimum der Leistung noch nicht erreicht, über ¹/₃ dieses Optimum bereits überschritten hatte, ¹/₃ eine Depression erlitt, welche einem zweiten Optimum voranging; mehr als ²/₃ der Schüler waren also auf dem Punkt angelangt, daß sie bereits früher einer Pause bedurft hätten; nach dreistündigem Unterricht hatte ca. ¹/₅ das Optimum noch nicht erreicht, fast die Hälfte hatte es überschritten und ¹/₃ näherte sich dem zweiten Optimum, welches auf die Depression folgt; die Schüler hatten nach 2 Stunden eine Pause gehabt; aus den letzten Daten folgt, daß wieder die große Mehrzahl bereits vor Ablauf der 3. Stunde eine neue Pause nötig gehabt hätte.

Wir haben die Ergebnisse der experimentellen Forschung kurz angeführt und besprochen und können nur für eine Pause nach jeder Lektion, und zwar in Übereinstimmung mit allen, welche sich ernstlich mit der Frage befaßt haben, auf Kosten der bürgerlichen Stunde plädieren. Diese Pause sollte mindestens 12 Minuten betragen und auch für Fertigkeiten eingehalten werden. Wann eine längere Pause einzuschalten ist, hängt nicht nur von der Stundenzahl, sondern auch von örtlichen Lebensgewohnheiten ab; in Ländern, wo ein massives Frühstück üblich ist, wie in England oder Holland, wird das Bedürfnis nach Nahrung bei der Schuljugend nicht so bald und so intensiv hervortreten, wie in den Ländern mit dem ganz unpraktischen schwachen Frühstück (Deutschland, Frankreich ...).

Pausen von 5 Minuten haben, außer dem der kurzen psychischen Ausspannung, kaum einen anderen Wert als den, daß die Kinder zahlreich — nicht ohne Hast — den Abtritt benützen können: mit Rücksicht darauf, daß sie wohl überall eine größere Menge Flüssigkeit (Milch, Kakao, Tee, Kaffee) früh

¹⁾ KEMSISS, Arbeitshygiene usw., I. c. (S. 247, No. 1).

einzunehmen pflegen, werden viele schon nach der ersten Stunde ein natürliches Bedürfnis zu befriedigen haben. Jedenfalls soll daher unbedingt schon aus diesem Grunde nach der ersten Stunde bereits eine Pause gegeben werden. — Bei mehrstöckigen Gebäuden und Lage der Abtritte im Hofe geht durch das Aufsuchen des Abtrittes und den Rückweg allein schon eine merkliche Zeit verloren.

Zu einer richtigen Benutzung der Pausen sollen alle Schulbesucher ohne Ausnahme das Zimmer verlassen, welches in jeder Jahreszeit, ganz extreme Witterungsverhältnisse ausgenommen, mit Hilfe der Fenster zu lüften ist. Diese Forderung ist längst in Basel (27. Mai 1886) erfüllt. Ist ein Hof, ein abgesperrtes Straßenstück, ein eigener gedeckter Erholungsraum, ein verfügbarer größerer Saal . . . vorhanden, so sollen mindestens in der guten Jahreszeit Fenster und Türen der Zimmer, sowie die Fenster der Gänge geöffnet werden; wenn irgend möglich, ist das Freie aufzusuchen, wie dies die Züricher Verordnung von 1900 verfügt. Die Kinder bringen derart auch in den Kleidern reine Luft ins Zimmer mit. Bei rauhem Wetter sollen Überkleider und Kopfbedeckungen angelegt werden. Auch hierzu, sowie zur Erwärmung des Zimmers im Winter nach dem Lüften (S. 145) wäre eine Pause von etwa 5 Minuten unzulänglich. Kränklichen oder schwächlichen Schülern kann bei rauhem Wetter gemeinsam ein in der vorangegangenen Stunde unbenutzt gewesenes, gelüftetes Zimmer angewiesen werden; oder diese vereinzelt Kinder stellen sich dort, wo passende Erholungsräume bislang fehlen, in eine Ecke, wo sie der Zug nicht trifft; ganz ausnahmsweise wäre eventuell eines der Fenster nicht zu öffnen. Gedeckte Erholungsräume, wie sie in Frankreich (S. 48, Abb. 28; S. 49, Abb. 30) und England (S. 44, Abb. 22) üblich sind, werden bei ungünstigem Wetter von großem Wert. Liegt der Erholungsplatz ebenerdig, so muß dafür gesorgt sein, daß Abtritte auch von ihm aus leicht erreichbar sind, d. h. daß die Schüler zur Befriedigung natürlicher Bedürfnisse nicht zu lange in den Stockwerken zurückbleiben. Wo alle derlei Plätze fehlen, haben sich die Schüler auf den Gängen zu bewegen; ist das Schulhaus so schlecht angelegt, daß der nur als Passage berechnete Gangraum als einziger Erholungsort dienen muß, dann kann man doch nur so zu einer Lüftung der Zimmer kommen. Das Beisammensein der Schüler in den Pausen außerhalb der Schulzimmer an einem oder wenigen Orten hat den Vorteil, daß wenige Lehrer leicht eine ordentliche Überwachung durchführen können und daß die Gelegenheit wegfällt, die exorbitante Luftverschlechterung im Schulzimmer auch noch durch Aufwirbeln von Staub zu vergrößern. Aus gleichem Grunde soll auch jeder ankommende Schüler vor Beginn des Unterrichts nur seine Schulsachen ablegen und für die erste Lektion herrichten, die übrige Zeit vor Beginn des Unterrichts aber außerhalb des Zimmers verbringen (vgl. S. 277, vorletzter Absatz; vgl. auch Erholungsplätze S. 202).

Verbrauch von Näschereien ist nicht zu dulden, im Schulhause käufliche Lebensmittel sind im Auge zu halten; die Jugend ist darüber zu belehren, mit dem Essen in der Pause mäßig zu sein, damit der Appetit für die Mahlzeiten zu Hause nicht leide. Recht empfehlenswert ist es, den Kindern während der Pausen Milch zu verschaffen, pasteurisiert oder sauer, in der kalten Jahreszeit auch warm. In einzelnen Städten ist die Milchversorgung bereits durchgeführt (Chemnitz, Hamburg, Straßburg). Es empfiehlt sich, darauf zu sehen, daß die Kinder das Schulfrühstück nach Umständen (Qualität) in reines Papier eingewickelt oder in einem leicht zu säubernden Behältnis (verzinnte Metalldose) mitbringen. Die Kinder in der Pause sitzen zu lassen, ist völlig verfehlt; die Schuljugend soll sich in den Pausen frei bewegen, d. h. nicht etwa auf und ab geführt werden; dies möchte dem natürlichen Bedarf des Kindes und dem

Charakter der Pause, welche ja auch eine kurze Entlastung von Zwang sein soll, widersprechen. Leider wird das Herumführen in Volksschulen noch immer praktiziert; es muß daher anerkennend hervorgehoben werden, daß in den Berliner Volksschulen (1909) die freie Bewegung statt des Herumführens angeordnet wurde. Bewegungsspiele wird vielfach die Enge des Raumes verbieten, die Unfallgefahr wird durch letztere erhöht. A. BAGINSKY hat schon längst empfohlen, in den Pausen solchen Spielen den Vorzug zu geben, welche nicht gar zu energische Körperbewegungen voraussetzen. Wertvoll wäre das Laufen u. a. wegen der verstärkten und vertieften Atmung als Lungengymnastik. In den englischen Schulen pflegen die Kinder in den Pausen auch Rollschuhlauf auf dem ebenen Boden des Hofes (Asphalt S. 205) zu betreiben. Wir werden später (S. 295 ff.) im Zusammenhang mit der kritischen Besprechung der Frage nach der Stellung von Turn- und Spielstunden im Lehrplan auch speziell hinsichtlich der Pause den schönen experimentellen Beweis F. K. TELJATNIKS betreffend die Einwirkung der lebhaften Körperbewegung auf die folgende geistige Leistungsfähigkeit vorführen. Läßt man die Schulbesucher in den Pausen keine lebhaften körperlichen Bewegungen machen, so hat man hinsichtlich der geistigen Arbeitsfähigkeit in der nächsten Stunde günstigere Chancen, als wenn z. B. ausgiebig Bewegungsspiele mit raschen Körperbewegungen ausgeführt werden; andererseits ist es ohne weiteres klar, daß solcher Gebrauch großer Muskelmassen eine Ertüchtigung des Körpers bedeutet. Nach einer mit lebhafter Körperbewegung verbundenen Pause wäre aber erst entsprechende Rastzeit nötig: meint man, dies nicht tun zu können, dann ist es besser, in den Pausen zu lebhafter, d. h. zu sehr anstrengende Körperbewegung zu verbieten. G. MUSKAT¹⁾ ist auch für passive Übungen in der Pause (Strecken bzw. Überstrecken der Wirbelsäule, Übungen zur Erweiterung des Brustkorbes) eingetreten: So nützlich z. B. ein paar Spannbeugen sind, möchten wir uns für anbefohlene Leistungen in den Pausen, zumal solche erst ein geordnetes Aufstellen der Schülermasse voraussetzen, nicht erwärmen („Zwei-Minuten-Turnen“), mindestens nicht in Pausen von weniger als $\frac{1}{4}$ Stunde Dauer.

Ein japanischer Erlaß von 1894 besagt unter anderem hinsichtlich der Pausen: „Es ist nicht als schlechtes Betragen anzusehen, wenn die Kinder sich fröhlichen Sports hingeben, laut schreien oder schnell laufen, und es dürfen denen, welche sich ruhig verhalten, deswegen keine besseren Noten erteilt werden.“ Welches Verständnis für die kindliche Natur in diesen wenigen Worten: Man halte die europäisch-kontinentalen Verhältnisse daneben; wie viele Schulämter — und doch ist es ja deren Aufgabe, auch die öffentliche Erziehung zu verbessern — würden jenen selbstverständlichen Satz niederschreiben wollen?

Die Ordnung verbietet eine Verlängerung der amtlich festgesetzten Pausen; solche Verbote pflegen auch von seiten der Schulvorstände gegeben zu werden; ebensowenig sollte aber die Pause den Schülern verkürzt oder ganzen Klassen bzw. größeren Schülergruppen strafweise entzogen werden (L. GUILLAUME — vor 30 Jahren!). Solcherlei sollte auch nicht geschehen, weil der eifrige Lehrer seinen Unterricht noch fortsetzen will; dennoch kommt leider heute beides vor, so daß es nötig wäre, ein Verbot, wie es im Kanton Waadt besteht, zu erlassen. Auch einzelnen Schülern soll in der Pause nicht Arbeit aufgetragen werden; vereinzelte unbotmäßige Individuen mögen für einige Tage dazu angehalten werden, Pausen an einem bestimmten Orte, z. B. im Vorzimmer eines Konferenzzimmers, auf einem ganz bestimmten Stück des Hofes auf

¹⁾ G. MUSKAT, Die Verwertung der Schulpausen usw. Deutsche med. Wochenschr. 33. 515 (1907).

und ab gehend, zuzubringen, während ihre Genossen sich fröhlich unterhalten. Eine solche Entziehung der Pause hat sich als Disziplinarmittel gut bewährt und kann ja auch hygienischerseits zugegeben werden.

d) Reihenfolge der Unterrichtsgegenstände. Die körperlichen Übungen im Stundenplan. In Hinsicht auf Details des Stundenplanes können wir aus der physiologischen Tageskurve bisher nicht vielerlei Anwendung machen.

Die Komplikationen, speziell in der Mittelschule (Fachlehrersystem) erschweren manche Rücksichtnahme sehr; so weit sie es erlauben, sollen auch dort Unterrichtsgegenstände, welche starke Anforderungen an Nachdenken und Gedächtnis stellen, auf die ersten Schulstunden des Vormittags oder doch auf eine Stunde nach einer größeren (20 Minuten) Pause verlegt werden. Jene Gegenstände, welche anhaltende und stärkere Anforderungen an das Auge stellen (Schreiben, Zeichnen, weibliche Handarbeiten), sollen möglichst in die hellste Tageszeit verlegt werden (Österreichischer Erlaß 1878). Bei den kleinsten Kindern ist dies um so mehr in Betracht zu ziehen, als die Annäherung an das Objekt bei Nahearbeit von vornherein am größten ist. Nie sollen mehr als höchstens 2 Stunden mit zwischenliegender Pause aufeinanderfolgen, in denen die Schüler vorwiegend mit Nahearbeit (Lesen, Schreiben) beschäftigt sind. Zu wünschen wäre, daß nicht mehr als 3 Sitzstunden (mit Pausen) in continuo gegeben würden; dies sind in Anbetracht der bestehenden Zustände Zukunftsideale. Der Unterrichtende möge bei der Behandlung der Stücke des Lehrstoffes, soweit es tunlich ist, auch berücksichtigen, ob er eine frühe oder späte Lehrstunde zur Verfügung hat. Auf das rein pädagogische Gebiet, die Unterrichtsmethode, soll hier nicht eingegangen werden. Dringend zu wünschen ist, daß jeder Lehrer sich regelmäßig durch Befragen einzelner während des Unterrichts Klarheit darüber verschaffe, ob die Schülermasse das Vorgebrachte wohl verstanden hat, und daraufhin erst weiter schreite, nicht aber auf aprioristische Feststellung eines zu erledigenden Programmes hin. Mit Hilfe der Weglassung von Details wird wohl der Lehrer, der sich seine Unterrichtsstunde gut vorbereitet hat, überall imstande sein, das Wesentliche seines Lehrstoffes zu erledigen — wäre dies nicht der Fall, dann wäre ja die Überbürdung sozusagen vorgeschrieben.

* Ein einwandfreies, ganz bestimmtes Urteil darüber, welcher verhältnismäßige Ermüdungswert jedem der einzelnen geistigen Unterrichtsfächer an sich zukommt, kann auf Grund der bisherigen Untersuchungen nicht gefällt werden; abgesehen von der Qualität des Lehrers, seiner Art zu unterrichten, Hausarbeit zu fordern und zu prüfen, wirkt der Umstand komplizierend, daß das Ergebnis der Untersuchung stark dadurch beeinflußt werden muß, welches besondere Thema eines und desselben Faches in einer gegebenen Unterrichtsstunde behandelt wurde, wie dies bereits S. 235 angedeutet worden ist. Daß übrigens, *caeteris paribus*, die Unterrichtsfächer an sich nicht alle gleichen Ermüdungswert haben, ist anzunehmen.

Wir wollen zunächst die Ergebnisse der Untersuchung F. K. TELJATNIKS vorausschicken, da sie, unter anderem die Schwankungen von Gedächtnis und Aufmerksamkeit prüfend, allgemeinere Anhaltspunkte für das Urteil gibt.

Da im Verlaufe eines normalen Schultages während der großen Pause (vgl. S. 239) ein Teil der Schülerinnen körperlich ruhte, ein anderer mehr oder weniger lebhaft sich bewegte, so stellte TELJATNIK aus den 6 Versuchstagen, unter welchen an 3 gar nicht, an den 3 anderen lebhaft in der großen Pause gespielt wurde, die arithmetischen Mittel zusammen, welche ein ziemlich getreues Bild des Verlaufes der geistigen Prozesse bei den Schülerinnen an einem gewöhnlichen Schultage geben, und zwar:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich- erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	74,3	81,0	79,8	72	78,4
2. „	75,8	76,3	68,3	61	73,5
3. „	80,2	74,9	66,2	54	73,7
4. „	77,7	74,4	63,8	59	72
Durchschnitt	77,0	76,6	69,5	61	74,4

Eine klarere Übersicht gibt das nachfolgende Graphikon (Abb. 156); von den durch Vertikalstriche abgegrenzten Räumen umschließt der erste die 3 ersten Lektionen samt 2×5 Minuten Pausen = $2\frac{1}{2}$ Stunden, der zweite die große Pause = 1 Stunde (an den Experimenttagen), der dritte die 2 letzten Lektionen mit 5 Minuten Pause.

In der nebenstehenden Abb. 156 bedeuten die

1. Ordinatenziffern rechts: Aufmerksamkeit,

2. Ordinatenziffern links: „Arbeitsfähigkeit“ und deren Komponenten.

Zu 1. gehört die dünne zusammenhängende Linie: Aufmerksamkeit; zu 2. (Proz.) die dicke zusammenhängende Linie: Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen; die punktierte Linie: Fähigkeit des Imgedächtnishaltens;

die dünne unterbrochene (Strich-Punkt) Linie: Fähigkeit des Sicherinnerns; die dicke unterbrochene (Strich-Strich) Linie: „Arbeitsfähigkeit“ das Mittel aus den 3 vorgenannten Fähigkeiten.

Aus der Abb. 156 ist zu ersehen, daß keine besondere Ähnlichkeit im Gange der Kurven vorhanden ist, welche den verschiedenen geistigen Fähigkeiten entsprechen.

Die Kurve der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, zeigt im großen Durchschnitt ein Ansteigen; im besonderen tritt dies namentlich in der großen Pause hervor; am Ende der Lektionen steht sie wohl tiefer als nach der großen Pause, aber doch bemerkenswert höher als zur Zeit der Lehrstunden vor der Pause; keinesfalls könnte die Erklärung dafür in dem Einfluß der Übung gesucht werden, da die Schülerinnen solche Aufgaben bereits in sehr großer Zahl gerechnet hatten

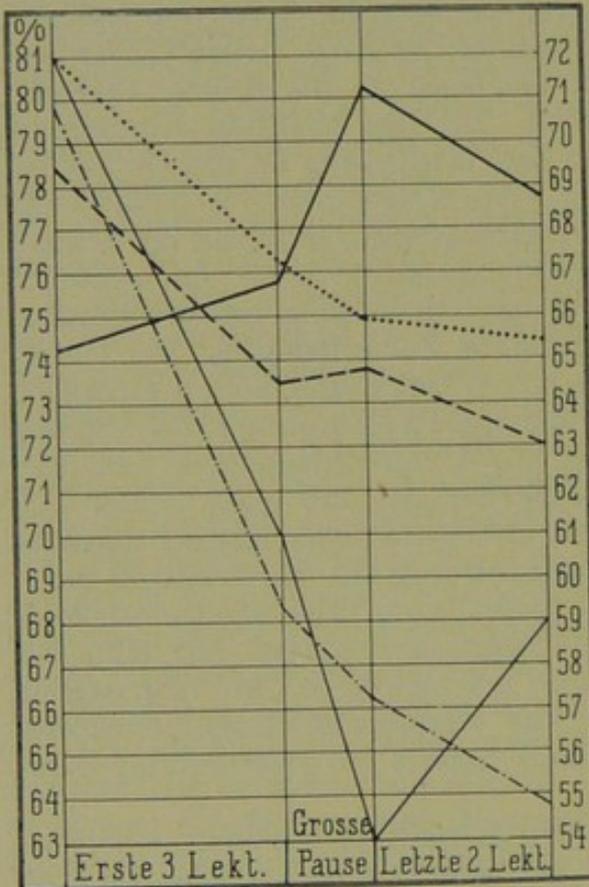


Abb. 156 nach F. K. TELJATNIK.

und zu Beginn jeder Rechenstunde 50—80 solcher Aufgaben gelöst zu werden pflegten; die 4 neuen derartigen Aufgaben eines Versuches konnten also keinen solchen Einfluß haben.

Die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sicherinnerns zeigen im Verlaufe des Unterrichtes einen gleichsinnigen Verlauf, und zwar beide eine allmähliche Abschwächung; das Abfallen geschieht besonders ausgesprochen in den 3 ersten Lektionen, etwas schwächer in der Zeit der großen Pause und noch schwächer in den 2 letzten Lektionen; im allgemeinen tritt aber die Schwächung der Fähigkeit des Sicherinnerns weit mehr hervor als die der Fähigkeit des Imgedächtnishaltens, welches günstiger gestellt ist.

Verwandt ist der Gang der Aufmerksamkeit, aber sie sinkt nur während der 3 ersten Lektionen stark ab und ganz besonders in der großen Pause; in den 2 letzten Lektionen bessert sie sich einigermaßen, wenn sie auch schließlich nicht die Höhe erreicht, welche sie vor der großen Pause inne hatte.

Die Kurve der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, verläuft in jedem Einzelstücke entgegengesetzt den Schwankungen der Aufmerksamkeit.

Die „Arbeitsfähigkeit“ zeigt im allgemeinen ein Abfallen im Verlaufe der Klassenbeschäftigung, wie es bezüglich der Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sicherinnerns zutage tritt, doch wirkt der Gang der Rechenfähigkeit soweit ein, daß die allgemeine Kurve zur Zeit der großen Pause einige Erhöhung erfährt.

Aus den Daten, welche Abb. 156 versinnlicht, wäre zu folgern, daß die Rechenaufgaben in der Zeit der 2 letzten Lektionen weit besser gelöst werden als in den 3 ersten; demnach wäre das Rechnen, wenn möglichst zahlreiche richtige Lösungen erreicht werden sollen, gerade auf die letzten Stunden zu verlegen; einige der Pädagogen, denen TELJATNIK die Resultate seiner Versuche mitteilte, sagten ihm, daß sie auf Grund ihrer langjährigen Praxis zum selben Schlusse gekommen seien. Die Resultate haben für das „Rechnen“, auch der Anfänger, praktische Bedeutung, und zwar zunächst speziell sichere hinsichtlich bereits eingeübter Operationen; in diese Richtung weist auch das Ergebnis von J. FRIEDRICH (vgl. S. 286, Abb. 154); der Umstand, daß dort nachmittags das Ansteigen des Fehlerprozent von der 1. zur 2. Stunde schwächer ist als vormittags, und daß bei den Nachmittagsversuchen der günstige Einfluß der Pause beim Rechnen geringer ist als beim Diktate nachmittags, ist hier zu beachten; dagegen setzt das Fehlerprozent der Rechenaufgaben im Anfang des Nachmittagsunterrichtes bereits mit einer weit höheren Ziffer ein als vormittags, während bei den Diktaten zu Beginn des Vor- und Nachmittagsunterrichtes das Fehlerprozent fast dasselbe ist.

Gerade für die ersteren Jahre des Schulunterrichtes, in welchen mit Rücksicht auf geringe Stundenzahl und Ein-Lehrer-System die Anordnung des täglichen Stundenplanes so leicht ist, wären hieraus praktische Konsequenzen zu ziehen. Eine andere Frage ist, ob die erhaltenen Resultate auf mathematische Arbeit in der Schule, wie z. B. Lösen von unangesetzten Gleichungen, Aufgaben aus der analytischen Geometrie usw. oder auch erste Erklärungen von Operationen, angewendet werden dürfen; gewiß nicht; denn diese Art der geistigen Arbeit deckt sich keineswegs mit dem „Rechnen“ i. e. S. F. KEMSIES¹⁾ fand (ergographisch) ein muskuläres Minus mit großer Regelmäßigkeit auch nach Mathematik: es handelte sich da immer um Mittelschüler, und die Art der Prüfung schließt mindestens mathematische Arbeit im letzterwähnten Sinne nicht aus.

Bezüglich der Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens, des Sicherinnerns und der Aufmerksamkeit geht aus Abb. 156 hervor, daß diese Fähigkeiten in der ersten Lehrstunde um vieles besser gestellt sind als in der letzten; alle Fächer, welche eine Anspannung speziell dieser Fähigkeiten erfordern, sollten daher in der Stundeneinteilung unter den ersten Lektionen stehen.

Es wäre gewiß von Belang, diesen Verhältnissen auch in verschiedenen Klassen der Mittelschulen und bei Knaben nachzuforschen. Was speziell die vielumstrittenen alten Sprachen betrifft, hatten zufällig bei den Versuchen von H. EBBINGHAUS während der 2. und 3. Vormittagstunde von 6 Klassen 3 zuerst Unterricht in einer alten Sprache und danach in einem anderen Gegenstand, bei den 3 übrigen verhielt sich die Sache umgekehrt; zugleich waren auf jeder Seite jüngere und ältere Schüler annähernd gleich stark vertreten.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse (leider nur nach den Kombinationsleistungen) ergibt nach der Zeit — der Unterricht während der 2. Stunde in Summa ziemlich gleichwertig dem in der 3. Stunde — daß sich die erhaltenen Werte kaum voneinander unterscheiden; dem etwas weniger schlechten Resultat der Silbenzahl in der 3. Stunde steht ein kleineres Fehlerprozent gegenüber; bei der Anordnung nach Unterrichtsgegenständen sind die Kombinationsleistungen nach dem Unterricht in alten Sprachen quantitativ und qualitativ merklich besser als nach dem Unterricht in anderen Fächern. H. GRIESBACH bemerkt dazu, der Schluß, altsprachlicher Unterricht ermüde weniger als jener

¹⁾ F. KEMSIES, Zur Frage der Überbürdung unserer Schuljugend. Deutsche med. Wochenschr. 22, 432 (1896). (Ausf. Ref. Zeitschr. f. Schulg. 9, 447 (1896).)

in anderen Fächern, sei unzulässig, da die altsprachlichen geradezu eine Schulung und ein Übungsmittel für kombinatorische Fähigkeit bilden. — Übrigens ist hinsichtlich fremder Sprachen überhaupt gewiß wieder a priori ein großer Unterschied der Ermüdungswerte zu erwarten, je nachdem in der betreffenden Lehrstunde z. B. Anfänger mit Grammatik und Syntax belastet werden oder vorgeschrittene fast ohne derartige Zutat relativ leichte Texte übersetzen.

NEWSHOLME, L. WAGNER, B. BĹAŽEK, F. KEMSIES, TH. VANNOD, Y. SAKAKI sind auf verschiedenen Wegen zu Reihen gekommen, in welche sie die einzelnen Unterrichtsfächer nach ihrem Ermüdungswert gruppierten; diese Reihen decken sich keineswegs, und wir führen sie hier nicht an, denn alle derartigen Versuchsergebnisse, nicht zum mindesten in Mittelschulen, werden von vornherein von sehr zweifelhaftem Werte sein, wenn man die Qualität des Unterrichtsgegenstandes nicht scharf präzisiert, z. B. Mathematik, und zwar Rechnen mit wiederholt geübten Operationen; Grammatik, und zwar ... — Lesen des Autors ... nach ... wöchentlich Übung an demselben usw.; und selbst dann wird die Art des Lehrers zu erklären, zu fordern, auch jene, die Leistung zu taxieren, zu Ergebnissen führen können, die sich nicht völlig decken; der Wahrheit dürfte man wahrscheinlich näher kommen, wenn derart qualifizierte Versuche an einer Reihe gleichgestellter Schulklassen, welche unter verschiedenen Lehrern stehen, nach demselben Schema vorgenommen sind. Übrigens wird auch das Interesse¹⁾, welches die Jugend an den verschiedenen Unterrichtsfächern bz. ihren besonderen Anteilen usw., auch je nach Art der Behandlung nimmt, für die Frage der Ermüdungswirkung in Betracht zu ziehen sein.

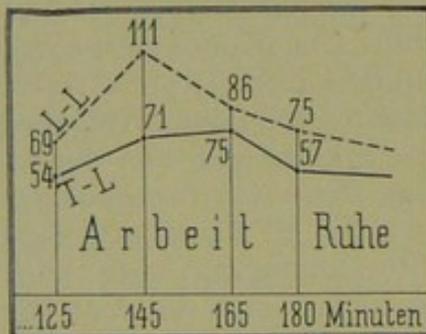


Abb. 157. Einfluß von Lesen und von Turnen auf die Leistungsfähigkeit nach R. KELLER.

Einer besonderen Behandlung bedarf die Frage nach der Lage der Unterrichtszeiten für körperliche Übungen im Stundenplan.

TH. HELLER²⁾ fand derart bei mäßig schwachsinnigen Kindern körperliche Arbeit nach geistiger Anstrengung als außerordentlich ermüdend. L. WAGNER³⁾ hat u. a. bezüglich der Ermüdungswirkung des Turnens Untersuchungen in einem Darmstädter Gymnasium vorgenommen und kam zum Schlusse, daß nur 9% aller untersuchten 90 Schüler nach dem Turnen völlige Erholung zeigten, $\frac{2}{3}$ aller aber ganz

ausgesprochene Ermüdung; dazu kommt noch, daß einige dieser Stunden überwiegend, viele in der 2. Hälfte mit Spielen ausgefüllt waren; die genannten Untersuchungen waren ästhesiometrische. Ergographisch hat R. KELLER⁴⁾ die Wirkung des Turnens an dem schon erwähnten Versuchsobjekt (14-jähriger Knabe) geprüft; er ließ den Knaben durch je 20 Minuten Freiübungen, absichtlich ohne Betätigung der oberen Extremitäten, machen, wobei eine solche Übungsreihe durch kurze Erklärungen gelegentlich unterbrochen wurde; darauf wurden Leseversuche mit schnellem Lesen (deutscher Text) gemacht; in Abb. 157 bedeutet die punktierte Kurve das Ergebnis der ergographischen Messungen beim Lesen nach vorausgegangenem Lesen deutscher Wörter, die ausgezogene Kurve nach vorausgegangenem Turnen. (Zur Erklärung der Abbildung vgl. den Text S. 282 zur Abb. 153). — A. BUM⁵⁾ fand bei Ergographenversuchen, welche nach Turnen unter besonderen Kautelen vorgenommen wurden, die ergographische Kurve auf Gehirnermüdung hinweisend; überließ er das Versuchsobjekt sich selbst (Übungen nach Wahl) oder ersetzte er die aktive Gymnastik durch wohl dosierte Widerstandsbewegungen mit Ruhepausen (schwedische Gymnastik), so unterschieden sich die Bilder der zentralen Ermüdung nur in geringem Grade von dem ergographischen Kurventypus des betreffenden Individuums.

¹⁾ M. LOBSIEN, Kinderideale. Zeitschr. f. pädag. Psychol. 5, 323, 457 (1903). — W. STERN, Beliebtheit u. Unbeliebtheit der Fächer. Ebendas. 7, 267 (1905). — G. WIEDERKEHR u. M. LUTZ, [Neue Bahnen, Nr. 6 (1908), nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 21, 322 (1908)].

²⁾ TH. HELLER, l. c. (S. 251, No. 1).

³⁾ L. WAGNER, l. c. (S. 276, No. 1).

⁴⁾ R. KELLER, l. c. (S. 282, No. 1) vorl. Mitteil. Biol. Zentralbl. 14, 50ff. (1894).

⁵⁾ A. BUM, Über peripherische u. zentrale Ermüdung. Wiener med. Presse, Wien.

Besonders belehrend hinsichtlich des Einflusses körperlicher Leistung bei Kindern auf geistige Leistungsfähigkeit derselben sind die vergleichenden Versuche F. K. TELJATNIKS (Versuchungsgang s. S. 237).

Die erste der folgenden Tabellen stellt das Mittel der Ergebnisse dreier — bis auf das Verbot des Bewegungsspieles in der großen Pause normaler — Schultage vor; die Tabelle wurde bereits früher (S. 287) abgedruckt und wird behufs leichterem Vergleich hier reproduziert.

Die zweite Tabelle stellt die arithmetischen Mittel der Ergebnisse dreier normaler Schultage vor, an welchen in der großen Pause durch 10 bz. 23 und 20 Minuten ein Bewegungsspiel mit raschen körperlichen Bewegungen betrieben wurde.

Körperliche Ruhe in der großen Pause:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich- erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	75,5	81,2	82,1	77	79,6
2. „ große Pause	75,5	74,3	66,7	59	72,2
3. Versuch	83,4	76,2	69,8	55	76,5
4. „	79,4	74,3	67,8	64	73,8
Durchschnitt	78,4	76,5	71,6	64	75,5

Die Rechenfähigkeit nimmt nach der großen Pause beträchtlich zu, dann etwas ab; die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sicherinnerns bessern sich nach der großen Pause und sinken schließlich auf den Stand wie vor derselben; die Aufmerksamkeit steht am schlechtesten nach der großen Pause.

Rasche körperliche Bewegungen in der großen Pause:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich- erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	73,2	80,8	77,6	67	77,2
2. „ große Pause	76,1	78,4	70,0	63	74,8
3. Versuch	77,1	73,6	62,6	53	71,1
4. „	76,1	74,6	59,9	55	70,2
Durchschnitt	75,6	76,9	67,5	59	73,3

Der Vergleich dieser Tabelle mit der vorstehenden zeigt, daß der Gang der Schwankungen in der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, und jener der Aufmerksamkeit ein gleichsinniger ist; dagegen zeigen die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sicherinnerns, welche in der ersten Tabelle im 3. Versuch eine Besserung gegen den 2. aufwiesen, hier das gerade entgegengesetzte Verhalten; ist es also überhaupt möglich, auf Grund des Ganges der psychischen Prozesse irgendwelche Schlüsse zu ziehen, so zeigen die angeführten Erscheinungen, daß körperliche Ermüdung in deprimierender (угнетающий) Weise auf das Gedächtnis der Schulbesucher während der nächsten Folgezeit wirkt.

Die Arbeitsfähigkeit (Summe der 3 ersten Fähigkeiten der Tabellen) steigt vom 2. zum 3. Versuch in der ersten Tabelle von 72,2 auf 76,5, sinkt hingegen in der zweiten Tabelle von 74,8 auf 71,1. Es ist zu bedenken, daß in den beiden Tabellen bloß die 3. und 4. Versuche unter verschiedenen Bedingungen (körperliche Ruhe — körperliche Bewegung in der großen Pause) gemacht wurden, während die Versuche 1 und 2 zur Gewinnung jeder der beiden Tabellen unter ganz denselben Bedingungen vorgenommen worden waren. Es ist nun in der ersten Tabelle die Arbeitsfähigkeit (Mittel aus den 3 ersten Fähigkeiten) für die 2 letzten Versuche 75,1 und in der zweiten Tabelle 70,6; für die beiden ersten Versuche sind die entsprechenden Ziffern fast gleich, 75,9 und 76,0; daraus folgt, daß eine Verminderung der Arbeitsfähigkeit bloß im 3. und 4. Versuch eingetreten ist; man darf dieselbe daher auf Rechnung der deprimierenden Einwirkung stellen, welche die körperliche Arbeit auf jene Fähigkeiten ausübt.

Die Aufmerksamkeit sinkt in beiden Tabellen vom 2. zum 3. Versuch ab, in der ersten aber von 59 auf 55, in der zweiten weit stärker, von 63 auf 53,

hinsichtlich der Aufmerksamkeit sind die mittleren Zahlen für die 3. und 4. Versuche in der ersten und zweiten Tabelle 59 bz. 54; berücksichtigt man, daß sich für die beiden ersten Versuche derselben Tabellen die Ziffern 68 und 65 ergeben, d. h. der Unterschied der Aufmerksamkeit zu jener Zeit bereits = 3 ist, so kann man nur zugeben, daß körperliche Bewegung die Aufmerksamkeit um nicht mehr als 2 herabgesetzt hat. Da wir nun, sagt TELJATNIK weiter, Unterschiede in derselben Richtung für jede der psychischen Fähigkeiten beobachten, denen nachgeforscht wurde, so kommen wir zur Überzeugung, daß körperliche Bewegung der Lernenden auf jede jener Fähigkeiten in deprimierender Weise einwirkt. — Verwandte Versuche machte und analoge Resultate erhielt M. OKER-BLOM¹⁾. Die 10jährigen Mädchen einer Klasse wurden für die dritte Schulstunde in 3 Gruppen geteilt, eine betrieb Märchenlesen, die zweite regelrechte Turnspiele im Freien, die dritte ungebundenes Spielen im Freien, wobei die Mädchen äußerst lebhaft herumtollten. Erst am Ende der folgenden Schulstunden wurde der Status der Leistungsfähigkeit geprüft; die erste Gruppe summierte 7,3%, die zweite 5,5% mehr, die letzte 2,8% weniger Zahlen als vor dem Märchenlesen usw.

A. R. ABELSONS²⁾ ästhesiometrische Messungen (Jochbein) an 9 $\frac{1}{2}$ —11jährigen Mädchen wiesen Vergrößerung der Raumschwellen auf, wenn die ganze Pause mit lebhaftem Bewegungsspiel verbracht wurde, während Mädchen, welche ruhten, erhöhte Sensibilität zeigten. Versuche mit Knaben, die Rudersport trieben, ergaben bei gehöriger Ruhe nach nicht übertriebener Arbeit (z. B. 20 Minuten Rast nach 40 Minuten Rudern) volle Erholung. J. WIDOWITZ³⁾, welcher auf Grund seiner Versuchsergebnisse den Ermüdungsmessungen völlig skeptisch gegenübersteht, hat speziell bei vor Schluß des Vormittagsunterrichtes eingeschobenen Leistungen großer Muskelmassen (Turnspiele) in der Mehrzahl der Klassen schlechten Ausfall der folgenden Rechen- und Diktatproben konstatiert. — Die Versuche von H. JANUSCHKE⁴⁾ wurden in einigen Klassen vor und nach Turnstunden angestellt. Vor dem Turnen ergab sich eine mehr oder minder starke geistige Abspannung der Schüler; durch ein intensives Turnen wurde dieselbe vergrößert, durch ein nicht anstrengendes Turnen wenig verändert. Nach einer dem Turnen folgenden Pause war aber stets eine geistige Erfrischung nachweisbar.

Es wäre nicht überraschend, wenn man zuweilen als Folge des Erregungszustandes nach körperlichen Übungen eine erhöhte Arbeitsleistung psychischer Zentren konstatierte. Das Turnen muß aber auf Grund dessen, was wir gegenwärtig wissen, als Unterrichtsgegenstand von beträchtlichem Ermüdungswert bezeichnet werden. A. BUM sagt zutreffend: „Es ist der in keinem Verhältnis zur verlangten Muskelarbeit stehende Aufwand an Willensenergie, der schon bei mit kräftiger Muskulatur ausgestatteten Individuen die erhebliche Inanspruchnahme der Nervenzentren bedingt, ein Umstand, der bei größerem Mißverhältnis zwischen Aufgabe und Leistungsfähigkeit der Muskulatur noch deletärer in Erscheinung tritt“ und es wird heute schwerlich jemand geben, der des verewigten A. Mosso⁵⁾ vor 20 Jahren gefälltes Urteil nicht unterschreibt: „Bei der Einrichtung des Stundenplanes ist die Turnstunde als eine Arbeits-, nicht als Erholungsstunde zu rechnen.“ Die Schule soll aber die körperliche Ausbildung der lernenden Jugend ebenso ernst nehmen wie die geistige Erziehung, d. h. durch Verminderung der Lernforderungen in Wissensgegenständen für eine körperliche Erziehung Raum schaffen. Die unleugbaren praktischen Schwierigkeiten einer

¹⁾ M. OKER-BLOM, l. c. (Untersuchungen usw., S. 272, No. 3) S. 95.

²⁾ A. R. ABELSON, l. c. (Mental fatigue S. 236, No. 4) S. 412.

³⁾ J. WIDOWITZ, Über die geistige Ermüdung usw. Wiener klin. Wochenschr. 17, 277, 306 (1904).

⁴⁾ H. JANUSCHKE im 21. Jahresber. d. k. k. Staats-Oberrealschule in Teschen (1894). S. 45.

⁵⁾ A. Mosso, Die körperliche Erziehung der Jugend. Übers. v. J. GLINZER. S. 76 (1894).

derartigen Umgestaltung würden dieselbe leider auch dann nicht sofort vollkommen und allgemein durchführbar machen, wenn das Verständnis für die Bedeutung bei allen Beteiligten schon fertig entwickelt wäre; da hierzu gleichfalls noch eine Reihe von Jahren nötig sein wird, so erübrigt für den Moment nur, die Forderung dahin zu formulieren: Kürzung der Lektionsdauer (S. 277 ff.), Freimachen der Nachmittage (s. den folgenden Abschnitt S. 298 ff.), Verwendung einiger Halbtage nach entsprechender Rast zu körperlichen Übungen, nicht zum mindesten zu Übungen wie Jugendspielen und Jugendsporten (Schlittschuhlaufen usw.), wo immer die materielle Möglichkeit gegeben ist. Durchführbar ist auch dieses Programm nur, wenn die Schulen mit stärkster Belastung einen Nachlaß namentlich an Hausarbeit gewähren: das ist ohne Herabsetzung des „Bildungsniveaus“ bei gutem Willen möglich, speziell in bezug auf Gedächtnisarbeit. —

Wie die Dinge heute stehen, wird man sich in praxi an manchen Stellen damit begnügen müssen, eine entsprechendere Behandlung der Turnstunden vorzunehmen; es wäre widersinnig, die körperlichen Übungen als Nebensache zu behandeln. Da nun das schulmäßige Turnen die Gesamtermüdung steigert, so kann man nach ihm noch weniger als nach manchen anderen körperlichen Übungen eine Steigerung der geistigen Arbeitsfähigkeit erwarten — ebensowenig wie ein besseres Turnen nach Anstrengung mit Wissensfächern. Wo also auf Kommando schulmäßig vorgenommene gymnastische Übungen im Brauch sind — dies gilt ganz besonders vom Schulturnen, wie es heute ist — stelle man die betreffenden Lektionen, da sie doch im oder unmittelbar am Schulhause durchgenommen werden — nicht grundsätzlich ans Ende des täglichen Stundenplanes, sondern teile sie, als zu den stärker ermüdenden gehörig, von der ersten Stunde ab ein, reduziere aber die Dauer auf $\frac{3}{4}$ Stunden mit folgender Pause von $\frac{1}{4}$ Stunde und verwende von der Turnlektion selbst nicht mehr als 10 Minuten für anstrengendere Frei- und Ordnungsübungen. Die wegen körperlicher Gebrechen vom Turnen befreiten Schüler mögen aufgefordert werden, bei gutem Wetter einen Spaziergang zu machen, für schlechtes soll ihnen ein passender Raum im Schulhause verfügbar sein. Wir können aber die Einreihung des körperlichen Drills jeder Art zwischen anderen Schulstunden ausschließlich unter der Bedingung gekürzter Lektionen mit Pausen zulässig finden; die Optima hierfür sind noch nicht ermittelt, $\frac{3}{4}$ Stunde Arbeit und $\frac{1}{4}$ Stunde Pause ist jedoch sicher ein mäßiger Wunsch.

Man erwäge hierzu folgendes. Berechnet man aus den — hier nicht im einzelnen reproduzierten — Tabellen TELJATNIKS einerseits für jeden der einzelnen 3 Tage ohne lebhafte Körperbewegungen, andererseits für jeden der 3 Tage mit lebhaften Körperbewegungen in der großen Pause (S. 295) die Zahlen für Arbeitsfähigkeit im 2. Versuch, d. h. jenem vor, und im 3. Versuch, d. h. jenem nach der großen Pause, so ergibt sich folgendes:

ohne lebhafte körperliche Bewegungen in der großen Pause:

	I. Tag	II. Tag	III. Tag
2. Versuch	71,5	74,5	70,6
3. „	78,6	77,2	74,0

mit lebhaften Bewegungsspielen in der großen Pause:

	I. Tag 10 Minuten	II. Tag 23 Minuten	III. Tag 20 Minuten
2. Versuch	63,5	81,2	79,6
3. „	70,2	71,2	71,9

d. h. die Tage ohne jedes lebhaftes Bewegungsspiel zeigen durchaus eine Erhöhung der Arbeitsfähigkeit nach der großen Pause, vor jenen mit lebhaftem Bewegungsspiel haben der II. und III. trotz der hohen Zahlen vor der Pause (gute Tagesdisposition der Schülerinnen) eine Herabsetzung der geistigen Arbeitsfähigkeit ergeben, der I. aber

eine Besserung; es hat also bei 10 Minuten dauernder lebhafter Körperbewegung mit etwa doppelt so langer nachfolgender Ruhe die lebhaftere Bewegung in der großen Pause einen günstigen Einfluß auf die Arbeitsfähigkeit gehabt, während die 20 bis 23 Minuten dauernde lebhaftere Körperbewegung mit halb so langer Rast einen ungünstigen Einfluß auf die geistige Arbeitsfähigkeit ergab. Spekulationen für die Deutung dieser Ergebnisse lägen nahe (vgl. S. 278).

Es ist, falls obiges Resultat allgemein gilt, gezeigt, daß die hygienisch so überaus wichtigen Körperbewegungen gewisser Art, durch entsprechend lange Zeit mit entsprechend langer folgender Erholungspause ausgeübt, die geistige Leistungsfähigkeit im folgenden Zeitabschnitt nicht beeinträchtigen; dieses Resultat wird niemanden überraschen; um aber bestimmte Forderungen hinsichtlich der Körperübung und folgenden Rast zu stellen, sind weitere Forschungsarbeiten nötig — denn a priori hätte ebenso niemand gewußt, was bezüglich jener Zeitlängen das Experiment ergibt. —

Eine weitere Frage ist vielleicht die, ob nicht in kurzen Pausen, wie sie innerhalb einzelner Lektionen bei kleinen Volksschulbesuchern zu wünschen sind (s. Schreibregeln, Schluß S. 315), ganz kurz dauernde Zimmerturnbewegungen von Nutzen wären.

HOLMES¹⁾ machte Versuche, bei welchen etwa ein halbes Hundert Kinder beiderlei Geschlechts 4 mal 9 Minuten arbeiteten (Addieren, Kopieren, Linien halbieren) mit je 3 Pausen zu je 4 Minuten; das Resultat war bei Turnbewegungen in den Pausen besser, als wenn die Pausen ruhig verbracht wurden. Inwieweit der Übungseinfluß hier berücksichtigt wurde, ist uns nicht bekannt. Es wäre interessant zu wissen, welche Ergebnisse sich zeigen möchten, wenn man die Kinder durch 2 Minuten zimmergymnastische Bewegungen machen und dann durch 2 Minuten rasten ließe.

e) Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht. Der tägliche Stundenplan. Vom hygienischen Gesichtspunkte ist von vornherein zu vermuten, daß es vorteilhaft sei, wenn die Schulstunden nicht alle bloß durch „Pausen“ getrennt aufeinanderfolgten; in diesem Sinne wäre es selbstverständlich vorzuziehen, daß ein Teil des Unterrichts vor-, ein anderer nachmittags abgehalten werde. Bleibt diese Frage, wie z. B. in Internaten mit Spielplätzen am Hause und mit passender Verteilung der Mahlzeiten, von äußeren Verhältnissen unbeeinflußt, so dürfte eine solche Verteilung der Lehrstunden vorzuziehen sein. Exaktes, auf vergleichenden Versuchen beruhendes Datenmaterial speziell hierüber ist uns allerdings nicht bekannt. — Wo allgemein das Mittagmahl wenig ausgiebig ist und die gemeinsame Hauptmahlzeit der Familie in die späteren Nachmittagsstunden fällt, und ganz besonders dort, wo außerdem noch ein massives, gemeinsames Frühstück in der Familie gebräuchlich ist, wird gegen eine geteilte Unterrichtszeit weniger einzuwenden sein, besonders wenn, wie dies hier und da der Brauch ist (z. B. London, Paris), der kleine Mittagsimbiß im Schulhause eingenommen werden kann, und gar in kleineren Orten, wo die Gelegenheit zu Spiel und Sport leicht erreichbar ist. Viel ungünstiger gestalten sich die hygienischen Verhältnisse dort, wo die unpraktische Sitte besteht, die Hauptmahlzeit vorwiegend mittags oder in einer der ersten Stunden nach Mittag einzunehmen; die Tatsache, daß die Magenverdauung nach einer ausgiebigen Mahlzeit 3 bis 4 Stunden, auch länger, dauert, spielt hier eine Hauptrolle. Ferner ist zu befürchten, daß die strebsameren Schüler sich zwingen möchten, ihre Verdauungsarbeit durch Wiederholung der nachmittags zur Prüfung kommenden Aufgaben zu stören. K. ROLLER²⁾ hat dies aus J. V. PATZAKS und seinen eigenen Aufnahmen an ca. 70% von 269 Handelsakademikern und Mittelschülern konstatiert, sowie auf der Dresdener Internationalen Hygieneausstellung 1911 durch graphische Darstellungen die Vorteile des ungeteilten Unterrichts gezeigt.

¹⁾ HOLMES, l. c. (S. 263, No. 3) S. 221 ff.

²⁾ K. ROLLER, Die für Ausflüge usw. II. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 963.

Aufgaben von Vormittag auf Nachmittag (falls der Vormittagsunterricht so schließt, daß die Schüler zu Hause zur Essensstunde eintreffen) sind ganz unzulässig und in den Kantonen Bern und Luzern (1904) verboten worden. Die Lehrer mögen ihren Schülern erklären, warum es angezeigt ist, nach der Hauptmahlzeit nicht gleich zu lernen, bz. vor dem Nachmittagsunterricht nur leicht verdauliche Kost in bescheidener Menge zu genießen; wo die materielle Lage des Elternhauses es gestattet, könnte hier immerhin einiges erreicht werden; allermeist wird aber die erzwungene Hirnarbeit jene der Verdauungsorgane mehr oder weniger stören, keineswegs aber die gestörte Verdauungsarbeit gute Unterrichtsergebnisse ermöglichen.

Einen weiteren Grund hygienischer Natur gegen den geteilten Unterricht bilden in manchen Klimaten die ungünstigen Lichtverhältnisse im Winter, welche zu der oft recht unzulänglichen künstlichen Beleuchtung (s. bes. S. 125) führen. Die speziellen sommerlichen Mißstände des Nachmittagsunterrichts werden an einzelnen sehr heißen Tagen durch die vielverbreiteten Hitzeferien (s. diese) gemildert.

In Betracht zu ziehen ist ferner die Zeitversplitterung infolge der doppelten, auch bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen zurückzulegenden Schulwege; es darf angenommen werden, daß speziell der Weg zur Schule in vielen Fällen nichts weniger als den Charakter eines erholenden Spazierganges an sich hat. H. GRIESBACH wirft dem Nachmittagsunterricht mit Recht vor, daß die Schule das Gehirn derart dreimal täglich beanspruche, das dritte Mal, wenn der Schüler die Hausaufgaben macht. K. ROLLER¹⁾ hat gezeigt, daß die Schüler vorwiegend ihre Aufgaben bald am Tage zu erledigen versuchen und daß sich bei geteiltem Tagesunterricht die Zahl der Abendarbeiter häuft, und fordert, daß bei Nachmittagsunterricht keine Aufgaben für den folgenden Tag gegeben werden mögen.

Eine rationelle Körpererziehung (Spaziergänge, Spiele im Freien usw.) wird durch die bestehenden Mißstände des Nachmittagsunterrichts außerordentlich erschwert.

Seit Jahrzehnten wird der wissenschaftliche Nachmittagsunterricht in Österreich und dem Deutschen Reiche, ausgehend von den Mittelschulen, bemängelt, bz. seit langen Jahren bekämpft; es ist bezeichnend, daß die Bewegung auch auf die Volksschule übergreift und neuerer Zeit auch in Ländern Vertreter (W. M. BURNHAM, L. DUFESTEL) findet, wo, wie in England, Frankreich, den Niederlanden, den Vereinigten Staaten, die Hauptmahlzeit nicht in der Tagesmitte liegt, also eher daran gedacht werden könnte, mit einer kürzeren Mittagspause das Auslangen zu finden; die ausgiebige Erörterung der Sache²⁾ besonders in Österreich und dem Deutschen Reiche hat allerdings in der Schulpraxis mehr und mehr Tendenz und Fortschritt in der Richtung der Abschaffung des geteilten Tagesunterrichtes gezeitigt und bei den obersten Schulämtern dieser Staaten viel Unterstützung gefunden.

Eine ganze Reihe von Untersuchungen verschiedener Art sprechen in Summa gegen die Zweiteilung.

J. v. SIKORSKI³⁾ fand experimentell auf Grund von Diktatproben zwischen den Leistungen zu Beginn und Schluß eines 4—5stündigen Unterrichts eine Exaktheits-

¹⁾ K. ROLLER, Erhebungen über das Maß usw. Zeitschr. f. Schulg. 19, 1 (1906). (Vgl. dazu l. c. S. 298, No. 2).

²⁾ TH. ALTSCHUL, Verhandl. der Versamml. deutscher Ärzte in Prag usw. Zeitschr. f. Schulg. 2, 19 (1899). — Eingabe des Vereins deutscher Mittelschulen in Prag. Ebendas. 2, 173 (1899). — H. SCHOLTEN, Zur Frage des Nachmittagsunterrichts. Gesunde Jugd. 1, 24 (1901). — F. HINTNER in Linz, Eine Lanze usw. Österr. Mittelschule, Wien, 18, 37 (1904). — C. HINTZMANN, Der ungeteilte Unterricht usw. Gesunde Jugd. 5, Ergänzungsheft, S. 58 (1905). Derselbe, I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 177. Dort weiter die Ref. von SCHUYTEN und von SEMERAD zur Frage samt Diskussion.

³⁾ J. v. SIKORSKI, Sur les effets de la lassitude provoquée par les travaux intellectuels chez les enfants à l'âge scol. Annales d'Hyg. 2, 458 (1879).

differenz von im Mittel 33%. Leider fehlen manche sehr wünschenswerte Angaben, so die über die quantitative Leistungsdifferenz, über Pausen usw.

LOEWENTHAL hat bei rechnenden Kindern nachmittags etwa die doppelte Zahl Fehler, verglichen mit der Vormittagsleistung, beobachtet und dabei weit größere Fehler; auch Lesefehler wurden nachmittags gemacht, welche bei denselben Kindern morgens nicht vorkamen. GRIESBACH fand (ästhesiometrisch), daß nach anstrengendem Morgenunterrichte und 2stündiger Mittagspause die normale Empfindlichkeit beim Wiederbeginn des Nachmittagsunterrichtes um 2 Uhr nicht zurückgekehrt war (vgl. S. 276, Abb. 151, Einsetzen der Kurve dort, wo sie 7 Uhr früh bei den Unausgeruhten stand). VANNOD kommt zu demselben Resultate wie GRIESBACH, und von 31 Gymnasialschülern, an welchen L. WAGNER zu Beginn des Morgenunterrichtes, dann nach 5 (abgekürzten) Lektionen, endlich nach 3stündiger Mittagspause maß, zeigten bei der Nachmittagsmessung nur 3 jene Zahl, welche sie am Morgen aufgewiesen hatten, eine kleinere als die Morgenziffer gar keiner. SAKAKI¹⁾ fand in Tokio bei Stundenplan 8—12, 1—2 nach der einstündigen Mittagspause Erholung (aber doch höhere Schwellenwerte als morgens), nach dem Nachmittagsunterricht aber beträchtliches Ansteigen der Schwelle. BONOFF, auf dessen Arbeit²⁾ wir noch bei der Prüfungssache zurückkommen, hat an Gymnasiasten in Sofia nach der letzten Vormittagslektion (1 Uhr) kleinere Schwellen gefunden als nachmittags 4 Uhr und ABELSON³⁾ hat bei einem Stundenplan 8—11, Luncheonpause, 1—4, eine Ermüdungswirkung an 6 Schülern in auffallender Übereinstimmung der Kurventendenz erhalten, welche Ermüdungswirkung weit größer ist als jene des Vormittags. Die 3stündige Pause zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht ergab bei den 10jährigen Schülern FRIEDRICH'S (vgl. S. 286, Abb. 154), daß sie das Diktat vor Beginn des Nachmittagsunterrichtes mit einem nur wenig verschiedenen, aber doch höheren Fehlerprozent beginnen, im Vergleich zu jenem vor der 1. Stunde des Vormittagsunterrichtes; bei den Rechnungsaufgaben hingegen steht das Fehlerprozent zu Beginn des Nachmittagsunterrichtes weit höher als jenes zu Beginn des Vormittagsunterrichtes. Es gibt sich aber die entschiedene Verschlechterung der Arbeit auch bezüglich des Diktates nicht nur in der oben angedeuteten Erhöhung des Fehlerprozents, sondern auch in der Erhöhung des Fehlermittels (der auf einen Schüler durchschnittlich entfallenden Fehlerzahl) von 0,647 auf 0,686 und der Verminderung der fehlerfrei schreibenden Schüler von 72,5% auf 64,7% kund. Es bieten daher die Kinder in der 1. Nachmittagsstunde selbst bei 3stündiger Mittagspause nicht jene Höhe der Leistung wie zu Beginn des Unterrichtes am Morgen; allerdings sind die Ergebnisse im ganzen am Schlusse der 2. Nachmittagsstunde bei 15 Minuten Pause zwischen den beiden Nachmittagslektionen auch nicht schlimmer als am Ende der 3. Vormittagsstunde bei 15 Minuten Pause je nach der 1. und 2. Vormittagslektion (vgl. *ss* und *ii* in der Abb. 154, S. 286). BELLEI⁴⁾ fand bei seinen Diktatversuchen zu Beginn des Nachmittagsunterrichtes (12 Uhr 45 Minuten) die besten, zum Schluß desselben (2 Uhr) sehr schlechte Leistungen: obzwar die einstündige Mittagspause eine gute Wirkung hatte, war die Erholung bald vorüber; das Ergebnis bezüglich der Unergiebigkeit und Gesundheitswidrigkeit des Nachmittagsunterrichtes hat derselbe durch spätere analoge Versuche nur bestätigen können, sowohl mit Rechenversuchen⁵⁾ als mit Diktaten⁶⁾. (Vgl. übrigens TELJATNIK, S. 307). J. BELLIR⁷⁾ kommt auf Grund von Diktatproben zum Schlusse, daß die Nachmittagsstunden für den Unterricht wertlos seien. OKER-BLOMS⁸⁾ Experimente in Volksschulen bei 5stündigem Unterricht 8—2 und geteiltem 8—11, 4—6 Uhr, ergeben, daß die 2., 3. und 4. Stunde sogar höherwertige Leistungen zu liefern vermögen als die 1., daß aber eine 5. Stunde bei den 10—11jährigen geistige Abspannung zur Folge hat, wogegen — bei obiger 5stündiger Mittagspause — die 1. Stunde des geteilten Nachmittagsunterrichtes (4—5) eine solche Ermüdung nicht erkennen läßt.

R. KELLER⁹⁾ erhielt bei seinen ergographischen und Leseversuchen sehr günstige Resultate für die Nachmittagszeiten. Dieses Ergebnis ist aber durchaus nicht überraschend, da der untersuchte Schüler von 11 Uhr 3 Minuten angefangen keine Lese-

1) SAKAKI, l. c. (S. 272, No. 2) S. 86—87.

2) BONOFF, Int. Archiv f. Schulh. 4, 386 (1908).

3) ABELSON, l. c. (Mental fatigue S. 236, No. 4) S. 416.

4) BELLEI, l. c. (La stanchezza ecc., S. 232, No. 4).

5) BELLEI, l. c. (An hours work etc., S. 281, No. 2).

6) BELLEI, Ulteriore contributo ecc. Rivista di psicologia ecc., Bologna 2 22 (1906).

7) J. BELLIR, nach Ref. im Int. Archiv f. Schulh. 6, Litt. 5 (1910).

8) OKER-BLOM, l. c. (S. 272, No. 3) S. 147.

9) KELLER, l. c. (S. 282, No. 1) I. vorl. Mitteil. S. 31, 38.

arbeit mehr zu leisten hatte, um 12 $\frac{1}{2}$ Uhr speiste und die Nachmittagsversuche um 3 Uhr 20 Minuten begannen, d. h. die Mittagspause mehr als 4 $\frac{1}{4}$ Stunden dauerte, von denen etwa 2 $\frac{1}{2}$ Stunden bloß zur Verdauung des Ausgeruhten blieben — ein Fall, welcher gewiß nicht als Beispiel allgemein bestehender Zustände dienen kann.

M. C. SCHUYTEN¹⁾ fand bei seinen Versuchen (S. 263) bezüglich des Nachmittagsunterrichtes, daß das Prozent der freiwillig Aufmerksamen während des Winters höhere Vormittags- als Nachmittagsziffern aufwies, in den Monaten Mai, Juni und Juli hingegen nachmittags das größere Prozent ergab; die Untersuchung hierauf hat immer nach einer Ruhepause von 5 Minuten stattgefunden; er schließt aus dem Ergebnis, daß die Wirkung der Mittagserholung auf die geistige Arbeitsleistung der Kinder im Sommer günstiger sei als im Winter. Dieses besondere Versuchsergebnis modifiziert und präzisiert schärfer das betreffende Resultat des 1. Untersuchungsjahres, in welchem bezüglich des Vor- und Nachmittagsunterrichtes die Aufmerksamkeit um 2 Uhr immer durch kleinere Zahlen vertreten war als jene um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr, wenn auch durch höhere als jene um 11 Uhr. Aus den Ergebnissen beider Versuchsjahre geht aber hervor, daß jedenfalls mindestens während des größten Teils des Schuljahres, selbst bei Schulschluß um 11 Uhr, der Schulbeginn um 2 Uhr zwar bezüglich der freiwilligen Aufmerksamkeit ein besseres Resultat gibt als die Zeit um den Schluß des Vormittagsunterrichtes, nicht aber das Ergebnis zu Schulbeginn am Morgen zu erreichen vermag. Die Hauptmahlzeit ist in Antwerpen mittags. Nach SCHUYTENS Versuchen profitieren die unteren Volksschulklassen von der geistigen Rast, welche die Mittagspause gewährt, mehr als die oberen, was leicht begreiflich ist, wenn man bedenkt, daß der Nachmittagsunterricht in Antwerpen zur Zeit jener Versuche um 2 Uhr begann, und der Vormittagsunterricht für die Kleinen um 11 Uhr, für die übrigen Schulbesucher um 12 Uhr schloß. Noch eigentümlichere Resultate hat SCHUYTEN²⁾ auf Grund wiederholter kritischer Versuche zuerst mit auditivem Zahlengedächtnis, später mit eigenartigen Kopieraufgaben (visuell, Drehtafel), ferner mit dynamometrischen Untersuchungen bekommen: machte er (immer mit anderen Kindergruppen) die Versuche zuerst nachmittags, dann am folgenden Tage vormittags, so waren die Nachmittagsleistungen besser, machte er die Versuche zuerst vormittags und dann am selben Tage nachmittags, so war das Vormittagsergebnis besser, bei ästhesiometrischen Untersuchungen aller fielen in beiderlei obigen Versuchsanordnungen die Nachmittagsresultate ungünstiger aus; wie ein solches Ergebnis zu deuten ist, kann wohl niemand sicher sagen: sind die verschiedenen Kindergruppen die Ursache oder das größere Interesse an den erstmaligen Versuchen? M. C. SCHUYTEN hat in seiner späteren Arbeit selbst mit einem endgültigen Schlußurteil zurückgehalten, meint aber, die ästhesiometrische Methode sei die überlegene; er fand jedoch bei weiteren Untersuchungen³⁾, daß die Kinder bei Kopieren ganz einfacher Texte morgens qualitativ und quantitativ besser arbeiteten als nachmittags; ein ähnliches Verhalten zeigte auditives Gedächtnis.

H. JANUSCHKE⁴⁾ findet, daß die Schüler vormittags intensiver und andauernder arbeiten als nachmittags. Es wurden Schülern der IV., VI. und VII. Realschulklasse (ca. 14- bz. 16-, und 17jährige) vormittags um 12 Uhr und nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr 12 1—2 zifferige Zahlen, ferner Sätze mit 18 oder 19 Worten langsam vorgelesen; das Behaltene wurde von Schülern niedergeschrieben. Der Vorgang mit derselben Reihe wurde dreimal wiederholt. Von den betreffenden Zahlen oder Worten merkte sich ein Schüler bei den aufeinanderfolgenden Vorlesungen durchschnittlich:

Vormittags	64,2%	89,8%	98,0%
Unterschied der Prozente .	25,6	8,2	
Nachmittags	71,0%	90,4%	98,0%
Unterschied der Prozente .	19,4	7,6	

Bei der ersten Lesung der Reihe wurde nachmittags mehr behalten als vormittags; aber schon nach der zweiten Lesung haben sich die Schüler vormittags ebensoviel gemerkt als nachmittags. — Zu demselben Schluß führt auch der Vergleich zweier deutschen Klassenarbeiten (Nacherzählungen) in der I. Realschulklasse

¹⁾ SCHUYTEN, I. c. (S. 263, No. 4) (1897) S. 385, 389. Ebendas. (1896) S. 335.

²⁾ M. C. SCHUYTEN, Sur les méthodes etc. Archives de Psychol. 2, 322 (1903) (die Versuche mit auditivem Gedächtnis). Derselbe, Comment doit on mesurer etc. Ibid. 4, 113 (1904); auch I. Int. Congr. f. Schulh. 2, 185 (die anderen Versuche).

³⁾ M. C. SCHUYTEN, Over Voor- en Namiddagond. Paedol. Jaarb. 6, 159 (1907).

⁴⁾ H. JANUSCHKE, Einige Daten zur gesundheitsmäßigen Regelung der Schulverhältnisse. Zeitschr. f. d. Realschulwesen 19, 657 (1894).

(ca. 11jährige). Von 30 Schülern lieferten 15 nachmittags schwächere Arbeiten als vormittags; 13 Schüler lieferten gleichwertige Arbeiten, nur 2 erzielten nachmittags einen besseren Erfolg. Die Schüler arbeiteten nachmittags etwas rascher, aber flüchtiger. Die Versuche, welche T. L. BOLTON¹⁾ mit kurzer konzentrierter Beanspruchung des Gedächtnisses machte, fielen indifferent aus. Näheres über Qualität des Unterrichtes, Pausen usw. wird nicht beigebracht; die Hauptmahlzeit dürfte nicht in die Mittagspause gefallen sein. Ein zweiter Amerikaner, E. THORNDIKE²⁾, fand die Kinder am Schlusse des Schultages — ein gleichfalls indifferentes Resultat — ebenso arbeitsfähig als am Beginn. Es müssen jedenfalls sehr günstige Unterrichtspläne und -forderungen sein, bei welchen die Kinder sich so verhalten (vgl. auch TELJATNIK, S. 309). Unklar ist uns gewesen, was über Experimente in Prag von

JANELE auf dem Pariser Schulhygienekongreß berichtet wurde; eine besondere Ermüdungswirkung des Nachmittagsunterrichts war übrigens von ihm nicht gefunden worden.

Wie die Leistungsfähigkeit nachmittags unter Umständen gesunken ist, dafür spricht auch die Mitteilung von F. ZOLLINGER³⁾, daß bei den Augen- und Ohrenuntersuchungen der Kinder der 1. Volksschulklasse in Zürich 1899—1900 häufig genug unsichere Resultate erhalten wurden, „in den meisten Fällen aber schien ein gewisser Ermüdungszustand, auch an nicht heißen Tagen, die geistige Konzentration für die doch so geringe Anstrengung bei der Untersuchung zu erschweren. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß alle diese Untersuchungen womöglich auf den Morgen verlegt werden sollen“.

Abb. 158 veranschaulicht nach SCHMID-MONNARD⁴⁾ den Verlauf der Kränklichkeit bei den Kindern mit und ohne Nachmittagsunterricht,

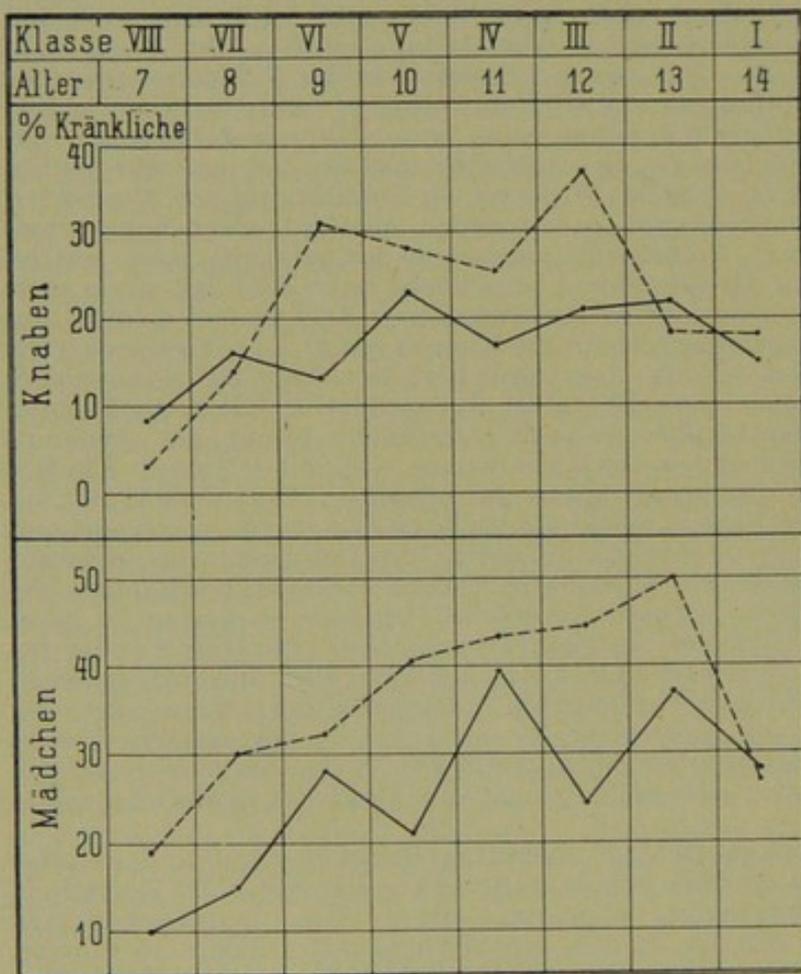


Abb. 158. Nach SCHMID-MONNARD.
Kränkliche mit, — ohne Nachmittagsunterricht.

sowohl Knaben als Mädchen, und zwar in derselben Schulkategorie (Bürgerschule Halle a. S.).

Wie aus dem Kurvenverlauf ersichtlich ist, liegt die Kurve des Prozents der Kränklichen in den Schulen mit Nachmittagsunterricht mit wenigen Ausnahmen höher als die für die Schulen ohne Nachmittagsunterricht; in den wenigen Fällen, in denen das gegenteilige Verhalten eintritt, erreichen die Differenzen des Kränklichkeitsprozents nie jene Größen, wie sie auftreten, wenn die Kurve „mit Nachmittagsunterricht“ über jener „ohne Nachmittagsunterricht“ liegt.

¹⁾ BOLTON, l. c. (S. 265, No. 2).

²⁾ E. THORNDIKE, Mental fatigue. The psychol. Review 7, 466, 547 (1900).

³⁾ Auszug aus dem Protokolle der Zentralschulpflege der Stadt Zürich v. 1. Febr. 1900. Mitget. v. F. ZOLLINGER. [Auch abgedr. in Zeitschr. f. Schulg. 13, 464 (1900).]

⁴⁾ SCHMID-MONNARD, l. c. (S. 224, No. 1). Wir sind dem verewigten Verfasser für freudl. Auskünfte zu vielem Dank verpflichtet.

Die Kinder ohne Nachmittagsunterricht hatten nicht weniger Unterrichtsstunden, aber meist mehr Hausarbeit, als die mit Nachmittagsunterricht; es muß also nur Verminderung der Gelegenheit zur Bewegung in freier Luft, sowie allenfalls eine ungünstige Beeinflussung der Ernährung als Ursache angeschuldigt werden. Auch STEINHAUS¹⁾ in Dortmund hat dort die Kränklichkeit unter den Kindern mit Nachmittagsunterricht mehr verbreitet gefunden als unter jenen ohne denselben.

Soweit es bisher angängig ist, Schlüsse zu ziehen, ist der Nachmittagsunterricht nach der Hauptmahlzeit an Externaten, ganz besonders bei unzulänglicher Verdauungspause, mit Rücksicht sowohl auf die eingangs (S. 298) angeführten Gründe als auf die Ergebnisse der Untersuchung abzulehnen, wenn auch nicht alle Beiträge in letzterer Beziehung in diese Richtung weisen. Wie wir sahen, sind die Versuche unter verschiedenen Unterrichtsverhältnissen ausgeführt, zuweilen auch, ohne daß hinreichend genaue Charakterisierung der letzteren gegeben wird, ganz abgesehen von der Verschiedenheit der verwendeten Methoden. Manche Versuche fordern zu Zweifeln in bezug auf die Bedeutung der Resultate heraus, mögen dieselben nach welcher Richtung immer deuten. Neue Experimentatoren werden wohl alle nötigen Daten so präzisieren, daß in der Folge die so wichtige vergleichende kritische Behandlung neuer Versuche ermöglicht wird, soweit nur analoge Schulzustände es gestatten.

Es entsteht nun die Frage, ob es als zulässig bezeichnet werden darf, bei unveränderter Zahl der Lektionen (Wochenstunden) eine Verlängerung der Arbeit vor der Hauptmahlzeit zu empfehlen.

Unseres Wissens hat den ersten Beitrag zur Sache H. LASER²⁾ geliefert, welcher experimentell untersuchte, ob bei 5stündigem Vormittagsunterrichte eine Abspannung nachweisbar sei, indem er von 226 10—11jährigen Knaben und Mädchen am Anfange jeder der 5 Stunden einfache Rechenexempel durch je 10 Minuten machen ließ. Die Pausen betragen in dem Ort der Untersuchung (Königsberg) 5, 15, 5, 15 (bz. 10) Minuten. Die quantitative Leistung war bei dem Probestück der ersten Stunde die geringste. Das Quantum der geleisteten Arbeit wuchs von der 1. bis zur 5. Lektion und zwar trat die Zuwachsgröße von der 1. zur 2. Lektion am meisten hervor; es nahm aber auch das Quale ab, bis auf die letzte Stunde, welche in bezug auf Quantum und Quale die beste Leistung aufzuweisen hat. — In Jena wurden auf Veranlassung G. RICHTERS³⁾ einige Versuche gemacht und bearbeitet, welche leider in der Anlage nicht so beschaffen sind, um verlässliche Schlüsse zu gestatten. — Soweit dies bei jenen von EBBINGHAUS der Fall ist, welche allerdings auch nicht immer die nötige Exaktheit aufweisen, ist bei dem Hantieren mit einer mäßig großen Anzahl fest eingepprägter Assoziationen (Rechenversuche) eine allmähliche Abschwächung der Leistungsfähigkeit in den späteren Unterrichtsstunden deutlich zu erkennen und ein Unterschied im Verhalten höherer und niederer Klassen hierbei nicht nachzuweisen; bei der elementarsten Gedächtnisleistung, dem sofortigen Reproduzieren relativ einfacher Eindrücke, ist eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch den 5stündigen Vormittagsunterricht nicht nachweisbar, bei der freieren und wichtigeren Geistestätigkeit, die in der Auffassung und Verarbeitung einer Mehrheit von Eindrücken zu einem Ganzen besteht, läßt sich aus den Kombinationsproben (S. 265) nur folgern, daß Klassen mit im Durchschnitt 10—12jährigen Schulbesuchern hinter dem, was man, nach den Leistungen höherer Klassen schätzend, von ihnen erwarten sollte, zurückbleiben, d. h. beträchtlich stärker ermüden als die höheren Klassen, ganz abgesehen davon, wie die höheren Klassen ermüden mögen; die Besucher der niederen Klassen scheinen den Anforderungen des langdauernden täglichen Schulunterrichtes nicht gewachsen zu sein. Ob diese Ermüdung über die physiologische Grenze hinausgeht, dies zu beurteilen bieten die vorliegenden Versuche keine Handhabe.

¹⁾ STEINHAUS, Die hygien. Bedeutung usw. Zeitschr. f. Schulg. 20, 533 (1907).

²⁾ H. LASER, Über geistige Ermüdung beim Schulunterrichte. Zeitschr. f. Schulg. 7, 2 (1894); vgl. 7, 207 (1894).

³⁾ G. RICHTER, Unterricht u. geistige Ermüdung. Eine schulmännische Würdigung der Schrift E. KRAEPELINS „Über geistige Arbeit“. Lehrproben u. Lehrgänge. Halle a. S. Heft 45 (1895).

Wenn die Gesamtleistungsfähigkeit im Verlauf einer Anzahl von Lektionen sinken möchte, könnte dies gewiß nicht überraschen; FRIEDRICH fand den Unterschied der Leistung zu Beginn des Morgenunterrichtes und nach der ersten Vormittagsstunde schon so groß, daß bei 2 gleichwertigen Diktaten die Fehlerprocente von 0,216 auf 0,377 stiegen, das Fehlermittel sich von 0,647 auf 1,137 hob und daß ferner die Zahl der Schüler, welche fehlerfrei schrieben, von 72,5% auf 60,7% sank; in den folgenden Lehrstunden wurden die Resultate weiter ungünstiger (vgl. S. 285 und Abb. 154 auf S. 286).

Es ist natürlich auch hier von wesentlichem Einfluß, was gefordert wird; so fand J. CLAVIÈRE¹⁾ (dynamometrisch) bei Untersuchung einer Anzahl Schüler nach Schluß intensiver zweistündiger geistiger Arbeit entsprechende Verminderung der Muskelleistung; wie der Einfluß einer langen Mittagspause an sich günstig wirkt, haben OKER-BLOMS Rechenversuche gezeigt; bei ungeteiltem Unterricht²⁾ stieg die Leistung bis zu Ende der 4. Stunde, in der 5. aber ist ein ausgesprochenes Absinken zu bemerken; bei geteiltem Tagesunterricht zeigt sich jenes Abfallen in der 2. Nachmittagsstunde (= 5. Tagesunterrichtsstunde) nicht — es beträgt aber für die Kinder mit geteiltem Tagesunterricht die Unterbrechung zwischen Vormittags- und Nachmittagsunterricht 5 Stunden (11—4 Uhr). — STEINHAUS kommt bei seinen (ästhesiometrischen) Versuchen zum Schlusse, daß die 5. Vormittagsstunde den Kindern nicht nachteilig ist, im Nachmittagsunterricht aber die Ermüdung sehr schnell eintritt, bz. ein großer Teil der Schüler nicht entsprechend erholt zum Nachmittagsunterricht kommt. Auch J. HAMMAR³⁾ vermochte in Stockholm bei 5 stündigem Unterricht 11-jähriger (8—1 Uhr) mit KRAEPELINS Additionsversuchen eine bedenkliche Ermüdung nachzuweisen.

Ein für die Schule lehrreiches Material bieten die statistischen Daten, welche F. KEMSIES⁴⁾ hinsichtlich der Strafen für „Unaufmerksamkeit“ in einer Mittelschule (ca. 10—14-jährige Knaben) beigebracht hat.

Von der 1. Schulstunde morgens werden bis zur 3. einschließlich die Zahlen größer, in der 4. und 5. Stunde fällt das Prozent, welches die „Unaufmerksamkeit“ unter den Straffälligkeitsursachen aufweist.

Uhr:	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1
%	14,8	21,1	35,5	21,1	7,6

Die steigende Unaufmerksamkeit macht sich zunächst durch Disziplinverletzungen bemerkbar, während in den letzten Stunden die Aufmerksamkeit schwerlich größer wird, wohl aber die Schläftheit Anlässe zu Bestrafungen seltener macht, ohne daß die Konzentrationsfähigkeit größer geworden wäre.

Überblickt man die vorliegenden Untersuchungen, so kann man sagen, daß sie noch nicht als die Frage erschöpfend bezeichnet werden können; gegen manche könnten Einwände vorgebracht werden: Mangel an Elimination der Übungseinflüsse, Mangel der nötigen Exaktheit überhaupt, geringe Zahl der Versuchsobjekte; dennoch sprechen die Ergebnisse keinesfalls so sehr gegen das Zusammenlegen von 5 Unterrichtsstunden als die früher dargestellten gegen die Zweiteilung des Unterrichts an Externaten in Orten, wo die Hauptmahlzeit ungefähr mittags üblich ist; übrigens ergäben 5 Vormittagslektionen bereits die hohe Summe von 30 Wochenlektionen für wissenschaftliche Fächer und Turnen. 6 Vormittagslektionen sind gewiß eine Belastung, gegen welche mit Recht protestiert wird⁵⁾. Wenn HINTZMANN berichtet, daß er mit 6 Vormittagslektionen an der Elberfelder Oberrealschule gute Erfahrungen gemacht hat, so ist dabei wohl im Auge zu halten, daß es 40 Minuten-Lektionen (S. 283) waren, ein für überlastete Stundenpläne gewiß geeignetes Arrangement. Es ist aber nach dem an früheren Stellen (über Lektionsdauer und Pausen) Vorgebrachten selbstverständlich, daß fünf aufeinanderfolgende Vormittagslektionen in der Dauer

¹⁾ J. CLAVIÈRE, Le travail intellectuel. L'Année psychol. 7, 206 (1901).

²⁾ OKER-BLOM, l. c. (S. 272, No. 3) S. 169, 184.

³⁾ J. HAMMAR, School Hygiene. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 388.

⁴⁾ F. KEMSIES, Aufstellung u. Einrichtung usw. III. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 490.

⁵⁾ RENSBURG, Stundenverteilung usw. Gesunde Jugd. 4, Ergänzungsheft S. 10 (1903/04).

je einer bürgerlichen Stunde einfach als vom hygienischen Gesichtspunkt unzulässig bezeichnet werden müssen, und die Vorschläge, welche von verschiedenen Seiten für das Unterbringen der Schulfächer auf den Vormittag (vom Turnen sehen jene Vorschläge hierbei ab) gemacht wurden, rechnen ebenso wie die vorgenommenen Einführungen für einen derartig verlängerten „Vormittags“-Unterricht mit gekürzten bürgerlichen Stunden für die Lektionen und Pausen zwischen den letzteren.

Leider ist nicht zu erwarten, daß die Eltern unter allen Umständen für einen hygienisch angängigen ungeteilten Unterricht sein werden, nicht zum mindesten infolge der bürgerlichen Tageseinteilung; es ist auch fraglich, ob im Zustimmungsfalle alle Kinder mit dem ungeteilten Unterricht besser gestellt sein werden, wenn besondere Fürsorgeeinrichtungen für die freien Nachmittage, sowie eine längere Frühstückspause fehlen.

Die Abstimmung der Eltern in Frankfurt a. M.¹⁾ hat im ganzen eine Majorität für den geteilten Unterricht ergeben — in den Knabenmittelschulen speziell die Mehrheit für den ungeteilten: beides ist leicht erklärlich. In Hamburg hat sich gezeigt, daß in einer sehr großen Zahl Familien die Eltern in der Zeit 12—2 Uhr nicht mit ihren Kindern das Mittagmahl nehmen können. In manchen Gegenden ist zu besorgen, daß die Kinder bei Freigebung der Nachmittage werden zu Erwerbsarbeit ausgebeutet werden: da wird die Fürsorge eingreifen müssen. In Prag haben J. V. PATZAKS²⁾ Erhebungen, auf welche wir noch bei der Frage der totalen Belastung zurückkommen, Äußerungen der Schüler der obersten Handelsakademieklassen bei Jahresschluß gebracht: die Schüler sind selbst der Anschauung, daß der ungeteilte Tagesunterricht eine Entlastung brächte. Es ist auch bezeichnend, daß vom Turnunterricht mehr Dispensen zu erreichen versucht werden, wenn er nachmittags stattfindet, als vormittags. R. WICHMANN³⁾ hat eine Abstimmung der Lehrerinnen veranlaßt, von denen 70% (von 471) gegen den Nachmittagsunterricht waren — aber es wurde auch gegen 5 Stunden nacheinander als für die Lehrerinnen zu anstrengend protestiert: wer selbst lange Jahre unterrichtet hat, wird dies völlig begründet finden; in der Mittelschule kommt infolge des Fachlehrersystems eine solche protrahierte Arbeit des Lehrers bei ungeteiltem Unterricht nicht in Frage.

Für die kontinentaleuropäischen Mittelschulen gibt es, wie die Dinge stehen, als nächsten Weg wohl nur den, daß Lektionen und Lehrstoff eine angemessene Kürzung erfahren. Die begründete Tendenz, den geteilten Tagesunterricht loszuwerden, ist ausgesprochen und es scheint, daß man noch fast überall, wo Versuche in dieser Richtung gemacht wurden, mit verlängertem, ungeteiltem Unterricht mehr zufrieden war als mit dem geteilten.

In einer Reihe von Städten ist er durchgedrungen; er sollte mit je nach Verhältnissen auf 45 oder 40 Minuten (vgl. S. 283) gekürzten Lektionen überall versucht werden; in Dänemark ist er seit einem halben Jahrhundert in den Mittelschulen mit 5—6 Lektionen durchgeführt, in Norwegen wird er vorgezogen, ebenso in Österreich, in Hessen ist er üblich, in einer ganzen Anzahl deutscher Städte besteht er (wenn wir recht orientiert sind, z. B. in Berlin, Braunschweig, Breslau, Dresden, Düsseldorf, M.-Gladbach, Halle, Karlsruhe, Kiel, Königsberg, Lübeck); der Schweiz wurde (S. 283) schon gedacht, in Stockholm ist er durchgeführt, in England sollen die fortschrittlichen Colleges dazu neigen, in Frankreich haben ihn die „neuen Schulen“, wie das Collège de Normandie, Isle de France, des Roches, ebenso wie das Collège Sévigné in Paris. — Tagespläne für ungeteilten Unterricht kann man auf dem Papier leicht konstruieren und es liegen derartige Vorschläge, ebenso wie in Gebrauch stehende Pläne vor; wir wollen als Beispiel nur den Winterplan KELLERS mit 6 40 Minuten-Lektionen, einer 15 Minuten- und 4 10 Minuten-Pausen anführen:

8—8⁴⁰, 8⁵⁰—9³⁰, 9⁴⁰—10³⁰, 10³⁵—11¹⁵, 11²⁵—12⁵ Uhr;

¹⁾ Abstimmung über geteilte und ungeteilte Unterrichtszeit in Frankfurt a. M. Zeitschr. f. Schulg. 7, 573 (1894).

²⁾ J. V. PATZAK, Schule und Schülerkraft. S. 39. (1904.)

³⁾ R. WICHMANN, Über die Lage und Höchstzahl usw. Int. Archiv f. Schulh. 1, 301 (1905).

im Sommer analog von 7—11^h Uhr; unter Reduktion des Lehrstoffes, ohne Vergrößerung des Lernstoffes ein beträchtlicher Fortschritt.

Über die Schwierigkeit, bei den bestehenden Lehrplänen die Nachmittage frei zu machen, ist viel geschrieben worden¹⁾. Der verlängerte Vormittagsunterricht mit vergrößerter Zahl gekürzter Lektionen ist kein Ideal, aber im Vergleich mit dem geteilten Tagesunterricht jedenfalls das kleinere Übel.

Wiederholt ist die Abendpflichtschule (nach 8 Uhr) der im Entwicklungsalter stehenden Lehrlinge u. dgl. als Überbürdung derselben nach der Tagesarbeit bezeichnet worden. Exakte Untersuchungen über diese Art von Schulen sind uns nicht bekannt; wir wissen nur von einer Versuchsreihe M. C. SCHUYTENS²⁾, welcher (ästhesiometrisch) an 11 („erwachsenen“ — Alter?) Individuen links bei 83% aller Messungen, rechts bei 74,4% erhöhte Sensibilität fand, was nicht auf Ermüdung schließen ließe; übrigens neigt SCHUYTEN überhaupt der Meinung zu, es wäre am besten, zwischen 8¹/₂ und 10¹/₂ Uhr morgens sowie 6 und 9 Uhr abends zu unterrichten, eine Anschauung, der wir hinsichtlich der Abendstunden nicht beipflichten können.

Über die Wochenkurve wissen wir noch wenig.

Eine verschiedene Wertigkeit der einzelnen Wochentage behauptet F. KEMSIES³⁾ auf Grund seiner ergographischen und Rechenversuche; innerhalb der zwei ersten Schulstunden besitzt nach seiner Ansicht die Mehrzahl der Schüler das Arbeitsoptimum, nur am Montag dürften die 3. und 4. Stunde bessere Arbeitswerte ergeben; der erste und zweite Wochentag zeichnen sich durch ein anderes Arbeitsgesetz aus, als die übrigen, da der am Sonntag erworbene Vorrat an Widerstandskraft eine Arbeitsanregung und Aufbesserung des Arbeitswertes am Montag und Dienstag zur Folge hat; der ungeeignetste Arbeitstag wäre der Samstag. Derselbe Autor⁴⁾ hat ferner die Strafenkurve der Woche an einer Mittelschule verfolgt: am Montag herrscht Selbstzucht, am Dienstag lockert sie sich, und dies hält an bis Donnerstag; Freitag und Samstag sinkt die Zahl der Tadel, was KEMSIES (vgl. S. 304) aus Erschlaffung erklärt. M. C. SCHUYTEN⁵⁾ hat Samstag die ungünstigsten Resultate hinsichtlich der Hautempfindlichkeit erhalten. Die prozentuelle Verleihung der Tadel zeigt bei KEMSIES folgenden Verlauf:

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend
%	10,1	22,3	19,1	20,5	13,6	14,4

Bei Kindern gewisser großstädtischer Familiengruppen dürfte der Sonntagabend Einflüsse solcher Art mit sich bringen, daß der Montag wenig arbeitsgünstig wird.

Über die Jahreskurve s. bei „Ferien“, S. 265 ff.

f) Einwirkung des Stundenplanes auf den täglichen Gang der psychischen Leistungsfähigkeit. SCHULZE⁶⁾, dessen Arbeit TELJATNIK nicht gekannt hat, bemerkt: „Wissen wir, ob es nicht vielleicht ein ganz allgemeines psychologisches Gesetz ist, welches fordert, daß der psychologische Prozeß ... immer in Wellen, nicht in geraden Linien fortschreitet ... sicher ist der psychologische Prozeß ... den durch Schlaf und Nahrungszufuhr bedingten Perioden unterworfen“ ... es ist „also sogar wahrscheinlich, daß der so in Wellenbewegungen eingeübte Apparat überhaupt nicht anders arbeitet als in Wellen.“

TELJATNIK hat einen Versuchstag so eingerichtet, daß die Mädchen die Zeit wie gewöhnlich im Schulzimmer bz. Erholungsraum zubrachten (S. 237), aber an jenen Tagen von Schulwegen keine geistige Schularbeit zu verrichten

1) S. z. B.: PERLEWITZ, Der Stundenplan der höheren Lehranstalten. Gesunde Jugl. 2, 160 (1902).

2) M. C. SCHUYTEN, Esthesiom. onderz. op volwassen leerl. enz. Paedol. Jaarb. 7, 27 (1908).

3) KEMSIES, Arbeitshygiene usw. l. c. (S. 247, No. 1) S. 12, 63.

4) KEMSIES, Aufstellung usw. l. c. (S. 304, No. 4) S. 491.

5) SCHUYTEN, Onderz. ov. esth. enz. l. c. (S. 240, No. 6) S. 49.

6) SCHULZE, l. c. (S. 280, No. 3) S. 351.

hatten (S. 238 unten). Die Resultate der kurzen Prüfungsversuche dieses Kontrolltages gibt die folgende Tabelle:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich- erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	76,2	83,4	76,3	82	78,6
2. „	75,9	74,4	72,4	67	74,2
3. „	82,0	82,9	76,8	64	80,6
4. „	81,4	69,9	69,6	65	73,6
Durchschnitt des Tages	78,9	77,9	73,8	70	76,7

Auch hier, da von den Kindern — die Versuche ausgenommen — keinerlei geistige Arbeit gefordert wurde, blieben die geistigen Prozesse nicht auf demselben Niveau: ihr Gang ist analog dem, welchen der Durchschnitt der 3 (bis auf das Verbot des lebhaften Bewegungsspieles in der großen Pause) normalen Schultage gegeben hat (Tab. S. 295); daraus würde folgen, daß das Schwanken der Kraft der geistigen Prozesse, welches in der letztgenannten Tabelle beobachtet wurde, wenigstens im großen ganzen, nicht den Einflüssen von Ermüdung und Pause allein zugeschrieben werden kann, da ein Schwanken verwandter Art auch in der hier gegebenen Tabelle des Kontrolltages vorkommt, wo doch von Ermüdung durch Schularbeit nicht einmal die Rede sein kann. Die täglichen Schwankungen jener Prozesse werden an sich nicht den Nachweis für das Bestehen einer Überbürdung bieten.

Hieraus ergibt sich zu den eingangs dieses Abschnittes (S. 233 ff.) zitierten Schwierigkeiten der exakten Untersuchung eine weitere solche; es würde aber daraus möglicherweise auch folgen, welchen mächtigen Einfluß die Schulung überhaupt auf den täglichen Verlauf der psychischen Prozesse nimmt, für welchen an sich dann wahrscheinlich auch ein Optimum existieren dürfte.

Zum besseren Vergleich des Verlaufes der Leistungsfähigkeit am Kontrolltag und an dem normalen Durchschnittsschultag sei hier nochmals die S. 292 angeführte Tabelle reproduziert:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich- erinnern	Aufmerk- samkeit	Arbeits- fähigkeit
1. Versuch	74,3	81,0	79,8	72	78,4
2. „	75,8	76,3	68,3	61	73,5
3. „	80,2	74,9	66,2	54	73,7
4. „	77,7	74,4	63,8	59	72
Durchschnitt des Tages	77,0	76,6	69,5	61	74,4

Der Vergleich der beiden Tabellen zeigt, daß die Arbeitsfähigkeit (S. 238) und der Zustand der Aufmerksamkeit bei dem Kontrollversuch ohne Schularbeit besser sind als am normalen Schultag.

An dem Durchschnittsschultage ist

die Arbeitsfähigkeit 74,3 ¹⁾
die Aufmerksamkeit 61

an dem schularbeitsfreien Kontrolltage ist

die Arbeitsfähigkeit 76,9
die Aufmerksamkeit 70;

daraus folgt, daß allerdings an den Tagen der Arbeit Ermüdung der Lernenden besteht, welche in der Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit und Verkleinerung der Aufmerksamkeit sich äußert; es ist zu bemerken, daß zur Zeit der geistigen Arbeit nicht nur die Arbeitsfähigkeit, sondern auch jede der erforschten geistigen

¹⁾ Aus dem „Durchschnitt des Tages“ $(77,0 + 76,6 + 69,5) : 3$.

Einzelfähigkeiten im besonderen im Vergleich zum Stande am arbeitsfreien Tage herabgeht (vgl. die beiden vorstehenden Tabellen). Die Ausmaße hierfür lassen sich insofern nicht ohne jeden Vorbehalt vergleichen, da die Tabelle des Kontrolltages nur auf den Beobachtungen an diesem einen Tag basiert, während die Tabelle des normalen Durchschnittsschultages das Mittel aus 6 Versuchs-

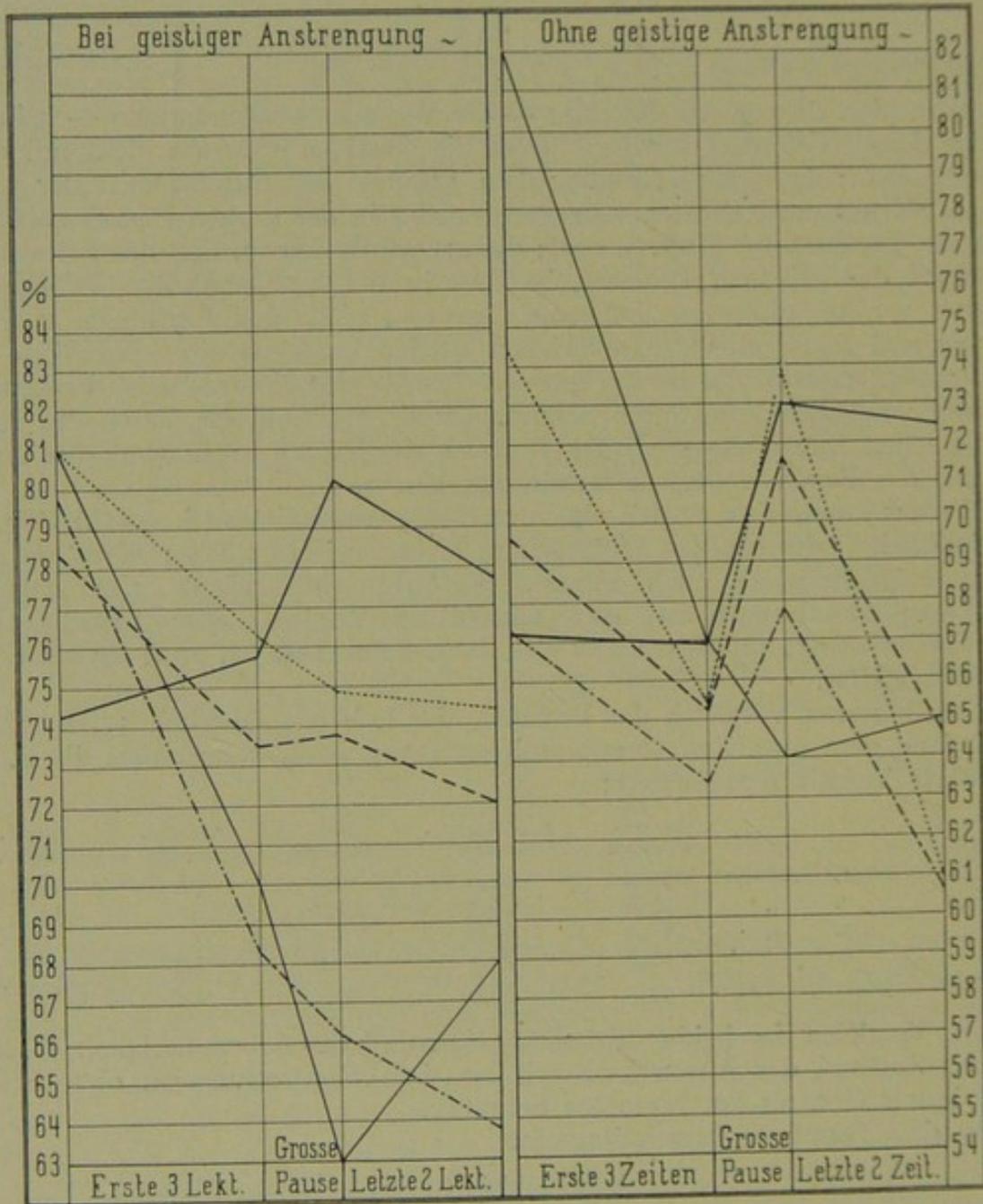


Abb. 159 nach TELJATNIK (Legende S. 309 oben).

tagen darstellt. Offenbar wollte man an der betreffenden Schule für die vorliegenden gewiß wichtigen Untersuchungen von allgemeinerem wissenschaftlichen Werte nicht mehr als einen Schultag opfern; dies ist um so mehr zu bedauern, als die Tabelle des Kontrolltages ohne geistige Schularbeit meist schon höhere Anfangsziffern (eine merklich günstigere Disposition der Schülerinnen) zeigt als jene des Durchschnittstages.

Noch deutlicher treten die Verhältnisse in der graphischen Darstellung hervor (Abb. 159). Es bedeuten wieder, wie in Abb. 156, S. 292.

1. die Ordinatenziffern rechts: Aufmerksamkeit,
die dünne zusammenhängende Linie: Aufmerksamkeit,
2. die Ordinatenziffern links: Arbeitsfähigkeit und zwar:
die dicke zusammenhängende Linie: Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen,
die punktierte Linie: Fähigkeit des Imgedächtnishaltens,
die dünne unterbrochene (Strich-Punkt) Linie: Fähigkeit des Sicherinnerns,
die dicke unterbrochene (Strich-Strich) Linie: Arbeitsfähigkeit überhaupt
d. h. das Mittel aus den 3 letztgenannten Fähigkeiten.

Der Vergleich zeigt, daß bloß die Kurven des Gedächtnisses, d. h. jene der Fähigkeit des Imgedächtnishaltens und des Sicherinnerns, in beiden Kurvengruppen verschiedenen Gang haben; während sie in der linken zur Zeit der großen Pause ein Herabgehen aufweisen, ergeben sie in der rechten ein Hinaufgehen; sonst zeigen diese Kurven, sowie überhaupt jene, welche den anderen geistigen Fähigkeiten entsprechen, fast analoge Bewegungen.

Es hat also die Schularbeit an sich an einer so eingerichteten niederen Schule, wie der von TELJATNIK untersuchten, nur einen geringen Einfluß auf den Verlauf jener Kurven. Es ist unseres Erachtens auch nicht abzusehen, warum das normale gesunde Kind durch eine richtig angepaßte (Dauer, Wechsel, Pause) Schuleinrichtung abnormal ermüden sollte: es will ja auch sonst beständig beschäftigt sein, ehe sich das Schlafbedürfnis einstellt, d. h. bis, auch ohne Schulbeschäftigung, die Ermüdung innerhalb physiologischer Breite eine bestimmte Grenze erreicht hat.

Daß aber die Schulbeschäftigung und die Art ihrer Einrichtung für das Schwanken der geistigen Fähigkeiten nicht gleichgültig sind, ergibt sich besonders hinsichtlich der Länge und zeitlichen Lage einer großen Pause, sowie hinsichtlich der körperlichen Arbeit übersichtlich aus der nebenstehenden Abb. 160, welche die Verhältnisse summarisch für Rechenfähigkeit und Gedächtnis darstellt.

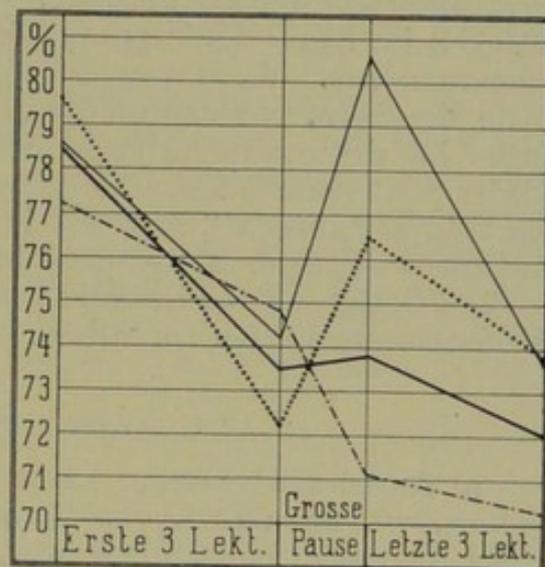


Abb. 160 nach TELJATNIK
(Legende unten).

Es bedeuten in dieser Figur

die zusammenhängende dicke Linie den normalen Unterrichtstag,
die zusammenhängende dünne Linie den Kontrolltag ohne geistige Schularbeit,
die punktierte Linie den Unterrichtstag ohne körperliche Übungen,
die unterbrochene (Strich-Punkt) Linie den Unterrichtstag mit lebhafter körperlicher Übung in der großen Pause.

(Die Ziffernbelege sind S. 292, S. 307, S. 287, S. 295 abgedruckt worden.)

Es geht daraus hervor, daß innerhalb der 3 ersten Lektionen der Unterschied zwischen der Leistungsfähigkeit bei geistiger Schularbeit und ohne solche nicht besteht, besonders wenn man die verschiedene Anfangsdisposition an jenen beiden Tagen in Betracht zieht; für die 4. und 5. Lektion, nach der großen Pause, in welche auch die eventuellen körperlichen Übungen fallen, wird aber die Verschiedenheit der Ermüdung je nach Verschiedenheit der Versuchsbedingungen recht deutlich: es setzen sowohl geistige Schularbeit überhaupt, als ganz besonders diese und körperliche Übung die Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, herab und schwächen das Gedächtnis.

Dieses Ergebnis offenbart also jedenfalls, daß die Schularbeit innerhalb der 3 ersten Lektionen — in Summa $2\frac{1}{2}$ bürgerliche Stunden mit 10 Minuten Pause — für jenes Alter, jene Vorschulung und jene Schularbeiten ganz und gar unbedenklich ist, da diese Arbeiten keinen anderen Ermüdungseffekt haben, als jener ist, der sich einstellt, wenn die Kinder nicht mit geistiger Schularbeit von Schulwegen angestrengt würden.

Die Experimente TELJATNIKS geben manches zu denken und tragen unter anderem zur kritischen Beleuchtung der übrigen Versuche, die Schuler müdung zu prüfen, ganz beträchtlich bei. Es wäre z. B. von großem Interesse, durch Versuche an Schulen mit konstanten täglichen Lektionsserien anderer Anordnung zu erforschen, ob allgemein bz. nach Verlauf einer wie lange dauernden Schulung der Einfluß des Schullebens auf die geistige Arbeitsleistung so gebieterisch hervortritt, daß er die Kurve der psychischen Prozesse überhaupt in jener entsprechenden Weise beeinflußt, wie es nach den Versuchen TELJATNIKS anzunehmen ist. Ergibt sich ganz allgemein, daß die tägliche Schularbeit den Verlauf der Kurven für geistige Tätigkeiten in einer solchen Weise beeinflußt, daß ein verwandtes Schwanken auch in der schulfreien Zeit sich einstellt, so wäre damit eine höchst merkwürdige Tatsache konstatiert.

Leider lassen sich mit diesen Resultaten jene Ergebnisse nicht vergleichen, welche TH. A. STOREY¹⁾ an sich und anderen mit Ergograph und Dynamometer fand, sowie jene anderer Forscher. Zweifellos sind Schwankungen der Leistungsfähigkeit im Laufe des Tages physiologisch, auch im Zusammenhang mit Nahrungsaufnahme. Vormittags ist eine aufsteigende Kurve, ein Sinken gegen Ende desselben, ein neuerliches Ansteigen und Absinken nachmittags, wohl auch eine dritte abendliche Periode bei STOREY zu finden. Damit lassen sich wieder SCHUYTENS²⁾ Resultate nicht gut vergleichen, welcher ästhesiometrisch nur $8\frac{1}{2}$, $10\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ maß und in diesen 3 Zeiten steigende Vergrößerung der Raumschwelle fand, ebenso nicht ADSERSENS³⁾ Befunde. Hier scheint noch ein schönes Gebiet für experimentelle Forschung, speziell unter Ferienverhältnissen (Ferienkolonien), offen zu stehen.

II. Lesen, Schreiben, Zeichnen.

a) **Buchdruck, Lesen.** JAVAL⁴⁾ hat die besonderen Gründe angegeben, warum das Lesen für das Auge gefährlich werden kann.

J. MC KEEN CATTELL⁵⁾ hat vor mehr als 20 Jahren durch Versuche über Lesbarkeit von Buchstaben bei Exposition durch kleine Bruchteile einer Sekunde, Wesentliches zur Beurteilung der Forderungen beigebracht, weiter E. C. SANFORD⁶⁾. H. COHN⁷⁾ schlug vor, die Größe der Kurzbuchstaben, z. B. des Antiqua-n, als Basis für die Messung zu nehmen. Schrift von 1,8 mm Höhe wird schneller gelesen als 0,9 mm hohe, bei sehr großem Druck nimmt die Schnelligkeit des Lesens wieder ab, weil nicht soviel auf einmal übersehen werden kann; mit Herabsinken der Typengröße der kurzen Buchstaben unter 1,5 mm Höhe wächst der Bedarf an Lichtstärke (vgl. S. 108) rasch⁸⁾).

Dieser Satz ist in Korpus Antiqua, n etwa 1,5 mm hoch, Durchschuß der Zeilen 2,5 mm gedruckt, und versinnlicht die kleinste Schrift und den kleinsten Durchschuß, d. h. die größte Annäherung der aufeinander folgenden Zeilen, die in Schulbüchern

¹⁾ TH. A. STOREY, The daily variations etc. Amer. phys. Educ. Rev. 7, Nr. 4 (1902). Derselbe, Studies in voluntary muscul. contr. Diss. Leland Stanford Univ. S. 58 (1904). Dort weitere Literatur.

²⁾ SCHUYTEN, Onderz. ov. esth. enz. l. c. (S. 240, No 6.) S. 51.

³⁾ ADSERSEN, l. c. (S. 240, No. 7).

⁴⁾ JAVAL, Hygiène de la lecture. Annales d'Hyg. 1, 60 (1879).

⁵⁾ J. MC KEEN CATTELL, Über die Zeit usw. Philos. Studien 2, 635 (1885). Derselbe, Über die Tätigkeit der Netzhaut usw. Ebendas. 3, 107 (1888).

⁶⁾ E. C. SANFORD, The relative legibility etc. Amer. Journ. of Psychol. 1, 402 (1888).

⁷⁾ H. COHN, Lehrbuch l. c. (S. 65, No. 2) S. 475.

⁸⁾ H. GRIFFING u. SH. J. FRANZ in: The Psycholog. Rev., New York, 3, Nr. 5 (1896). Nach Ref. in Reform, Norden, 21, 69 (1897).

gestattet werden dürfen. Der Durchschuß (Interlignage) bezieht sich hier nicht auf die Kegeldistanz, sondern auf die zweier übereinanderstehender Kurzbuchstaben, z. B. das e und n am Ende der 3. bz. 4. Zeile dieser Probe.

Der Durchschuß erhöht beträchtlich die Deutlichkeit.

In Schulbüchern sollen die Kleinbuchstaben nicht unter 1,5 mm hoch sein, für die Schnelligkeit des fließenden Lesens durch den geübten Leser ist eine Höhe derselben von über 2 mm ohne Nutzen. Die Dicke der Grundstriche sei mindestens 0,25 mm, besser 0,3 mm, ebenso der Abstand zweier benachbarter, also $n = 0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9$ mm. Größer als die Entfernung zweier Buchstabenelemente muß die zweier benachbarter Buchstaben (die Approche) sein. Zwei aufeinanderfolgende Worte mögen wenigstens 2 mm voneinander abstehen; auf den laufenden Zentimeter sollen nicht mehr als durchschnittlich 6—7 Buchstaben kommen. In größerer Ausdehnung erhöht der gesperrte Druck die Deutlichkeit nicht. — Die längeren wagrechten Buchstabenelemente können dünner sein als die senkrechten.

P. SCHUBERT hat 1882 den Begriff der Druckdichtigkeit eingeführt: Anzahl der Buchstaben, welche durchschnittlich auf 1 qcm kommen. H. COHN hat darauf seinen „Zeilenzähler und Buchstabenmesser“ angegeben¹⁾: Schneidet man aus einer Visitenkarte ein Quadrat von 1 cm Seitenlänge heraus, trägt an 2 aneinander stoßenden Kanten eine Teilung in ganze und halbe Millimeter auf und zieht irgendwo eine bis zum Rand reichende Gerade von 2,5 mm Dicke, so hat man wesentlich das kleine Instrument fertig; u. a. sollten in dem Loch nicht mehr als 2 Druckzeilen gleichzeitig sichtbar sein. Die übrigen Maße ergeben sich aus Obigem.

Fibeln bedürfen aus verschiedenen Gründen weit größerer Maße. Es empfiehlt sich, im Text allmähliches Herabgehen von 9 mm Grundstrichhöhe und etwa 15 mm Durchschuß bis zu 3 mm mit 5 mm Durchschuß. Der erste Leseunterricht sollte die Fibel nur ausnahmsweise benutzen und sich dafür guter Lesemaschinen oder Wandtafeln mit großen, weit sichtbaren Typen bedienen; die Lesemaschine erlaubt außer Fernarbeit des Auges auch bequemes Sitzen. Nach W. GRAUPNER²⁾ empfiehlt sich für Lesemaschinenschrift eine Grundstrichhöhe von 66 mm, Dicke 12 mm, Haarstrichdicke 6 mm und Entfernung voneinander 6 mm.

Lesebücher sollen nicht zu schwer, daher nicht zu dick sein, damit sie das sitzende oder stehende Schulkind bequem in der Hand halten könne, was wegen der Schwierigkeit, in stark abwärts geneigter Richtung zu sehen, besser ist als Lesen aus dem auf dem Tisch liegenden Buch (vgl. S. 65 vordere Sitzhaltung, S. 70 Neigung der Tischplatte, S. 273 Büchertragen). Fremdsprachliche Bücher für den bezüglichen Anfängerunterricht, und ganz besonders solche mit neuen Letternformen (Griechisch, Hebräisch . . .), erfordern größere Lettern als jene für die sonstige Unterweisung und zwar solange, bis der Lernende den betreffenden fremdsprachlichen Text überhaupt flott zu lesen vermag. — Für jeden im Schulunterricht verwendeten Typensatz sind die einfachsten Formen vorzuziehen (vgl. die Abb. S. 332 bei „Antiqua und Fraktur“).

Als Maximum der Zeilenlänge für Schulbücher sind 90 mm wünschenswert, 100 zulässig (s. die Satzprobe hier oben mit 10 cm langen Zeilen). Eine Ausnahme machen mathematische Bücher wegen der Schwierigkeit, Formeln

¹⁾ Verlag von F. TIESSEN, Breslau.

²⁾ W. GRAUPNER, Zur Physiologie u. Hygiene usw. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 159.

abzuteilen. Kurze Zeilen, entsprechender Durchschuß und breiter, weißer Rand erleichtern beträchtlich den Übergang von einer Zeile zur anderen. —

Der Druck soll scharf umrissen und tiefschwarz sein, das Papier nicht durchscheinen oder glänzen, da glänzende Reflexe bei künstlichem Licht äußerst störend wirken; die Buchstaben sollen auf der Rückseite des Blattes nicht plastisch hervortreten. Das Durchscheinen des Druckes beruht hauptsächlich auf hohem Holzstoffgehalt des Papiers. Ob ein anderer Farbenton als reines Weiß günstiger wäre, dafür fehlt der Beweis.

In den Bibliotheken von Schulen sollen zum Ausleihen an Schüler keine Bücher geduldet werden, welche kleineren als Korpusdruck haben. Obige 8 Zeilen sind in „Korpus“ gedruckt, doch wäre für jene Bücher mehr Durchschuß zu wünschen. Kurzsichtige und Rekonvaleszente werden überhaupt auf die Benutzung dieser Bibliotheken besser verzichten. Öfter benutzte Bücher pflegen sehr keimreich zu sein. Die Schüler mögen aufmerksam gemacht werden, bei Umblättern besonders in entlehnten oder antiquarisch gekauften Büchern die Fingerspitzen nicht mit Speichel zu benetzen, weil derart z. B. Scharlach usw. leicht übertragen werden könnte. Die Desinfektion (s. d.) der Bücher hat in neuerer Zeit große Fortschritte gemacht. — Lehrer, welche in gemeinsamen Katalogen u. dgl. im Schulzimmer zu blättern haben, mögen sich zum Befeuchten der Fingerspitzen des Tafelschwamms bedienen.

Schulwandkarten sollen nicht mehr Namen enthalten, als für den Unterrichtszweck unbedingt notwendig sind, diese aber mit Benutzung von Abkürzungen so groß als möglich. Gut ist es, die wichtigsten derart herzustellen, daß sie für die ganze Klasse erkennbar sind; dies würde z. B. für die Ringe, welche Orte bezeichnen, in einer etwa 9 m langen Klasse etwa 2 cm Durchmesser erfordern. Landkarten für die Hand der Schüler sollen nicht gleichzeitig politische und physikalische Verhältnisse darstellen. Alle irgend entbehrlichen Details sollten wegbleiben; mindestens sehr häufig enthalten die Karten weit mehr, als der Schüler braucht, und verursachen eine ganz unnötige Augenarbeit beim Lernen (mühsames Suchen der Namen usw.); dies gilt von Namen, orographischen und hydrographischen Details. Politische Gebiete sollten womöglich nur mit einem hellen Farbensaum abgegrenzt werden, Gebirge hellbraun, Wasser blau, Sonstiges tiefschwarz gedruckt sein.

Hinsichtlich der Größe der Anschauungsbilder gilt ähnliches wie das für die Wandkarten Gesagte. Bezüglich der Buchillustration hat J. HUBER¹⁾ an überzeugenden Vergleichsbildern gezeigt, daß für manche Zwecke (physikalische Apparate) der Holzschnitt besser ist als die Autotypie nach photographischer Aufnahme (besseres Hervorheben des Bedeutsamen nach Bedarf).

Die Untersuchung bestehender Zustände hat ergeben, daß die Jugend als Zerstreuungslektüre ganz erbärmlich gedrucktes Material benutzt (viel zu klein gedruckt); ferner, daß große Prozentsätze der in den betreffenden Ländern gebräuchlichen Schulbücher den hygienischen Anforderungen nicht entsprechen (R. BLASIUS, H. COHN, NEUBURGER, K. ROLLER, P. SCHUBERT in deutschen Städten, R. T. WILLIAMSON in Manchester, SCHOUTEN in Amsterdam, A. F. NIKITIN, RAMMUL, G. ROSTOWZEFF, N. SACK in russischen Städten.)

Die älteste amtliche Verordnung über Verwendung von gutem Papier und gutem Druck in Schulbüchern ist wohl die württembergische von 1648, die älteste gegen schlechtes Papier und schlechten Druck überhaupt das unter KAISER FRANZ 1746 erlassene Patent.

Als rühmlich muß betont werden, daß die sämtlichen modernen hygienischen Forderungen in Basel-Stadt erfüllt sind [Bestimmungen betr. Gesundheitspflege in den Schulen v. 27. Mai 1886²⁾]; gleichfalls sehr gut sind die neuen Bestimmungen des Kantons Zürich³⁾, ferner eine vorzügliche Vorschrift und Instruktion über sanitäre Ausstattung der Schulbücher, die vom russischen Unterrichtsministerium erlassen wurde (11. Nov. 1905); unter Redaktion G. W. CHLOPINS hat A. F. NIKITIN⁴⁾ ein eingehendes Werk über Untersuchung der

¹⁾ J. HUBER, Grundzüge der Technik usw. Schweiz. Blätter f. Schulg. 4, 33 (1906).

²⁾ FR. SCHMID, Die schulhygienischen Vorschriften in der Schweiz. Zürich. S. 196 (1902). (Vgl. S. 5, Nr. 1.)

³⁾ Das Lehrmittelwesen des Kantons Zürich. Zürich. S. 10 (1911).

⁴⁾ А. Ф. НИКИТИНЪ, изслѣдованіе учебныхъ книгъ и т. д. St. Petersburg (1907). Die oben zitierte Vorschrift in französischer Sprache: G. KHLOPINE, Le contrôle sanit. etc. Int. Archiv f. Schulh. 4, 29 (1908). — Zum ganzen Thema der Druckausstattung s. auch H. COHN u. R. RÜBENCAMP, Wie sollen Bücher usw. Braunschweig (1903).

Schulbücher in hygienischer Beziehung veröffentlicht, welches auch die Untersuchungsmethoden und instrumentellen Behelfe behandelt.

b) Schreibmaterialien. Schriftgröße. Das Verhältnis der Leserlichkeit von Schiefertafelgriffel- und Tintenschrift ist etwa 3 : 4, d. h. gleich große und in jeder Beziehung vergleichbare Buchstaben müssen mit Griffel auf der Schiefertafel geschrieben je um ein Maßteil (Meter, Zentimeter, je nach Größe der Schrift bz. Gesichtswinkel) näher gehalten sein, um erkannt zu werden (z. B. 24 bz. 32 cm). Das entsprechende Verhältnis von Bleistift- und Tintenstift ist 4 : 5¹⁾. Es kommen ferner bei neuen Tafeln störende Reflexe vor, bei allen eine rasche Abnutzung der Griffelspitze (wenig präzise Striche) in Betracht. Auf alten Tafeln ist die Lineatur verwischt, die Fläche verkratzt; die Kinder schreiben Grau auf Grau. Die Handschrift leidet; die Härte des Griffels bedingt, wie die Pariser Kommission bemerkt, eine relativ große Anstrengung der Fingermuskulatur — krampfartige Haltung. Keinesfalls dürfen kurze Griffel ohne Federhalter verwendet (s. Kopfbewegungen und Federhaltung, S. 321) und jedenfalls sollte die schmutzige Tafel, deren Oberfläche überdies keimreich ist, zeitweise gründlich (Fett: Seife) gereinigt werden. Die Manipulation bei der gewöhnlichen Reinigung der Schiefertafel pflegt überhaupt eine unsaubere zu sein, das Befechten von Schwamm oder Lappen mit Speichel zu geschehen; werden diese Werkzeuge gar derart vom Nachbar entlehnt benutzt, so ist natürlich die Möglichkeit der Infektion gegeben. — A. v. REUSS²⁾ bemerkt u. a., daß das Kind von neuem seine Augen anstrengen muß, wenn es zu Papier und Tinte übergeht, und W. SIEGERT³⁾ behauptet auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen im Privatunterricht, daß die Kinder ohne Schiefertafel mindestens ebensogut schreiben. Mit Recht hat man daher, leider erst in vereinzelt Städten, die Schiefertafel aufgegeben (Beginn mit Papier und Blei) oder geht doch recht bald zu Papier und Tinte über.

Seit 1882 wurden mehrfach Versuche gemacht, einen Ersatz für die Schiefertafel zu schaffen, auf welchem, abwischbar, mit Blei bz. Tinte, geschrieben werden sollte, doch scheint ein befriedigender Erfolg nicht erreicht worden zu sein (1882 THIEBEN-Pilsen, weiße Kunststeintafeln; dann BÜRCHL-Worms Pappe; WENZL-Mainz emailliertes Eisen; BOUWRY-Amsterdam weißes Glas; LANGE-Braunschweig weißes Zelluloid; SCHWEGLER-Cannstatt Zelluloidüberzug auf Holz usw.).

Gegitterte oder mit schrägen Richtungslinien versehene Hefte, Tafeln usw. sind wohl heute allenthalben in Schulen verboten; dasselbe ist zu wünschen für Hefte mit blaß angedeuteten Vorschriften, die das Kind mit der Feder überfahren soll. — Einfache Linien sind den doppelten vorzuziehen; schwarze Linien sind besser als blaue (hessische Verfügung vom 6. Januar 1888). Die Kleinbuchstabengröße soll der Augen wegen nicht unter 3 mm herabgehen; solche Buchstaben über 5 mm stehen außer Verhältnis zur Fingergröße kleiner Kinder; die obere und untere Grenze der Großbuchstaben soll sich innerhalb eines Zentimeters bewegen. P. SCHUBERT und WUNDERLICH⁴⁾ schlugen eine Lineatur vor, so groß, als die Finger der Kleinen nur immer erlauben; für das erste Schuljahr $8\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$, $8\frac{1}{4}$ mm, dann 6, 4, 6 mm, als Abstände der Zeilen, solange noch

¹⁾ C. HORNER, Griffel, Bleistift u. Feder als Schreibmaterial f. Primarschulen. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 10, 724 (1870).

²⁾ M. GRUBER, A. v. REUSS, L. KÖNIGSTEIN, Drei Gutachten über die Nachteile von Schiefertafel u. Griffel. Zeitschr. f. Schulg. 7, 449 (1894).

³⁾ W. SIEGERT, Die Kurzsichtigkeit u. ihre Verhütung, in: „Zur Schulgesundheitspflege“ etc. Berlin. S. 99. (1886.)

⁴⁾ P. SCHUBERT, Bericht über die Sitzungen der Steilschrift-Kommission d. Vereins f. öffentl. Gesundheitspflege zu Nürnberg, Zeitschr. f. Schulg. 5, 426 (1892). Derselbe, Über Steilschrift u. Schrägschrift usw. in: Gesundheitspflege in Nürnberg a. d. Wende des 19. Jahrh., Festschr. usw. Nürnberg (1899).

in vierlinigen Zeilen geschrieben wird; im 4. Schuljahr einlinige Zeilen mit 14 mm Abstand. — Linienblätter sind nicht zu empfehlen, da sie nur undeutlich durchschimmern.

Das Schreibpapier soll keine rauhe und keine glänzende Oberfläche haben, gut geleimt sein, die Schrift nicht durchscheinen lassen. Solange die Kinder Schreibunterricht genießen, soll das Heft nicht höher als 20 cm und nicht zu breit sein. Breite Hefte kann man in der Mitte umbrechen. Der norwegische Schreibausschuß¹⁾ hat zum selben Zweck zweispaltige Schreibhefte herstellen lassen. Die vorstehend genannte Nürnberger Kommission hat die Schiefertafel durch einen starken Mittelstrich in 2 Teile mit je 11 cm langen Zeilen teilen und über die Mitte jeder der beiden Zeilenkolonnen im Holzrahmen das Wort „Körpermitte“ einbrennen lassen. — Verwendung von Metalldraht zum Heften ist hier und da verboten worden.

Es empfiehlt sich, die auf Umschlägen der Hefte für Schreibe Schüler gedruckten hygienischen Regeln über das Schreiben (mit Abbildungen) zu besprechen. — Man achte auf Deutlichkeit und Leserlichkeit der Schrift; auf Zierschriften soll jedenfalls wenig Mühe geopfert, der Aneignung einer kleinen Handschrift während der ganzen Schulzeit entgegengearbeitet werden (österreich. Erlaß 26. November 1878). — Wo Lernmittel von Schulwegen an alle Schüler verliehen werden, kommen Verwechslungen leicht vor; es empfiehlt sich in solchen Fällen, entweder beim täglichen Austeilen numerierte Kästchen zu haben, wie dies H. COMMENDA in Linz eingeführt hat, oder Federn und Bleistifte täglich zu desinfizieren, wie es mittels trockener Hitze (135°) seit langen Jahren in Indiana geschieht.

Die Tinte soll bereits beim Ausfließen aus der Feder tiefschwarz sein und darf getrocknet nicht glänzen, die Federhalter sollen weder glatt (poliertes Metall) noch sehr dünn sein. KECK²⁾ hat einen besonders geformten vorgeschlagen. B. HEYMANN³⁾ Untersuchungen haben die Grundlosigkeit der Befürchtungen⁴⁾, daß die Schultinte wegen Gehalts an verschiedenen Mikroorganismen bei Stichverletzungen gefährlich werden könnte, nachgewiesen. Kritisch ist in solchen Fällen die Unsauberkeit der getroffenen Hautstellen (s. Reinhaltung des Körpers: Register), Berührung der Wunde mit unsauberem Taschentuch, unter Umständen Aussaugen; E. H. OPPENHEIMER⁵⁾ beschreibt einen Fall von tiefer Verletzung der Sklera durch eine Feder, der keinerlei Infektion zur Folge hatte.

c) Schreibregeln. Die nachfolgenden Regeln sind eine ergänzte und für Mittenlagen des Heftes überhaupt angepaßte Wiedergabe der von P. SCHUBERT⁶⁾ zusammengestellten.

Heft. Auf beständiges Innehalten der gewählten Mittenlage des Heftes ist ein strenges Augenmerk zu richten. Das Abschreiben aus links seitwärts liegenden Vorlagen ist zu vermeiden (Muster an der Wandtafel oder im Schreibheft, Pultchen vor dem Heft). Tafel oder Papier soll auf gehörig breitem Tisch, dem Beschreiben entsprechend, in die Höhe geschoben werden. Die Schreibzeilen sollen nur ca. 10 cm lang sein.

Kopf und Rumpf. Es ist auf horizontale Stellung der Verbindungslinien der Augen bz. Schultern zu dringen, der Oberkörper soll nicht vorgebeugt,

¹⁾ Skrivekomiteens indberetning dateret 30te Oktober 1894 angaaende Skriveundervisningen i barneskolen. Kristiania. S. 22 (1894). (Universitetets- og Skole-Annaler f. 1895. — Dieses Gutachten in deutscher Sprache: Sollen wir Steilschrift treiben? usw. Mit Genehmigung der kgl. norweg. Regierung deutsch bearb. v. L. BORNEMANN. Hamburg. S. 19 (1896).) (Schriften d. Einheitsschule IV.)

²⁾ Beitr. z. Hygiene d. Schreibunterr. f. Schulg. 24, 367 (1911).

³⁾ B. HEYMANN, Über die Gefährlichkeit der Schultinte. Zeitschr. f. Schulg. 16, 81 (1903).

⁴⁾ MARPMANN, Das Vorkommen von Bakterien u. Pilzen in Schreib- u. Schultinten. Zentralbl. f. Bakt., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Jena, 21, I. Abt., 276 (1897).

⁵⁾ E. H. OPPENHEIMER, Über Verletzungen der Augen und Schultinte. Zeitschr. f. Schulg. 16, 533 (1903).

⁶⁾ P. SCHUBERT, Über Steilschriftversuche in den Schulen. Zeitschr. f. Schulg. 4, 36 (1891).

die Brust nicht an den Tischrand gestützt, sondern einige Zentimeter von demselben entfernt gehalten werden. Der Kopf sei leicht gebeugt, der Abstand der Augen von der Schrift so groß, als ihn die Körpergröße bei aufrechter Körperhaltung erlaubt, womöglich nicht unter 30 cm. Der Oberkörper sei weder um seine Vertikalachse gedreht, noch seitlich verschoben, der Unterkörper ruhe mindestens mit dem ganzen Gesäß auf dem Sitz, keinesfalls bloß auf einem der Sitzknorren.

Die Beine sollen weder unter den Sitz gezogen noch übereinander geschlagen oder seitwärts gespreizt gehalten werden und die Fußsohlen auf dem Fußbrett oder Boden aufrufen.

Arme. Die Ellenbogen sollen (bei jeder Schreibart) im Abstand einer Handbreite vom Körper gehalten und mögen nicht weiter abduziert werden. (Dänische Schriftkommission 1896¹⁾ bz. Zirkular des Dänischen Ministeriums 1897¹⁾.) Bei zu großer Länge der Schreibzeilen ist das Heft (Schiefer-
tafel) zeitweilig nach links zu verschieben; die Vorderarme sollen mit etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge symmetrisch auf dem Tische ruhen, so daß sie vor der Körpermitte annähernd einen rechten Winkel bilden, jeder Arm aber den Pulstrand unter 45° schneidet.

Die Hand (Abb. 161) soll beim Schreiben derart gestellt sein, daß der Handteller nur wenig nach links geneigt ist. Die Hand ruhe auf der äußeren Kante des Nagelgliedes des kleinen Fingers, welcher leicht gebeugt sein soll, gleich dem auf ihm ruhenden Ringfinger, auf welchen sich wiederum der Mittelfinger und durch denselben die ganze Gruppe der drei den Federhalter führenden Finger zu stützen hat. Der Zeigefinger bilde einen ganz flachen Bogen ohne jede Knickung.

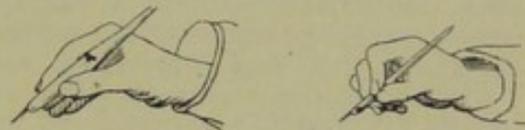


Abb. 161. Gute und schlechte Federhaltung nach A. MIKKELSEN²⁾.

Der Federhalter werde lang, nicht nahe an der Feder gefaßt; er darf im oberen Teil seinen Stützpunkt nicht an dem ersten Gliede des Zeigefingers finden, sondern an der Mittelhand zwischen Zeigefinger und Daumen. Sein oberes Ende muß gegen den Ellenbogen, darf aber niemals gegen Schulter oder Brust gerichtet sein (vgl. Abb. 161 und S. 321, Federhaltung).

Dauer. Das Schreiben soll öfter, jedenfalls aber so oft, als die Mehrzahl der Kinder Ermüdungshaltungen einzunehmen beginnen, für einige Minuten unterbrochen und je nach der Konstruktion der Subsellen durch gymnastische Übungen auf Kommando (z. B. Rumpfstrecken, Nacken rückwärts beugen usw.) ersetzt werden. Abwechselnd mit solchen Übungen mögen diese Pausen auch zum mündlichen Unterricht verwendet werden. Von sehr lange dauernden Diktaten ist aus mancherlei hygienischen Gründen abzuraten. — In den ersten Schreiblektionen ist das Hauptgewicht darauf zu legen, daß sich die Kinder im Einnehmen der richtigen Stellung einüben. — Für die Hausarbeit sind die Schüler zu ermahnen, die in der Schule gelehrtten Haltungen auch hierbei einzunehmen.

Bei Steilschrift liegt die Zeile parallel dem Tischrande, bei *Schrägschrift* ist der untere Heftrand etwas nach rechts aufwärts gerichtet.

¹⁾ Lodret eller skraa Skrift. Betaenkning afgiven ved det af paedag. Selskab nedsatte Udvalg. Kopenhagen (1896). — Cirkulaere til samtlige Skoledirektioner. Minist. for Kirke- og Undervisningsv. den 3die Marts 1897. Eine fast wörtl., leider bezügl. einzelner wichtiger Worte nicht ganz zutreffende deutsche Übers. dieses Zirkulars hat BORNEMANN veröffentl. Zeitschr. f. Schulg. 10, 447 (1897).

²⁾ A. MIKKELSEN, Almen legemlig opdragelse. Kopenhagen S. 55. (1908).

In neuerer Zeit ist die Beidhändigkeit (Ambidexterity) in den Vordergrund des Interesses getreten und besonders in England und Amerika stark propagiert worden, obzwar der Mensch überhaupt nicht streng bilateral-symmetrisch gebaut ist.

Wir können hier nicht eingehend die Sache behandeln; bekanntlich sind die meisten Menschen von Geburt Rechtshänder, wenige linkshändig, die wenigsten beidhändig, und diese Asymmetrie ist, soweit sich derartiges zurückverfolgen läßt (z. B. bildliche Darstellungen), seit Urzeiten dem Menschen eigen, vielleicht eine durch Arbeitsteilung allmählich erworbene und weiter vererbte funktionelle Atrophie des betreffenden Gehirnanteils; ob die Asymmetrie des Aortabogens und die der abzweigenden großen Gefäßstämme in einem Zweckzusammenhang stehen, ist strittig. Auf das Schreibenlernen angewendet, würde die Beidhändigkeit eine beträchtliche Neubelastung bedeuten und streng genommen eine doppelte Schreibweise (auch analog: rechts-links, neben links-rechts) erfordern. In der Tat ist z. B. empfohlen worden¹⁾, die Schulkinder gleichzeitig rechts- und linkshändig auf einer linken und rechten Seitenhälfte unter Anwendung von Spiegelschrift und der bräuchlichen Rechtsschrift schreiben zu lehren, analog Lesen: eine Zeile r—l, die folgende l—r. Richtiger ist die Anschauung W. SCHAEFERS²⁾, welcher für Linkshänder den Zwang zur Rechtsbetätigung überhaupt aufgegeben sehen will. Nach seinen Erhebungen waren unter 17074 Berliner Schulkindern 4,06% Linkshänder (5,15% Knaben, 2,98% Mädchen — vgl. S. 262), wobei der Heredität eine beträchtliche Rolle zukam. Linkshänder sollten in rechtshändigem Schreiben geübt, aber nicht weiter mit bevorzugtem Gebrauch der rechten Hand behelligt werden (vgl. auch S. 340). Bemerkenswert sei, daß M. C. SCHUYTEN als erster in seiner Arbeit über ästhesiometrische Variation, welche wir bereits zitiert haben und auf welche wir noch zurückkommen, die beiden Körperseiten vergleichend untersucht und die rechte Seite sensibler gefunden hat. W. SMEDLEY³⁾ hat durch dynamometrische Untersuchung zahlreicher Chicagoer Schulkinder gezeigt, daß die in der Schule Vorgeschnittenen ausgesprochen unidextrisch sind als die in der Schule rückständigen, und M. C. SCHUYTEN⁴⁾ ist in Antwerpen zum selben Resultat gekommen, wobei sich die Linkshändigkeit unter den in der Schule rückständigen mehr verbreitet gezeigt hat. — Hysterische, Epileptische schreiben öfter zwangsweise Spiegelschrift. Einen merkwürdigen Fall pathologischer Schrift führt P. GONZALEZ⁵⁾ von einem 11jährigen Mädchen an, welches in 3 aufeinanderfolgenden Jahren vorübergehende Debilitätserscheinungen zeigte, die sich fast nur in einer Verschlechterung der Schrift äußerten. — Bezüglich Schrift stark tabakrauchender Kinder s. bei Tabak S. 396.

Unsymmetrische Haltungen beim Schreiben sind jedenfalls nachteilig, u. a. auch für die Atmung. G. BADALONI⁶⁾ hat letzteres genau festgestellt, indem er seit 1904 die Brustatembewegungen beim Schreiben an Knaben und Mädchen (2 Pneumatographen symmetrisch auf der Brust) kymographisch aufgenommen und später auch die Bauchatmung (ein dritter Pneumatograph in der Nabelgegend) einbezogen hat. Die Kurven des Kymographions zeigen, daß bei unsymmetrischen Haltungen die Bewegungen speziell der Brustwand unsymmetrisch werden.

Wird der Rumpf rechts vorwärts gedreht und die rechte Brustseite an den Tisch gelehnt, so zeigt das Pneumatogramm auf jener Seite eine weitgehende Herabsetzung der Atemgröße. Überhaupt leidet bei schlechten Haltungen im besonderen die Lungenspitzenventilation; angesichts der bekannten Tatsache, daß sich dort die Tuberkulose

¹⁾ Mlle. KAPIANI, La réforme de la lecture et de l'écrit. III. Int. Congr. f. Schulh. 3. 382.

²⁾ W. SCHAEFER, Die Linkshändigkeit in den Berliner Gemeindeschulen. Vorschläge usw. Berl. Klin. Woch. No. 7 (1911). [Nach Ref. i. Int. Arch. f. Schulh. 7, 447 (1911).]

³⁾ W. SMEDLEY, II^d Rep. Department. Child Study and Pedag. investig. Chicago S. 36, 49 (1899—1900).

⁴⁾ M. C. SCHUYTEN, Linkshandigheid der bovenste ledematen enz. Paedol. Jaarb. 7, 35 (1908).

⁵⁾ P. GONZALEZ, Contributo alla casistica ecc. Int. Archiv. f. Schulh. 6, 430 (1910).

⁶⁾ G. BADALONI, La scrittura dritta ecc. Int. Archiv. f. Schulh. 2, 237 (1906). Derselbe, Les positions asymétriques etc. Bull. de l'Acad. roy. de Méd. de Belg. (1906). Derselbe, Influence des positions symétriques etc. II. Int. Congr. f. Schulh. 1, 187.

zuerst anzusiedeln pflegt, sind also korrekte Haltungen auch in dieser Hinsicht sehr wichtig; beim Lesen hat z. B. Stützen des Kopfes in eine Hand oder seitliches Anlehnen des Brustkorbes unsymmetrische Brustatmung zur Folge. Es sei hier schon bemerkt, daß auch weitgehende Schräglagen des Heftes solche unsymmetrische Haltungen provozieren; dagegen sind solche bei mäßigen Schräglagen keineswegs nötig, wovon noch später (S. 326, 331, 332) die Rede sein wird.

Nachahmenswert ist die Einrichtung des Kantons Zürich (Lehrplan 15. Februar 1905), mit dem Schreibunterricht erst in der zweiten Hälfte des zweiten Halbjahres der 1. Klasse zu beginnen, mit vorangehendem Anschauen und zeichnerischer Wiedergabe von Formen. — Hier und da wird noch in der Mittelschule „Schönschreiben“ gelehrt: besser wäre es, jeder einzelne Lehrer möchte dort ordentliche, große und deutliche Schrift fordern.

d) Steilschrift oder *Schrägschrift*? Die Frage wurde von L. ELLINGER¹⁾, später JAVAL, dann von H. GROSS²⁾ angeregt, und trat durch BERLIN-REMBOLD, namentlich aber den leider schon verewigten unermüdlichen P. SCHUBERT in das Stadium der Untersuchung. Sehr ausführliche Literaturnachweise hat P. SCHUBERT³⁾ veröffentlicht, welcher sich überhaupt in der Sache die größten Verdienste erworben hat.

Schwierigkeiten bei Lösung der Frage. Man bedenke, daß hier verschiedenartige Haltungen und Bewegungen der Augen, des Kopfes, der Finger, der Hand, des Oberkörpers, des Beckens in Betracht kommen, daß es sich sowohl um Herstellung der Strichelemente als um Fortführung der Zeile handelt; ferner, daß folgende Verhältnisse die Untersuchung erschweren: verschiedene Körpergröße und Körperkraft, verschieden lange vorausgegangene Schreibstudien, welche Haltungstendenzen zur Folge haben können; verschiedene Länge der Zeit, während der unmittelbar vor der Untersuchung geschrieben wurde, Art der Subsellien, der Beleuchtung, des Schreibmaterials, der Griffel- bz. Federhaltung. Endlich sind „Interesse und Energie des Lehrers von größtem Einfluß auf die Schreibhaltung der Schüler“ (K. SEGGERL). Da es sich weiter um verschiedene Arten der Heftlage und Schriftrichtung handelt, ja um die Stelle des zu beschreibenden Heftes, die Forscher mehrfach unter verschiedenen Modifikationen bald diese, bald jene Seite der Sache studierten, überdies verschiedene Methoden und verschiedene instrumentelle Behelfe verwendeten usw., keine der praktischen Untersuchungsreihen alle in Betracht kommenden Momente gleichzeitig erschöpfend behandelt, starre, unbedingt wirkende Gesetze über den Zusammenhang von Schreibakt und Körperhaltung nicht erwiesen werden konnten, die Muskelkraft der Schulbesucher durchaus nicht symmetrisch entwickelt ist (M. C. SCHUYTEN), endlich verschiedenartige Schädigungen möglich sind, deren relative Bedeutung noch nicht klargelegt ist — so ergibt sich, wie groß die Schwierigkeiten sind, welche sich der endgültigen Lösung der Frage, daher auch dem Bestreben nach objektiver Darstellung der Befunde in engem Raume, entgegenstellen. Wir können hier die wesentlichen Momente nur kurz vorführen.

Einleitende Bemerkungen. Grundstriche sind die gegen den Körper zu gezogenen Schreibelemente, die Basallinie oder Grundlinie ist die Verbindungslinie der beiden Augenmittelpunkte, die Sagittalebene jene, welche den Körper in symmetrische Hälften teilen würde, Visierebene die durch die Basallinie und den fixierten Punkt gelegte Ebene. Wenn im folgenden vom Heftrand oder Tischrand die Rede ist, wird immer jener Rand gemeint, der dem Schreibenden zugewendet ist. Die Bedeutung einzelner, weniger oft gebrauchter Termini wird im folgenden Text

¹⁾ L. ELLINGER, Über den Zusammenhang der Augenmuskeltätigkeit mit Skoliose. Wiener med. Wochenschr. 20, 753 (1870). Derselbe, Der ärztl. Landesschulinspektor usw. Stuttgart. S. 17 (1877).

²⁾ GROSS, l. c. (Grundzüge der Schulgesundheitspflege usw., S. 117, No. 3) S. 11 ff. Derselbe, Zur Schulgesundheitspflege. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 11, 435 (1879).

³⁾ P. SCHUBERT, Die Steilschrift während der letzten fünf Jahre. Zeitschr. f. Schulg. 8, 202 ff. (1895). Derselbe (weiter ergänzt) l. c. Über Steilschrift usw. (S. 313, No. 4).

an der betreffenden Stelle definiert werden. — Nach dem WUNDT-LAMANSKY'Schen Gesetze werden unbewußt geradlinige Augenbewegungen bevorzugt, weil sie leichter ausführbar sind, d. h. bei gerade gehaltenem Kopf Bewegungen des Auges um seine Vertikal- und Querachse; dagegen wird die Verfolgung schräg auf die Visierebene gerichteter Strecken (Raddrehungen des Auges) tunlichst vermieden.

Heftlage und Schriftrichtung. Das Heft kann beim Schreiben vor der Mitte des Körpers oder rechts seitwärts liegen, ferner so, daß der Heftrand dem Tischrand parallel läuft oder mit ihm einen rechts offenen Winkel bildet; demgemäß unterscheidet man bezüglich des Heftes; 1. gerade Mittenlage; 2. schräge Mittenlage; 3. gerade Rechtslage; 4. schräge Rechtslage.

Eine Mittenlage gibt es, streng genommen, nur für jene Stelle des Heftes, die der Sagittalebene entspricht; bei breiteren Heften können sogar in der Mittenlage mehr Buchstaben rechts von der Sagittalebene liegen als bei schmalen Heften und Rechtslage¹⁾. Die Lage der Grundstriche kann entweder senkrecht oder schief auf den queren Tischrand stehen, sie kann senkrecht oder schief zur Zeile sein. Unter Steilschrift versteht man Schrift mit auf der Zeile senkrechten Grundstrichen bei gerader Mittenlage des Heftes. Wird die *Schrägschrift* bei Mittenlage des Heftes so geschrieben, daß die Grundstriche gegen die Körpermitte und senkrecht zum Tischrand gezogen werden, so könnte ein Unterschied zwischen den beiderlei Schreibarten hinsichtlich der hygienischen Konsequenzen wesentlich darin zu suchen sein, daß die Zeile bei der Steilschrift dem Tischrand parallel liegt, bei der *Schrägschrift* nach rechts ansteigt, da alle übrigen Momente wesentlich gleichartig sind; leider wurde beim Vergleichen der beiden Schreibarten durchaus nicht immer darauf gesehen, daß nur jene beiden Arten verglichen werden, d. h. auch andere hochwichtige Momente (Haltung des Armes, Format des Schreibheftes) gleichartig seien, was den Wert der erhaltenen Resultate stark beeinträchtigt, worauf wir zum Schlusse dieses Kapitels noch genauer zurückkommen müssen. — Vom augenärztlichen Standpunkte hat zuerst P. SCHUBERT²⁾ Steilschrift verlangt, welche den Forderungen bezüglich der Augen soweit entspricht, als es eine links-rechts oder rechts-links gehende Schreibart überhaupt tun kann. — Rechtslagen werden im allgemeinen verworfen; da das naturgemäße Sehen mit normalen Augen unter gleichzeitiger Benützung beider und symmetrischer Stellung derselben zum Gegenstande geschieht, so wird die binokuläre Fixation um so mehr erschwert, je weiter seitlich von der Sagittalebene des Kopfes der zu fixierende Punkt liegt. Bei Rechtslage des Heftes und senkrechter Stellung der Sagittalebene zum Tischrand müßten die Augen verschieden akkomodieren. Überdies wäre eine entsprechend beträchtliche Anstrengung jener Muskeln nötig, welche die Augen nach rechts und unten gleichzeitig drehen, wobei die bezüglichen Muskeln verschiedene Arbeit zu leisten hätten. Um diese Anstrengung der Augen teilweise zu vermeiden, dreht das Kind den Kopf nach rechts, wobei der Rumpf mitzugehen pflegt. Es werden also unsymmetrische Körperstellungen eintreten. Kommt überdies bei Rechtslagen und *Schrägschrift* die Tendenz zur Geltung, die Basallinie so zu drehen, daß die Zeile in die Visierebene fällt (worüber Genaueres später), so muß der Kopf gedreht und geneigt werden; überschreitet eine derartige Stellungsänderung des Kopfes gewisse Grenzen, so folgen behufs Ausgleichung der Verschiebung des Kopfschwerpunktes erfahrungsgemäß andere Teile des Körpers ...

Die Tatsache, daß das Schreiben eine einseitige Beschäftigung ist, erschwert die Entscheidung am meisten.

Blick-(Augen-)Bewegungen beim Grundstrich. O. KÖNIGSHÖFER³⁾ schließt auf Grund der Rechnung, daß das Bild eines Langbuchstaben beim Schreiben noch in den gelben Fleck fällt, daß also eine Augenbewegung beim Ausführen der Strich-elemente nicht nötig wäre. P. SCHUBERT⁴⁾ zeigte experimentell, daß an Kindern mittlerer Volksschulklassen (langsames Schreibtempo) bei Grundstrichen von mehr als 10 mm Länge regelmäßig Blickbewegungen zu beobachten sind; E. PFLÜGER⁵⁾

¹⁾ C. v. VOIT, Über schiefe u. gerade Heftlage — Schiefschrift u. Steilschrift. Münch. med. Wochenschr. 38, 231 (1891).

²⁾ P. SCHUBERT, Über den Einfluß der rechtsschiefen Schrift auf das Auge des Schulkindes. Ärztl. Intelligenzbl. München. S. 28 (1881).

³⁾ O. KÖNIGSHÖFER, Zur Mechanik der Handschrift. Berl. klin. Wochenschr. 20, 156 (1883).

⁴⁾ P. SCHUBERT, Über die Haltung des Kopfes beim Schreiben. v. Graefes Archiv f. Ophthalmol., Berlin, 32, 1. Abt., 93 (1886) (grundlegende Arbeit).

⁵⁾ E. PFLÜGER, Kurzsichtigkeit u. Erziehung. Akad. Festrede. Wiesbaden. S. 25 (1887).

konstatierte mit Hilfe eines vollkommeneren Instrumentes, daß Kinder im 3. Schuljahre Strichelemente von 4 mm Länge noch deutlich mit den Augen verfolgen. A. AHRENS¹⁾ fand auf ganz anderem experimentellen Wege, daß beim Schreiben auch Erwachsener die Augen den langen Buchstaben noch bis zu einem gewissen Grade folgen.

Blickbewegungen beim Schreiben der Zeile. Nach P. SCHUBERT kann beim ersten Schreiben des Kindes vom Einfluß der Zeile noch nicht die Rede sein; die Sagittalebene dürfte noch ziemlich genau eingestellt werden, weil das Kind zu lange braucht, um einen Buchstaben zu vollenden; im 3. Schuljahre ist nach P. SCHUBERTS Messungen ein solcher Einfluß bereits vorhanden.

Mit Hilfe einer korrekten Methode untersuchend, fand P. SCHUBERT, daß nur bei Mittenlage des zuletzt geschriebenen Buchstabens die Sagittalebene auf den Fixationspunkt eingestellt ist, bei den weiter rechts liegenden Teilen der Zeile aber $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zeilenlänge links vom geschriebenen Buchstaben lag. Der Rest müßte also, was auch W. MAYER²⁾ bei seinen Untersuchungen bestätigt, mit Augenbewegungen zurückgelegt werden, welche konsequenterweise bei gerader Kopfhaltung und schräg ansteigender Zeile Radbewegungen wären (s. WUNDT-LAMANSKY'Sches Gesetz).

Kopfbewegungen (-Stellungen) beim Grundstrich. BERLIN und REMBOLD³⁾ haben mit nicht genau arbeitenden Instrumenten gefunden, daß die Grundstriche mit der zur Federspitze vorgerückt gedachten Grundlinie einen Winkel von etwa 90° bildeten; der Durchschnitt betrug bei 346 Messungen $85,5^\circ$. Sie schließen aus ihren Messungen, daß die Schreibenden in 93% der Fälle auf den Grundstrich visierten, und folgern daraus, daß der Schreibakt wesentlich von den Bewegungsgesetzen des Auges beherrscht werde; auch SCHMIDT-RIMPLER⁴⁾ nimmt einen diesbezüglichen Einfluß an. v. REUSS⁵⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, daß der stark verbreitete Astigmatismus (s. diesen), wenigstens in seinen höheren Graden, notwendig die Stellung der Basallinie mit Rücksicht auf die Grundstrichlage beeinflussen werde. BERLIN und REMBOLD kamen unabhängig von A. WEBER, der auf die Notwendigkeit der senkrechten Stellung der Grundstriche zur Basallinie hingewiesen hatte, auf die analoge Erklärung des Vorganges und führen zur Unterstützung ihrer Theorie das WUNDT-LAMANSKY'Sche Gesetz an. Aus den Untersuchungen folgern sie, daß das Kind bei schräger Mittenlage des Heftes (Grundstrich schräg auf die Zeile, aber senkrecht auf den Tischrand) gerade sitzen kann. Aus einer von P. SCHUBERT⁶⁾ gegebenen Tabelle folgt, daß der Grundstrich-Grundlinienwinkel die Tendenz zeigt, bei Geradlage $85-90^\circ$ und mehr, bei Schräglage $85-90^\circ$ und weniger zu betragen; bei den willkürlichen Lagen fällt die Kurve beiderseits gleichmäßig ab, tendiert nur etwas nach kleineren Winkeln. Die Zusammenstellung aus den Resultaten von P. SCHUBERTS zahlreichen und genauen Messungen ergibt auch bei Annahme von 25° Schwankung um 90° nur etwa $80-90\%$ der Fälle als innerhalb jener Schwankungsgrenze gelegen und überdies merkliche Differenzen in den Zahlen bezüglich der Geradlagen und schrägen Mittenlagen, für welche Lagen keine mechanischen Schwierigkeiten

¹⁾ A. AHRENS, Untersuchungen über die Bewegung der Augen beim Schreiben. Inaug.-Diss. Rostock (1891).

²⁾ W. MAYER, Die Lage des Heftes beim Schreiben. Friedreichs Blätter f. gerichtl. Med. (1888).

³⁾ BERLIN u. REMBOLD, l. c. (S. 253, No. 3) dort auch die älteren Äußerungen über die Schriftfrage; ein Teil des Inhalts wurde veröffentl. v. R. BERLIN, Zur Physiologie der Handschrift. v. Graefes Archiv f. Ophthalmol., Berlin, 28, 1. Abt., 259 (1892).

⁴⁾ A. SCHMIDT-RIMPLER, Die Schulkurzsichtigkeit u. ihre Bekämpfung. Leipzig. S. 92 (1890).

⁵⁾ A. v. REUSS, Über die Steilschrift. Vorträge des Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn., Wien, 39, 7. Heft, 15 (1899).

⁶⁾ P. SCHUBERT, l. c. (S. 318, No. 4) S. 121, vgl. auch S. 95.

der Kopfstellung, von denen noch die Rede sein wird, in Betracht gezogen werden können¹⁾.

Denkt man sich irgendeine beliebige Ebene senkrecht auf den Grundstrich, so kann die Basallinie innerhalb jeder solchen Ebene jede beliebige Lage, also auch zahllose zu einer horizontalen Tischplatte geneigte Lagen einnehmen und der Grundstrich-Basallinienwinkel ist immer 90° . Es kann daher der Grundstrich-Grundlinienwinkel die Frage nach der besten Heftlage nicht lösen helfen²⁾.

Kopfbewegungen beim Schreiben der Zeile. Es ist von vornherein klar, daß der sehende Schreiber dorthin schauen wird, wo die Federspitze arbeitet; da das Fortrücken des Schreibens auf der Zeile, wie die Versuche ergeben, zum Teil mit Augenbewegungen verfolgt wird, so erübrigt noch die wichtige Frage, inwieweit der Schreibende eine Tendenz zeigt, seine Basallinie der Zeile parallel zu stellen oder aber letztere in die Visierebene aufzunehmen. Einen Parallelismus zwischen Grundlinie und Zeile fanden BERLIN und REMBOLD bei schräger Schrift nie; die Projektion der Grundlinie in der Visierebene kreuzte die Zeile in der größten Zahl der Fälle an jener Stelle, an welcher sich die Federspitze befand, in der Richtung von links oben nach rechts unten; der Kreuzungswinkel betrug durchschnittlich 45° . L. ELLINGER³⁾ fordert den Parallelismus der Grundlinie mit der Zeile; nach Ansicht der französischen Kommission⁴⁾ wäre ein Bestreben vorhanden, die Grundlinie der Zeile parallel zu stellen (bevorzugte Blickbahnen — WUNDT-LAMANSKY).

Bei Erörterung der Frage, ob eine Tendenz vorhanden sei, die Basallinie beim Schreiben so zu stellen, daß ihre Projektion innerhalb der Visierebene sich der Zeile parallel stellt, ist nicht zu übersehen, daß auch bei Linksneigung des Kopfes, d. h. bei Vergrößerung des Basallinien-Tischflächenwinkels, sich die Basallinie mehr und mehr jener Lage im Raume nähert, in welcher die Zeile bei schräger Heftlage in die Visierebene fallen würde, da mit der Zunahme jener Kopfneigung die Visierebene ihre Stellung gegen die Tischplatte wechselt. Die Zeile kann derart in der Visierebene liegen und mit der senkrechten Projektion der Basallinie einen Winkel bilden.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Aus den Untersuchungen von BERLIN und REMBOLD ergibt sich, daß in 408, d. h. in ca. 80% der gemessenen Fälle, das linke Auge dem Tisch näher stand als das rechte.

P. SCHUBERT⁵⁾ maß den Winkel, den die Basallinie mit der (bei den Versuchen horizontalen) Tischplatte bildete: seitliche Neigung des Kopfes; hierbei ergab sich

analog den Befunden von BERLIN und REMBOLD durchschnittlich ein Höherstehen des rechten Endes der Grundlinie; ferner maß er genau jenen Winkel, den die senkrechte Projektion der Grundlinie auf die Schreibebene mit dem Tischrand bildete: Drehung des Kopfes; das rechte Ende der Basallinie wich durchschnittlich nach rückwärts ab; weiter schrieb er auf die Platte eines kleinen Tisches die vorstehend eingerandeten Ziffern, ließ bald

¹⁾ Bezügl. der Polemik zwischen R. BERLIN u. P. SCHUBERT s. außer den genannten Arbeiten: Berl. klin. Wochenschr. 22, 334, 416, 498, 611, 732 (1885).

²⁾ Vgl. auch P. SCHUBERT, Über Heftlage u. Schriftrichtung. S. 23 (1890).

³⁾ L. ELLINGER, Zur Physiologie des Schreibens. v. Graefes Archiv f. Ophthalmol., Berlin, 28, 3. Abt., 236 (1882). Derselbe, Die optischen Gesetze für Schrift u. Schreiben. Berl. klin. Wochenschr. 22, 599 (1885).

⁴⁾ GABRIEL in Minist. de l'instr. publ., Comm. de l'Hyg. scol., Paris. S. 44 (1882).

⁵⁾ l. c. (S. 318, No. 4) 47.

diese, bald jene fixieren und fand die Basallinie bei allen Kopfdrehungen und bei den für das Fixieren der unteren 2 Reihen notwendigen Kopfbeugungen horizontal; da nun beim Schreiben in Schräglagen und Rechtslagen des Heftes auffallend größere Basallinien-Tischflächenwinkel auftreten als beim Schreiben in gerader Mittenlage, so muß dies nach P. SCHUBERT im Schreibakt seinen Grund haben. Auch W. MAYER¹⁾ kam bei seinen Untersuchungen zu dem Resultat, daß das bloße Schauen keine Neigung des Kopfes bedinge, sondern erst beim Schreiben selbst die Grundlinie sich auf die linke Seite neige. Diese Beobachtungen sowie jene P. SCHUBERTS²⁾, daß beim Übergang des Heftes aus gerader in schräge Mittenlage das rechte Ende der Basallinie eine Bewegung nach oben oder nach oben vorne ausführt, weisen auf eine allerdings nicht in allen einzelnen Fällen beobachtete Tendenz hin, beim Schreiben die Basallinie so zu drehen, daß die Zeile in die Visierebene fällt: dieser Punkt ist für die Frage hinsichtlich der Heftlagen von großem Belang.

Nach P. SCHUBERT wird bei Schräglage des Heftes, also bei rechts offenem Winkel zwischen Zeile und Tischrand, durch entsprechende Drehung des Kopfes um die Vertikalachse die Basallinie so gewendet, daß die Visierebene sich jener Lage nähert, in welcher schließlich die Zeile in die Visierebene fallen würde.

Ein starres Gesetz ist weder für den Grundstrich-Grundlinienwinkel, noch für den Grundlinien-Zeilenwinkel bewiesen; doch scheint in letzterer Beziehung die berührte Tendenz, die Zeile in die Visierebene aufzunehmen, vorhanden zu sein. Jedenfalls ist es von Wert, die Zeilenlänge nicht zu groß zu machen; hierdurch werden vermeidliche bz. schädliche Kopf-, Augen- und Armbewegungen gespart. (S. auch Schreibmaterial und Schreibregeln S. 313 ff.)

Kopfbewegungen und Federhaltung. Die Kopfbewegung nach links erklärt sich öfter aus schlechter Hand- bzw. Federhaltung, da bei der Notwendigkeit, in die Höhlung der arbeitenden rechten Hand zu sehen, der Kopf zur Linken geneigt wird. Infolge schlechter Hand- und Federhaltung kann es bei jeder Art des Schreibens vorkommen, daß das Kind die Federspitze nicht sieht, daher den Kopf seitwärts neigt, um die Strecke zu sehen, welche die Federspitze zurückzulegen hat. Diese Kopfstellung bringt unter den genannten Umständen dem Kinde den Vorteil, die Entfernung des Auges zu vergrößern, wenn die Federspitze bei stark gebeugtem Kopf schon außer den Bereich des deutlichen Sehens gerückt ist; das Kind kann dann deutlicher und mit geringerer Anstrengung der Augen sehen³⁾ (vgl. auch S. 328 ff.). Überdies tragen auch Ermüdungshaltungen zur Entstehung oder Verstärkung der Linksneigung des Kopfes das Ihrige bei.

Augendistanz und Kopfhaltung bei Steil- und Schrägschrift. Einiges über Schulterstand. BERLIN und REMBOLD haben an schreibenden Kindern je die Entfernung des Mittelpunktes der Basallinie vom fixierten Punkte sowie den Unterschied in der Entfernung beider Augen von der Tischplatte gemessen und sowohl bezüglich der Abweichung der Basallinie von der Horizontalen, als bezüglich der Augendistanz für *Schrägschrift* günstigere Resultate gefunden als für *Steilschrift*; diese Resultate lassen sich allerdings aus dem von ihnen verfolgten Bestreben, die Grundlinie senkrecht zum Grundstrich zu stellen, nicht erklären, da ja die Lage des Grundstriches zum Tischrande bei *Steilschrift* dieselbe ist wie bei *Schrägschrift*. Zahlreiche praktische Untersuchungen hin-

¹⁾ W. MAYER, Die Lage des Heftes usw., l. c. (S. 319, No. 2).

²⁾ P. SCHUBERT, Über den heut. Stand der Schiefschriftfrage. Berl. klin. Wochenschr. 21, 718 (1884).

³⁾ TOLDT, Gutachten, nach Abdr. in E. BAYR, Steile Lateinschrift. Wien. 2. Aufl. S. 79—80. (1891).

sichtlich Steil- und *Schrägschrift* wurden in Fürth (WILH. MAYER)¹⁾, München (SEGCEL)²⁾ und Nürnberg (P. SCHUBERT)³⁾ gemacht. Mit Rücksicht auf die Enge des verfügbaren Raumes müssen wir uns hier auf einige Worte hinsichtlich der Resultate SEGCELS beschränken, der im ganzen 5948 Schulkinder von 6—10 Jahren 1890—1893 untersuchte. Nach seinen Untersuchungen wird besonders in der ersten Klasse, d. h. bei den kleineren Schülern, die Steilschrift mit Einhaltung einer größeren Arbeitsdistanz geschrieben, was ein beachtenswertes Argument für diese Art des Schreibens ist. Auch SCHULTHESS und Konsorten⁴⁾ fanden die Augendistanz bei *Schrägschrift* in Mittenlagen etwas geringer als bei Steilschrift, am größten aber bei Rechtslagen. Sie weisen in dieser Beziehung auch auf die Nachteile zu kleiner Schrift hin. — Bei den Kleinen gestattet offenbar die Kürze des Oberkörpers nicht eine Zunahme der Arbeitsdistanz bis zu der aus gesundheitlichen Gründen zu fordernden Größe — ein höchst beachtenswerter Punkt, auf den schon GARIEL aufmerksam gemacht hatte.

SEGCEL erhielt ferner bezüglich der Kopfhaltung das Durchschnittsresultat, daß der Kopf überhaupt selten gerade gehalten wird, immerhin hielten aber bei Steilschrift mehr als doppelt so viel Schüler den Kopf absolut gerade als bei *Schrägschrift* und 2—3mal so viele relativ gerade, d. h. nicht über 4° geneigt. Den Winkel, um welchen der Kopf überhaupt durchschnittlich schief gehalten wird, fand SEGCEL 1891 bei Steilschrift 8,3°, bei *Schrägschrift* 13,4°, 1892: 6,7, 11,8°, für alle 3 Jahre 1891—1893 6,3, 11,4°; die Differenz ist in allen 3 Fällen genau 5,1°, was gewiß auf ein gesetzmäßiges Verhalten hinweist. Hinsichtlich der Klassen betrachtet, ergibt die Zusammenstellung nach SEGCEL, daß bei jeder der beiden Schreibweisen mit der aufsteigenden Klassennummer fast immer eine Verbesserung der Winkelstellung des Kopfes vorliegt.

P. SCHUBERT⁵⁾ machte auf folgendes aufmerksam: Wenn die überwiegende Linksneigung des Kopfes bei der *Schrägschrift* (gegen die Steilschrift) eine Folge des schrägen Zeilenverlaufes ist, so muß der Prozentsatz der Linksneigungen mit den Schuljahren wachsen, weil die Zeilenlänge ihren Einfluß um so deutlicher zeigen muß, je rascher das Kind die Zeile beschreibt. Er führt als Beleg hierzu die Resultate der Münchener Messungen an, welche sich auf 3 Jahre erstreckten; dieselben ergaben:

für die <i>Schrägschrift</i>	im 1. u. 2. Schuljahre	bei 29,8%	Linksneigung des Kopfes
„ „ „	„ 2. u. 3. „	„ 35,4%	„ „ „
„ „ „	„ 4. „	„ 37,8%	„ „ „

während bei Steilschrift der Prozentsatz im Laufe derselben Zeit sich von 31,8 auf 23,5 vermindert hat.

Hinsichtlich der Arbeitsdistanz in bezug auf Kopfhaltungen kam SEGCEL zu dem Resultate, daß 1. die Differenz in der Arbeitsdistanz hinsichtlich Steil- und *Schrägschrift* bei gerader Kopfhaltung kleiner ist als bei

1) W. MAYER, Steilschrift gegen Schiefschrift. Münch. med. Wochenschr. 39, 375 (1892).

2) SEGCEL, l. c. (Münch. med. Wochenschr. 39, 503 (1892); II. Bericht ebendas. 40, 265, 283 (1893); III. Bericht ebendas. 41, 88, 109 (1894) (S. 253, No. 4).

3) P. SCHUBERT, Über Messungen der Schreibhaltung in den Volksschulen zu Nürnberg im Schuljahre 1890/91. Münch. med. Wochenschr. 39, 380 (1892). Vgl. Derselbe, Über senkrechte Schrift. In Bericht über die 21. Vers. d. ophthalmol. Gesellschaft zu Heidelberg 1891. S. 115 (1892).

4) E. RITZMANN, W. SCHULTHESS, H. WIFE, Untersuchungen über den Einfluß der Heftlage und Schriftrichtung usw. Zürich. S. 19—20, 53, 57. — 44 (1893).

5) P. SCHUBERT, Über Steilschrift, VIII^{ème} Congr. intern. d'hyg. et de démogr. 1894. Compt. rend. et Mém., Budapest, 3, 409 (1896).

schiefer und 2. die Differenz hinsichtlich gerader und schiefer Kopfhaltung bei Steilschrift kleiner ist als bei *Schrägschrift*.

Da nun die seitliche Neigung des Kopfes bei *Schrägschrift* eine größere ist als bei Steilschrift, bei schiefer Kopfhaltung die Differenz in der Arbeitsdistanz der zwei Schreibweisen größer ist als bei gerader — so hängt die größere Vorneigung des Kopfes usw., die größere Annäherung an das Objekt bei der *Schrägschrift* mit der seitlichen Neigung des Kopfes zusammen; bei der Steilschrift ist die durchschnittliche Kopfneigung, namentlich Linksneigung geringer (S. 322), und diese geringere Neigung hat, wie aus SEGELS Ziffern hervorgeht, auch weit weniger Einfluß auf die Arbeitsdistanz als die große Neigung bei *schräger* Schrift hinsichtlich dieser letzteren.

P. SCHUBERT¹⁾ hat ferner die Untersuchungsergebnisse für München, Nürnberg, Fürth, Würzburg und Zürich hinsichtlich der Links- und Rechtsneigung von Kopf und Schultern zusammengestellt und gezeigt, daß namentlich hinsichtlich der Kopfhaltung, sowohl nach der Häufigkeit als dem Grade, die Untersuchungsergebnisse dafür sprechen, daß die schräge Zeilenführung bei der *Schrägschrift* mit den genannten Neigungen in ursächlichem Zusammenhang stehe.

TH. GELPKE²⁾ maß den „Ellenbogenwinkel“, welcher gebildet wird von der vom Ellenbogen einerseits zum temporalen Lidwinkel, andererseits zur Federspitze gehenden Linie; dieser Winkel steht zur Verbindungslinie des genannten Lidpunktes mit der Federspitze (Arbeitsdistanz) in fester Beziehung; mit Hilfe dieser Linie entstehen der „Augenwinkel“ und der „Federspitzenwinkel“. Es betrug der Ellenbogenwinkel etwa 50° , der Augenwinkel etwa 60° und der Federspitzenwinkel etwa 70° ; „dabei schien es von keinem wesentlichen Einfluß, ob die betreffenden Kinder steil oder schräg schreiben“. Er fand aber gleichfalls die Zahl der Kinder mit Linksneigung des Kopfes bei *Schrägschrift* größer als bei Steilschrift und schloß daraus, daß mit der horizontalen Stellung der Basallinie auch die horizontale Stellung der Schulterlinie verbunden zu sein pflegt, d. h. daß die Schulterhaltung von der Kopfhaltung beeinflußt wird und bei seitlich geneigter Kopfhaltung auch die Schulterlinie allmählich mit seitlicher Neigung nachfolgt, wie dies bereits andere Beobachter gefunden hatten.

Hand und Arm. Weiteres über Schulterstand. Gesamthaltung. Wir stellen zum Schreiben die Querachse des Handgelenkes, wie sie bei ungezwungen am Körper herabhängendem Arm sich stellt, d. h. so, daß sie beim Auflegen des Vorderarmes auf den Tisch von oben links nach unten rechts gegen den Tisch geneigt ist, wodurch einerseits die beim Fortschreiten hemmende Berührung der ganzen Kleinfingerseite mit dem Tisch vermieden, andererseits die Bewegungsfreiheit der Hand um die genannte Querachse gewährleistet wird. Die Richtung des so beschriebenen Grundstriches steht ungefähr senkrecht zum Tischrand. SCHULTHESS vermutet, daß bei einer Veränderung der gegebenen Heftlage auch die Hand bz. der Arm eine bestimmte neue Stellung einnehmen; nach F. SCHENK³⁾ kommt die Steilschrift dadurch zustande, daß bei gerader Mittellage des Heftes der Oberarm mehr nach innen rotiert, der Vorderarm supiniert wird: unbedingt notwendig wäre dies aber auch für Steilschrift nicht, wenn es auch für diese günstiger sein mag.

Der „Grundstrich-Handwinkel“ (SCHULTHESS) oder „Schreibwinkel“ (K. GIRARD)⁴⁾ ist der Winkel, welcher vom ausgeführten Grundstrich und der

¹⁾ P. SCHUBERT, l. c. (S. 317, No. 3) S. 147 ff.

²⁾ TH. GELPKE, Über den Einfluß der Steilschrift auf die Augen u. die Schreibhaltung usw. Zeitschr. f. Schulg. 12, 247 (1899).

³⁾ F. SCHENK, Zur Schulbankfrage. Zeitschr. f. Schulg. 7, 529 (1894).

⁴⁾ K. GIRARD, Zur Frage der Steilschrift, VIII^{ième} Congr. intern. d'hyg. et de démogr., Budapest 1894. Compt. rend. et Mém. 3, 412 (1896).

Projektion der Vorderarmachse auf die Schreibfläche gebildet wird. Bei der besten Stellung des Federhalters, d. h. derjenigen, in welcher letzterer mit der Längsachse des Vorderarmes einen nach oben offenen Winkel von 45° bildet, und bei einer Neigung der Querachse des Handgelenks, bei welcher diese mit ihrer Projektion auf den Tisch einen etwa ebenso großen Winkel einschließt, beträgt der Schreibwinkel (Grundstrich-Handwinkel) ca. 135° , um welche Größe herum er auch bei eingeübten Erwachsenen schwankt; diese Größe soll angestrebt werden, während bei schreibenden Schülern Winkel selbst von 94 bis 100° bz. 161 — 170° gefunden werden.

Würde bei Fortführung der Zeile bloß die Tangente des aus dem Handgelenk beschriebenen Kreisbogens benutzt, so könnte die Zeile nur eine ganz kurze Strecke weit fortgeführt werden: die Abduktionsfähigkeit der Hand wird in maximo auf 6 cm geschätzt. Die mit tunlichst geringer Kraftanstrengung möglichst weniger Muskeln erreichbare, d. h. naturgemäße Fortführung der Zeile ist nun jene, bei welcher sich die Längsachse des mit der Ellenseite aufliegenden Vorderarmes und der Hand um das fixe Zentrum der Auflagerungsstelle des Vorderarmes am Tischrand fortbewegt. In der Tat geschieht dies selten, es wird vielmehr, wenn die Abduktionsfähigkeit der Hand erschöpft ist, die Zeile durch Heben und Abduzieren des Armes im Schultergelenk fortgeführt, wobei auch das Absetzen der Kinder beim Eintauchen in Rechnung zu ziehen ist. PECHIN und DUCROQUET¹⁾ sind gegen die Steilschrift, weil bei ihr der Vorderarm nicht seine feste Stellung behält wie bei der *Schrägschrift*, bei welcher sich der Schüler dauernd auf beide Vorderarme stützt, während bei der Steilschrift dauerndes Anlehnen nur auf dem linken geschehen kann, da der rechte immer wieder rückt. — Dreht sich der Arm um seinen Auflagerungspunkt, so beschreibt die Federspitze einen flachen Kreisbogen. Dieser wird insoweit ausgenutzt, als er nur wenig von der Richtung seiner Tangente abweicht (Zeilenlänge!), wobei wir das Verbleiben in der geraden Zeile durch einen kleinen Wechsel zwischen mehr gestreckter und mehr gebeugter Stellung der 3 die Feder führenden Finger erreichen²⁾. Daraus folgt als natürliche Lage der Schreibzeile eine von links nach rechts vom Körper des Schreibenden sich entfernende — die „rechts ansteigende“ Zeile, also *Schrägschrift* (mit zum Tischrand senkrechten Grundstrichen). G. BELLEIS³⁾ verschiedene Versuche, Kinder auf unlinierte Blätter horizontale Linien ziehen bz. schreiben zu lassen, lieferten in der weitaus großen Überzahl immer wieder rechts Ansteigendes; auch ihm haben übrigens die Versuche ergeben, daß gute Haltung bei *Schrägschrift* davon abhängt, ob sich die Lehrer darum kümmern.

S. REMBOLD⁴⁾ vermutet, daß die Steilschrift — bei Verkürzung der Schreibhand — viel eher zum Schreibkrampf Veranlassung geben dürfte als *Schrägschrift*; F. HOLMQVIST⁵⁾ fand unter mehreren Hunderten mit Schreibkrampf und verwandten Leiden behafteter Personen viele Steilschreiber. Da, wie bereits bemerkt, der Steilschreibende die bei *Schrägschrift* schräggestellte Querachse des Handgelenkes der wagerechten Richtung nähern oder den Vorderarm entsprechend strecken und überdies den Ellenrand der Hand von der Unterlage abheben muß, was alles Arbeit sonst ruhender Muskeln beansprucht, so ist v. STELLWAG⁶⁾ geneigt, die Zunahme von Zitterschriften, welche bei Kindern, die zum Steilschreiben gezwungen werden, wahr-

1) PECHIN et DUCROQUET, Rôle de l'écrit au point de vue ophth. et orthop. La Méd. scol. 2, 136 (1909. — Vgl. DESNOYERS, L'écrit. penchée. L'Hyg. scol. Nr. 25, 27 (1909). Derselbe, Ecrit. droite etc. II. Int. Congr. f. Schulh. 1, 140.

2) F. STAFFEL, Die Kurrentschrift usw. Zentralbl. f. allg. Gesundheitspfl. 3, 43 (1884).

3) G. BELLEIS, Scrittura diretta ecc. I diritti delle scuole, Rom, Nr. 15—16 (1907).

4) S. REMBOLD, Schulgesundheitspflege. Tübingen. S. 50. (1889.)

5) F. HOLMQVIST, Rättstående eller lutande stil? Helsovänner, Stockholm, 6, 362 (1891).

6) C. STELLWAG v. CARION, Zur Steilschriftfrage. Allg. Wiener med. Ztg. 38, 103 (1893).

genommen sein sollen, auf Rechnung dieser Umstände zu setzen. Er ist selbst durch vieles Notenschreiben in der Jugend Steilschreiber geworden und sagt: „Ich kann erzählen von Ermüdung und von peinlichen Schmerzen in den Einwärtsdrehern und Streckern der Hand, welche Schmerzen bei lange dauerndem Schreiben sich bis in die Muskeln der Schultern und des Rückens ausbreiten.“ E. BAYR und A. SCHARFF¹⁾ behaupten auf Grund ihrer persönlichen Erfahrungen, daß die Steilschrift keine besondere Ermüdungswirkung erkennen lasse. Übrigens ist sogar günstige Einwirkung der Steilschrift auf Schreibkrampf behauptet worden.

Hängen die Arme frei herunter, so genügt eine ganz geringe Spannung der Rückenmuskeln zu einer geraden Haltung; sobald aber die Arme oder nur einer derselben soweit vorwärts geführt werden, daß der größte Teil des Vorderarmes auf der Tischplatte ruht, erschlaffen die *musc. rhomboidei*, welche die Schulterblätter einander nähern, und zugleich hört die Spannung der langen Rückenmuskeln auf, weil wir gewohnt sind, diese Muskeln gleichzeitig zu kontrahieren. Die Folge davon ist, daß das Kind schon nach einigen Minuten zusammensinkt (HERTEL)²⁾. Es ist daher wichtig, daß die Arme nicht weit vom Körper entfernt werden. An sich bedingt ein Schreiben, bei dem die Ellenbogen weit vom Rumpfe abstehen, eine entsprechende Zunahme der Annäherung des Auges an die Schrift. Das dänische ministerielle Zirkular von 1897 macht hinsichtlich der Haltung der Arme mit Recht keinen Unterschied zwischen Steilschrift und *Schrägschrift*; wir vermöchten auch keinen Grund anzugeben, warum bei *Schrägschrift* die Arme weiter vorgeschoben oder vom Körper entfernt werden müßten als bei Steilschrift.

Bezüglich des Schulterstandes fand SEGCEL bei Steil- und *Schrägschrift* mit steigender Schulklasse eine konstante Zunahme Klasse für Klasse sowohl der absolut als der relativ (S. 322) Geradesitzenden bei beiden Schriftarten, ebenso eine Abnahme des Winkels, um den die Schultern schiefstehen, bei Steil- sowohl als *Schrägschrift*. Die Unterschiede der Ziffern sprechen zugunsten der Steilschrift, sie werden aber mit ansteigender Klasse immer kleiner und treten bezüglich der Größe des genannten Winkels überhaupt weniger hervor (vgl. aber auch SCHUBERT, S. 322 unten); besonders beachtenswert ist der relativ hohe Prozentsatz der absolut gerade sitzenden Steilschreiber in den beiden untersten Klassen.

Die „Gesamthaltung“, welche SEGCEL in der IV. Schulklasse (1024 9—10jährige) fand, versinnlicht er durch folgende Abbildung (162).

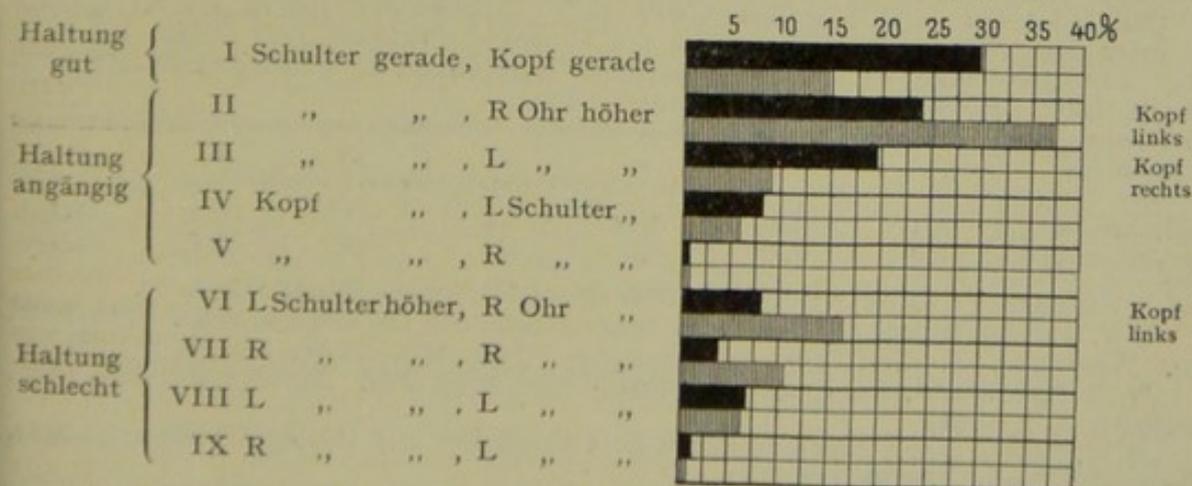


Abb. 162. Kopf- und Schulterhaltung bei Steilschrift ■ und *Schrägschrift* ▨ nach K. SEGCEL.

¹⁾ E. BAYR u. A. SCHARFF, Ermüdet die Steilschrift mehr als die Schrägschrift? Zeitschr. f. Schulg. 10, 207 (1897).

²⁾ A. HERTEL, Zur Steilschriftfrage. Zeitschr. f. Schulg. 4, 672 (1891).

Wird die Haltung I als gut und werden die Haltungen II—V als angängig, VI—IX als schlecht bezeichnet, so ergeben sich für

	Steilschrift	Schrägschrift
mustergültige Haltungen	29,6%	14,2%
noch angängige „	60,3%	62,0%
schlechte „	11,1%	33,3%

Das Ergebnis spricht also zugunsten der Steilschrift: dasselbe gilt von den Resultaten anderer Forscher, welche Augen- und Schulterlinie studierten (P. SCHUBERT, W. MAYER, G. BURCKHARD usw.). Die bezüglichen Resultate aus München, Nürnberg, Fürth, Würzburg, Amsterdam, Zürich, Karlsruhe sind von P. SCHUBERT¹⁾ übersichtlich zusammengestellt worden.

Verschiebung des Oberkörpers, Drehung desselben und des Beckens. F. SCHENK²⁾ hat diesbezüglich mittels eines genau und zuverlässig arbeitenden Apparates 156 Knaben von 10—15 Jahren gemessen, die Resultate nach dem Grade der Verschiebung des Schreibpapiers geordnet und die so geordneten Individuen in 3 Gruppen zu je 52 eingeteilt, welche Einteilung durch die Gesamttendenz der Veränderung der Körperhaltung gerechtfertigt erschien. — G. BURCKHARD³⁾ hat an 185 Schrägschreibern von 12—14 Jahren Kontrollversuche zu denen F. SCHENKS gemacht und die Resultate analog geordnet. Beide kamen bezüglich der *Schrägschrift* und der seitlichen Heftlagen zu dem Schlusse, daß, je weniger das Heft seitlich verschoben wird, um so weniger der Oberkörper nach der bezüglichen Seite verdreht wird. Je weniger ferner das Heft nach links verschoben wird, um so geringer wird die (meist vorhandene) Verschiebung des Oberkörpers nach links, um so weniger wird das Becken nach rechts gedreht (F. SCHENK); je weniger das Heft nach rechts verschoben wird, desto mehr wird der Oberkörper nach links verschoben, desto mehr wird das Becken nach rechts gedreht (G. BURCKHARD). Weniger Wirkung auf die Körperhaltung hat die Heftdrehung, mehr auf die Kopfdrehung die von der Körpermitte seitliche Heftverschiebung⁴⁾ (SCHULTHESS).

Skoliose und Myopie. BRUNNER⁵⁾ fand bei 1630 steilschreibenden Kindern 2,1%, bei 1436 *schrägschreibenden* 3,1% Skoliosen; er hält aber Zufälligkeiten nicht ausgeschlossen; K. SOEDERLINGS⁶⁾ Untersuchungen von 1000 10—14 jährigen *Schräg-* und ebensoviel Steilschreibern in Stockholm ließen keinen Einfluß der Schriftart auf Skoliose erkennen und ergaben, daß gute Schreibstellungen bei *Schrägschrift* in mindestens ebensolchem Maße zustandekommen können, wie bei Steilschrift; auch SEGCEL⁷⁾, der bei 3289 *Schrägschreibern* 7,1% Myopen fand, d. h. um 2,1% mehr als unter den 3869 Steilschreibern, die 5% Myopen aufwiesen, hält Zufälle für möglich. SCHUBERT fand in Nürnberg folgende Ergebnisse: in 7 aufeinanderfolgenden Jahren waren Prozent Kurzsichtige unter den

Schuljahre	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Steilschreibern	2,3	3,8	3,8	5,4	6,1	10,2	11,7
<i>Schrägschreibern</i>	1,9	4,1	4,2	5,2	8,0	11,8	15,3

¹⁾ SCHUBERT, l. c. (S. 313, No. 4), Über Steilschrift usw. Festschrift S. 47.

²⁾ F. SCHENK, Beitrag zur Lösung der Frage „Steilschrift od. Schrägschrift“. In Festschr. usw. Wiesbaden. S. 349 (1891). Vgl. auch die Arbeit dess. Autors l. c. (S. 323, No. 3).

³⁾ G. BURCKHARD, Zur Frage der Schräg- oder Steilschrift. Zeitschr. f. orthop. Chir., Stuttgart, 2, 1 (1892).

⁴⁾ W. SCHULTHESS, Beziehungen zw. Schriftrichtung und Rückgratsverkrümmungen. Jahrb. d. Schweiz. Ges. 2, 158 (1901).

⁵⁾ BRUNNER, Bericht über die Ergebnisse der Untersuchung der Wirbelsäule. In Bericht usw. I, II, III. Münch. med. Wochenschr. 39, 503 (1892); 40, 247 (1893); 41, 67 (1894).

⁶⁾ K. SÖDERLING, Barnens sittställing ved skrivearbetet. Stockholms Folkskolors Handlingar S. 2, 29 (1907). — HAMMAR, School Hygiene in Stockholm etc., l. c. (II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 389).

⁷⁾ SEGCEL, Bericht usw. III. Bericht 41, 67 (1894) (S. 253, No. 4).

In Karlsruhe wurde 1887 mit Steilschrift begonnen; auf die Einzelheiten von GELPKES genauem Bericht kann hier nicht eingegangen werden; bemerkt sei nur, daß in der VI. Klasse, d. h. nachdem die Kinder durch 6 Jahre die eine oder die andere Schreibart betrieben hatten, die Zahl der normalsichtigen Augen bei den *Schrägschreibern* jener Klasse 70,8% war, die der normalsichtigen Steilschreiber 71,4% — also ein Unterschied von 0,6% zugunsten der Steilschreiber; die Zahl der kurzsichtigen Augen betrug bz. 13% und 15,3%, d. h. 2,3% zugunsten der *Schrägschreiber*. Die Ergebnisse der Untersuchungen von GELPKE an Kindern, welche durch mehr als 5 Jahre Steilschrift bz. *Schrägschrift* geübt hatten, haben also keineswegs ein Ergebnis zugunsten der Steilschrift geliefert.

Subsellien. Schreibhefte. P. SCHUBERT¹⁾ hat bezüglich Steil- und *Schrägschrift* an guten und schlechten Subsellien, bei gutem und schlechtem Licht von 1408 Kindern Messungen genommen und, wie zu erwarten, bei guten Subsell- und Lichtverhältnissen vorwaltend größeren Abstand der Augen von der Schrift gefunden als bei schlechten; die Frage, ob für Steilschrift und *Schrägschrift* verschiedene Subsellien wünschenswert seien, verliert ja völlig ihre Bedeutung, wenn man, wie es geschehen sollte, aber bisher bei den kritischen Versuchen — wahrscheinlich mit Ausnahme Dänemarks — nicht geschehen ist, beide Schreibarten mit gleich großer recte gleich geringer Abduktion des Oberarmes ausführen läßt. — Selbstverständlich müßten auch die Hefte dasselbe Format haben.

In historischer Beziehung ergibt sich nach den Studien von P. SCHUBERT²⁾, L. KOTELMANN³⁾ usw., daß ursprünglich wenigstens vorwaltend steil geschrieben wurde, ungefähr vom Beginn des 16. Jahrhunderts aber die Rechtsneigung der Schrift sich auszuprägen beginnt; es hat das Bedürfnis nach größerer Schreibflüchtigkeit zum Übergang geführt; die Schreischüler brauchen freilich nicht rasch zu schreiben.

Äußerungen über die Wirkungen der Steilschrift sind zahlreich, auch in kühner Form, pro und kontra ausgesprochen worden, — manches hat sich als unhaltbar erwiesen; die natürliche Folge ist ein berechtigter Skeptizismus, um so berechtigter, als bezüglich wichtiger einschlägiger Verhältnisse weder nach Art noch Zahl ausreichende Studien und Untersuchungen vorliegen. Es ist aus Raumgründen ganz unmöglich, auch nur eine größere Anzahl solcher Äußerungen zu reproduzieren⁴⁾.

Wie wenig Äußerungen von Befugten wirklich beweisen, wenn sie nur auf kurzer Autopsie in Schulklassen beruhen, wie leicht hier der gegensätzliche Eindruck des Geschehenen dazu führt, scheinbar Nebensächliches, in der Tat aber ganz Belangreiches zu übersehen, wird sich aus der nachfolgenden kritischen Besprechung an der Hand der Photographien usw. (S. 328ff.) zeigen.

Das Gutachten der dänischen Schriftkommission, welches die Grundlage zu dem dänischen Ministerialerlaß von 1897 abgegeben hat, besagt: „Als Hauptresultat unserer Untersuchungen können wir aussprechen, daß dann, wenn die gegebenen Regeln für die Schreibhaltung von einem tüchtigen und verständigen Lehrer gehandhabt werden und als äußere Bedingungen gutes Schreibmaterial, gute Lichtverhältnisse usw. gegeben sind, die Kinder sowohl bei *Schrägschrift* als bei Steilschrift eine vollkommen gute und richtige Haltung beim Schreiben einnehmen.“ (Das hier gesperrt Gedruckte ist im Original durch *Kursivsatz* hervorgehoben.)

In der Tat: Würden der Steilschrift an sich wirklich die angerühmten Vorzüge anhaften, so müßten sie vor allem die Lehrer mit Freude begrüßt haben. — So viele Untersuchungen bisher gemacht wurden — die Reinheit des Experiments ließ zu viel vermissen. In einer Reihe von Ländern wurde die Sache, z. T. nach kräftigen Anläufen, fallen gelassen.

¹⁾ SCHUBERT, Über Messungen d. Schreibhaltung usw., I. c. (S. 322, No. 3).

²⁾ SCHUBERT, Über die Haltung des Kopfes beim Schreiben, I. c. (S. 318, No. 4).

³⁾ L. KOTELMANN, Wie schrieb man im Mittelalter? Zeitschr. f. Schulg. 2, 215 (1889).

⁴⁾ Außer in den schon zitierten Schriften finden sich z. B. welche in O. JANKE, Körperhaltung u. Schriftrichtung. Pädag. Magazin, Langensalza, 22. Heft, 29 (1893). — E. LANGSDORF, Beiträge zum gegenwärtigen Stande der Steilschriftbewegung. Zeitschr. f. Schulg. 13, 365 (1900). — A. v. REUSS, Gutachten in ophthalmol. Hinsicht. D. österr. San.-W., Wien, 3, 153 (1891). — A. LORENZ, Gutachten in orthopäd. Hinsicht. Ebendas. 3, 155 (1891); vgl. auch 57. — 9., 10. u. 11. Jahresber. des Physikats über die Gesundheitsverhältnisse der Kgl. Hauptstadt Prag f. 1890, 1891 u. 1892, erstattet v. H. ZAHOŘ. Prag. S. 535 (1896).

Kritisches, erörtert an der Hand von photographischen Aufnahmen. Photographische Aufnahmen als illustrierendes Beweismaterial hat zuerst P. SCHUBERT beigebracht; andere sind nachgefolgt.

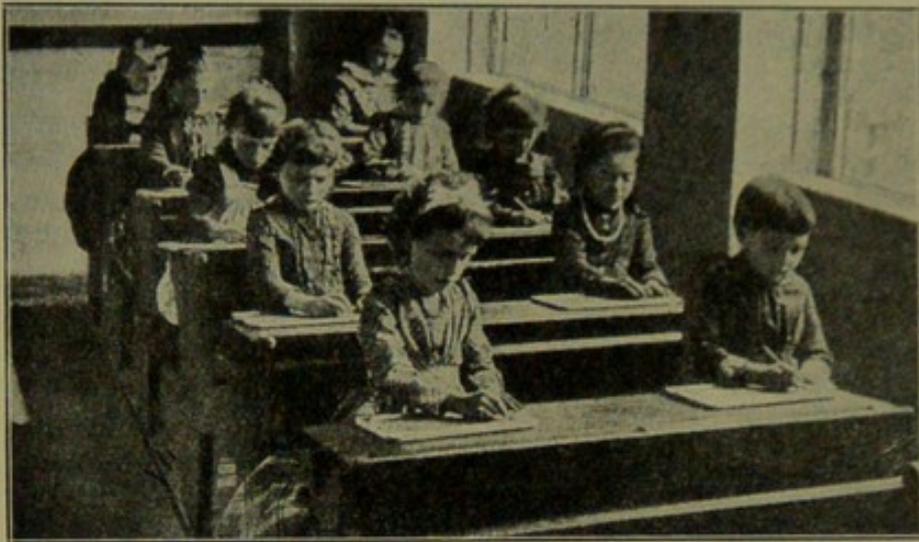


Abb. 163. Steilschreiberinnen. Nach SCHUBERT.

Zu den Photographien von P. SCHUBERT (Abb. 163 und 164) sei bemerkt, daß die *Schrägschreiberinnen* den Schreibort allermeist rechts von der Körpermitte haben, mit Rechtslage der Schiefertafel, d. h. die *Schrägschreiberinnen* nicht bei Mittenlage schreiben, wie die zum Vergleich herangezogenen Steilschreiberinnen. Auch ist die

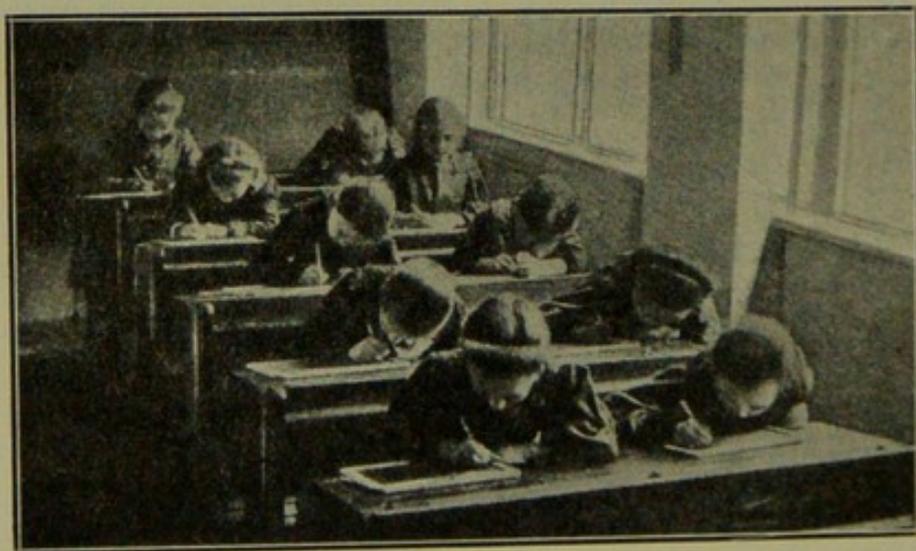


Abb. 164. Schrägschreiberinnen. Nach SCHUBERT.

Griffelhaltung, soweit sich dies nach den Bildern beurteilen läßt, keine so günstige wie bei den Steilschreibenden, so daß die *Schrägschreibenden* aus diesem Grunde gezwungen sind, den Kopf links seitwärts zu neigen, um den Weg der Griffelspitze mit dem Auge verfolgen zu können; diese schlechte Griffelhaltung ist aber auch bei *Schrägschrift* ganz unnötig. Zwei der *Schrägschreiberinnen* sitzen recht gut — gerade diese schreiben vor der Körpermitte und halten den Griffel gut. Es werden also auf diesen Bildern Schreibarten verglichen, auf deren Vergleich es gar nicht ankommt, nämlich Mittenlage und (die längst allseits verworfene) Rechtslage, nicht aber Steilschrift und *Schrägschrift* caeteris paribus, wobei diese „caetera“ mit ausschlaggebende Momente sind.

Im zugehörigen Text¹⁾ ist über die Griffelhaltung nichts gesagt, die Bemerkung: „Leider aber sind die Kinder durch kein Mittel bei der schrägen Mittellage festzuhalten“ würde heute schwerlich mehr gemacht werden. Die Bilder haben viel Wirkung gehabt, und wie viele flüchtige Beobachter haben die erwähnten höchst belangreichen Punkte gar nicht bemerkt. Würde uns nicht die Zeit fehlen, so möchten wir gerne noch einmal die ganze Originalliteratur daraufhin durchsehen, was hinsichtlich der Heftlage (d. h. Mitten- oder Rechtslage) gesagt und (selbstverständlich ohne jede Absicht) nicht gesagt wird; von der für die ganze Frage gleichfalls höchst wichtigen Heftbreite bei den beiderlei verglichenen Schreibarten (d. h. nicht nur bei einer) wird allermeist nichts gesagt sein. Hinsichtlich der Heftlage können wir hier nur bemerken, daß bei den *Schrägschreibern* in Würzburg und Zürich vielfach Rechtslagen vorkamen; GELPKE konstatiert bezüglich der Karlsruher Versuche hinsichtlich der von 1897, d. h. nach 6jähriger Dauer der Kontrollversuche, vorgenommenen, daß die *Schrägschreiber* „meistens in ausgesprochener Rechtslage des Heftes“ schrieben, und zwar konstatiert er dies bei der Gelegenheit, da er für die von ihm beobachtete größere Augendistanz der *Schrägschreiber* den Grund in der Rechtslage des Heftes sucht.

Ebensowenig vermögen die Vorführungen von BAYR²⁾, s. z. B. Abb. 165 u. 166, der Kritik standzuhalten; zu loben ist an ihnen die technische Vollkommenheit der Ausführung von EDER. Da das steilschreibende Mädchen wieder vor der Körpermitte schreibt, das *schrägschreibende* aber den Schreibort rechts von der Körpermitte hat, so ist die Seitwärtsdrehung des Kopfes bei der *Schrägschreiberin* daraus erklärt, da jedermann die Seitwärtsdrehung des Kopfes jener der Augen in diesem Falle vorziehen wird.

Angenommen, der Schreibort läge in Abb. 165 und 166 gleichweit von der Mittellinie, so würde beim Hinsehen auf denselben der Kopf bei Abb. 165 weniger seitlich gebeugt werden müssen als bei 166, da im ersteren Falle eine kleinere Winkeldrehung infolge der größeren Entfernung genügt. Unnötigerweise — wir betonen unnötigerweise — abduziert die *Schrägschreiberin* weitgehend die Oberarme; notwendige Folge: Vorbeugung des Oberkörpers, d. h. Verringerung der Augendistanz; weitere Konsequenz hieraus: da der Oberkörper vorgebeugt ist, ist der Kopf entsprechend weiter nach vorne gekommen; würde das Kind in dieser vorgebeugten Haltung schreiben wollen, ohne den Kopf zu senken, so wäre eine starke Abwärtsdrehung der Augen notwendig, um so mehr, wenn untere Heftzeilen beschrieben werden sollen, wie dies die photographierte *Schrägschreiberin* tat; daher als weitere Folge der Abduktion der Oberarme (aber nicht als Folge der *Schrägschrift*), daß das Kind den Kopf beugt — wiederum weitere Verringerung der Augendistanz vom Objekt. Da die abgebildete Steilschreiberin die Oberarme nur ganz unbedeutend abduziert, ist sie — die gute Subselldimensionierung wirkt für beide Fälle im ent-

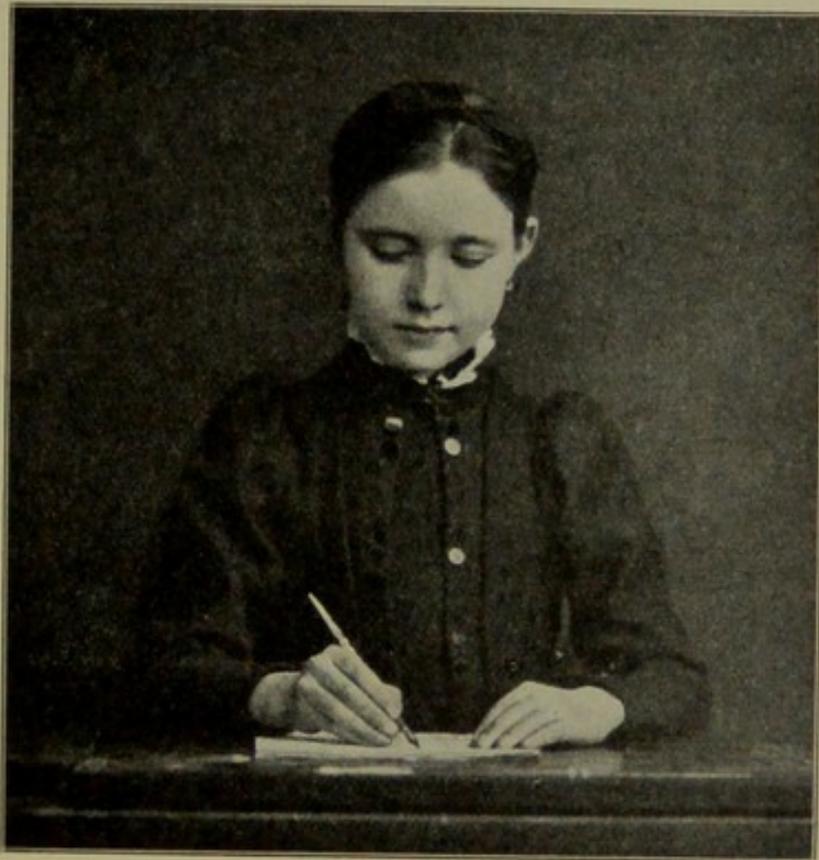


Abb. 165. Steilschreiberin. Nach BAYR-EDER.

¹⁾ SCHUBERT, Über Steilschriftversuche in Schulen, l. c. (S. 314, No. 6) S. 33.

²⁾ BAYR, l. c. (S. 321, No. 3).

sprechenden Sinne ein — nicht gezwungen, den Oberkörper vorzubeugen, und, weil sie derart den Kopf nicht so weit vorschieben muß, so braucht sie ihn, auch ohne die Augen zu stark abwärts drehen zu müssen, nicht zu stark zu senken. Auf anderen der BAYRSchen Bilder kommen bei den *Schrägschreiberinnen* Kopfhaltungen vor, welche Augenabwärtsdrehungen bedingen, die auf die Dauer (d. h. wenn es sich nicht um Atelieraufnahmen handelt) als unangenehme Zwangstellungen der Augen imponieren (vgl. S. 70). Eine leichte Kopfbeugung möge selbst bei idealisierten Aufnahmen von Schreibenden unbedingt zugelassen werden: sie ist einfach notwendig.

Die üblen Folgen der erwähnten weitgehenden Abduktion der Oberarme werden nun noch größer, wenn es sich nicht mehr um Stellungen zum Photographieren, sondern um die Schulpraxis im großen handelt; F. SCHENK hat bei seinen Versuchen die Körperhaltung beim Schreiben um so schlechter, verkrümmter, verschobener

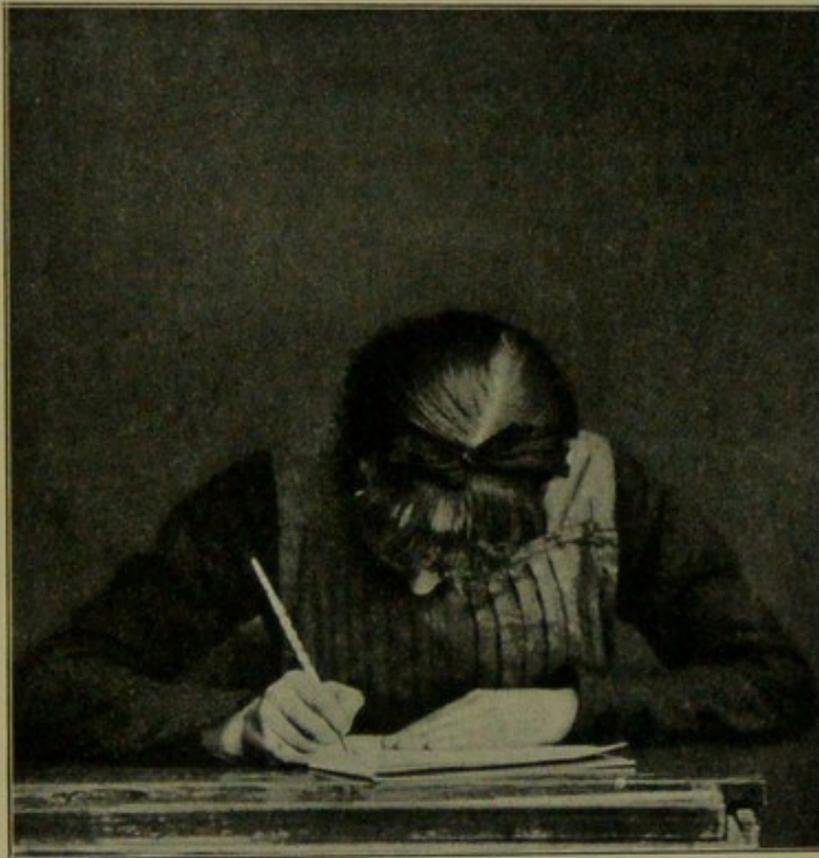


Abb. 166. Schrägschreiberin. Nach BAYR-EDER.

und verdreht gefunden, je mehr der Oberarm abduziert wurde. Diesen Verhältnissen in der Praxis Rechnung getragen zu haben, ist Verdienst des dänischen Schreibausschusses, der sich hierüber folgendermaßen äußert: „Überall hat es sich“ (bei den Kopenhagener Versuchen) „gezeigt, daß die korrekte Stellung der Arme längs der Seiten des Körpers im Abstand einer Handbreite von diesem ein wesentliches Moment zur Einhaltung einer guten Stellung innerhalb einer längeren Zeit bedeutet.“ (Das Gesperrte ist im Original durch *Kursivsatz* hervorgehoben.) Es ist die für jede Schreibart so hochwichtige richtige Oberarmhaltung auch in den Schreibregeln des dänischen Ministeriums zum Ausdruck gekommen (vgl. S. 315 Schreibregeln, „Arme“).

Ganz verfehlt sind die Bilder von J. J. JACKSON¹⁾: ein Steilschreiber, der vor der Körpermitte und zwar in ein offenbar in der Mitte umgebrochenes Heft schreibt, d. h. auf relativ schmalen Seiten, ein *Schrägschreiber* am rechten Ende eines langen Heftes, so daß dieses Schreiben tatsächlich einer Rechtslage entspricht. Selbst die Photographien des sonst so scharfsinnigen M. C. SCHUYTEN²⁾ leiden an dem Fehler, daß die Steilschreiber vor der Körpermitte schreiben, die *Schrägschreiber* nicht. Den besten Eindruck würden vielleicht die von SEGSEL³⁾ veranlaßten Aufnahmen machen; leider aber lassen sie bezüglich der Deutlichkeit und Sichtbarkeit gewisser Details viel zu wünschen übrig. Übrigens ist auch hier der Vergleich nicht rein: die Steilschreiber haben — allem Anscheine nach — Papier und Feder, die *Schrägschreiber* Schiefertafel und Griffel. Es ist klar, daß die *Schrägschreiber* dadurch in Nachteil kommen (vgl. S. 313).

Wie wir gesehen haben, charakterisieren die Photographien noch etwas anderes, sie charakterisieren in ihrer bleibenden Naturwahrheit die Fragwürdig-

¹⁾ J. J. JACKSON, *The theory and practice of handwriting*. London. 3. Aufl. S. 17 (1896).

²⁾ M. C. SCHUYTEN, *Steilschrift of Schuinschrift?* Paedol. Jaarb. 2, 129 (1901).

³⁾ SEGSEL, I. Bericht, vgl. auch II. Bericht, l. c. (S. 322, No. 2).

keit der Beweiskraft der Resultate der mühevollen Messungen, welche im vorstehenden vorgeführt wurden.

Wir haben auf einem Kongreß einer öffentlichen Vorführung *schräg-* und *steilschreibender* Kinder angewohnt, mit welcher zugunsten der Steilschrift demonstriert werden sollte; hierbei hatten unter anderem die *Schrägschreiber* breite Hefte, die *Steilschreiber* schmale (s. S. 314 oben, 321 Mitte). Derlei Prozeduren machen die angeblichen Vorzüge der Steilschrift fraglich, da bei Vorhandensein jener Vorzüge ein solches Vorgehen doch ganz unnötig ist.

Bei den genauen, gründlichen Arbeiten in Nürnberg wurden, ganz gewiß ohne jede Absicht hinsichtlich der *Schrägschrift*, für die Steilschreiber nach gründlicher Erwägung der bezüglichen hygienischen Momente Schiefertafeln und Hefte mit kurzen Zeilen (S. 314) und für entsprechende Buchstabenhöhe (S. 313) eigens hergestellt, deren gute Eigenschaften mit vollem Rechte auch für die *Schrägschreiber* gefordert werden müssen und daher im vorliegenden Buche an den eben zitierten Stellen auch als allgemein vorbildlich aufgenommen sind; es ist aber aus dem betreffenden Bericht nirgends zu ersehen, daß man in irgendeiner ähnlichen Weise für die *schrägschreibenden* Kontrollklassen vorgesorgt hätte; und gesetzt den möglichen Fall, daß auch diese jene Schreibmittel hatten, haben sie mit ebensowenig abduzierten Oberarmen geschrieben wie die Steilschreiber? Was dies allein bedeutet, wurde bei der vorstehend gegebenen kritischen Besprechung der Photographien gezeigt.

Mit Rücksicht darauf, daß einerseits die Versuchsbeschreibungen vielfach hinsichtlich ausschlaggebender Momente der Versuchsanordnung sich nicht äußern, andererseits dort, wo die photographischen Beweise klare Einsicht geben, eine gewiß ganz unbeabsichtigte wesentliche Verschiedenheit der Versuchsanordnung zu ungunsten der *Schrägschrift* vorliegt, indem man sich damit begnügt hat, hier alte ungünstige Zustände nicht zu ändern, müssen wir bei allem Streben nach Objektivität doch trotz der bisherigen günstigen Messungsergebnisse gegenüber der sonst einwandfreien und durchaus unbefangenen Forschungsarbeit skeptisch bleiben. Die natürliche Schwierigkeit, Steilschrift auf längeren Zeilen fortlaufend zu schreiben, hat zunächst zu den schmalen Hefen für diese geführt; die sonstigen guten Erfolge der kurzen Zeile für die Körperhaltung bei jeder Schreibart machen es aber notwendig, bei vergleichenden Versuchen auch für *Schrägschrift* kurze Zeilen und geringe Abduktionen des Oberarmes zu verwenden; ob auch dann, gleiche Schreibdisziplin vorausgesetzt, die Ergebnisse hinsichtlich der Augendistanz, Kopfhaltung, des Schulterstandes usw. in Elementarklassen meßbare Ausschläge zugunsten der Steilschrift ergeben werden, wagen wir nicht zu entscheiden, halten es aber für fraglich. Wir werden uns nie schämen, „pater peccavi“ zu sagen, wenn der Beweis in dieser Art einwandfrei erbracht wird. Bisher kann nur die von P. SCHUBERT festgestellte Beziehung zwischen Zeilenlage und Basallinie als erwiesen zugegeben werden; diese und ihre weiteren Konsequenzen sind aber nur bei schnellem Schreiben auf langen Zeilen sicher zu fürchten.

Für die Steilschrift in der Volksschule spricht, daß dem Kinde die Forderung leichter klar zu machen ist, das Heft parallel dem Tischrand, als die, es 30—40° geneigt zu legen, daß aber übertriebene Neigungen nach BERLIN-REMBOLD mit einer Linksverdrehung des Körpers beantwortet werden. Die gerade Mittenlage ist ferner leicht zu merken, eine bestimmte Schräglage nicht; GROLLMUSS in Leipzig hat in seinen „Lichtlinien“-Hefen auf der Innenseite des Titelblattes die hier kopierte Abbildung (Abb. 167) eindruckeln lassen; die dicke Linie wird dem Tischrand parallel gelegt; P. SCHUBERT ließ auf die Bank-

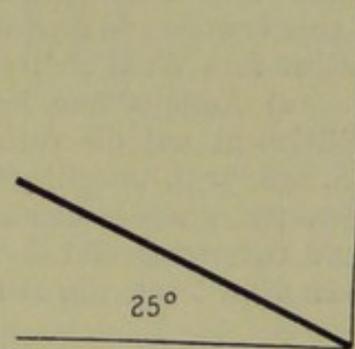


Abb. 167. Leitlinie für Schülerhefte n. GROLLMUSS.

platte eine der Heftneigung entsprechende Ölfarbenlinie malen, die freilich zu Hause fehlt. Bei einer schrägen Mittenlage von 30° ist nach A. HOFFA¹⁾, welcher selbst überhaupt für Steilschrift eintritt, für den Schreibenden kein Bedürfnis vorhanden, die Basallinie links zu neigen, wohl aber bei stark ausgeprägten Schräglagen.

Da die schriftlichen Arbeiten zu Hause oft unter ungünstigen Bedingungen hinsichtlich Sitzgelegenheit und Licht gemacht werden, so ist möglichste Reduktion (S. 340) dieser Aufgaben zu wünschen. Von Wert wäre auch die Lagegleichheit der Steilschrift und des Druckes für den ersten Schreibleseunterricht, jedoch nur dann, wenn die Schreib- und Druckbuchstaben untereinander viel Ähnlichkeit hätten (vgl. das zum Schreiben und Drucken verwendbare Alphabet S. 333).

Das Zirkular des dänischen Ministeriums 1897 sagt nach Angabe der Regeln für das Schreiben überhaupt zum Schlusse: „In Verbindung mit dem Vorstehenden sieht sich das Ministerium veranlaßt, hinsichtlich der Frage der Bevorzugung der Steilschrift vor der Schrägschrift auszusprechen, daß die Steilschrift vermeintlich insoweit vorgezogen werden sollte, weil sie leichter zu lernen und zu lesen ist als die Schrägschrift und weil sich bei ihrer Verwendung eine gute Haltung am leichtesten durchführen läßt. Während man also im ganzen dieser Schrift den Vorzug geben mag, liegt doch andererseits kein hinlänglicher Anlaß dazu vor, in dieser Hinsicht einen Auftrag zu erlassen, bevor der Gegenstand klarer beleuchtet und genauer erwogen ist; es möge den Lehrern und Schulvorständen überlassen bleiben, selbst ihre Wahl zu treffen.“ (Das Gesperrte gesperrt im Original.)

e) **Antiqua und Fraktur.** Die Schulhygiene muß, nicht zum mindesten mit Rücksicht auf die dringende Notwendigkeit der Abkürzung der Schreibarbeit (S. 278, 315), unbedingt fordern, daß von den acht Alphabeteihen (Antiqua — Fraktur, groß — klein, geschrieben — gedruckt), die das Kind in Deutschland und Österreich und der Schweiz lesen zu lernen hat, von den vier, die es noch schreiben lernt, die Hälfte aufgegeben werde.

UNTERSCHIED UND LESERLICH

illustriert die Leserlichkeit der Fraktur-Großbuchstaben; man suche ferner in der Antiqua nach Analogien zu den drei Frakturbuchstaben-Paaren

B—B	C—C	N—N	damit ist nicht einmal das	E—F
B—V	C—E	N—R		C—F

vergleichbar. Die Lettern des kleinen und großen Fraktur-Druckalphabetes einer Fibel weisen etwa 66 der wunderlichsten Krücken und Haken auf, das Druckalphabet der Antiqua läßt sich auf zwei Elemente (gerade Linie und Viertelkreis) zurückführen, wie SOENNECKEN²⁾ nachweist. Trotzdem hat die Fraktur für I und J nur \mathfrak{J} , was beim elementaren Lesen stört.

\mathfrak{B} z. B. hat die Elemente der Abb. 168, links, die

$\mathfrak{B} = \curvearrowright \quad \sim \quad \curvearrowleft \quad \curvearrowright \quad \sim$ $B = E \quad \mathfrak{B}$

Abb. 168. Elemente des \mathfrak{B} und B.

entsprechende lateinische Letter hingegen hat zwei verschieden lange gerade Striche und den Halbkreis als Elemente.

¹⁾ A. HOFFA, Über die Entstehung der seitl. Rückgratsverkrümmungen usw. Gesunde Jugd. 3, 26, 34 (1903).

²⁾ SOENNECKEN, Das deutsche Schriftwesen u. die Notwendigkeit seiner Reform. Bonn (1881). (Grundlegende Arbeit.)

Man versuche die großen und die kleinen Druckbuchstaben der Antiqua und Fraktur aus dem Gedächtnisse zu zeichnen. Es ist zu vermuten, daß die Kompliziertheit des Frakturdruckes (als Extreme von Kleinbuchstaben z. B. f r) dem Auge des lernenden Kindes mehr Auflösungsarbeit als bei Antiqua macht. Für Erwachsene liest sich Antiquadruck etwas rascher, also „leichter“ als Frakturdruck, doch sind die Unterschiede nicht groß, wie E. FICKS¹⁾ Versuche ergeben haben. Nach den von A. KÖNIG²⁾ unter möglichst gleichen Bedingungen vorgenommenen Versuchen trat beim Lesen deutscher, in Antiqua gedruckter Texte Ermüdung der Augen in 7 Stunden 21 Minuten ein, bei in Fraktur gedruckten schon in 4 Stunden 35 Minuten; jeder Laut sollte ein recht charakteristisches Zeichen erhalten, wie dies z. B. beim lateinischen oder griechischen Alphabet der Fall ist. Akzente wirken stark ermüdend ein.

J. SPIESER³⁾ hat als Grundlage zur Schaffung einer guten Fibelschrift die nachfolgende (Abb. 169) entworfen, aus welcher wir in der hier gegebenen Abbildung einige Buchstaben auf $\frac{4}{5}$ reduziert bringen, weil sonst die Langbuchstaben zu schwer mit einem Blicke aufzufassen wären; die vorgeschlagenen Formen sind überaus einfach und klar, und das Kind wird sich solche viel leichter merken, die es selbst dargestellt hat.

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Abb. 169. Fibelschrift nach J. SPIESER.

Unter den Schreibbuchstaben finden sich bei der Antiqua viel mehr den Druckbuchstaben formähnliche, bz. formgleiche als in der Fraktur (vgl. die acht E: Antiqua, Fraktur; groß, klein, geschrieben, gedruckt); unter den großen und kleinen Druckbuchstaben ist bei der Fraktur nur einer, ll, u, gleich, bei der Antiqua sind es dreizehn:

Cc, Ii, Jj, Kk, Oo, Pp, Ss, Uu, Vv, Ww, Xx, Yy, Zz.

Noch weitergehend ist jetzt schon die Ähnlichkeit der kleinen Buchstaben in Druck und Schrift bei Antiqua, man vergleiche die beiderlei Alphabete bezüglich der kleinen b, c, d, e, f usw., und leicht könnten noch andere Formgleichheiten hergestellt werden; so fanden wir schon gedruckt **U** **a** statt **A** **a**; auch in diesem Sinne fordert die Antiqua weniger Augenarbeit als die Fraktur. In der Schreibschrift (Korrespondenz) der Vereinigten Staaten findet man öfter auch *ε* statt *e*. Was es für das Kind bedeutet, sich neue Lautzeichen einzuprägen, merkt man am besten, wenn man als Erwachsener ein neues Alphabet lernt. Bezeichnend scheint uns auch die Tatsache, daß die österreichische Verordnung von 1897 über Schulbücherausstattung die Höhe des gemeinen *n* für Fraktur und Antiqua so differenziert, daß sie sich für Antiqua durchaus mit kleineren Maßen begnügt. Eine weitere Illustration

¹⁾ E. E. FICK, Gesundheitspflege des Auges in GRAEFE-SÄEMISCH, Handb. d. ges. Augenheilkunde, Leipzig, II. T. 10, 12.—13. Lieferung. S. 67 (1899).

²⁾ A. KÖNIG, Versuche über Ermüdung des Auges durch verschiedene Schriftarten. Reform, Norden (Ostfriesland) 20, 168 (1896).

³⁾ J. SPIESER, Ein Versuch, die Bruchschrift lesbarer zu machen. Reform 21, 133 (1897). Derselbe, Fibelschrift. Zeitschr. f. Schulg. 11, 434 (1898); Reform 22, 37 (1898). — Vgl. auch P. SCHUBERT, Bemerkungen über die Fibelschrift des Herrn Spieser. Zeitschr. f. Schulg. 11, 438 (1898).

hierzu mag das folgende Beispiel sein, welches wir einer unserer besten Fibeln entnehmen; erste Seite des Lehrtextes:

ein, • nein, • mein,

man vergleiche die gleich hohen Lettern bei:

ein, • nein, • mein.

Wie man sofort sieht, sind die Elemente der betreffenden sehr oft vorkommenden Buchstaben in der Eckenschrift weit weniger unterschieden, daher auch die Buchstaben weit weniger charakterisiert, weit schwieriger unterscheidbar als in der Lateinschrift, welche noch dazu bei gleicher Buchstabenhöhe größer erscheint (breitere Buchstabenenden) und — wie gleichfalls aus dem obigen Beispiel zu sehen — weniger Raum braucht. Die Eckenschrift hat hier nur *e* als Element, die Lateinschrift *e e e e*, d. h. mehrere wohlunterschiedene und doch klare und zierliche Elemente. Es wäre schon ein beträchtlicher Fortschritt, mit der Antiqua im Unterricht zu beginnen. Das nötige öftere Absetzen (es hat z. B. das kleine geschriebene Antiqua-*m* drei, Fraktur-*m* sieben Tempi) macht die Fraktur weniger schreibflüchtig als die Antiqua; das Verhältnis der Tempi ist im ganzen Fraktur- zum Antiqua-Alphabet 107 : 68, d. h. 11 : 7. F. W. KÄDING¹⁾ hat auf Grund eines überaus umfassenden statistischen Materials gefunden, daß der Frakturschreiber durchschnittlich $\frac{3}{4}$ Handbewegungen mehr machen muß als der Antiquaschreiber. Die gerundeten Buchstaben der Antiqua-Schreibschrift entsprechen besser den natürlichen Fingerbewegungen als die geradlinig endigenden der Fraktur, wie ELLINGER²⁾ näher begründet hat.

Wir haben nur von der schulhygienischen Seite der Frage gesprochen; die volkswirtschaftliche in mehreren anderen wichtigen Richtungen zu behandeln, ist hier nicht der Ort.

Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst war die Fraktur, wie alte Drucke lehren, in England, Frankreich, Italien usw. im Gebrauch, wurde dort, wie neuerer Zeit in Norwegen und Schweden, aufgegeben, in Dänemark wird in den Schulen nur mehr Antiqua geschrieben. — JAKOB GRIMM³⁾ hat schon 1854 die Behauptung, die Fraktur sei etwas Deutsches, zurückgewiesen. Der „Lateinschriftverein“⁴⁾ und der „deutsche Rechtschreibverein“⁴⁾ seien wärmstens empfohlen.

Es liegt auf der Hand, wie außerordentlich viel Mühe, Zeit und Jammer bei besserem Schulerfolg durch eine wirklich vereinfachte Rechtschreibung in Deutschland, England, Frankreich, Österreich usw. den Kindern erspart werden könnte, um nützlicher verwendet zu werden. — Angeborene Wortblindheit verhindert, das Wortbild festzuhalten: Orthographie ist für solche Kinder eine Unmöglichkeit.

f) Zeichnen. Zeichnen bei künstlichem Licht ist tunlichst zu vermeiden und auf gute Tagesbeleuchtung zu sehen. Die stigmographische Methode, welche ein genaues Fixieren und Visieren auf einer Fläche mit sehr zahlreichen Punkten erfordert, ist wohl bereits allenthalben verlassen oder amtlich verboten worden. Zeichenvorlagen sollen aber noch mehr Beachtung bezüglich der Augen-

1) F. W. KÄDING, Welche Kraftleistung verwendet d. Kurrentschrift a. d. Darstellung d. Sprache? Berlin, S. 20 (1898).

2) ELLINGER, Die opt. Gesetze usw., I. c. (S. 320, Nr. 3) 601.

3) JAKOB GRIMM u. WILHELM GRIMM, Deutsches Wörterbuch. Leipzig, 1, S. LII (1854); s. dort. LIVff. auch einiges über deutsche „Orthographie“.

4) Kein Geldbeitrag. Prospekte, die Näheres enthalten, in beliebiger Zahl unentgeltlich und portofrei von K. LENTZE, Leipzig, Körnerplatz 6. — Mit dieser Sache und der so notwendigen, auch schulhygienisch belangreichen Reform der deutschen sogenannten Orthographie befaßt sich die „Reform“, Monatsschrift des Vereins für vereinfachte Rechtschreibung und des Vereins für Lateinschrift, herausgeg. vom Obmanne KEWITSCH in Freiburg i. B. (1911 — 35. Jahrgang).

schädlichkeit erfahren, als sie finden, da immer wieder solche auftauchen, welche ein augenverwirrendes Gedränge von Schraffen und Liniensystemen überhaupt enthalten, die vom Schulkind nachzuzeichnen sind. Zeichnen nach dem Modell ist eine wirkliche Erholung für das Auge, da es öfteren Wechsel in der Einstellung desselben und Übung im Sehen auf größere Entfernungen einschließt.

Zu lange (z. B. eine Stunde) dauerndes sowie feines Schraffieren wäre aus den allgemeinen Bildungsschulen zu verbannen und den Fachschulen zu überweisen. — Die Kinder sind zu warnen, von Farbe beschmutzte Finger oder Pinsel zum Munde zu führen, vor Heftnägeln, bei welchen ein Durchbrechen des Nagels durch den Kopf vorkommt, davor, kurze Bleistifte u. dgl. ohne Halter zu benutzen. Farben, farbige Kreiden können giftig sein (Arsen, Blei, Chrom). — Es empfiehlt sich, die Schülerschaft auf Farbenblindheit zu prüfen, besonders Knaben (vgl. S. 262) (ca. 3% total oder Rot-Grün oder Blau-Gelb farbenblind). Die Prüfung geschieht, indem man dem Prüfling ein Bündel farbige Wollfäden und einen einzelnen vorlegt (zuerst helles Grün, dann helles Rosa usw.) und ihn auffordert, den gleichfarbigen aus dem Bündel dazuzulegen, was bei Nichtdefekten ohne Zaudern geschieht. — Für die Stereometrie ist Prüfung des einzelnen Auges (Feststellung bloß monokulären Sehens) zu wünschen.

Tonpapier soll keine tiefdunklen Töne haben. (Über Zeichensäle und Einrichtung s. S. 39, 131, 182.)

12. Weibliche Handarbeiten. Haushaltungsunterricht. Slöjd der Knaben.

a) **Weibliche Handarbeiten** sind insofern günstiger als Schreiben, weil die Gefahr des Entstehens seitlicher Rückgratsverkrümmungen geringer ist, günstiger als Lesen, weil weniger Augenbewegungen notwendig sind. Aus freier Hand gemacht haben aber besonders feinere leicht stärkeres Vorbeugen des Kopfes zur Folge. Die Arbeit sollte öfter während der Stunde unterbrochen und es sollten nicht zwei Handarbeitsstunden hintereinander gegeben, sowie keine feineren Arbeiten gemacht werden als solche, die auf 35 cm Distanz ausgeführt werden können. Die Materialien wären zum Teil besonders herzustellen, weil nicht überall alles Geeignete im Handel vorrätig ist. Reinweiße, grellrote, tiefschwarze Materialien sind wenig günstig, besser mattfarbige, helle Stoffe und, wo es die Arbeit immer zuläßt, Farbenkontraste zwischen Garn und Gewebe. Den Farben ist auch ein Augenmerk im Hinblick auf die Möglichkeit giftiger zuzuwenden¹⁾. — Als Flickwäsche sollte nur sauber gewaschene zugelassen werden.

Die Arbeiten sind möglichst bei Tageslicht vorzunehmen, besonders wenn dunkles Material in Betracht kommt. Für größere Mädchenschulen empfehlen sich eigene Handarbeitszimmer; für weibliche Handarbeiten sind große Plusdistanz (S. 72–73) der Subsellen und Reklinationslage (S. 74–75) zu wünschen.

Bei Stricken und Häkeln der Anfänger soll grobes Material benutzt werden. M. OKER-BLOM²⁾ hat die Beeinträchtigung der Atmung der oberen Lungenteile, besonders der linken Seite, bei Stricken gezeigt. Beim Nähen soll nicht der linke Arm aufgestemmt werden. Weißnähen (Weiß auf Weiß) erfordert wegen Mangel der Farbenkontraste schon beträchtliche Anstrengung

¹⁾ MAR. NIGG, Über den Handarbeitsunterricht vom hyg. Standpunkte. Compt. rend. et Mém. des VIII. intern. Congr. f. Hyg. u. Demogr., Budapest, 3, 471 (1896).

²⁾ M. OKER-BLOM, Über den Einfluß verschiedenart. Schulbeschäftigung auf d. Ventilat. d. oberen Lungenteile. Int. Arch. f. Schulh. 7, 369 (1911). Die Mechanik des Handstrickens ist nicht allenthalben dieselbe; welche Art in Finnland gebräuchlich ist, ist uns nicht bekannt.

der Augen, wozu noch die Notwendigkeit einer scharfen Einstellung des Auges und der Abschätzungsarbeit (Ein- und Ausstichstelle, Stichelänge) kommt. Nicht selten tritt schon während der Schulzeit eine Ermüdungsschwäche bei der Einstellung des Auges für nahe Gegenstände, akkomodative Asthenopie, ein, zu welcher das weibliche Geschlecht besonders hinneigt und welche sich in Ermüdungserscheinungen, Schmerzen über den Augen, Kopfweh und Schwindel äußert. Einfädeln in Öhre von unter 1 mm Querdurchmesser ist für Anfänger ziemlich anstrengend, weil ihnen der Faden öfters herausschlüpft. Fadenzählen ist in Baselstadt 1900, im Londoner Grafschaftsamt¹⁾ 1905 verboten worden. — Das Nähen an Maschinen, welche durch Treten getrieben werden, hat mitunter nachteilige Wirkungen auf Menstruation und Nervensystem. — Für Stickereien sollen die Vorlagen in möglichst großen Verhältnissen scharf gedruckt sein, für Buntstickerei nur kolorierte verwendet werden (Straßburger Gutachten). Der Kreuzstich wird durch das Abzählen der Stiche für die Augen sehr anstrengend.

M. C. SCHUYTEN²⁾ hat für die einzelnen Arten der weiblichen Handarbeiten aus den im Handel vorfindlichen Materialien auf Grund der Feinheit der letzteren nachstehende 3 Gruppen (a, b, c) zusammengestellt, die Anfangstypen hätte er noch gröber gewünscht, die Übergänge noch allmählicher, doch fanden sich die betreffenden Grade nicht im Handel vor.

1. Stricken:

a) Wolle von 2,5—3 mm Dicke;	Stricknadel 3 mm dick
b) „ „ 1,5—2 „ „	„ 2 „ „
c) „ „ 1 „ „	„ 1,5 „ „

2. Märken (vgl. Abb. 170):

	Fäden auf ein Quadrat von 6,5 mm Seitenlänge	die Wolle ist dick	die Nadel ist dick
a)	5 × 4	2 mm	$\frac{3}{4}$ mm
b)	6 × 6	2 „	$\frac{3}{4}$ „
c)	9 × 9	$\frac{1}{2}$ „	entsprechend der Wolle.



Abb. 170 nach SCHUYTEN.

Die Farbe der Wolle soll gut gegen das Beuteltuch abstechen.

3. Häkeln (vgl. Abb. 171):

Häkel- nadel aus	ihre Total- länge	ihre Total- dicke	ihre Haken	Fadenart und Dicke
a) Holz oder Bein	16,5 cm	4,5 mm	pr = 9 mm pq = 7 „ mn = no = 2,5 „	Wolle 3—1,5 mm
b) Metall	12,45 „	3 „	pr = $1\frac{1}{4}$ „ pq = 1 „ mn = no = 1 „	Wolle oder Zwirn 1 mm
c) Metall	12,5 „	3 „	pr = $1\frac{1}{4}$ „ pq = 1 „ mn = no = $\frac{1}{2}$ „	Wolle $\frac{1}{2}$ mm

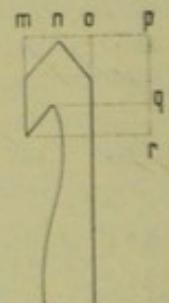


Abb. 171 nach SCHUYTEN.

4. Nähen:

Stoffe 13×13 bz. 18×18 Fäden auf ein Quadrat von 6,5 mm Seite.

b) Haushaltsunterricht. Der Kochunterricht ist von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung (Bekämpfung des Alkoholismus, Familienleben, Kinderernährung). An einzelnen Stellen (England, Vereinigte Staaten, Norwegen)

¹⁾ LOUISA WOODCOCK in London County Council, Rep. med. offic. (Educ.) 28 (1909). Die Verfasserin referiert über verschiedene ungünstige Beobachtungen und macht entsprechende Vorschläge.

²⁾ M. C. SCHUYTEN, In hoeverre is het gezicht der mejsies aangepast enz. Paedol. Jaarb. 1, 110 (1900).

ist auch Knaben die Möglichkeit geboten, Kochen zu lernen. — Wir können hier nur die hygienische Seite des Betriebes streifen.

Die Einreihung des Unterrichts im Kochen, Plätten usf. soll, falls es sich um Kinder in der Schulpflichtzeit handelt, so geschehen, daß sie nicht über Gebühr belastet werden (s. Totale Belastung, Zeitverteilungstabelle S. 357); noch günstiger in mancher Hinsicht ist die Schulung als obligater Fortbildungsunterricht nach abgeleiteter Schulpflicht. Der Unterrichtskurs im Kochen schließt auch theoretisch und praktisch (Reinlichkeit usw.) ein Stück Hygieneunterricht in sich ein. — Die Kinder sollen vor dem Kochen die Hände waschen und die Nägel putzen, Mädchen die Haare aufbinden.

Hinsichtlich der Räume ist zu bemerken, daß nur gut erhellte und entsprechend ventilierte (Küchendünste) in Verwendung kommen sollen. Das Dachgeschoß (S. 184, 185, Abb. 129, 130) kann diese Vorteile leicht bieten, auch Platz zum Wäschetrocknen, es wird aber in hohen Häusern nur bei Vorhandensein von Druckwasserleitung sich empfehlen. Werden die Herde nicht an die Wand gestellt, so leitet man die Verbrennungsprodukte zweckmäßig unter den Boden in den Schornstein, falls der Zug ausreichend ist.

In London besteht der Unterricht seit 1878; er hat sich gegen Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in einer Reihe von Städten verschiedener Staaten (Norwegen. — Fr. HELGESEN) als Unterricht der Volksschülerinnen auszubreiten begonnen. Wünschenswert ist fleißige Ausbildung besonderer Lehrerinnen, wie sie z. B. in Schweden (Fr. RUDEBECK) seit 1892 geschieht, ferner Einbeziehung der Landbevölkerung, wo die Kenntnis der Speisebereitung noch oft im argen liegt (Landstädte, Wanderlehrerinnen). Der niederösterreichische Volksbildungsverein hat in dieser Hinsicht viel geleistet. Im Deutschen Reich (Fr. A. FÖRSTER) haben sich eine Reihe von Autoren¹⁾ um die Sache verdient gemacht.

Zweckmäßig für große Städte ist das Londoner System, für je einige Volksschulen passend gelegen eine Hauswirtschaftsschule zu errichten (Aufräumen, Kochen, Waschen usf. s. S. 185). In der Schweiz ist besonders Zürich vorgeschritten (Kantonsgesetz, betr. Volksschule 1899, Kantonaler Lehrplan 1900, stadtzürcherische Bestimmungen 1902).

e) Slöjd. Wir gebrauchen für den von Finnland ausgegangenen erziehlichen Knabenhandfertigungsunterricht den kurzen, wohlklingenden, vom altschwedischen Adjektiv slög (= geschickt, handfertig) stammenden Ausdruck Slöjd, welcher in England und Nordamerika ebenfalls eingebürgert ist, wo man ja auch mit Recht für den Kindergarten das Wort kindergarten angenommen hat. Hier wird bei der Besprechung der Hygiene des Slöjd als Unterrichtsgegenstand dieser selbstverständlich nur insofern gemeint, als er in Volksschulen und Lehrerbildungsanstalten auftritt, nicht aber etwa die Arbeit in Handwerkerschulen erörtert. Wir haben im folgenden ganz besonders den Holzslöjd im Auge. Pappeslöjd bietet hygienisch nichts Nennenswertes, Metallslöjd ist in allgemeinen Bildungsschulen wenig verbreitet.

Der Slöjd übt die Muskulatur im Ausharren bei gewissen Arbeitsarten; da hierzu eine entsprechende Nervenleistung notwendig ist, hat der Slöjd auch beträchtlichen Einfluß auf das gesamte Nervensystem, teils infolge der Genauigkeit und ununterbrochenen Aufmerksamkeit, die zu ordentlicher Ausführung der Arbeit nötig sind, teils durch die Herrschaft, welche die Nerven über

¹⁾ AUGUSTE FÖRSTER, Ausbildung von Lehrerinnen für den hauswirtschaftl. Unterricht usw. Schriften des deutschen Vereins f. Armenpflege u. Wohltätigkeit, 14. Heft, Leipzig. S. 129 ff. (1891). — F. KALLE u. O. KAMP, Die hauswirtschaftl. Unterweisung armer Mädchen, Wiesbaden (1889). Neue Folge (1891). — F. KALLE, Über die Ausbildung von Lehrkräften für den Haushaltungsunterricht in Belgien, Frankreich, der Schweiz, Schweden u. Norwegen. — O. KAMP, Die verschiedene Ausbildung der Lehrkräfte beim Haushaltungsunterricht in Deutschland. Beide Arbeiten in: Schriften des deutsch. Ver. f. Armenpflege u. Wohltätigkeit, 14. Heft, Leipzig. S. 87 ff. (1891). — F. KALLE, Ref. über den Haushaltungsunterricht. Ebendas. 15. Heft, S. 51 ff. (1891). Derselbe, Verbreitung der Kenntnisse ration. Ernährung. Schriften der Zentralstelle f. Arbeiterwohlfahrtseintr., Berlin. Nr. 7, S. 209 ff. (1895). — W. HERSTATT u. O. KAMP, Die hauswirtschaftl. Unterweisung der Landmädchen usw. Neue Folge. S. 403, 384. (1896).

alle Muskelbewegungen gewinnen¹⁾. Als wichtigstes Ziel kann aufgestellt werden: durch die Arbeit selbst und die Art ihrer Ausführung der Entstehung jener ungesunden und unschönen Merkmale entgegenzuwirken, welche jede Arbeit der Kinder, auch die Schularbeit, an Körper und Geist hervorrufen kann, und durch die entwickelnde Eigenschaft der Arbeit gute Folgen für Körper und Geist zu erreichen: kräftige Gesundheit, einen festen Griff, eine willige Hand, ein sicheres Auge.

B. BĹAŽEK²⁾ registrierte ergographisch (Heben des Vorderarmes) und myographisch (Kontraktion des Biceps) die Arbeitsleistung von Schülern, welche sich lange an Schulslöjd beteiligt hatten, sowie anderer und erhielt Resultate, welche darauf hinweisen, daß im großen und ganzen die Slöjdgeübten ein willenskräftiges Unterdrücken beginnender Ermüdung betätigen. — Im Turnen, welches in den Frei- und Gerätübungen soviel für die körperliche Erziehung leistet, findet das bewegungsfähigste und übungsbedürftigste Glied des Körpers, die Hand, kaum Berücksichtigung.

Es ist nicht zulässig, daß jeder Arbeitende beim Slöjd diejenigen Stellungen einnehme, die ihm am bequemsten zu sein scheinen; sondern es muß hierfür eine bestimmte und richtige Anweisung gegeben werden, wie die Arbeit auf die zutreffendste Art auszuführen sei; wie bei der Schreibarbeit, so müssen auch hier die hygienisch korrektesten Haltungen anerzogen werden. Ein besonderes Verdienst um die Ermittlung der hygienisch richtigen und falschen Körperstellungen hat sich A. MIKKELSEN³⁾ erworben. Er stellte nicht nur genauere Normen für die Körperhaltungen bei den verschiedenen Arbeitsarten fest, sondern gab auch den üblichen Werkzeugen Formen, welche gesundheitsgemäße Körperstellungen zulassen, und führte strenge Disziplin hinsichtlich der Haltungen ein: er verhielt Lehrer und Schüler zu strammen Stellungen, gewöhnte sie an die Einhaltung eines bestimmten langsamen Arbeitstempos. Derart wurde vorzeitiger Ermüdung und unregelmäßigem Atmen vorgebeugt. Er hat zwei „Grundstellungen“: die erste im großen ganzen symmetrisch, die Beine gespreizt, um eine größere Basis zu erlangen, die Knie stramm gestreckt; es ist die Stellung beim Sägen, Stemmen und beim Hobeln an der Breitseite der Hobelbank; die zweite Grundstellung ist notwendig weniger symmetrisch, ein Bein steht dem jeweiligen Ausfall entsprechend um Fußlänge voran. Derart wird der Ausfall, besonders beim schweren Hobel, gut möglich. Bei dieser Grundstellung an der Langseite der Hobelbank wird mit den Beinen gewechselt. Diese Grundstellungen werden den Lernenden bei fortschreitender Übung immer wieder vor Augen gehalten³⁾.

Bei der normalen Stellung, Abb. 172, beträgt die Gesamtbeugung, vom Hüftgelenk an gerechnet, 60°, bei der abnormen beträgt diese Beugung und Krümmung des Oberkörpers bis zur selben Tiefe in Summa 127°; dazu kommen noch die Hals- und Kniewinkel samt einer größeren Schulterrundung. Beim Hobeln (Abb. 174) ist die Ausgangsstellung wie bei allen Arbeiten, die einer verlängerten Stoßleistung nach vorne bedürfen, eine andere als beim Sägen.

Bei den schlechten Stellungen (Abb. 173, 175) werden die Brust- und Bauchhöhle derart eingeengt, so daß die bezüglichen Organe in ihrer Tätigkeit behindert sind; die Stellungen sind kraftlos und ermüdend; beim Hobeln in schlechter Haltung (Abb. 175) wird der Stamm auch durch die Pressung schief gedrückt, welche immer wieder von den Armen auf die höheren Partien des Brustkorbes in dieser seitlich verkrümmten

¹⁾ A. HERTEL, Slöjdmode afholdt i København 18. og 19. Oktober 1899 o. s. v. Kopenhagen. S. 13 (1900).

²⁾ B. BĹAŽEK, Investig. sur le travail manuel etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 387; 3, 491.

³⁾ A. MIKKELSEN, Stellungen bei der Arbeit, Darstellung usw. Kopenhagen (1894). Ist ein Auszug aus: Slöjdaere til Brug ved Undervisning og Selvarbejde. Mit 267 Abb. Kopenhagen (1894). Derselbe, Arbejdsstillinger, I. c. (S. 274, No. 2). Der Autor hat ferner schöne große Tafeln, welche richtige und falsche Arbeitsstellungen versinnlichen, herausgegeben. Zu beziehen durch AKSEL MIKKELSEN, Kopenhagen V. — Eine systematische Übersicht der menschlichen Arbeitsstellungen überhaupt hat AKSEL MIKKELSEN in Kürze auf dem Budapester Kongreß f. Hyg. u. Demogr. 1894 gegeben. Compt. rend. et. Mém. S. 330 (1896).

Stellung ausgeübt wird. Infolge der schiefen Haltung mit ihren verschiedenen Krümmungen leiden Kraft und Sicherheit, die Arbeit wird durch die Stellung erschwert, die Beweglichkeit verringert. — Überdies sind auch jene ungesunden und für die Arbeit so unzweckmäßigen Stellungen häßlich.

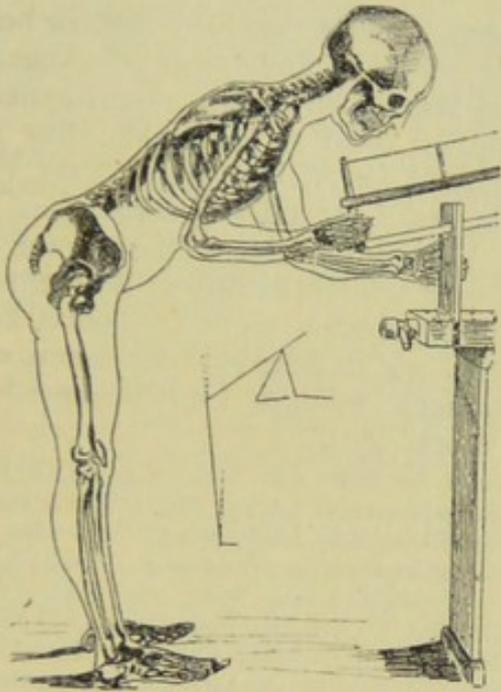


Abb. 172.

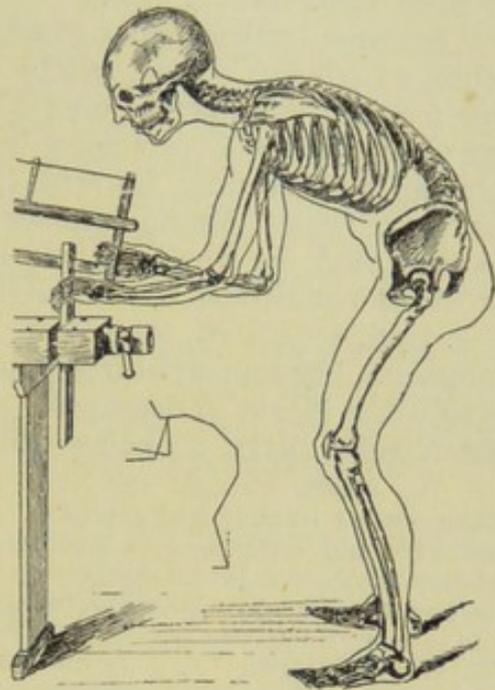


Abb. 173.

Abb. 172 und Abb. 173 nach MIKKELSEN¹⁾.

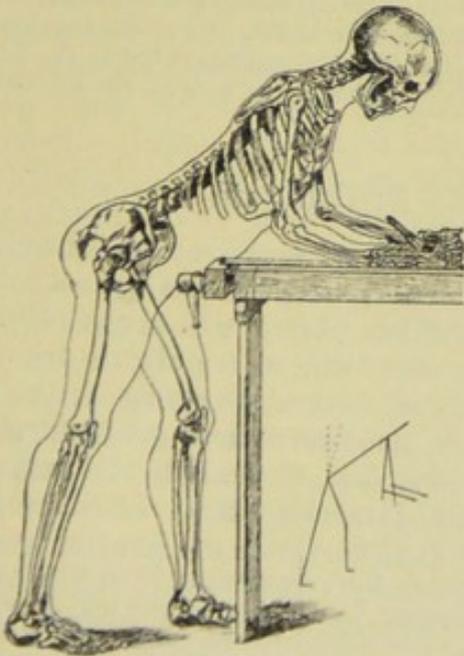


Abb. 174.

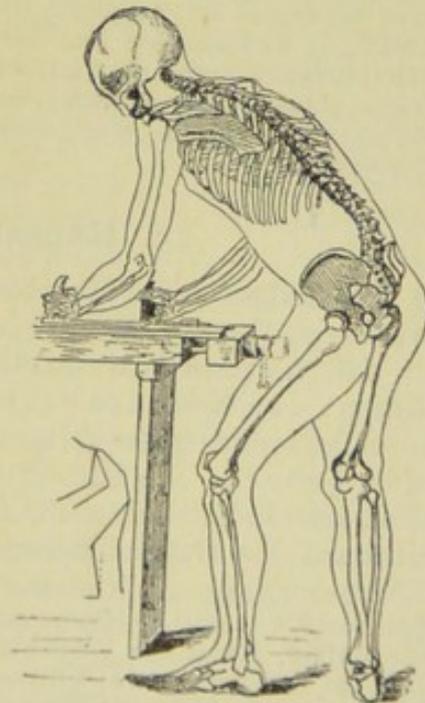


Abb. 175.

Abb. 174 und Abb. 175 nach MIKKELSEN.

Die Slöjdarbeit überhaupt²⁾ soll in der Regel stehend vorgenommen werden, wobei Beschäftigungen, welche ein kräftigeres Arbeiten ohne

¹⁾ A. MIKKELSEN, Arbeitsstillinger l. c. (S. 274, No. 2).

²⁾ O. JANKE, Die Hygiene der Knabenhandarbeit. (1893.) — F. A. SCHMIDT, Der Handfertigungsunterricht in seiner physiol. Bedeutung. Monatsschr. f. d. Turnwesen, 18, 353 (1894).

Überanstrengung bedingen und öfteren Wechsel der Körperstellung sowie öftere Veränderung des Ortes gestatten, hygienisch besonders wertvoll sind. Soweit als tunlich sind die Muskelgruppen der rechten und linken Körperhälfte gleichmäßig zu üben (vgl. auch S. 316).

Arbeiten, welche, ohne Staub zu erzeugen, tiefes Atemholen fördern, sind fleißig zu pflegen, solche, welche andauernde gebückte Stellungen oder die Benutzung fein detaillierter oder komplizierter Muster bedingen, auszuschließen. Der Gebrauch des Glaspapieres beim Holzslöjd ist nicht zu empfehlen. Für Abfuhr luftverderbender Dämpfe (Leimsieden) soll im Winter durch Vornahme der betreffenden Manipulationen außerhalb des Lehrsaales gesorgt sein, im Sommer sind die Fenster offen zu halten. Vermeidung von Schatten auf der Arbeit ist von Belang, daher helles Tageslicht oder künstliche diffuse Beleuchtung u. ä. (s. S. 127 ff.) zu wünschen. Giftige Farben dürfen nicht in Verwendung kommen. Für immerhin mögliche, wenn auch, wie es scheint, sehr selten vorkommende kleine Verletzungen sind die nötigen wenigen Einrichtungen zur ersten Hilfe bereit zu halten (Slöjdsaal s. S. 43, 183).

Das älteste Beispiel von Slöjd in einer Schule ist wohl das 1761 von PLANTA zu Haldenstein (Graubünden) gegebene. Als Volksschulgegenstand ist der Slöjd, wie erwähnt, von Finnland ausgehend, zunächst in Schweden (SALOMON) aufgetreten, hat aber besonders in Dänemark (MEEDGAARD, KAAS, A. MIKKELSEN) eine gründliche Durchbildung als Erziehungsmittel nicht zum mindesten nach der hygienischen Seite erfahren. Er hat sich in einer Reihe von Staaten, wie Argentinien, Belgien, Dänemark, dem Deutschen Reiche (W. GÖTZE, PAPST, E. v. SCHENCKENDORFF), England (Londoner Centres), Frankreich (SALICIS, A. JULY, ROCHERON), Italien, Norwegen (SOLHEIM), Österreich (A. BRUHNS), Rußland, Schweden, der Schweiz, Ungarn, den Vereinigten Staaten, mehr oder weniger merklich oder kräftig entwickelt. — Der Slöjdunderricht ist in den Lehrerbildungsanstalten von Belgien, Frankreich, Holland, Schweden obligatorisch. — In den Volksschulen Finnlands und Norwegens ist er obligat, in den dänischen nicht obligat, doch ist die Verbreitung in den dortigen Volksschulen sehr beträchtlich und er kann nach dem Rundschreiben des dänischen Ministers vom 17. Juni 1899 überall über Vorschlag der betreffenden Schulkommission obligatorisch gemacht werden. Es ist im allgemeinen üblich, im Schulhaus einen Slöjdsaal anzulegen. Stellenweise (Dänemark, Schweden) besteht ein eigener Unterrichtsinspektor für Slöjd.

13. Hausaufgaben. Prüfungen.

a) Hausaufgaben.¹⁾ Hausaufgaben sind aus erzieherischen Gründen nicht entbehrlich; sie sollen aber in bezug auf Quantum und Quale die hygienisch zulässige Grenze nicht überschreiten und überhaupt den Kindern erst gegeben werden, wenn sie in der Schule arbeiten gelernt haben, wozu auch die Angewöhnung einer guten Haltung gehört. Die Kinder sollen unter anderem so weit gebracht sein, daß sie selbst imstande sind, sich zu Hause aus den hygienisch oft ungünstigen Verhältnissen das Bestmögliche zu machen (Sitzgelegenheit, Lichtbenutzung).

Die Verordnung des Kantons Zug von 1894 verbietet die schriftlichen Hausaufgaben für die 1. und 2. Klasse der Volksschule; die Verordnung wird sich zweifellos bewährt haben, denn die Züricher Verordnung von 1900 untersagt diese Hausaufgaben für die ersten drei Volksschuljahre. Die Vorschriften des Kantons Luzern (27. April 1904) wollen schriftliche Hausaufgaben in den beiden untersten Klassen möglichst vermieden sehen; die Schulsynode des Kantons Bern hat (1904) den Schulkommissionen und Lehrern empfohlen, im 1. Schuljahr keine, im 2. und 3. keine schriftlichen Aufgaben zu geben, der Bezirksschulrat Wien hat am 30. Juni 1904 angeordnet, daß die schriftlichen Aufgaben erst im 3. Schuljahr zu beginnen haben.

¹⁾ Auf einzelne Seiten dieser Frage, mit deren Regelung sich die Schulämter so viel bemüht haben, kann hier nicht eingegangen werden. Vielseitige Behandlung mit reichen Literaturangaben: K. ROLLER, Hausaufgaben u. höhere Schulen. Leipzig (1907); ferner die Ref. von K. ROLLER u. von SCHANZE, Gesunde Jugd. 4, Ergänzungsheft, S. 61 (1906).

Mit Vorteil könnten öfter statt der Hausarbeit Arbeitsstunden z. B. in der Volksschule eingeführt werden; dies wäre für die Kinder, welche zu Hause unter hygienisch ungünstigen Umständen arbeiten, nicht zum mindestens hinsichtlich schriftlicher Aufgaben von großem Wert, wie auch die Erhebungen STRUBENS¹⁾ in Amsterdam gezeigt haben.

Der württembergische Erlaß vom 19. März 1896 enthält die Bestimmung, daß in der ersten jener Klassen, in welchen fremdsprachliche Autoren gelesen werden, keine häusliche Präparation auf die Lektüre verlangt werden darf, sondern die Vorbereitung zur Lektüre in der Schule selbst vorzunehmen ist; auch in den folgenden Klassen werden diesbezügliche Anleitungen in der Schule selbst als zweckmäßig und schwerere Abschnitte als von der Präparation auszunehmen bezeichnet, ebenso der Gebrauch gedruckter Präparationen seitens der Schüler empfohlen.

Von Interesse ist die Äußerung SCHWENDS²⁾, eines modernen Philologen in Stuttgart, daß er im 6. Schuljahre („Untersekunda“) einer Mittelschule ein volles Jahr lang auf jede schriftliche Hausaufgabe verzichtete und am Jahres-schluß dasselbe Ergebnis wie sonst erzielte. Weitere Experimente wären sehr zu wünschen.

Vorschriften für eine bestimmte Dauer der Hausarbeit sind in verschiedenen Ländern herausgegeben worden und allerdings leichter zu erlassen, als deren Einhaltung zu erreichen ist. Die tatsächlichen Zustände sind nur durch Erhebungen zu konstatieren. Das dänische Komitee fordert ausdrücklich, daß einmal jährlich, im November, in jeder Mittelschule und höheren Mädchenschule seitens der Schule vom Elternhause Auskünfte eingeholt werden sollen über die Zeit, die der bezügliche Schulbesucher auf Hausarbeiten für die Schule verwendet, sowie darüber, ob er Privatunterricht genießt, wenn ja, in welchen Fächern, und wie viel Zeit er hierzu verwendet usw. Der gesunde Grundgedanke der dänischen Kommission von 1882 ist in zwei deutschen Erlassen zum Ausdruck gekommen, welche beide auch sonst wertvolle Bestimmungen enthalten (Großherzoglich hessisches Ausschreiben vom 23. Februar 1883 an die Direktionen der Gymnasien und Realschulen und preußischer Ministerialerlaß vom 31. Mai 1894 über das höhere Mädchenschulwesen), welche beide zeitweiliges Benehmen mit Eltern und Schülern bz. Schülerinnen fordern. — Sogenannte Fleißaufgaben oder „fakultative“ sollten wegfallen. Interessant ist die ziffermäßige Feststellung A. KEYS, daß bezüglich der von ihm vorgeschlagenen Arbeitszeit (welche von der bis dahin in Schweden vorhandenen durchschnittlichen beträchtlich abweicht) für jede Alters- bz. Schulklasse irgendeine Schule in Schweden existiert, wo tatsächlich die mittlere Arbeitszeit der von ihm zugestandenen sehr nahe kommt.

Um den Zusammenhang zwischen Arbeitszeit und Kränklichkeit nachzuweisen, hat KEY³⁾ von dem außerordentlich reichen Aufnahmematerial 10 Mittelschulen aus verschiedenen Teilen Schwedens, mit zusammen 3968 Schülern, genommen; von diesen Schülern hatten 1809 durch eine längere als die durchschnittliche tägliche Hausarbeitszeit ihrer Klassen gearbeitet: ihr Prozent an Kränklichen betrug 47,9; die 2159, deren Hausarbeitszeit unter der mittleren ihrer Schulklassen blieb, hatten das Krankenprozent 44,7, d. h. die mit geringerer Hausarbeit als der mittleren hatten um 3,2% weniger Kränkliche. Die analoge Zusammenstellung der 1873 Schüler sämtlicher Stockholmer Mittel-

¹⁾ Hyg. Rundschau 16, 741 (1906).

²⁾ SCHWEND, Maß der Lehrpensen usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 41.

³⁾ KEY, l. c. (S. 257, No. 5) S. 146, 164 (der Übersetzung).

schulen ergab die Prozente 56,1 und 50,8, d. h. für die, welche eine höhere als die (an sich hohe) mittlere Arbeitszeit aufwiesen, um 5,3% mehr Kränkliche.

Man könnte von vornherein meinen, daß der schwächer Begabte im allgemeinen mehr häusliche Arbeitszeit aufwendet als der gut Begabte; um in dieser Frage zu einer klaren Einsicht zu kommen, wurden 10 Mittelschulen aus verschiedenen Teilen Schwedens mit zusammen 3978 Schülern daraufhin untersucht; von den 634 Schülern, welche Schwierigkeiten gehabt hatten, dem Unterricht im allgemeinen zu folgen, arbeiteten 53,2%, von den 434, die in besonderen Gegenständen Schwierigkeiten gehabt hatten, dem Unterricht zu folgen, 55,1% unter der mittleren Arbeitszeit ihrer Schulklassen; es sind also wahrscheinlich nicht die wenig Begabten, deren Arbeitszeit die mittlere so hoch macht, wie sie in Schweden gefunden wurde (vgl. S. 353, 358 ff.). Dieses und andere Resultate zeigen eine merkwürdige Übereinstimmung mit jenen, welche A. HERTEL in Kopenhagen gefunden hat; der Begabtere, der eher einen Erfolg seiner Bemühungen sieht, will auch eher um jeden Preis den Schulforderungen genügen. Es werden sonach durch unglückliche Schuleinrichtungen nicht zum mindesten jene Schüler getroffen, welche von Haus aus begabt sind und von denen derart nicht wenige ihre Frische für die Zukunft durch die Schule einbüßen (vgl. ferner Ferien S. 371).

Stellenweise ist auch außer Dänemark und Schweden die häusliche Arbeitszeit festgestellt worden, und von H. JANUSCHKE¹⁾ gemachte Erhebungen ergaben beispielsweise Durchschnittszahlen, welche öfter größer sind als die Maximalziffern A. KEYS; es waren z. B. in der VII. Klasse (ca. 18jährige) $4\frac{3}{4}$ Stunden tägliche mittlere Arbeitszeit. Es ist deshalb lebhaft zu begrüßen, daß der neue österreichische Lehrplan durch seine Stoffanordnung und die Betonung des Arbeitsprinzips in der Schule eine Besserung angebahnt hat. — F. KEMSIES²⁾ hat im 4. Schuljahre der Mittelschule bei ca. 30% der untersuchten Schüler Überschreitungen der amtlich zugegebenen Hausarbeitszeit gefunden, bei 11% um $\frac{3}{4}$ Stunden.

Wesentlich ist, was verlangt wird, und was die Schule an Vorbereitungsarbeit bietet; J. V. PATZAKS³⁾ Frage: War es Ihnen möglich, täglich für alle Gegenstände des Stundenplanes vorbereitet zu sein? bejahten 38 von 361 Schülern einer Handelsakademie; er besuchte unangemeldet den Unterricht solcher Professoren, welche als gute Lehrer galten; nach dem Vortrage hatten die Schüler eine Arbeit darüber zu liefern, wobei von den 15jährigen gegen die Hälfte, von den 17jährigen über $\frac{1}{3}$ ungenügende Noten erhielten. Daraus folgt eine sehr wichtige Lehre für die Schule; der gewissenhafte Lehrer pflegt sich den Lehrstoff so einzuteilen, daß er in einem bestimmten Zeitstück (Woche, Monat) eine bestimmte Partie in Aussicht nimmt; in bezug darauf, wie weit er in diesen Stücken auf Details einzugehen hat, ist er gewiß nirgends so durch Vorschriften gebunden, daß es ihm nicht möglich wäre, das Ausmaß derart zu limitieren, daß die Schüler die Lehrstunde mit gutem Gewinn verlassen. — Sehr zu wünschen wäre überall in der Mittelschule wenigstens einmal eine Aufnahme bezüglich der häuslichen Nachhilfe (nicht bloß seitens des bezahlten Hauslehrers) und zwar hinsichtlich der einzelnen Schulfächer; dies gäbe ein gutes Maß zur Beurteilung der Belastung. In Halle erhielten 1902 häusliche Nachhilfe:

unter den 10—12jährigen Bürgerschülern 5—11%
 unter den 10—12jährigen Mittelschülern 7—16%.

¹⁾ H. JANUSCHKE, Gesundheitspflege der Schüler. In: 18. Jahresber. d. k. k. St.-Oberrealschule in Teschen, S. 71 (1891); 19. Jahresber. S. 47 (1892); 21. Jahresber. S. 41 (1894).

²⁾ F. KEMSIES, Die häusl. Arbeitszeit meiner Schüler usw. Zeitschr. f. pädag. Psychol., Berlin, 1, 89, 132 (1899).

³⁾ PATZAK, l. c. (S. 305, No. 2) S. 47, 49.

Gegenüber der Klage über zuviel Hausarbeit, welche die Schule verlangt, ist oft darauf hingewiesen worden, daß das Elternhaus selbst den Kindern häufig noch weitere Arbeit, nicht auf Schulforderungen beruhend, aufnötigt. Es ist dies gewiß nicht verwunderlich, wenn es sich um praktische, wichtige Fertigkeiten, wie das Sprechen einer Fremdsprache, handelt, welches die Schule mit ihren jetzigen Einrichtungen (Schülerzahl, Unterrichtsart usw.) doch dem Schüler nicht beizubringen vermag. Mit der Überbürdung der Mittelschüler durch Privatstunden hat sich schon der hessische Erlaß vom 6. September 1877 befaßt, und auch die Baselstädtischen Bestimmungen vom 27. Mai 1886 behandeln das Thema. Das Übel freiwilliger häuslicher Arbeit, welche mit den Schulforderungen nichts zu tun hat, dürfte unter den Schülern nicht überall verbreitet sein. Weit ungünstiger mag wohl die Sache hinsichtlich des vielbeklagten Musik- speziell Klavierunterrichtes bei den Mädchen stehen; in der Tat ist das Prozent der Mädchen, welche nach der KEYSCHEN Untersuchung in Schweden freiwillige Arbeit in Übungsgegenständen leisteten, ein hohes, über die Hälfte aller in den Altersklassen vom 12. bis 16. Lebensjahre (11 bis 15jährige) opferten im Durchschnitt fast eine Stunde täglich. Diese Verhältnisse betreffen nicht Schulhygiene; Sache der Schule ist es, dem Kinde täglich einige freie Zeit zu belassen, wie näher beim Kapitel „Totale Belastung“ (S. 358) erörtert werden wird; gegen die Unvernunft von Eltern könnte die Schule allerdings einzuwirken versuchen.

Die Erwerbsarbeit der Schulkinder war lange ein Schandfleck der Kulturstaaten, bis mehr und mehr die private Wohlfahrtspflege (Schutzvereine) und weiterhin die Gesetzgebung einzugreifen begannen; die Erhebungen haben vielfach traurige Resultate geliefert¹⁾; der Fragenkomplex fällt nicht in das eigentliche Gebiet der Schulhygiene, doch haben für die Schule jene Mißstände die Folge, daß die übermüdeten und unausgeschlafenen Kinder unfähig sind, gut am Unterrichte teilzunehmen. Daß auch in der Mittelschule die Erwerbsarbeit eine traurige Rolle spielt, hat K. ROLLER²⁾ an drastischen Beispielen gezeigt. — Eine wichtige Aufgabe fällt der Schule in dem Sinne zu, daß sie oft in der Lage ist, Ausbeutung der Kinder wahrzunehmen und das zur Abstellung Nötige anzubahnen; dies ist auch wiederholt gesetzlich oder verwaltungsmäßig ausgesprochen (Gesetz des Kantons Zürich vom 11. Juni 1899, § 48, Vollziehungsverordnung vom 27. April 1904 zum Erziehungsgesetz des Kantons Luzern, preußischer Ministerialerlaß vom 4. Februar 1904). Die Bedeutung des Schularztwesens in dieser Hinsicht ergibt sich aus G. LEUBUSCHERS³⁾ Mitteilungen; der diesen Erhebungen entsprechende oberstamtliche Tenor, analog den obzitierten Bestimmungen, findet sich in einem Ausschreiben von 1905 der zuständigen Sachsen-Meiningschen Ministerialabteilung. — Gute Gelegenheit zu bezüglichen Wahrnehmungen bieten die Verhältnisse der Walderholungsstätten, wie die Charlottenburger Erfahrungen gezeigt haben. Eine wichtige Rolle fällt den Schutzgesellschaften zu, deren älteste wohl die große englische⁴⁾ ist. — Über Abspeisung, Bekleidung von armen Kindern u. dgl. s. bei S. 207, 274, 308.

b) Prüfungen. Prüfungen hinterlassen unter Umständen schon bei Kindern beträchtliche ungünstige Wirkungen.

MELZI⁵⁾ hat 200 Volksschülerinnen einen Monat vor den Schlußprüfungen sowie bei Schulschluß gewogen und durchschnittlich $\frac{3}{4}$ kg Gewichtsverlust gefunden; analog fand A. GRAZIANI⁶⁾ Gewichtsverminderung sowie Abnahme des Hämoglobingehalts des Blutes bei Untersuchung 9—13jähriger Volksschulbesucher (sowie Universitätshörer), je 6 Wochen vor und unmittelbar nach den Prüfungen, welche jene Individuen zu bestehen hatten, und A. BAUR⁷⁾ konstatierte an seinen eigenen Kindern

¹⁾ Z. B.: Child labour in its hygienic aspect. The Lancet (1899, I) 707, 1309. Daten speziell über London auch bei SPALDING, l. c. (S. 43, No. 1) S. 132. — K. AGARD, Die Erwerbstätigkeit schulpflichtiger Kinder im Deutschen Reiche. Archiv f. soziale Gesetzgeb. u. Statistik, Berlin, 12, 373 (1898). Derselbe, Kinderarbeit. (1902). Derselbe, Gesetz, betr. Kinderarbeit usw. (1903). (Schriften d. Ges. f. soz. Reform 10). — Die Erwerbsarbeitsgesetze der Unionsstaaten: Rep. Comm. Educ. (1906, II) S. 1273.

²⁾ K. ROLLER, Die Beschäftigung der Schüler der höheren Lehranstalten usw. I. Kongr. 4, 279.

³⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. soziale Hygiene. Gesunde Jugd. 3, 98 (1903).

⁴⁾ The nation, society for the prevention of cruelty to children. The Lancet (1897, II) 396.

⁵⁾ MELZI, l. c. (S. 141, No. 1) S. 132.

⁶⁾ A. GRAZIANI, Influenza del lavoro ment. exagg. ecc. Ann. d'Igiene sperim., Roma, 41 (1906). Derselbe, Der Einfluß übermäßiger usw. Zeitschr. f. Schulg. 20, 336 (1906).

⁷⁾ BAUR, l. c. (S. 242, No. 1) S. 14.

(9—13jährigen Mädchen) bei Untersuchung vor und nach der durch einen Schulinspektor abgehaltenen Prüfung nach derselben Herabsetzung der Hörschärfe und Einengung des Gesichtsfeldes.

Der Prüfungsakt selbst pflegt für den Geprüften oft mit einem größeren oder geringeren Grade von Aufregung verbunden zu sein; der Umstand, daß die jeweilige Leistung durch Grade (bz. Nummern) zensiert wird, führt leicht zu psychischer Depression, welche schädlich auf die körperliche Entwicklung einwirkt. Verfehlt ist es, den Geprüften überhaupt darüber im unklaren zu lassen, ob er auf seine Prüfung hin eine Zensur (Note) erhalten habe oder nicht, ferner, ob seine Prüfung noch ein genügendes Resultat ergeben hat, oder ob er nicht entsprochen habe (Schlaf tiefe, EBlust). Die Absicht hierbei dürfte meist die sein, den Schüler mit Hilfe der Unklarheit zu weiteren Bemühungen zu veranlassen, weil er sonst angesichts der Schülerzahl und Zahl der Wochenstunden für den Unterrichtsgegenstand darauf rechnen könnte, vor einer weiteren Prüfung gesichert zu sein: Unvollkommenheiten der Schuleinrichtung berechtigen jedoch nicht, zu solchem gesundheitlich bedenklichen Vorgehen zu greifen; wir haben speziell die Mittelschulen mit ausgebildetem Fachlehrersystem im Auge.

Dem Lehrer möge die Prüfung, abgesehen von anderen Zwecken, dazu dienen, mittels bestimmter klarer Fragen zu erfahren, was der Schüler kann bz. weiß, nicht dazu, dem Schüler zu zeigen, daß dieser nichts weiß, er lasse den Prüfling ausreden, sagen und zeigen, was er vermag, und unterbreche ihn nicht immer wieder, sondern stelle etwaige Ergänzungsfragen oder mache Korrekturen, wenn der Schüler fertig ist, bz. führe ihn weiter, um ihn auf den richtigen Weg zu bringen; bei Fächern hingegen, in welchen ein Fehler notwendig zu weiteren fehlerhaften Konsequenzen führt (Mathematik), unterbreche er ihn in der Regel rechtzeitig; er vermeide es jedenfalls, die Leistung des Schülers lächerlich zu machen, und stelle ihm, auch in schriftlichen Arbeiten, keine Falle.

Extemporalien und schriftliche Klassenarbeiten wirken stark aufregend. Die schriftlichen Klassenarbeiten sind aus mehr als einem Grunde eine schwere Belastung: auf allen Schülern liegt durch eine verhältnismäßig lange Zeit ein starker Druck zu energischer Anstrengung; den bezüglich Zensuren pflegt ein großer Wert beigelegt zu werden; überdies treten häufig schon vor der Klassenarbeit eine besondere Anspannung der Kräfte und einige Aufregung ein: welcher Lehrer hätte die allgemeine Erregtheit der Schülerschaft nach einer solchen Prüfung, die blutstrotzenden Gesichter, nicht bemerkt. Da mit Rücksicht auf das Gewicht des Ergebnisses die Schüler bereits an Tagen vorher sich mit Vorbereitungen zu Hause beschäftigen, ja in Unruhe versetzt sind, so wäre es vorzuziehen, die Schüler den Tag solcher Klassenarbeit gar nicht im voraus wissen zu lassen; der hessische Erlaß vom 23. Februar 1883 gestattet Bekanntgabe der schriftlichen Arbeiten erst tags vorher; es ist charakteristisch und wird analog wohl anderswo auch zur Beobachtung gekommen sein, daß dem wohlmeinenden Tenor des ganzen Erlasses nicht überall entsprochen wurde (Erlaß vom 7. Dez. 1893); der sehr beherzigenswerte österreichische Ministerialerlaß vom 11. Juni 1908¹⁾ betreffend Prüfen und Klassifizieren betont entschieden, daß schriftliche Prüfungsleistungen nicht höher bewertet werden dürfen als mündliche; daß auf einen Tag nicht mehr als eine fallen darf, ist in Österreich seit langen Jahren vorgeschrieben. — Die Resultate ästhesiometrischer Messungen weisen auf starke Ermüdung nach solchen Prüfungen hin. Jedenfalls empfiehlt es sich, die Forderung an die Klasse bei diesen Gelegenheiten so einzurichten, daß auch der wenig begabte Schüler die Aufgabe innerhalb der gegebenen Zeit erledigen kann, damit zur Angst, fehlerhaft zu arbeiten, nicht

¹⁾ Auch separat im Buchhandel (Wien, k. k. Schulbücher-Verlag).

auch jene komme, das Thema nicht abzuschließen. (Vgl. auch Lektionsdauer S. 277 ff.)

Überhaupt am meisten belastend und ganz gewiß gesundheitlich durchaus nicht immer ungefährlich sind jene Prüfungen, welche an den Grenzen von Schuljahren vorgenommen werden, um die Reife für ein höheres Schuljahr oder eine höhere Schulkategorie festzustellen, besonders wenn der Prüfling vor ihm ganz fremden oder wenig bekannten Lehrern sein Wissen und Können zeigen soll. Das letztere Moment ist überhaupt ein recht kritisches.

In diese Kategorie gehört jene Prüfung, welche Volksschüler in manchen mitteleuropäischen Ländern zu machen haben, um ihre Befähigung für den Eintritt in die Mittelschule nachzuweisen. Es ist nicht einzusehen, warum die Volksschule, die das Kind durch Jahre in die verschiedenen Gebiete eingeführt hat, nicht das Zeugnis der Reife zum Eintritt in die Mittelschule ausstellt; dies könnte doch einmal experimentell für einige Zeit an einzelnen Stellen zunächst erprobt werden. M. C. SCHUYTEN¹⁾ hat an Antwerpener Knaben und Mädchen ästhesiometrisch nach der Aufnahmeprüfung in die Mittelschule vergrößerte Raumschwellen gefunden. — Ein Konkurrenzexamen für 14jährige²⁾, von denen die Hälfte durchfallen muß — ist eine (allerdings isolierte) Grausamkeit.

In entschiedener Weise fordern die Kritik vom hygienischen Standpunkte Wiederholungsprüfungen nach den großen Ferien (vgl. Ferien S. 371) heraus; sie sind in Bayern und Österreich ganz bz. fast ganz aufgegeben worden und der preußische Erlaß vom 25. Oktober 1901, welcher 1907 erweitert wurde, geht so weit, daß gute Leistungen in einem Fache schlechtere in einem anderen kompensieren können.

Ebenso ist eine vermeidliche Häufung der Prüfungen besonders für jüngere Schüler vom hygienischen Gesichtspunkt zu verwerfen. Ein Anonymus³⁾, welcher das in Mitteleuropa übliche Schulsystem der Kritik unterzieht, bringt unter anderem Bemerkungen über die Verhältnisse jener Studenten vor, welche privat studieren und zu den Semesterschlüssen aus sämtlichen Lehrgegenständen an einer öffentlichen Schule Prüfungen abzulegen haben; es ist da in der Tat solche Verteilung der Prüfungen nötig, daß dem Prüfling zwischen je zweien eine ausgiebige Pause bleibt und das Prüfen sich nicht auf eine ganze Anzahl Stunden an einem Tage erstreckt.

Die hygienisch bedenklichste unter den Prüfungen ist die behufs Erlangung der Berechtigung zum ordentlichen Hochschulstudium. Diese wenigstens in einer Reihe europäischer Staaten unter verschiedenem Titel (Maturitätsprüfung, Reifeprüfung, Studentenexamen, Baccalaureatexamen) auftretende Leistung betrifft allerdings 18jährige und ältere Individuen, d. h. ein Altersstadium, welchem eine ziemlich starke Belastung vorübergehend zugemutet werden darf. Allein hier handelt es sich um eine lange Zeit, während welcher die Tage fast ausschließlich mit Studieren, fast ohne körperliche Bewegung, bei wiederholt gestörter Verdauung verbracht werden; dazu kommt eine Reihe halbdurchwachter Nächte, oft mit schlechtem und wenig tiefem Schlaf und beängstigenden Träumen; endlich der Tag der Prüfung für die physisch Herabgekommenen, welche durch längere Zeit eine gesundheitswidrige Lebensweise geführt haben. Es ist außer Frage, daß hier eine ausgesprochene Überlastung mit organischen Störungen, wie Appetitlosigkeit, Schlaflosigkeit, ein krankhafter Zustand nichts Seltenes ist; eine lange Erholungszeit wird dem jugendlichen Organismus gestatten, die

¹⁾ Nach Ref. in L'Hyg. scol. S. 64 (1907).

²⁾ KLUMPP, Das württembergische Landexamen. Gesunde Jugd. 2, 142 (1902).

³⁾ PATER FAMILIAS, Arbeiterschutz, warum kein Schülerschutz? usw. Wien. S. 41 (1900).

durchgemachte Überbürdung wieder auszugleichen — ob dies aber immer geschieht, muß bezweifelt werden. GRIESBACH, welcher eine Anzahl Abiturienten in Mülhausen untersuchte, führt auch — neben den ästhesiometrischen Resultaten — bedauernswerte somatische Zustände zweier Schüler vor; es wäre wertvoll, eine größere Zahl solcher Prüflinge ärztlich untersuchen zu lassen: falls unausgleichbare Fälle von Überlastung vorkommen, so entzogen sie sich bisher der allgemeinen Kenntnis. Hier wäre ein dankbares Kapitel für schulärztliche Tätigkeit.

Ob ein junger Mensch die geistige Reife dazu besitzt, Vorlesungen an einer Hochschule mit Erfolg zu besuchen, dazu muß das Urteil einer Anzahl akademisch gebildeter Lehrer, welche ihn durch eine Reihe von Jahren beobachtet haben, vollkommen genügen können; darüber kann gar kein Zweifel bestehen; die Urteile darüber, ob die Prüfung überhaupt weiterhin wünschenswert sei, gehen jedoch auseinander¹⁾. Wie die Erfahrung lehrt, war und ist wohl noch in einzelnen Ländern jene „Reifeprüfung“ zum nicht geringen Teil eine Prüfung der Arbeitsfähigkeit, besonders hinsichtlich der Gedächtnisleistung: und in jenem Fache, welches die größten Forderungen an die Gedächtnisleistung stellt und welchem ein Hauptanteil bezüglich der schlaflosen Nächte zufällt, der Geschichte, kann von eigenem Urteil kaum die Rede sein.

E. MARTINAK²⁾, welcher das Prüfen vom psychologischen Standpunkt beleuchtet hat, sagt: „Nun denke man sich einen jungen Mann, der vor einer Prüfung steht. Insbesondere der Eifrige und Gewissenhafte wird tags vorher den Wunsch haben, sich zu überzeugen, ob er das Verlangte kann. Dazu bleibt ihm kein anderes Mittel übrig, als die Leistung zu provozieren. Er sagt sich das Betreffende auf, er stellt sich selbst Fragen und beantwortet sie. Bei den täglichen kleinen Prüfungen ist das ja erreichbar; steht aber der junge Mann vor einem größeren Examen, so ist diese Methode nicht anwendbar. Er hat über einen so großen Stoff vorbereitet zu sein, daß er mehrere Monate brauchte, um sich alles das aufzusagen, was er können soll. Daher die Erscheinung, daß gerade die bestvorbereiteten, gewissenhaftesten jungen Leute vor der Prüfung, die doch für sie meist recht ungefährlich ist, in eine Angst geraten, über die sie sich nicht hinwegzuhelfen vermögen.“

Bei der „Reifeprüfung“ kommt dazu, daß sich diese Zustände nicht auf „tags vorher“ beschränken, sondern eine lange Reihe von Tagen vor der Prüfung einwirken, und das Mehrerlei ganz heterogener Gebiete, welche die Prüfung umfaßt, weiter komplizierend wirkt. Wer immer die Reifeprüfung abgelegt hat, wird an sich selbst die Erfahrung gemacht haben, wie rapid das gedächtnismäßig aufgestapelte Wissensdetail verschwindet; wenn nicht bei jedermann, so doch gewiß bei einem beträchtlichen Prozent aller Geprüften trifft es zu, daß noch nach Jahren die beängstigende usw. Seite dieser Prüfung der Gegenstand schwerer Träume ist.

Wie mächtig müssen jene Eindrücke sein. Der Umstand, daß die Prüfungsangst als eine Form der Neurasthenie auch bei den für die Prüfung sich vorbereitenden fleißigen Kandidaten etwas Gewöhnliches ist, spricht entschieden für Auffassung der Reifeprüfung, falls nicht eine solche Änderung derselben möglich ist, daß ihre unhygienischen Einflüsse wegfallen. In Österreich hat die Prüfung eine sehr gute Reform erfahren, welche hygienisch Wertvolles gebracht hat (Verordnung vom 29. Februar 1908³⁾), ebenso wie die Maturitätsprüfung für Mädchenlyceen (31. März 1908³⁾); diese Reifeprüfung ist mit jener vor 40 Jahren

1) S. hierzu z. B. die Ref. auf der VIII. Jahresversamml. des Deutschen Vereins f. Schulgesundheitspflege: HORN, Das Abiturientenexamen in pädagog. Beziehung. — DORNBLÜTH, Das Abiturientenexamen in schulhygienischer Beziehung. Gesunde Jugd. 8, Ergänzungsheft S. 70, 94 (1907). — VOGEL, Zum Abiturientenexamen. Gesunde Jugd. 8, 14, 65 (1908). — KOENIGSBECK, Ist eine Änderung oder Abschaffung usw. Zeitschr. f. Schulg. 22, 97, 164 (1909).

2) E. MARTINAK, Psychol. Untersuchungen über Prüfen u. Klassifizieren. Österr. Mittelschule, Wien, 14, 104 (1900).

3) Auch separat im Buchhandel (Wien, k. k. Schulbücher-Verlag).

nicht mehr zu vergleichen und es ist u. a. ausgeschlossen, daß ein Kandidat deshalb nicht als reif erklärt würde, weil er in einem besonderen Fach nicht ganz sattelfest ist, wie denn das ganze Zeugniswesen in Österreich wertvolle Verbesserungen erfahren hat. Die schulamtliche Würdigung der außerordentlichen Belastung, welche mit der Reifeprüfung verbunden ist, drückt sich in verschiedenen Erleichterungen aus, welche da und dort mit größerem oder geringerem Erfolg eingeführt wurden.

Wir verfügen derzeit schon über eine ganze Reihe von Untersuchungen, welche die Gewichtsverluste von Schülern zeigen, die ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen haben und Abschlußprüfungen ablegen.

A. BINET¹⁾ hat die Zöglinge der Lehrerbildungsanstalt zu Versailles im Mai und dann wieder nach den Prüfungen im August gewogen; von 20 Zöglingen zeigten 12 nach den Prüfungen eine Gewichtsabnahme, bei 3 war das Gewicht stationär geblieben und bloß bei 6 hatte es zugenommen. — W. E. IGNATIEFF hat 1897²⁾ und 1898³⁾ in einem Moskauer Internat, dem Konstantinoffschen Institut für Feldmesser, den Einfluß der Jahresprüfungen untersucht; den 10—16jährigen wird in 6 Jahren ungefähr die allgemeine Bildung einer mitteleuropäischen Realschule vermittelt, die obersten Klassen betreiben Fachstudien, bei welchen Geometer (in 3 Jahren) oder Ingenieure (in 2 Jahren) herangebildet werden. Die Prüfungen mit den dazu nötigen speziellen Vorbereitungen nahmen für die niederen allgemeinen Klassen im Mittel ca. 22 Tage, für die Fachklassen im Mittel ca. 53 Tage in Anspruch. Die 242 Zöglinge des 1. bz. 250 des 2. Untersuchungsjahres wurden vor Beginn und nach Schluß der Prüfungen gewogen. Im 1. Untersuchungsjahre haben während der Examenzeit von den 242 Schülern 79% an Gewicht verloren, 10% gewonnen, 11% blieben stationär; der mittlere Gewichtsverlust betrug 1516 g, der mittlere Gewinn nur 464 g.

Besonders augenfällig ist das Verhalten der Schüler der obersten allgemeinen Klasse; ein guter Prüfungserfolg berechtigt zum Übertritt in die Spezialklassen. Ungeachtet der verstärkten und verbesserten Nahrungsrationen, der möglichst vermehrten Zahl von Ruhestunden, der späteren Stunde des Aufstehens am Morgen, d. h. bloß infolge der Prüfungen, mit allem was daran hängt, treten immer wieder Verluste ein, welche bei einzelnen Zöglingen die Ziffern 3650, 3950, 4400, 4950 g erreichten — in der Zeit von 53 Tagen. Ganz besonders litten jene, welche früher durch Krankheiten, z. B. Malaria, an Widerstandskraft verloren hatten. Nach den Prüfungen gehen die allgemeinen Klassen auf Ferien nach Hause, während die Zöglinge der Fachschulen zunächst durch 2 Monate körperlich anstrengende praktische Übungen im Freien (Lagerleben) haben und danach erst 5—6 Wochen Ferien; nach diesen Ferien ergab im 1. Untersuchungsjahr die Wägung der wieder in das Institut zurückgekehrten 216 Fachzöglinge bei 89,4% eine Gewichtszunahme, bei 4,6% eine Abnahme und bei 6% stationäres Gewicht; für die obersten Fachklassen hatte aber der durchschnittliche Verlust nach der Prüfung 1319 bz. 1915 g betragen, der durchschnittliche Zuwachs seit Schluß der Prüfungen nach den Ferien betrug nur 583 bz. 1331 g — d. h. die Zöglinge der 2 obersten Klassen traten das neue Schuljahr mit einem Minus an.

Mit den Beobachtungen von IGNATIEFF koinzidieren die von IWLIEFF⁴⁾ und KOSINZOFF⁵⁾.

An dem Mädchengymnasium in Stara Zagora, Bulgarien, wurden 542 Mädchen vor Beginn (27. Mai) und nach Schluß der Prüfungen (15.—18. Juni) gewogen; bloß 13% hatten an Gewicht zugenommen, bei 19% war es stationär geblieben, 68% hatten verloren. Der durchschnittliche Gewichtsverlust betrug in der 2. Klasse 1483 g, 3. Klasse 1817 g, 4. Klasse 1882 g, 5. Klasse 2267 g, 6. Klasse 2487 g.

¹⁾ A. BINET et V. HENRI, La fatigue intellectuelle. Paris S. 224 (1898).

²⁾ Das Original dieser Arbeit von W. E. Ignatieff, veröffentl. in Вѣстникъ общественной гигиены и т. д. 12 (1897), war uns nicht zugänglich; ein ausführl. deutsches Ref. hat F. ERISMANN gegeben in Zeitschr. f. Schulg. 11, 244 (1898).

³⁾ В. Е. Игнатьевъ, Вліяніе экзаменовъ на здоровье учащихся. Вѣстникъ воспит. Moskau, 10, 164 (1899). Ausführl. deutsches Ref.: F. ERISMANN in Zeitschr. f. Schulg. 13, 102 (1900).

⁴⁾ Die Arbeit IWLIEFFS ist benutzt nach Mitteilungen von W. E. IGNATIEFF, l. c. (Voriges, No. 3).

⁵⁾ Козинцовъ, Вліяніе экзам. на здор. учащихся. Врѣтъ, St. Petersburg. No. 52 (1898), nach Ref. bei W. E. IGNATIEFF l. c. (No. 3) u. in Zeitschr. f. Schulg. 12, 207 (1899).

An der dortigen Lehrerinnenbildungsanstalt¹⁾ hat der Arzt derselben fast bei allen Kandidatinnen nach der Reifeprüfung Gewichtsabnahme festgestellt, bei einzelnen bis zu 10 kg; P. BONOFF selbst fand am I. Knabengymnasium im Zusammenhang mit der Maturitätsprüfung Gewichtsverluste bis zu 8 kg.

KOSINZOFF untersuchte an 3 südrussischen Mittelschulen: $\frac{3}{4}$ der Schüler hatten an Gewicht verloren, nur $\frac{1}{4}$ hatte zugenommen; der mittlere Verlust betrug 2,4% des Körpergewichts und war fast zweimal größer als die mittlere Zunahme. Mit der Höhe der Klasse stieg der Prozentsatz an Schülern mit Gewichtsverlust.

LEUBUSCHERS²⁾ Wägungen der Abiturienten in Meiningen, vier Wochen vor der Prüfung und kurz nach dem Examen, ergaben durchschnittlich in den 5 Wochen etwa $1\frac{1}{2}$ kg Gewichtsverlust; Mädchen, die sich zur Lehrerinnenprüfung vorbereiteten, verloren durchschnittlich 2 kg, die Grenzwerte schwankten zwischen $\frac{1}{2}$ und 3 kg.

Das über die Gewichtsverluste Vorgebrachte darf als sehr bedeutsam bezeichnet werden; die offene Frage ist die, wie weit die Nachwirkung sich erstreckt, ob eine dauernde Schädigung zu befürchten ist (vgl. die Ergebnisse IGNATIEFFS, S. 347). Rasch wieder ausgleichbar sind, wie ja zu vermuten, akute Änderungen der Sinnesschärfe.

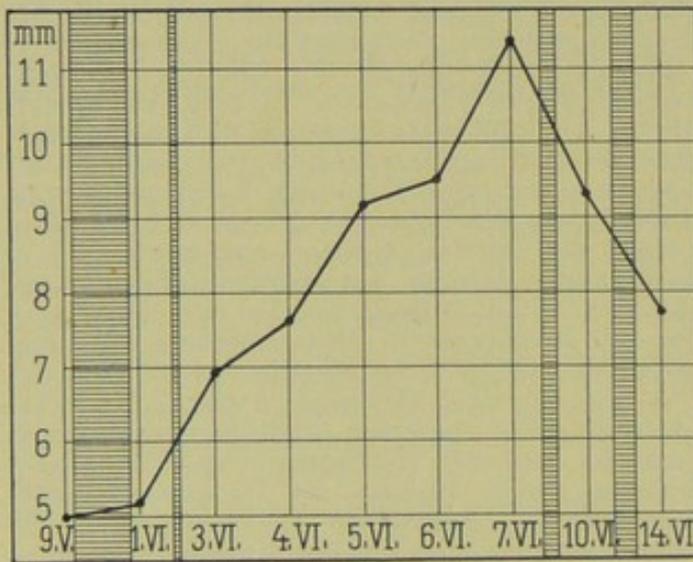


Abb. 176. Änderungen ästhesiometrischer Raumschwellen an Maturanten. Nach P. BONOFF in Sofia.

P. BONOFF³⁾ untersuchte ästhesiometrisch in Sofia Gymnasialmaturanten bezüglich der Raumschwelle an der Stirne (Abb. 176) und zwar am 9. Mai, d. h. vor den kurzen Ferien, welche der Maturitätsprüfung vorangehen, dann vom 1. Juni ab an jedem der Prüfungstage bis 7. Juni, nach 2 Tagen voller Ruhe am 10. und zu Beginn der mündlichen Prüfung am 14. Juni: die Ermüdung bei der Maturitätsprüfung war größer als beim gewöhnlichen Unterricht, sie war nach der mündlichen Prüfung größer als nach der schriftlichen, ging aber rasch wieder zurück.

Aus den zitierten Untersuchungen am Mädchengymnasium in Stara Zagora ergibt sich, daß der Gewichtsverlust mit der Höhe der Klassenstufe steigt — wahrscheinlich entsprechend einer unverhältnismäßigen Steigerung der Forderungen sowohl, als dem erhöhten Verständnis der Geprüften für die Tragweite des Prüfungserfolges; als hauptsächlichste Ursache des Verlustes betrachtet KOSINZOFF die nervöse Erregung, die Furcht, Unruhe, in welche die Schulbesucher durch die Prüfungsangelegenheit versetzt werden und welche Schlaf und Appetit stören; den herabgesetzten Aufbau der Gewebe will W. NESTEROFF⁴⁾ sich u. a. aus Veränderungen im vasomotorischen System infolge andauernder deprimierender Affekte erklären; die Momentwirkung bei Antritt der Prüfung weist Steigerung der Pulsfrequenz und des Blut-

¹⁾ P. BONOFF, Compt. rend. de l'état sanit. etc. 1904/05. Int. Archiv f. Schulh. 4, 62 (1908).

²⁾ LEUBUSCHER, Ziele u. Grenzen der schulärztl. Tätigkeit. Zeitschr. f. pädag. Psychol. usw. Berlin, 10, 217 (1908).

³⁾ P. BONOFF, Etude médico-pédag. sur l'esthésiometrie et la simulation. Int. Archiv f. Schulh. 4, 384 (1908); vgl. 2, 185 (1906).

⁴⁾ W. NESTEROFF, Über die phys. Entwicklung der Schulkinder u. die körperl. Übungen in den Schulen. Zeitschr. f. Schulg. 9, 131 (1896).

druckes auf; dies hat J. PUTERMANN¹⁾ bei 43 untersuchten 10—16jährigen Realschülern der ersten 4 Jahrgänge vorwiegend gefunden, wobei die Schüler der höheren Jahrgänge die Blutdrucksteigerung vor dem Examen auffälliger und häufiger zeigten, und dieselbe bei ihnen auch häufiger nach der Prüfung bestehen blieb als bei den Schülern der niedrigeren Klassen.

Unmittelbar nach überstandenen Prüfungsterminen sollten die Kinder von den Eltern nicht zur Arbeit gedrängt werden, auch wenn die Prüfung nicht gut ausgefallen war.

Der holländische Verein zur Vereinfachung der Prüfungen und des Unterrichts hat manche lokal wertvolle Erhebungen und Anregungen veranlaßt. COMBE²⁾ hat nach der Vereinfachung der Prüfungen in Lausanne ein auffallendes Herabsinken der Zahl von an habituellem Kopfschmerz leidenden Schulkindern beobachtet und meint, das Ergebnis gestatte zu sagen, daß hier mehr als ein zufälliges Zusammentreffen vorliege. Gut ist die Intention der städtischen St. Gallener Schulordnung: Es ist unzulässig, das Maß der Aufgaben gegen das Examen hin irgendwie auszu dehnen.

14. Schlafdauer. Appetit.

a) **Schlafdauer.** (Vgl. Unterrichtsbeginn morgens, S. 275). A. NETSCHAJEFF³⁾ hat (als Universitätshörer) Beobachtungen an sich selbst über die Abhängigkeit der Fähigkeit zu geistiger Arbeit von der Schlafdauer gemacht und ist zum Schlusse gekommen, daß einer produktiven Arbeit ein durchaus bestimmtes Maß von Schlaf und Bewegung entspreche; es ist bemerkenswert, daß der Autor bei angestrenzter geistiger Arbeit als Erwachsener über 8 Stunden täglichen Schlafes als Bedarf für seine Person findet.

Bei Kindern und jungen Leuten im Entwicklungsalter ist natürlich der Schlafbedarf ein höherer, zum Teil weit höherer (vgl. S. 350, S. 354), übrigens auch individuell nicht gleich (z. B. schwächliche, kränkliche Kinder), da jedoch die Aufwachsenden nicht nur Verbrauchtes zu ersetzen haben wie Erwachsene, sondern auch Material aufzuspeichern (zu wachsen) und die Herabsetzung des Stoffverbrauchs während des Schlafes Ersatz und Neuansatz von Körpersubstanz begünstigt, so ist der Bedarf an Schlaf größer, die Deckung des Schlafbedarfes für die Entwicklung überaus wichtig und ist eine Behinderung dieser Deckung vergleichbar unzulänglicher Ernährung.

Ein Kind sollte nie geweckt werden; es wird nicht zu viel schlafen. Die tatsächlichen Verhältnisse sind leider vielfach nicht befriedigend, je nach Schulkategorien und sozialen⁴⁾ Verhältnissen (Wohnungszustände des Proletariats, Erwerbsarbeit der Kinder, vgl. S. 343), die Ursachen übrigens recht verschieden. Für die Mittelschüler wird schon das Einschlafen nicht selten dadurch erschwert, daß sie bis zur Bettzeit sich intensiv geistig beschäftigen.

Erhebungen über die Schlafdauer von 6551 6—14jährigen Berliner⁵⁾ Volksschulkindern ergaben ein Defizit von 40 Minuten bis 1 Stunde 40 Minuten durchschnittlich pro Jahrgang, solche in englischen Schulen⁶⁾ von den Kleinkinderschulen aufwärts

¹⁾ J. PUTERMANN, Über die Beeinflussung des Zirkulationssystems usw. Wiener med. Wochenschr. 54, 266 (1904).

²⁾ COMBE, L. C., pour 1897 (S. 168, No. 2) S. 90.

³⁾ A. NETSCHAJEFF, Zur Frage über die normale geistige Arbeit. Zeitschr. f. Schulg. 13, 137 (1900).

⁴⁾ G. H. MICHEL, Gesunde Jugd. 6, 281 (1906/07). — H. WEISKOPF, ebendas. 8, 173, 193 (1908).

⁵⁾ L. BERNHARD, Beiträge zur Kenntnis usw. Bericht über d. Kongr. f. Kinderforsch. u. Jugendfürsorge in Berlin. S. 341 (1907).

⁶⁾ A. RAVENHILL, An inquiry into the homes etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 207. Vgl. auch dieselbe, Some results of an investigation etc. Int. Archiv f. Schulh. 5, 9 (1909).

an ca. 9000 Individuen 2—3 Stunden durchschnittliche Verkürzung pro Altersjahr gegen den physiologischen Bedarf.

Was in Mittelschulen das Verhältnis der faktischen Schlafdauer zur erforderlichen betrifft, zeigen die Erhebungen von A. KEY¹⁾, daß die faktische Schlafdauer für die Angehörigen jeder Mittelschulklasse in Schweden um mehr, zum Teil beträchtlich mehr, als 1 Stunde hinter der erforderlichen zurückblieb. Es war nun von besonderem Wert, den Einfluß der Arbeitszeit auf die Schlafdauer näher zu studieren; wenn die Länge der Arbeitszeit in allen Stadien der Schule einen bestimmenden Einfluß auf die Länge der Schlafzeit ausübte, so hätte es sich z. B. zeigen müssen, daß jene 12jährigen, welche in die I. Klasse gingen, eine längere Schlafzeit hatten als jene 12jährigen, welche die II. und III. Klasse besuchten usw. KEY hat die Resultate der bezüglichen Erhebungen für die 10—20jährigen Schüler hinsichtlich aller Klassen sowohl der vollklassigen als fünfklassigen Mittelschulen Schwedens (11 210 und 2417 Schüler) zusammengestellt; aus der tabellarischen Darstellung ergibt sich die Tatsache, daß die Schlafdauer für Schüler eines bestimmten Alters in dem Maße kleiner wird, als sie in einer höheren Schulklasse sitzen. Der gesetzmäßige Charakter des Auftretens dieses Resultates gestattet uns keinesfalls, die Schuld für die zu geringe Schlafzeit auf das Elternhaus zu schieben; man kann doch unmöglich annehmen, es sei Schuld desselben, daß z. B. von den 15jährigen mindestens 52% $8\frac{1}{2}$ Stunden schlafen, wenn sie in die III. Klasse gehen, aber bloß 14%, wenn 15jährige die obere IV. besuchen, d. h. gerade die Klasse, welche für ihr Alter bestimmt ist; „nur wenn die Schüler einige Klassen tiefer sitzen als in jener, welche die Schulorganisation für ihr Alter aufstellte, sehen wir, daß die Natur etwas mehr zu ihrem Recht kommt ... Ein Schulplan, der offiziell für Kinder von 9—18 Jahren berechnet ist, müßte diesem Alter angepaßt sein und nicht einem zwischen 12—21 Jahren. Daß die Jugend zu spät aus der Schule kommt, ist ein Nationalverlust von sehr großer Bedeutung.“ So KEY über die schwedischen Verhältnisse. In den Antwerpener Volksschulen (ohne Unterrichtsgeld) waren bloß 25,6% der Knaben und 20,8% der Mädchen in jener Klasse, die ihrem Alter entspräche²⁾, in Preußen erreichen etwa 20%, in Schweden 25% der Mittelschüler das Zeugnis der Reife³⁾ usw. In Halle⁴⁾ schlafen die dortigen Mittelschüler bis zum 13. Lebensjahr durchschnittlich mindestens ebenso lange als die Bürgerschüler, die 14jährigen Mittelschüler aber, welche täglich mit 2 Stunden Hausarbeit mehr belastet sind als die gleichalterigen Schüler in niederen Schulen, erleiden eine Schlafverkürzung von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden; während bei den Mittelschülern vor dem 14. Lebensjahr die Schwankungen der Schlafdauer meist nur 2 Stunden betragen, finden sich in den oberen Klassen solche bis zu 4 Stunden. Der leider schon verstorbene hochverdiente AXEL HERTEL hat noch vor kurzem (1910) neue Aufnahmen über 3602 Knaben und 1114 Mädchen der niederen und Mittelschulen vorgenommen und auch gezeigt, daß die Schlafdauer verkürzt wird, wenn die Arbeitszeit steigt.

b) Appetit. Daß Schuleinflüsse in gegebenen Fällen Störung der Eßlust für eine Mahlzeit herbeiführen können, haben wir zu beobachten Gelegenheit gehabt. Vorbereitung zu gehäuften Prüfungen ist wahrscheinlich ein kritischer Faktor; daß allgemein dauernde Einflüsse auf Massen hinsichtlich des Appetits bestünden, dafür fehlt exakter

¹⁾ KEY, l. c. (S. 257, No. 5) Übersetzung S. 175.

²⁾ M. C. SCHUYTEN, Klassenhoegte en ouderdom. Paedol. Jaarb 3—4, 170 (1902/03).

³⁾ TH. BENDA, Maß der Lehrpensen usw. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 16 (mit zahlreichen Literaturangaben).

⁴⁾ SCHMID-MONNARD, Die chron. usw. l. c. (S. 224, No. 1) S. 666. Derselbe, Entstehung u. Verbreitung nervöser Zustände usw. Zeitschr. f. Schulg. 12, 1 (1899).

Nachweis. — A. BINETS¹⁾ erste Konstatierungen scheinen doch nicht beweisend zu sein²⁾, auch jene SCHUYTENS³⁾ führen nicht zu einfachen bestimmten Resultaten; die Kontrolle nach Brotverbrauch ist wegen des schwankenden Wassergehaltes an sich recht unsicher.

15. Totale Belastung.

Die Frage nach der zulässigen totalen Belastung der Schuljugend ist bekanntlich viel diskutiert worden; eine Untersuchung der tatsächlichen Zustände wurde in großem Maßstabe nur in Dänemark, in Schweden und in Norwegen vorgenommen. Vollständige Lösung des Problems können wir von experimenteller Behandlung größerer, sonst unter tunlichst ähnlichen Verhältnissen befindlicher Schülergruppen erwarten.

Ist die durchschnittliche Belastung im Verhältnis zur durchschnittlichen Tragkraft zu gering, so erleidet das Bildungsniveau, welches für die kulturelle Entwicklung der Menschheit im großen ganzen von hoher Bedeutung ist, einen vermeidlichen Verlust; ist die Belastung zu hoch, so wird der Gewohnheitszustand bedroht und die Folgen können sich auf das ganze künftige Leben erstrecken.

Wir haben in der vorgängigen Ausgabe dieses Buches betont und mit Beispielen belegt, daß dieselben Endzwecke (z. B. Volksschulbildung) in verschiedenen Ländern mit recht verschiedener Belastung erreicht werden wollen, soweit Unterrichtsstundenzahl in Betracht kommt. Seither sind weitere einschlägige Zusammenstellungen veröffentlicht worden; es ist hier nicht der Raum, um auf die Einzelheiten einzugehen⁴⁾.

Mit der Schulstundenzahl ist die Sache allerdings nicht erledigt, da noch die Forderung von Hausarbeit dazu kommt, von deren tatsächlichem Stande wir an den meisten Stellen nichts wissen (vgl. S. 341).

A. HERTEL⁵⁾ hat das Verdienst, in einer originalen Arbeit die bezügliche Untersuchungsmethode aufgestellt und zuerst angewendet zu haben, worauf gleichzeitig in Dänemark und Schweden umfassende Aufnahmen in jener Richtung vorgenommen wurden. Die Zusammenstellung der Belastung mit der physischen Entwicklung (Länge, Gewicht) sowie dem Status der Gesundheit ist sehr belangreich. — Auf die reiche anthropometrische Literatur können wir hier nicht eingehen, weder soweit sie die theoretische Seite des Modus kritisch erörtert⁶⁾, noch weniger würde es der Raum gestatten, Übersichten der zahlreichen Messungsergebnisse auch nur neueren Datums vorzubringen, welche das Schulalter betreffen (z. B. Dänemark: ADSERSEN, A. HERTEL; Deutsches Reich: GASTPAR, ÖBBECKE, OPPENHEIMER, SCHMID-MONNARD, ERICH SCHMIDT, F. A. SCHMIDT, RIETZ usw.; England: J. COOK, J. KERR, E. ROCK usw.; Finnland: PIPPING; Frankreich: VARIOT und CHAUMET usw.; Japan: MISHIMA; Italien: PAGLIANI; Österreich: M. GUTTMANN, HERGEL, IGL, v. MOSING usw.;

¹⁾ BINET u. HENRI, La fatigue etc. l. c. (S. 347, No. 1) S. 217.

²⁾ A. BINET, Nouvelles recherches sur la consommation du pain etc. L'année psychol. 6, 1 (1900).

³⁾ M. C. SCHUYTEN, Over Broodopname bij Kinderen etc. Paedol. Jaarb. 7, 1 (1908).

⁴⁾ Volksschule: F. BUCHNER, Schulzeit usw. Wien. S. 61 (1897); Rep. Comm. Educ. 60 (1891). Mittelschulen: KELLER, ll. cc. (S. 282, No. 1) S. 305; Der Stundenplan (S. 283, No. 1) S. 102. — H. GRIESBACH, Einheitl. Gestaltung des höh. Unterrichts usw. Gesunde Jugd. 8, Ergänzungsheft, S. 104, 267 (1908). — Derselbe, Beziehungen zw. Medizin und Schule, II. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 421.

⁵⁾ A. HERTEL, l. c. (S. 257, No. 3). Vgl. dazu auch A. HERTEL, Neuere Untersuchungen über den allg. Gesundheitszustand der Schüler u. Schülerinnen. Zeitschr. f. Schulg. 1, 167, 201 (1888).

⁶⁾ Z. B.: F. BOAS and C. WISSLER, Statistics of growth. Rep. Comm. Educ. S. 25. (1904, I) — A. KOCH-HESE, Ein Beitrag usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 43, 457 (1905). — L. DUFESTEL, Des mensurat. anthropom. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 250. — J. GRAY, The importance of school anthropol. Ibid. 2, 574. — DINET, La mensurat. thorac. L'Hyg. scol. S. 217 (1906). — A. THOORIS, D'un nouvel index etc. La Méd. scol. 3, 13 (1910). — M. GUTTMANN, Die Körperkonstitution usw. III. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 420. 3, 506. — F. C. SHRUBSALL, Some notes etc. School Hyg. 1, 380 (1910) usw.

Rußland: ERISMANN; Vereinigte Staaten: F. BOAS, CHRISTOPHER, MAC DONALD, G. M. WEST usw.).

Ofter haben übrigens Aufnahmen beträchtlichen lokalen Wert, ohne allgemein gültiges Neues oder zu Untersuchungen neuer Richtung Anregendes zu bieten; wichtig ist die Eruiierung des örtlichen Standardverhältnisses unter Beachtung der sozialen Momente, zweckmäßig für die indirekte Kontrolle die von A. MATHIEU¹⁾ vorgeschlagene Registrierungsart: das Grundbuchblatt des Schülers enthält die Standardkurve für Länge und Gewicht, welche für die Schule gefunden wurde, bei der Eintragung der individuellen Kurve sieht man sofort bequem die Abweichung. Neuerlich sind Wägung und Messung am Geburtstag wiederholt propagiert worden (KOCH-HESSE, GUTTMANN). — Lokal erhaltene Resultate sind manchmal recht merkwürdig; so fand z. B. W. PIPPING²⁾, daß die übernormalaltrigen Schüler und Schülerinnen der obersten Mittelschulklassen in Helsingfors, im 20. Lebensjahre stehend, einen Gewichtsrückgang aufweisen (vgl. S. 244); es ist in solchen Fällen gewiß von Bedeutung, allen denkbaren Einflüssen nachzuforschen. Speziell mit dem Eintritt der Pubertät sind anatomische und physiologische Veränderungen gegeben, die Krankheitserscheinungen, speziell psychische Irregularität, werden andere. — Instrumentelle Behelfe zu Wägungen und Messungen sind derzeit zu bequemer Aufnahme sehr zweckmäßig eingerichtet (S. DUFESTEL, S. 85; das „Pediometer“ von VARIOT und CHAUMET kennen wir nicht näher).

Wir wollen wegen der Vielseitigkeit und allgemeineren Bedeutung speziell KEYS Resultate kurz besprechen.

Hinsichtlich der schwedischen Mittelschüler ergibt sich beziehungsweise für das 14. bis einschließlich 17. Lebensjahr die stärkere Zunahme der Pubertätsperiode, und zwar überwiegt zunächst das Längenwachstum und in den letzten zwei jener 4 Jahre die Gewichtszunahme; darauf nimmt Längen- und Gewichtszunahme kontinuierlich ab. — Für die schwedischen Mädchen ist das kräftigste Längenwachstum im Alter vom 10. bis einschließlich 14. Lebensjahre; die mit der Pubertätsentwicklung zusammenhängende Gewichtszunahme geht vom 12. bis 15. Lebensjahre, am stärksten im 14. Jahre vor sich.

Die Untersuchung der im allgemeinen unter ärmlischeren Verhältnissen lebenden Stockholmer Volksschüler und Volksschülerinnen zeigt, wie bisher aller Orten nachgewiesen, einen Unterschied zugunsten der besser situierten Volksklassen (vgl. S. 67).

In die Periode der starken Wachstumszunahme fällt für beide Geschlechter auch der starke Zuwachs des so hochwichtigen Brustumfanges, wie z. B. L. KOTELMANN³⁾ genaue Untersuchungen für die Knaben dartun. Allgemein genommen scheint es, als ob die Sitzstunden in der Schule das Längenwachstum begünstigen⁴⁾, hingegen ein relatives Zurückbleiben der Entwicklung des Brustkorbes bewirken würden. Die Zunahme des Brustumfanges scheint im allgemeinen mit der Gewichtszunahme in einem näheren Verhältnis zu stehen (KEY).

In Abb. 177 (S. 353) haben wir die Ergebnisse der schwedischen Messungen und Wägungen an den Mittelschülern mit deren Kränklichkeitsprozent, Arbeitszeit und Schlafdauer zusammengestellt; das schwächere Entwicklungsstadium, welches der Pubertätsperiode zunächst vorangeht (oberste Klassen der Volksschule und unterste Klassen der Mittelschule), repräsentiert eine Zeit, während welcher der kindliche Organismus eine geringere Widerstandskraft gegen schädlich wirkende äußere Einflüsse zeigt, und besonders unmittelbar vor Eintritt

¹⁾ A. MATHIEU, Fiche graphique de croissance. L'Hyg. scol. S. 122 (1908).

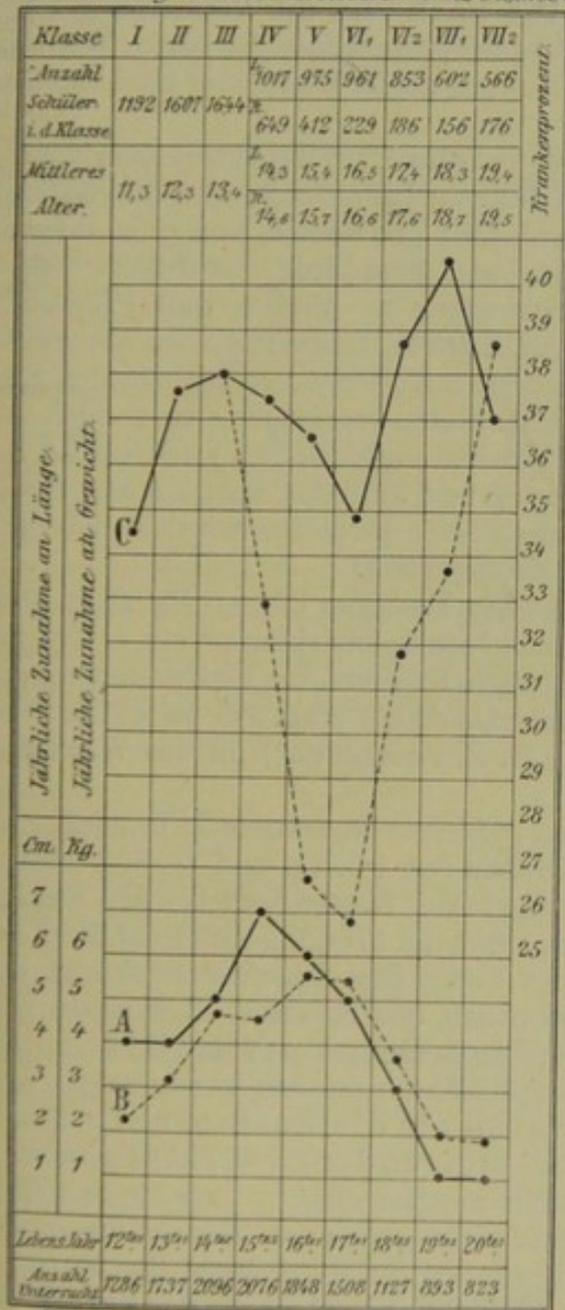
²⁾ W. PIPPING, Skoleungdomens fysiska utv. Norsk med. Arkiv, Anhang S. 179 (1903, II. Abt.).

³⁾ L. KOTELMANN, Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg. Zeitschr. d. kgl. preuß. statist. Bureaus (1879).

⁴⁾ N. SACK, Über die körperl. Entwicklung der Knaben in den Mittelschulen Moskaus. Zeitschr. f. Schulg. 6, 654 (1893).

der Pubertätsperiode steigt die Kränklichkeit beträchtlich; während jener Periode, da das jugendliche Leben mit all seiner schwellenden Kraft hervortritt, steigt das Widerstandsvermögen Jahr für Jahr, das Krankenprozent sinkt und erreicht mit dem letzten Jahre dieser Periode sein Minimum (s. namentlich die

Vollklassige Mittelschulen Schwedens.



Vollklassige Mittelschulen Schwedens.

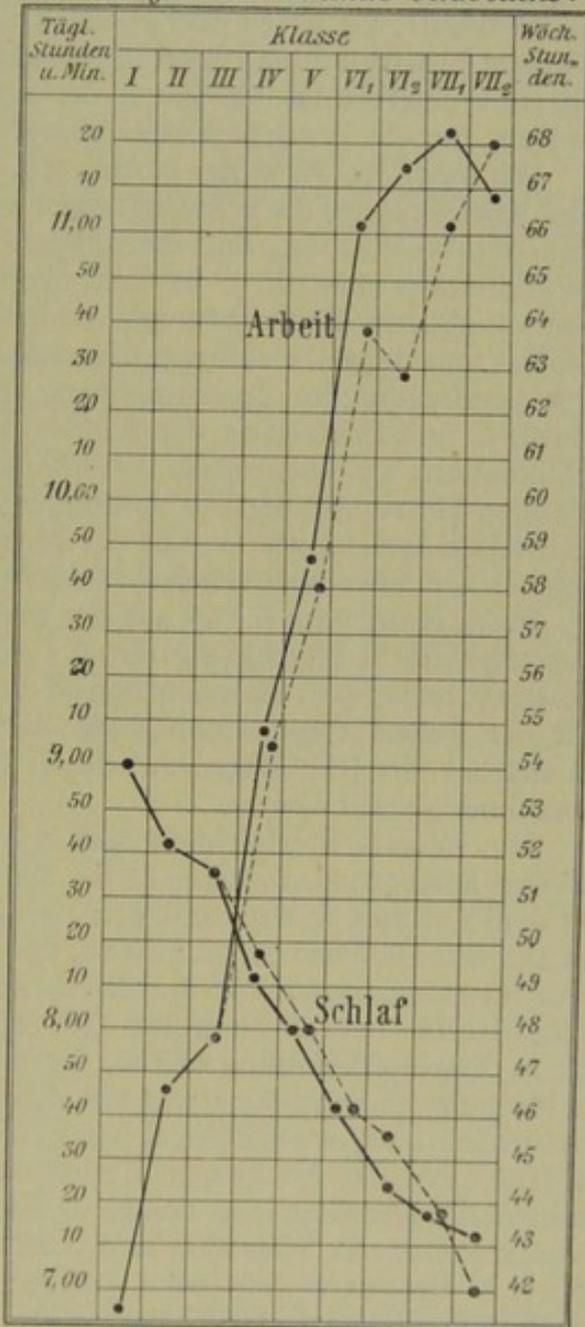


Abb. 177. Entwicklung, Kränklichkeit, Arbeitszeit, Schlafdauer. Nach KEY.

bezeichnende Gewichtskurve in der Abbildung); darauf tritt unmittelbar wieder eine Periode verminderten Widerstandsvermögens ein, im allgemeinen die letzten Jahre des Schullebens umfassend.

Daß das KEYSche Gesetz tatsächlich zu Recht besteht, d. h. die Senkungen und Hebungen der Kränklichkeitskurven keine zufälligen sind, wird 1. durch die große Zahl Untersucher, 2. dadurch, daß die Hebungen und Senkungen

sowohl bei der Latein- als der Reallinie vorkommen, 3. dadurch, daß sie auch bei den einzelnen Schulen derselben Art konstant auftreten, bewiesen¹⁾.

Es ist klar, daß die Schule aus diesen entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen Nutzen zu ziehen bestrebt sein muß. Es wäre aber gewiß verfehlt zu meinen, daß eine Erhöhung der gegenwärtigen Forderungen während der Pubertätsperiode eintreten darf; ist in dieser auch das Kränklichkeitsprozent relativ das niedrigste, so ist es doch noch absolut hoch und die Vermeidung einer zu hohen Belastung der Pubertätsperiode beispielsweise wegen der hohen Wichtigkeit einer richtigen Entwicklung des Brustkorbes allein schon von höchster Bedeutung für die gesunde Entwicklung.

Wir sehen jedoch weiter in Abb. 177, daß (in Schweden) die Arbeitsüberlastung ohne Rücksicht auf die Schwankungen von Jahr zu Jahr steigt, und die Statistik der Schlafdauer ergibt, daß die mittlere Schlafzeit pro Klasse, von 9 Stunden in der untersten bis zu 7 in der obersten, fast geradlinig herabsinkt; nach unseren eigenen Beobachtungen meinen wir sagen zu dürfen, daß leider, abgesehen von der Arbeitsdauer, deprimierende Affekte, besonders aber abendliche Arbeitsaufregung im Zusammenhang mit dem Schulleben, Raschheit des Einschlafens und Schlaftiefe der Kinder herabzusetzen vermögen, also auch die Schlafdauer. Ob ebenso wie körperliche Entwicklungsperioden auch solche der geistigen Leistungsfähigkeit vorhanden sind²⁾ und ähnliche Schwankungen sich nachweisen lassen, wie sie auf der physischen Seite gefunden wurden, ist noch nicht sicher, aber wahrscheinlich dürften sie bestehen.

E. M. HARTWELL³⁾ hat aus der Summe der Bostoner Censen für 1875, 1885 und 1890 die Sterblichkeitsziffer für die einzelnen Lebensjahre, vom ersten angefangen, berechnet; übersichtlich ist das bezügliche Verhalten im Zusammenhang mit der Pubertätsentwicklung aus der nachfolgenden Abb. 178 zu entnehmen, in welcher wir jene Daten mit denen von H. P. BOWDITCH⁴⁾ für das Wachstum zusammengestellt haben.

Die kleinste Sterblichkeit fällt bei den Mädchen in frühere Lebensjahre als bei den Knaben; sie umschließt bei den Knaben das 13., 14. und 15. Lebensjahr, bei den Mädchen das 12. und 13.; die niedrigste der Ziffern liegt bei den Knaben im 13., den Mädchen im 12.; im 10. und 12. sinkt die Promille-Ziffer der Mädchen ganz merklich unter die der Knaben; der Gang der Entwicklungskurve und Sterblichkeitskurve ergibt also (hinsichtlich der Knaben) in Boston nicht genau dieselbe Beziehung wie der Gang der Entwicklungskurve und Kränklichkeitskurve in Schweden, was aus dem Graphikon zu ersehen ist; es zeigen aber sowohl die schwedische Kränklichkeits- als die Bostoner Sterblichkeitskurve die sinkende Tendenz bei steigender Gewichtszunahme, d. h. den gegensätzlichen Gang; es ist nicht ausgeschlossen, daß die zeitlichen Schwankungen in Schweden sich tatsächlich nicht genau mit den für die Amerikaner in Boston vorhandenen decken; die großen Schwankungen der Entwicklung und Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse sind offenbar der

¹⁾ A. KEY, Die Pubertätsentwicklung u. das Verhältnis derselben zu den Krankheitserscheinungen der Schuljugend. Verhandl. d. X. intern. med. Kongr., Berlin, Sep.-Abdr. S. 34. — S. in dieser Arbeit KEYS Näheres über die Pubertätsentwicklung und Kränklichkeit der Mädchen; auch bei diesen ist die Phase, welche der Pubertätsentwicklung unmittelbar folgt, eine solche schwächerer Widerstandskraft (vgl. Text S. 260).

²⁾ G. SALOMON, Über Messung u. Wägung von Schulkindern usw. Inaug.-Diss. Jena S. 58 (1898).

³⁾ HARTWELL, Report of the director of physical training (School document Nr. 8). l. c. (S. 257, No. 1).

⁴⁾ H. P. BOWDITCH, The growth of children. VIII annual Rep. of the State Board of Massachusetts, Boston. S. 275 (1877). — Derselbe, The growth of children studied by Galtons method of percentile grades. XXII ann. Rep. Boston S. 479 (1891).

Ausdruck eines Naturgesetzes; daß die Erziehung diesen Tatsachen hinsichtlich der Belastung Rechnung tragen sollte, ist ebenso ohne weiteres klar. — Hinsichtlich der Verschiedenheit der Resultate in Boston und Schweden sei noch

Boston, Mass.

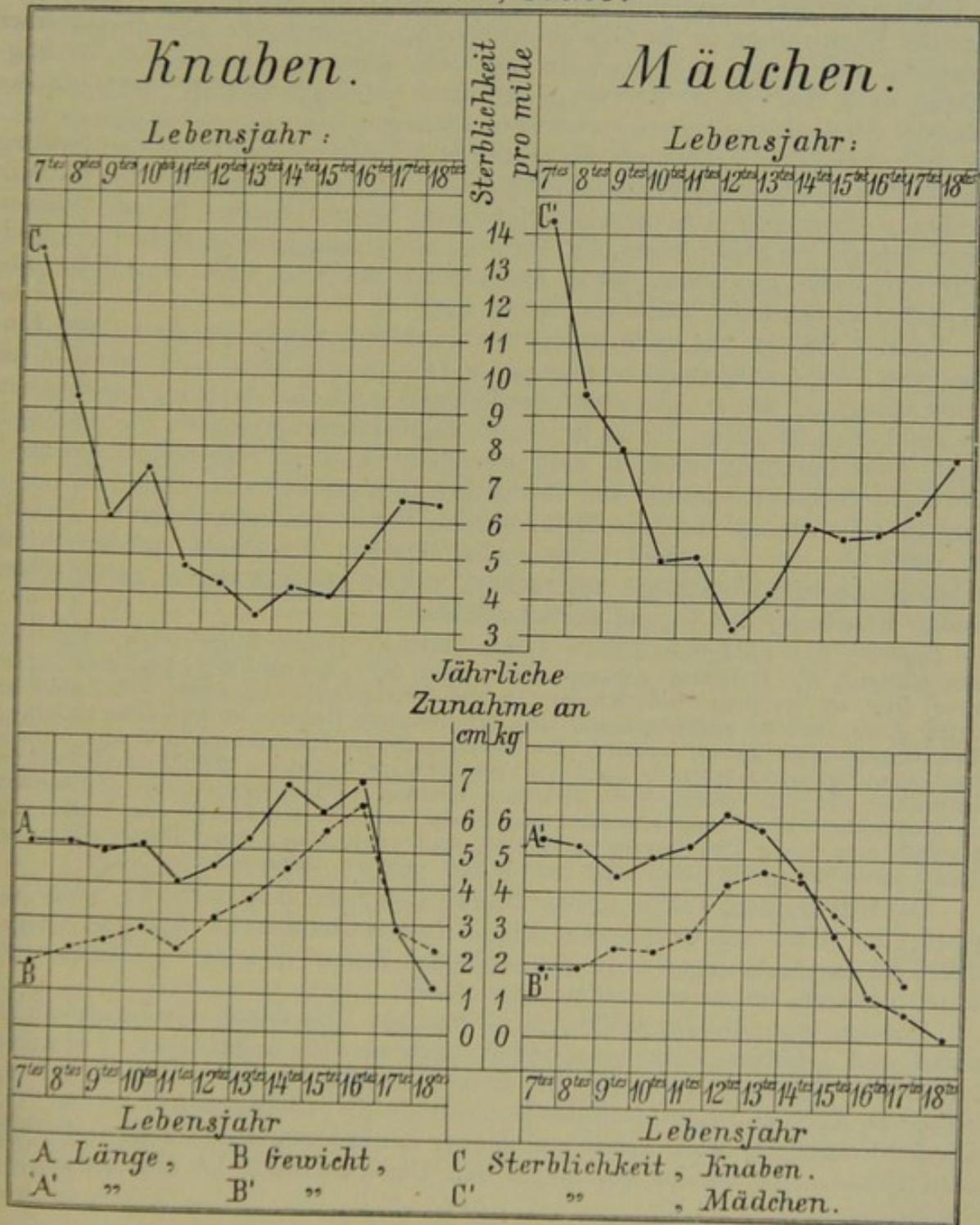


Abb. 178. Nach BOWDITCH und nach HARTWELL.

bemerkt, daß für Schweden nur Mittelschüler das Material zu jener Statistik lieferten, für Boston alle Individuen der betreffenden Altersklassen hinsichtlich der Sterblichkeit, Schulkinder (immer der Stadt) hinsichtlich der Entwicklung.

Die KEYSchen Untersuchungen haben eine Reihe ernster Gründe dafür zutage gefördert, ganz besonders die Altersklassen vor der Pubertätsperiode, d. h. z. B. für die Mittelschule die Besucher der niedersten Klassen, zu schonen.

Nach SCHMID-MONNARD¹⁾ steigt in der Pubertätszeit, trotz der bedeutenden Gewichtszunahme in jener Periode (Halle: Knaben 15. bis 16., Mädchen 13. bis 14. Lebensjahr), die Empfindlichkeit des Nervensystems, wie Autor vermutet, infolge der Entwicklung in der Geschlechtssphäre; LEUBUSCHER hat übrigens in Meiningen Häufigkeit und Grad der nervösen Störungen progressiv von den unteren nach den oberen Klassen zunehmend gefunden und als vielfach eine Folge der mit dem Schulbesuch verbundenen geistigen Anspannung bezeichnet; damit stimmt eines der Ergebnisse der großzügigen Untersuchung G. W. CHLOPINS²⁾ von 252 Knaben- und 145 Mädchenmittelschulen Rußlands (zusammen 104 696 Individuen): konstantes Ansteigen der Nervosität bis zur obersten Klasse. Leider lassen infolge der Anordnung der Untersuchung manche Resultate CHLOPINS nicht Vergleiche mit jenen KEYS zu, welcher übrigens jenes Ansteigen der Nervosität in Schweden nicht konstatiert hat. —

Unseres Wissens hat weder früher noch später jemand einen so detaillierten Plan wie KEY³⁾ aufgestellt (s. folgende Seite); es war aber auch niemand so hierzu berechtigt wie er; mit seinen Forderungen nach Herabsetzung der Arbeitszeit steht er nicht allein. Er ist in seinem Tageseinteilungsplan für die verschiedenen Alter durchaus nicht so weit gegangen, als er es vom physiologischen, d. h. berechtigten Standpunkte hinsichtlich einer gesunden Erziehung für nötig erachtete; die Ursache für diese Zurückhaltung hat er offen angegeben (s. S. 358). Es muß als ein besonders erfreuliches Moment bezeichnet werden, daß pädagogischerseits Vorschläge auftauchen, welche geeignet wären, zu einer gesunden Erziehung der Jugend zurückzuführen.

LENTZ⁴⁾ hat bezüglich des Deutschen Reiches darauf hingewiesen, daß das dem Eintritt der Pubertät vorangehende Alter der geringen Widerstandsfähigkeit jenes ist, in welchem die Kinder in die Mittelschule eintreten. Er plädiert dafür, diese Zeit zu entlasten und den lateinischen Unterricht auf einer höheren Stufe beginnen zu lassen, wodurch die Kluft zwischen Elementarschule und Mittelschule beseitigt und letztere in die Lage versetzt wäre, auf einen täglich dreistündigen Unterricht für die Schüler der untersten Klassen zu kommen, womit gleichzeitig die Möglichkeit einer ausreichenden Nachtruhe erreicht würde, da der Unterricht morgens erst um 9 Uhr einsetzen müßte, und stellt einen detaillierten Plan auf. Derart käme die große Arbeitslast auf die Zeit vom 15. Lebensjahr aufwärts.

Die Mittelzahlen, welche in der Tabelle S. 357 den Zeitbedarf für Schlaf angeben, hat KEY auf Grund jahrelanger Beobachtungen an Kindern festgestellt; welche Änderungen etwa die gegebenen Ziffern in anderen Klimaten erfahren könnten, wagen wir nicht zu beurteilen.

Für ein gesundheitsgemäßes, nicht hastiges Einnehmen sämtlicher Mahlzeiten und gehörige Ruhe unmittelbar nach denselben hat KEY 3 Stunden berechnet. Die ernste Notwendigkeit dieser Bemessung stützt er darauf, daß der Bedarf an Ruhe und Rast nach der Mahlzeit ein physiologischer Bedarf ist, den der Erwachsene wohl kennt und dem er Genüge zu leisten trachtet, und der beim Kinde nicht minder vorhanden ist. Die Verdauung ist eine Arbeit be-

¹⁾ SCHMID-MONNARD, Entstehung etc. I. c. (S. 350, No. 4) S. 3.

²⁾ Г. В. Хлопинъ, Школьные болѣзни и т. д. St. Petersburg (1909). — G. W. KHLOPINE, Les maladies scolaires etc. Int. Arch. f. Schulh. 7, 330 (1911).

³⁾ KEY, Schulhyg. Untersuchungen, I. c. (S. 257, No. 5) S. 172, 271. — Bezüglich der Mädchenschulen: Undersökning etc., I. c. (S. 256, No. 1) S. 189, 212.

⁴⁾ LENTZ, Schulreform u. Schulgesundheitspflege. Zeitschr. f. d. Reform d. höh. Schulen, Berlin, 11, Nr. 4, 8 (1899). — Vgl. z. B. auch EULENBURG, Noch einmal usw. I. c. (S. 273, No. 2). Die Literatur, nicht zum mindesten die deutsche, ist reich an Vorschlägen.

Keys Zeit-Einteilung und -Verwendung für Individuen von 6—18 Jahren, d. h. vom 7ten bis einschließlich 18ten Lebensjahre.

Altersklasse nach dem Lebensjahre	Schlaf		Zeit für An- und Auskleiden, Waschen usw.	Zeit für Mahlzeiten und gehörige Ruhe	Zeit für Spiele und freiwillige Beschäftigungen	Arbeitszeit u. andere Zwangszeit in Schule und Haus	Wöchentliche Arbeitszeit mit Einrechnung von Gesang und Turnen		Sitz-Stunden in der Schule (Viertelstunden-Pausen eingerechnet)		Gesang		Turnen		Hausarbeit		Tägl. Arbeitszeit in Schule u. Haus mit Gesang u. Turnen	Wöchentliche Arbeitszeit in der Schule selbst, nach Abrechnung des Turnens	Tägliche Arbeitszeit in Schule und Haus nach Abrechnung des Turnens			
	Zeit des Zubettgehens und des Aufstehens	Schlafbedarf in Stunden					In der Schule selbst	Im ganzen in Schule und Haus	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich				Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich
7.	8	7	11	3	6	2—3	12—18	12—18	2—2,30	2/2	0,10 oder 0,30	2	0,20	—	—	2	2—3	10—16	1,40—2,40	16		
8.	8	7	11	3	5—6	3—4	18—24	15—21	2—3	2/2	0,10 „ 0,30	2	0,20	3	0,30	3	3—4	13—19	2,40—3,40	18		
9.	8	7	11	3	5	4—5	24—30	18—24	2,30—3,30	2/2	0,10 „ 0,30	3	0,30	6	1	4—5	15—21	3,30—4,30	22			
10.	8—9	7	10—11	3	3—4	6	36	29	4	2	0,20	3	0,30	7 ¹⁾	1,10	6	26	5,30	24	3		
11.	8—9	7	10—11	3	3—4	6	36	29	4	2	0,20	3	0,30	7 ¹⁾	1,10	6	26	5,30	24	4		
12.	9	7	10	3	3	7	42	32	3	2	0,20	3	0,30	10 ¹⁾	1,40	7	29	6,30	25	4		
13.	9	7	10	3	3	7	42	32	3	2	0,20	3	0,30	10 ¹⁾	1,40	7	29	6,30	26	5		
14.	9,30	7	9,30	3	2,30	8	48	35	5	2	0,20	3	0,30	13 ¹⁾	2,10	8	32	7,30	26	5		
15.	10	7	9	3	2,30	8,30	51	35	5	2	0,20	3	0,30	16 ¹⁾	2,40	8,30	32	8	26	6		
16.	10	7	9	3	2,30	8,30	51	35	5	2	0,20	3	0,30	16 ¹⁾	2,40	8,30	32	8	26	6		
17.	10	6,30	8,30	3	2,30	9	54	35	5	2	0,20	3	0,30	19 ¹⁾	3,10	9	32	8,30	27	6		
18.	10	6,30	8,30	3	2,30	9	54	35	5	2	0,20	3	0,30	19 ¹⁾	3,10	9	32	8,30	—	—		

1) Eine Stunde in der Woche von der Zeit für Hausarbeit ist berechnet für außergewöhnliche Arbeit (vgl. S. 358); diese Stunde, verteilt auf 6 Tage, macht 10 Minuten für den Tag. In Schulfächern genommene Privatlektionen u. dgl. gehören zu der durch die Schule geforderten Arbeit.

stimmter Organe, welche je nach Menge und Art der eingenommenen Nahrung verschieden beansprucht werden; falls man andere Organe gleichzeitig für anstrengende (geistige oder körperliche) Tätigkeit in Anspruch nimmt, so treten Störungen der Verdauungstätigkeit und der Blutzirkulation ein. Auch soll der Schüler ebensowenig wie der Nichtschüler unmittelbar nach der Mahlzeit zu Bette gehen. Mit Rücksicht auf diese wichtigen und wohlbegründeten Gesichtspunkte sind 3 Stunden für Mahlzeiten und folgende Ruhe eine niedrig angesetzte Berechnung. — Für Spiele und für freiwillige Beschäftigung überhaupt sind je nach dem Alter 6—2 $\frac{1}{2}$ Stunden angesetzt; das Turnen ist natürlich hier nicht inbegriffen, denn das systematische Schulturnen ist ein Gegenstand, der durchaus nicht als bloße Erholung und Entspannung von geistiger Arbeit zu betrachten ist, womit sein erziehlicher Wert nicht berührt werden soll (vgl. S. 295 ff. und Turnen). KEY setzt absichtlich nicht um weniges niedrigere Ziffern für Spiele und freiwillige Beschäftigungen an, als er vom physiologischen Standpunkte für zutreffend erachtet. Ursache sind ihm „die jetzt herrschenden Verhältnisse“¹⁾. Er bemerkt übrigens, daß es sich bei dieser Rubrik nicht nur um die Zeit für Körperbeschäftigungen und Spiele handelt, sondern auch um jene Zeit, während welcher der Schüler in allen Stadien seiner Entwicklung sich selbst überlassen bleiben soll und, frei von beständigen hemmenden Fingerzeigen, sich einer selbständigen Denktätigkeit und seiner eigenen Initiative hingeben kann. „Hat der Jüngling ein reicheres Talent oder ein stärkeres Interesse in gewissen Richtungen, so findet er weder in der Schule noch zu Hause übrige Zeit, um dasselbe speziell auszubilden; ... auf solche Weise bekommen wir keine psychisch kraftvoll entwickelten Individualitäten. Es ist auch für die gesunde psychische Entwicklung ... notwendig, daß die Jugend gehörige Zeit habe, während deren sie sich selbst überlassen ist ... ihre eigenen Ideenkombinationen macht. ... Nur so kann selbständige geistige Tätigkeit hervorsprossen.“ Das Mädchen sollte Zeit erübrigen, sich in seinem Heim mit dem Hauswesen zu befassen. Schon das Kind findet zu Hause vielerlei, was es zum eigenen Nachdenken und zu eigener Beschäftigung überhaupt anregt.

Mit „Hausarbeit“ meint KEY die gesamte anbefohlene Hausarbeit, also auch geistiges Arbeiten, das nicht für die Schule vorgenommen wird; auf letzteres rechnet er vom 10. Jahre aufwärts 1 Stunde pro Woche (s. Anm. S. 357), d. h. er überläßt fast die ganze Zeit, welche er überhaupt für geistige Arbeit zu Hause noch zulässig hält, der Schule. — Im allgemeinen ist bezüglich der Hausarbeit nicht zu vergessen, daß sie von Schulwegen zu einer Zeit an den Schulbesucher herantritt, da er von der vorangegangenen Schularbeit bereits ermüdet ist.

Die gesamte obligatorische Arbeitszeit in Schule und Haus (S. 353, Abb. 177) betrug²⁾ in Schweden für die 11 210 Mittelschüler der vollklassigen Schulen durchschnittlich täglich pro Schüler in der 1. Klasse 6 Stunden 55 Minuten, also fast 7 Stunden, und stieg in der obersten Lateinklasse auf 11 Stunden 8 Minuten, der obersten Realklasse 11 Stunden 20 Minuten; die einzelnen Schulen zeigen aber darin große Differenzen: so betrug der Durchschnitt für die erste (niederste) Klasse an einer Schule 6 Stunden 17 Minuten, an einer anderen 8 Stunden 1 Minute; in der obersten Lateinklasse einer Schule betrug der Durchschnitt 9 Stunden 38 Minuten — einer anderen 14 Stunden 30 Minuten, der Durchschnitt für eine oberste Realklasse war 9 Uhr 38 Minuten, der für eine andere 14 Stunden 48 Minuten; es muß betont werden, daß dies nicht etwa die

¹⁾ KEY, Schulhyg. Untersuchungen, I. c. (S. 257, No. 5) S. 267—269.

²⁾ KEY, Schulhyg. Untersuchungen, I. c. (S. 257, No. 5) S. 108.

obligatorischen Arbeitszeiten (Schule plus Haus) für einzelne Schüler, sondern stets Klassendurchschnitte sind; Exzesse in dieser Hinsicht werden überall vorkommen: die im Auftrage des russischen Ministeriums für Volksaufklärung 1892 stattgehabte Aufnahme ergab nach A. S. v. WIRENIUS¹⁾ z. B. für die obersten Mittelschulklassen 3—3½ Stunden Hausarbeitszeit — an einer Schule jedoch stieg dieses Mittel auf 7 Stunden; daher sind aber auch solche Erhebungen notwendig; in Schweden betrug ferner für die vorletzte Gymnasialklasse das beobachtete Minimum sogar 10 Stunden 2 Minuten; diese Klasse war offenbar ganz besonders überlastet, denn sie zeigte im totalen Durchschnitt 11 Stunden 22 Minuten. — woraus sich unter anderem ergibt, daß die in Schweden angewandte Methode auch in solcher Hinsicht den Weg zu Reformen zeigen kann. Wenn man bedenkt, daß die Besucher der 1. Klasse durchschnittlich 11jährige (12. Lebensjahr) sind, denen im Mittel eine täglich fast 7stündige obligatorische Arbeitszeit zugemutet wird, so ist ein Kommentar zu solchen Schulzuständen überflüssig; die Schüler der obersten Klasse sind durchschnittlich 19jährige (20. Lebensjahr), vertragen also schon eine tüchtige Anspannung der Kräfte; daß aber eine mittlere obligatorische Arbeitszeit von über 11 Stunden als unzulässig bezeichnet wird, dürfte schwerlich dem Einspruch eines Einsichtigen begegnen.

Die durchschnittliche obligatorische Belastung der Schüler der drei untersten Klassen mit 6 Stunden 55 Minuten in der I., 7 Stunden 46 Minuten in der II. und 7 Stunden 57 Minuten, d. h. fast 8 Stunden, in der III. muß als verwerflich bezeichnet werden, wenn man die geringe Widerstandskraft dieser Altersstufen (des 12., 13. und 14. Lebensjahres), d. h. das hohe Ansteigen des Prozents Kranklicher (S. 353 Abb. 177) in Betracht zieht.

In neuerer Zeit ist mancher Beitrag zur Frage der Totalbelastung beigebracht worden; PATZAK²⁾ hat gezeigt, daß in Prag 80% der ihm zugänglichen etwa 14—19jährigen Schüler über eine zulässige Zeit, 30% sogar mehr als 5 Stunden täglich zu Hause arbeiten, den Sonntag eingerechnet, gegebene und genommene Privatstunden nicht einbezogen; die Woche zu 6 Tagen gerechnet kam auf einen Schüler des Obergymnasiums und der Oberrealschule im ganzen täglich 11 Stunden 27 Minuten bz. 11 Stunden 50 Minuten Arbeitszeit und 8 Stunden 5 Minuten bz. 7 Stunden 44 Minuten Schlaf, so daß etwa 4½ Stunden für An- und Auskleiden, Körperreinigung, Mahlzeiten — und folgende Ruhe und körperliche Bewegung im Freien blieben; K. ROLLER³⁾ hat in Darmstadt wiederholt Überschreitungen festgestellt, ebenso GRIESBACH⁴⁾ in Mülhausen solche gegen die amtlich vorgesehene Arbeitszeit, und E. DOERNBERGER und K. GRASSMANN⁵⁾ haben für Münchner Mittelschulen in allen Klassen dasselbe gefunden: die Folge ist Heranziehen des Sonntags, der Mittagspause, später Abendstunden — die Schlafzeiten sind ausreichend, aber es resultiert ein Defizit an körperlicher Bewegung im Freien. H. WESTERGAARD⁶⁾ hat in Dänemark neuerlich eine Aufnahme von 4716 Individuen durchgeführt, 18jährigen männlichen und weiblichen Besuchern von Gymnasien, und eine durchschnittliche tägliche Arbeitszeit von 10 Stunden 44 Minuten auf der klassischen bz. 10 Stunden 48 Minuten auf der mathematischen Linie konstatiert usw.

¹⁾ A. C. ВИРЕНИУСЪ, РАСДѢЛ. ВРЕМ. И Т. Д. Moskau. S. 41 (1894).

²⁾ PATZAK, l. c. (S. 305, No. 2).

³⁾ ROLLER, Erhebungen über das Maß usw. l. c. (S. 299, No. 1).

⁴⁾ GRIESBACH, Einheitliche Gestaltung usw. l. c. (S. 351, No. 4) S. 146ff.

⁵⁾ E. DOERNBERGER u. K. GRASSMANN, Unsere Mittelschüler zu Hause. München S. 74, 78, 82, 101, 174 (1908).

⁶⁾ H. WESTERGAARD, Elevernes Arbejdstid o. s. v. Aarsskr. udg. af Foren. til Skolehyg. Fremme, Kopenhagen 5, 1 (1910).

QUIRSFELD fand bei seinen durch 8 Jahre an denselben Volksschulbesuchern fortgesetzten Untersuchungen gesunde:

beim Schuleintritt	39,2%	Knaben,	42,1%	Mädchen
am Schlusse des 8. Schuljahres	25,7%	„	32,5%	„

— post hoc ergo propter hoc? Die in Halle beobachtete Zunahme speziell von Herzfehlern in den höheren Volksschulklassen steht vielleicht im Zusammenhang mit Infektionskrankheiten. — Auch wenn die Schule nicht die veranlassende Ursache der Zahl Untergesunder wäre, hätte sie allen Grund, auf eine gesundheitserhaltende und gesundheitsfördernde Tätigkeit hinzuwirken.

Die außerordentliche Häufigkeit der häuslichen Nachhilfe in Mittelschulen, mag sie nun durch bezahlte Hauslehrer oder Verwandte usw. erfolgen, ist jedem Lehrer dieser Schulen bekannt; entsprechende statistische Behandlung wäre noch in größerem Maße zu wünschen; TH. BENDAS¹⁾ Erhebungen an 3 Berliner Mittelschulen ergaben; daß 90% aller Schüler Privatstunden erhalten. JANUSCHKE²⁾ hat einen Weg betreten, welcher nicht nur an einzelnen Stellen zur Erforschung der tatsächlich bestehenden totalen Belastung führen könnte, sondern auch zu dem Zwecke gangbar erscheint, um allmählich zur festeren Begrenzung dieser Belastung zu gelangen. Wird nämlich durch Versuche festgestellt, wie lange durchschnittlich ein Schüler braucht, um z. B. den Inhalt einer Druckseite des bezüglichen Schulbuches der Geschichte zu memorieren, so läßt sich beispielsweise die wöchentliche Belastung durch diesen Unterrichtsgegenstand berechnen. — Bei diesen Versuchen wird natürlich Klarheit und dem Schüleralter entsprechende Verständlichkeit des Textes und durchschnittliche Fähigkeit des Lehrers vorausgesetzt, sowie ferner, daß dem Schüler nicht größere Stoffmassen zur „Wiederholung“ aufgegeben werden. JANUSCHKE möchte den Umfang der Lehrbücher auf Grund von Versuchen, wie sie eben angedeutet wurden, so bemessen sehen, daß die Summe der Forderungen in allen Lehrgegenständen von einem Schüler durchschnittlicher Begabung innerhalb einer hygienisch zulässigen Arbeitszeit bewältigt werden könnte. — Das Quale des Inhalts läßt hinsichtlich der Anpassung an geistige Kapazität der Kinder noch öfters zu wünschen.

Es ist nicht nur die Zahl der Schulunterrichtsstunden gewaltig ins Ungesunde angewachsen und, das ist ein weiteres Übel, mit ihr die Hausarbeit, sondern es hat sich überdies die Art des Unterrichts sehr geändert, — wobei Verbesserung nicht auch Entlastung bedeutet. Die neueren Unterrichtsmethoden legen ganz anders Beschlag auf die Aufmerksamkeit des Schülers als die alten; so war es seiner Zeit gebräuchlich, die Kinder der Reihe nach abzufragen, wie sie saßen; später begann man die Fragen sprunghaft zu stellen, wobei man zuerst den Namen des Befragten nannte, dann die Frage stellte; gegenwärtig spricht man zuerst die Frage aus, dann ruft man den Schüler zur Beantwortung auf; und als letzte Variante: man erlaubt dem Schüler nicht mehr die Frage zu wiederholen, sondern fordert eine schlagfertige Antwort. Diese einfachen Änderungen des Vorganges bedeuten eine Vervielfachung der Arbeitszeitforderung: hat man dementsprechend etwa die Arbeitszeit in der Schule herabgesetzt? Im Gegenteil, man hat sie verlängert — in Schweden auch noch dadurch, daß man die längere Frühstückspause durch Gymnastikübungen beschneidet. H. OEHRVALLS Kritik der hygienischen Bedeutung jener Verbesserung der Unterrichtsmethode³⁾ ist vollkommen richtig und es wäre eine dankbare Auf-

¹⁾ TH. BENDA, Die Schwachbegabten auf den höheren Schulen. Gesunde Jugd. 2, 68 (1902).

²⁾ JANUSCHKE, Einige Daten usw. l. c. (S. 301, No. 4) S. 641.

³⁾ H. OEHRVALL, Om psykisk uttrötning. Stockholm S. 25. (1896).

gabe, aus der Reihenfolge der Schulerlasse festzustellen, wie die Forderungen immer wieder verstärkt und verschärft wurden und wie viele Verbesserungen des pädagogischen Vorganges nichts weniger als Erholungsförderungen bedeuten.

Wir wollen uns auf das rein pädagogische Gebiet nicht weiter begeben. Die Hygiene stellt Forderungen bezüglich der Arbeitszeit nach dem Stande des Wissens auf; dies ist vorstehend in Maximalzahlen geschehen. Sache der Verwaltungen ist es, die Lehrpläne dementsprechend zu gestalten, Sache der Pädagogik, die gegebene Zeit in ersprießlichster Weise zu verwerten. (Vgl. auch Ferien, S. 364 ff.).

16. Strafen.

Von allen Strafen gilt, daß sie vorsichtig angewendet werden müssen, um so mehr, als ihr Nutzen oft recht fragwürdig ist und weil ungerechte Strafen eine verderbliche Wirkung haben. Die Individualität des zu Strafenden ist in jedem Sinne zu berücksichtigen.

Strafen würden überhaupt wenig vorkommen, wenn die Unterrichtsstunden für Lehrer und Schüler weniger anstrengend wären: Für wie viele Strafen sind üble Folgen der großen Schülerzahlen, welche einem Lehrer unterstellt werden, die Hauptursache! (Vgl. Schülerzahl S. 270 u. Register.) Die zweckmäßigsten Strafen möchten jene sein, durch welche dem zu strafenden Individuum ein Genuß (Baden, Spielen, Ausflüge usw.) entzogen würde, Genüsse sind aber leider in den Schulen noch wenig bekannt. Es will scheinen, als ob auch mit klug angewendetem Lob mehr erreicht werden könnte als bisher. KEMSIES hat mit Recht gefordert, daß auch Krankheitsverdächtige, psychopathisch Veranlagte, Nervöse, gesteigert Reizbare (Entwicklungsjahre) nicht gestraft werden sollen, bz. die Bestrafung hinausgeschoben werden möge. In der Tat gibt es Fälle, wie z. B. Ticbewegungen bei Kindern, hysterische Zustände besonders bei Mädchen, Nässen der Kinder u. a., wofür zu strafen strafbar wäre; es gibt, abgesehen von zahlreichen Fällen von Nervosität, auch Anomalien der Sinnesorgane, deren gar nicht so seltenes Vorhandensein dem Lehrer nicht bekannt sein muß und ungerechte Strafen für „Unaufmerksamkeit“ zu provozieren vermag; bei der Nahearbeit bedürfen hypermetropische (s. Register) Kinder, namentlich morgens, besonderer Rücksicht; ferner astigmatische (s. d.); schielende addieren öfter falsch, weil sie die Zahlenreihen nicht genau untereinander sehen, schwerhörige, besonders intermittierend schwerhörige, gelten leicht als un aufmerksam, obzwar adenoide Vegetationen (s. d.) oder Nasenrachenkatarrhe die Schuld haben können, wobei noch nasses Wetter Verschlechterung veranlassen kann.

Strafarbeiten sind nur so zu geben, daß dem Kinde keinesfalls die zur Erholung nötige Zeit entzogen wird. Andere Strafarbeiten als solche, womit die gehörige Fertigstellung einer ungenügend geleisteten Aufgabe gefordert wird, sind in Basel unzulässig. In London ist es verboten, Kinder zu strafen, welche die Hausaufgaben nicht bringen¹⁾, ein für eine große Stadt ganz erklärlicher Standpunkt, wo die Schuld an der Nichterfüllung der betreffenden Schulforderung in den häuslichen Verhältnissen liegen kann. — Für Schwachbegabte bildet die Nacharbeit kein Korrektiv der ungenügenden Leistung. Geistige Leistungen lassen sich nicht durch Strafen erzwingen, wo mangelhafte Ernährung an der geringen Leistungsfähigkeit Schuld trägt. — Das Abschreiben großer Stücke aus einem Buche oder gar das vielmalige Abschreiben eines Satzes dürfte wohl allenthalben aufgegeben sein.

¹⁾ S. E. BRAY, The ordinary day school. In: SPALDING, L. C. (S. 43, No. 1) S. 185.

Freiheitsstrafen sollen bei kleinen Kindern $\frac{1}{2}$ Stunde, bei größeren Volksschülern 1 Stunde nicht überschreiten, keinesfalls dürfen solche vorkommen, welche zur Folge hätten, daß die Kinder etwa bis zum Schlusse des Nachmittagsunterrichtes nüchtern bleiben müßten. Das Nachsitzen soll unter Aufsicht abgeübt werden, da andernfalls Kinder öfter der Onanie verfallen. — Eine Ausnahme bezüglich der Dauer bilden solche Freiheitsstrafen älterer Mittelschüler, welche als Folgen schwerer Vergehungen verhängt werden (Karzer). Über strafweise Entziehung der Pause s. S. 290.

Auch das Stehen soll nicht zu lange angewendet werden, zumal bei Mädchen; wie sehr ermüdend ordentliches Aufrechtstehen (nicht Anlehnen) ist, möge jeder Lehrer an sich selbst ausprobieren; in den französischen Mittelschulen ist es verboten (5. Juli 1890). Rekonvaleszenten sind in dieser Hinsicht sehr schonend zu behandeln. — Selbstverständlich wird man die Kinder weder auf den kalten Gang, noch an zugige Fenster oder Türen stellen.

Körperliche Züchtigung ist in Mittelschulen (als Externaten) wohl nirgends gestattet bz. üblich. Die Kinder sollten im Volksschulalter (7. Lebensjahr) schon soweit erzogen sein, daß das Schlagen nicht nötig wäre; die Kindergartenziehung ist hier für ganze Volksklassen von großem Belang.

In den Volksschulen Finnlands ist die körperliche Züchtigung ungebräuchlich; amtlich verboten ist körperliche Züchtigung in den Schulen in Belgien, Brasilien, Frankreich, Georgia, Griechenland, Hessen (1904), Italien, Japan, New Jersey, New York, Österreich, Rußland; von Schweizer Kantonen¹⁾: Glarus, Baselland, Freiburg, Tessin, Waadt, Wallis, Neuenburg, Genf; für Mädchen allein in Luzern und St. Gallen; in den Vereinigten Staaten²⁾ auch noch in einer Reihe einzelner Städte, die Tendenz geht überhaupt auf möglichste Vermeidung. In England geht die Tendenz zur Abschaffung. Wenn auch amtliche Vorschriften nicht sofort ein gänzlichliches Aufhören der Prügelstrafe zur Folge haben werden, so ist sie jedenfalls durch solche Verbote weitgehend reduziert und wird mit der Zeit voraussichtlich dort eher aufhören, als an Stellen, wo sie von der Auctorität gestattet wird.

Wo sie noch erlaubt ist, soll sie nur als äußerstes Strafmittel, mit Kautelen umgeben, angewendet werden.

Solche an verschiedenen Stellen zu Recht bestehende Kautelen sind z. B.: Nur der Oberlehrer oder der von ihm bis auf Widerruf schriftlich Bevollmächtigte hat das Recht; von jedem Falle muß dem Oberlehrer Mitteilung gemacht werden; jede solche Strafe wird genau registriert; eine solche Strafe ist nur nach Beratung und in Gegenwart eines Zeugen (Mitlehrer, Aufsichtsorgan) zulässig; der Gebrauch kann einzelnen Lehrern untersagt werden; das Strafwerkzeug ist verschlossen aufzubewahren; die Strafe ist erst nach Unterrichtsschluß und zwar nicht in der Bank zu erteilen usw. — Angesichts der entsetzlichen Roheiten, welche sich Lehrer durch die Anwendung des Züchtigungsrechtes an Schulkindern haben zuschulden kommen lassen, darf man vermuten, daß über ein noch zulässiges Maß hinausgehende Körperstrafen leider nichts Seltenes sind.

Als Stelle der Züchtigung darf nie der Kopf oder Rücken gewählt werden; es ist aber auch unstatthaft, die Schulbesucher an den Ohren oder Haaren zu reißen, sie gewaltsam zu zerren oder zu stoßen. Eine Ohrfeige kann nicht nur Ohrensausen, Kopfschmerz zur Folge haben, sie kann dauernd das Gehör schädigen, Sprengung des Trommelfelles, ja selbst Verletzung des Hörnerves veranlassen. — Als Werkzeug der Züchtigung darf nicht die Hand, ein Buch, ein Lineal, ein starker Stock usf. dienen. E. v. HOFMANN (Wien) hat auf dem Londoner internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie 1891 einschlägige Objekte aus seiner Praxis als Gerichtsarzt demonstriert, noch mehr Hierher-

¹⁾ J. KAUFMANN, Das Recht körperl. Züchtigung in der Volksschule. Schweiz. Bl. f. Schulg. 9, 33 (1911).

²⁾ Rep. Comm. Educ. (1897/98, II) 1701; (1899/1900, II) 2578; (1901, II) 2402; (1902, II) 2385; (1905, I) 205; (1906, I) 221.

gehöriges J. STUMPF (Würzburg) auf dem Nürnberger internationalen Schulhygienekongreß 1904 aus der seinigen; ein leichter Schlag auf den Kopf kann z. B. bei Vorhandensein eines Defektes des Schädeldaches den Tod zur Folge haben. Legen auf den Bauch kann bei entsprechend disponierten Kindern Blinddarmentzündung provozieren. Schläge auf den Podex sind kritisch, es können bei solchen Rohrstock wie Rute wollüstige Regungen beim Gezüchtigten auslösen, derart zu Erektionen usw. führen. H. ROHLEDER¹⁾ bespricht als Beispiel eine Erfahrung aus seiner Praxis; es ist sehr wahrscheinlich, daß mancher so hervorgerufene Fall von Masochismus bei Schülern, übrigens auch Sadismus bei Lehrern vorkommt, ohne bekannt zu werden; eine entsetzliche Gerichtssache hat ja seinerzeit das allgemeine Aufsehen erregt. — Am ersten könnten noch Rutenhiebe auf die innere Handfläche in Betracht kommen; man beachte dann auch, ob das Kind nicht kleine Verletzungen an den Fingern hat, wie dies besonders bei Knaben, welche schon ein Messer besitzen, öfter vorkommt. — Manchmal sind nach körperlichen Züchtigungen auch hysterische Zufälle eingetreten, welche sich nur durch seelische Impressionen erklären ließen.

Leider gibt es auch Schulen, deren Kinder größtenteils von Eltern stammen, die dem Abfall der Großstadt angehören, Schulen, deren bedauernswerte Jugend von Haus aus verroht und gegen Schule und Lehrer verhetzt ist; derart erwächst, wenn man die körperliche Züchtigung ausschließt, die Notwendigkeit, unter den gestreiften erschwerten Verhältnissen Korrekektionsklassen mit geringer Schülerzahl (bis 20) zu schaffen. Diese Forderung ist neben der nach Abschaffung der Prügelstrafe zu stellen. In solchen Besserungsanstalten sind allerdings zuweilen grobe Mißstände festgestellt worden. Die von den Vereinigten Staaten ausgegangene Jugendgerichtsbewegung ist nun allenthalben im Aufblühen und wird die Schule von mancher Sorge entlasten. — Inwieweit die gesetzliche Zulassung der körperlichen Züchtigung vom pädagogischen Gesichtspunkt ein günstiges Zeugnis für die Höhe ablegt, welche die Schuleinrichtung erreicht hat, ist hier nicht Gegenstand der Erörterung; vom hygienischen Standpunkt betrachtet, ist die körperliche Züchtigung, wie die Erfahrung gelehrt hat, eine gefährliche Einrichtung. Mag man sie in den allgemeinen Schulen mit welchen Kautelen immer umgeben — sie wird stets eine Quelle von Unannehmlichkeiten für alle Beteiligten bilden.

Der Lehrer hüte sich aber auch vor Hänseleien und Schimpfworten. Die Schüler zu beauftragen, eine erhaltene Bestrafung selbst zu Hause zu melden und sich die gemachte Mitteilung bestätigen zu lassen, heißt, sie in Versuchung führen; doch ein solches Vorgehen ist auch geeignet, Lüge und Fälschung zu züchten. Die Schüler sollen nicht „auf Ehrenwort“ befragt werden. Da im Alter der Pubertätsentwicklung²⁾ (bei den Knaben Mitteleuropas ca. 14.—17. Lebensjahr) gesteigertes Selbstgefühl, Hemmungslosigkeit im Affekt, ja leichte psychopathische Komplikationen in moralischer wie intellektueller Hinsicht vorkommen können, so ist eine ruhige, ernst-wohlwollende Behandlung und alle Vorsicht bei Anwendung des Strafens sehr vonnöten.

Der Selbstmord (s. d.) von Kindern und Jugendlichen ist in neuerer Zeit viel behandelt worden. Hier sei bezüglich der Schülerselbstmorde nur kurz erwähnt, daß meist psychopathische Anlagen und Zustände vorhanden sein dürften und der Gegensatz einer Schülerindividualität, welche den Schulzielen widerstrebt, zur Schule, nicht selten zum tragischen Ende führt; die Schule bietet

¹⁾ ROHLEDER, l. c. (S. 64, No. 2) S. 103, 246.

²⁾ A. CRAMER, Pubertät und Schule. Leipzig (1911).

aber dann öfters das auslösende Moment, noch häufiger das Elternhaus. E. LENTZ¹⁾ führt einen Fall an, in welchem sich der Schüler das Leben nahm, weil man ihm Schläge in Aussicht gestellt hatte. Bei Vorkommen eines Schülerelbstmordes sollte sich die Schule nicht damit begnügen, das letzte auslösende Moment sicherzustellen, sondern den entfernteren und tieferen Ursachen möglichst nachforschen und das Material aufbewahren; auf Grund von Akten mit sachlichem Inhalt hat A. EULENBURG²⁾ kritisch und objektiv berichtet; speziell im Deutschen Reich ist ein großes Übel das Verbindungswesen mit Alkoholgenuß bei den Mittelschülern (s. Verbindungen im Register); G. W. CHLOPIN³⁾, welcher das russische amtliche Material bearbeitet hat, hat namentlich das kritische Alter 15—16 betont. — Vorsicht bei Strafen, besonders entehrenden, ist nötig, Drohungen mit schlechtem Erfolg sind zu vermeiden. Hinsichtlich der Zeugnisse ist in Österreich verfügt worden, daß in gegebenen Fällen die Eltern vom schlechten Ausgang vorgängig zu informieren, das Zeugnis diesen zu übersenden, nicht den Schülern auszufolgen ist, auf letztere soll die Schule tröstend und beruhigend einwirken. — Es ist zu wünschen, daß in besonderen Fällen auch die Eltern belehrt werden, damit sie die Kinder nicht bedrohen, sondern, soweit letztere ohne Überlastung fähig sind zu lernen, sie dazu anhalten und dabei überwachen.

Die Versuche, Suggestion (BERILLON u. a.) bz. elektrischen Strom (J. BAYER-THAL) zu verwenden, sollen hier nicht erörtert werden.

17. Ferien, arbeitsfreie Tage.

a) Allgemeine Bemerkungen. Zur Beurteilung der Frage nach der hygienisch richtigen Lage und Länge der Ferienzeiten fehlt in mancher Hinsicht noch ausreichendes Material an exakten Forschungsergebnissen; die nachfolgenden Bemerkungen sind ferner deshalb, soweit sie Untersuchungsergebnisse enthalten, nicht alle allgemeingültig, weil sie sich nicht auf jedes Klima beziehen lassen; die tatsächlichen lokalen Verschiedenheiten der Einrichtung der Ferien auf der ganzen Erde können wir nicht besprechen, die Mühe, das Material zu sammeln, würde auch wahrscheinlich nicht lohnend sein.

Wären Schule und Schulbetrieb für Schüler und Lehrer, sowie die Anlage des Schulortes hygienisch vollkommen korrekt, so hätten längerdauernde Ferien überhaupt, namentlich für die niedersten Schulklassen, erzieherisch Übelstände ohne gehörige Kompensation zur Folge; da jedoch jene vollkommen korrekten Zustände nirgends bestehen, so sind längere Ferien unentbehrlich.

b) Die großen Ferien. Schuljahrskurve. Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage nach der Gewichtszunahme. Eine Reihe von Untersuchungen, welche vom Norden Europas ausgehend allmählich weiter gegriffen haben, ergeben, daß der Zuwachs während des Jahres keineswegs ein gleichmäßiger ist und daß das Alter hierbei mit eine Rolle spielt; wir dürfen annehmen, daß physiologisch die Altersphasen nicht gleichwertig sind und daß im mittleren und kalten Klima die Monate mit höherer Temperatur und größerer Tageslänge caeteris paribus für den Zuwachs günstiger sind; es wird aber auch mehr und mehr wahrscheinlich, daß Schuleinflüsse retardierend wirken.

¹⁾ E. LENTZ, Das Entwicklungsalter unserer männl. Jugend. Pädag. Archiv, Osterwieck, 38, 337 (1896).

²⁾ A. EULENBURG, Schülerelbstmorde. Zeitschr. f. pädag. Psychol. Berlin, 9, 1 (1907). Derselbe, Schülerelbstmorde. Leipzig (1909). („Der Säemann“, 5.)

³⁾ Г. В. Хлопинъ, Самоубійства и т. д. St. Petersburg (1906). G. W. CHLOPIN, Über Selbstmord usw. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 222.

E. W. WRETLIND¹⁾ war der erste, welcher exakte Untersuchungen veröffentlichte. Er wog die Mädchen an 3 Gothenburger Schulen zu Anfang und Schluß des Schuljahres, Anfang September und Anfang Juni; der Unterschied ergab die Gewichtsveränderung während der 9 Monate des Schuljahres, die nächstfolgende Septemberwägung jene während der 3 Ferienmonate; würde der Gewichtszuwachs während des ganzen Jahres gleichmäßig bestehen, so müßte erstere Zahl dreimal größer sein als die zweite. Aus den Resultaten ergibt sich aber, daß nur bei den 7jährigen das Verhältnis ungefähr 1 : 3 war, bei den 8jährigen nur mehr etwa 1 : 2¹/₂, bei den 9—12jährigen 1 : 2, für die weiteren Altersklassen nicht einmal so günstig, ja für die 15- und 16jährigen nur etwa 1 : 1; falls also, was mindestens möglich ist, der Zuwachs in den Sommermonaten überhaupt größer ist, so ist es doch auffallend, daß diese Differenz der Gewichtszunahme um so mehr hervortritt, je älter die Mädchen werden (vgl. S. 253). — M. VAHL²⁾ hat als Vorsteher einer dänischen Erziehungsanstalt vor einem Menschenalter halbjährige Wägungen und Messungen von Mädchen vorgenommen und den Gewichtszuwachs im Sommerhalbjahr konstant größer gefunden als im Winterhalbjahr; die Resultate sind allerdings nicht ganz gut mit jenen WRETLINDS vergleichbar, da es sich bei VAHL um Halbjahre handelt; immerhin zeigt sich aber hier bei den 4—9jährigen der Zuwachs im Sommerhalbjahr um etwa ¹/₃ größer als der im Winterhalbjahr, bei den 10-, 11-, 12-, 13jährigen kaum um ¹/₄, die 14jährigen zeigen wie bei WRETLIND einen Aufschwung, welchen letzterer Autor bereits aus den Verhältnissen der Evolutionsperiode erklärte. K. HANSEN, dann BROCH-MARTENS³⁾ haben bei durch je 5 Jahre jährlich viermal vorgenommenen Messungen und Wägungen der jährlich ca. 100 Schülerinnen einer Mädchenschule in Bergen ganz besonders für die Gewichtszunahme ein gesetzmäßiges Verhalten, nämlich die größte Gewichtszunahme in der Periode Juli bis August feststellen können. Das Minimum fällt in die Zeit März-Mai. Nur bei den Kindern des ersten Schuljahres (6jährige) und in einem Jahre der Pubertätsentwicklung (13jährige) ist die typische Reihenfolge hinsichtlich der Gewichtsperioden etwas gestört. K. SCHMID-MONNARD⁴⁾ beobachtete Gewichtszunahme fast ausschließlich in der zweiten Jahreshälfte. Beispielsweise ergab sich an 6 Knaben von 5—7 Jahren für das ganze Jahr durchschnittlich eine Gewichtszunahme von 2430 g; von dieser entfielen auf die

3 Monate August, September, Oktober . . .	zusammen	74,9%
3 „ November, Dezember, Januar . . .	„	20,6%
6 „ Februar, März, April, Mai, Juni, Juli	„	4,5%

oder auf jeden der erstgenannten 3 Monate fast ein Viertel der ganzen Jahreszunahme, auf jeden der drei in der 2. Zeile genannten etwa ein Sechzehntel und auf jeden der in der 3. Zeile angeführten nur etwa ein Hundertdreißigstel; der Hauptgewichtszuwachs fällt aber in die Zeit nach den Ferien. — W. PIPPING⁵⁾ hat in Helsingfors bei den 8—20jährigen männlichen und weiblichen Schulbesuchern den starken Gewichtszuwachs der Knaben in den Weihnachtsferien (13. Dezember bis 17. Januar) gefunden; bei den Mädchen zeigten dies nur die jüngeren, die älteren, besonders vom 14. Lebensjahr aufwärts, nahmen hingegen in den Sommerferien mehr zu; dies läßt sich aus den Verhältnissen des Stoffverbrauches erklären: in jener Stadt sind ja die Tage um die Jahreswende so kurz, daß die Weihnachtsferien wohl meist im warmen Heim verbracht werden dürften; was die Mädchen betrifft, so führen die großen überhaupt leider eine mehr sitzende Lebensweise, im Sommer aber bewegen sich Knaben und junge Mädchen viel im Freien. — G. BELLEI⁶⁾ hat 1900/01 in Bologna Knaben im 6.—9., Mädchen im 6.—11. Lebensjahr am Anfang und Schluß des Schuljahres gewogen und fand nach Ausscheidung der Krankgewesenen unter 973 Knaben und 434 Mädchen 35,5 bz. 46,5%, welche während des Schuljahres an Gewicht verloren hatten; frühere analoge Versuche mit 533 6—9jährigen Kindern aus einem ärmlichen Stadtviertel ergaben nach den Ferien, daß alle, welche während des Schuljahres Gewichtsverluste gehabt, dieselben während

¹⁾ E. W. WRETLIND, Jakttagelser rörande helsotillståndet i några af Göteborgs flickskolor. *Eira* 2, 745 (1878).

²⁾ M. VAHL, Om Vejning af Børn. Sep.-Abdr. Kopenhagen (1881) u. Mitteil. über das Gewicht nicht erwachsener Mädchen, 1874—1883. Kopenhagen (1884). Nach Zitat bei A. KEY (S. 257 No. 5); deutsche Ausgabe S. 213, 244.

³⁾ AMALIA HANSENS Pigeskole. Aarsber. for skoleaarene 1890—1895, 1896—1900, Bergen.

⁴⁾ K. SCHMID-MONNARD, Gewichts- u. Längenzunahme bei Kindern. *Zeitschr. f. Schulg.* 9, 317 (1896).

⁵⁾ PIPPING, *Skolungdomens m. m., l. c.* (S. 352, No. 2).

⁶⁾ G. BELLEI, Sulla correlazione tra scuola ecc. *Bull. delle sz. med. Ser. VIII*, 1 (1901).

der Ferien nicht nur ersetzt, sondern noch ein wenig zugenommen hatten, trotzdem sie unter denselben ärmlichen Verhältnissen weiterlebten; allerdings sind im Sommer die Lebensmittel dort wohlfeiler; welche Rolle die Ernährung spielt, zeigt A. BOSELLI späterer¹⁾ Bericht über das Schulfrühstück; da aber auch Kinder Wohlhabender (allerdings nur 35% dieser) an Gewicht verloren hatten, so darf man vermuten, daß doch noch andere Ursachen, wahrscheinlich auch das Schulleben, einwirkten.

WRETLIND kommt bezüglich der Gothenburger Mädchen zu folgendem Schluß: „Im Alter unter 9 Jahren vermag die Schule noch nicht besonders den normalen Gang der Körperentwicklung zu hemmen, in den Altersstadien darüber hinaus wird die Körperentwicklung während des Schuljahres gehemmt und dies um so mehr, je älter die Mädchen wurden, ausgenommen bloß das 14. Lebens-

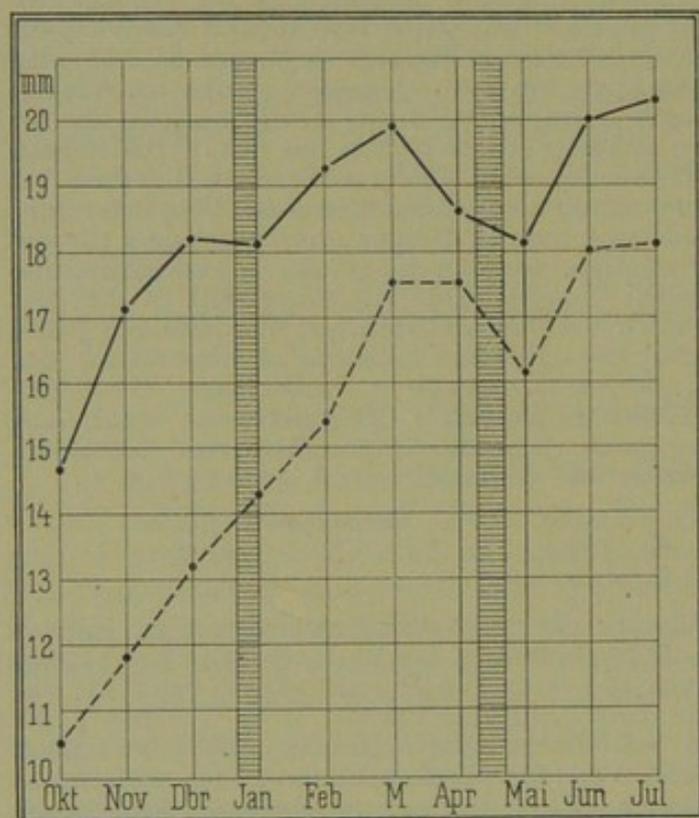


Abb. 179. Schwanken der Hautsensibilität während des Schuljahres. Nach M. C. SCHUYTEN.

— Knaben Mädchen ■■ Ferien.

Schulbesuchern (S. 253) caeteris paribus nötig, d. h. Untersuchungen auch an solchen Kindern, welche während des ganzen Jahres dasselbe gleichförmige Leben führen. Hierzu wäre allerdings z. B. in Ländern mit schwach entwickelter Schulbildung auch in Europa Gelegenheit genug gegeben; mit Rücksicht auf die Bedeutung der Frage wäre die Förderung derartiger Arbeiten durch öffentliche Mittel gerechtfertigt (vgl. S. 308). Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß die erwiesene steigende Verschiebung der Gewichtszunahme in den späteren Jahresmonaten mit steigendem Alter natürlichen Entwicklungsgesetzen der Art entspricht.

Merkwürdig sind die Schwankungen der Hautempfindlichkeit, welche M. C. SCHUYTEN²⁾ durch fortgesetzte Versuche gefunden hat (s. Abb. 179); zum selben Ergebnis kam auch H. GRIESBACH³⁾.

¹⁾ BOSELLI, l. c. (La refezione ecc., S. 209, No. 8).

²⁾ SCHUYTEN, l. c. (Onderzoek. enz. S. 240, No. 6) S. 32, 36, 48, 73.

³⁾ GRIESBACH, l. c. (Einheitliche usw., S. 351, No. 4) S. 255.

jahr“ (14jährige, d. h. recte 15. Lebensjahr), „während welches der hemmende Einfluß der Schule sich weniger geltend macht, als in den nächstälteren und nächstjüngeren Altersklassen.“ Die letztere Beobachtung erklärt WRETLIND daraus, daß „die Kraft der Natur zu jener Zeit — sozusagen — stark genug ist, um wenigstens einigermaßen die ihr feindlichen Kräfte überwinden zu können.“ (Vgl. für andere Schulverhältnisse S. 253.)

Wenn nun auch in den großen Ferien, welche in Europa allgemein in der Zeit Juli — August — September liegen dürften, eine starke Gewichtszunahme eintritt, so ist doch ein entwicklungshemmender Einfluß der Schulzeit noch nicht hinreichend bz. allgemein durch exakte Forschungen erwiesen. Um diese Frage zu entscheiden, wären parallele Untersuchungen an Schulbesuchern und Nicht-

SCHUYTEN schließt aus den in Abb. 179 versinnlichten Resultaten auf eine im Laufe des Schuljahres fortschreitende Ermüdung der Kinder; man beachte auch die Einwirkung der Ferienzeiten, einschließlich der hier nicht besonders eingetragenen Hauptferien; die Untersuchung an Nichtschülern ergab keine solchen Schwankungen.

Zu dem Schlusse auf fortschreitende Ermüdung wollen wir doch noch weitere Bestätigungen abwarten. Die Kurve stimmt nicht mit jener für ins Belieben gestellte Aufmerksamkeit überein (S. 264, Abb. 147, vgl. Verlauf in Abb. 180). SCHUYTEN¹⁾ ist bei seinen Versuchen zu dem merkwürdigen Resultate einer ausgesprochenen Wechselbeziehung zwischen der Temperaturkurve und der freiwilligen Aufmerksamkeit gekommen: die Zahl der freiwillig Aufmerksamen steigt im Winter an und fällt im Sommer ab.

In Abb. 180 ist links die Skala für das Prozent der freiwillig Aufmerksamen angegeben, deren Kurve voll ausgezogen, am rechten Rande die Skala der Temperatur, deren Kurve gestrichelt ist. Die Beziehungen der Kurven während des ganzen Schuljahres, das Abfallen des Prozents der Aufmerksamen mit steigender atmosphärischer Temperatur und umgekehrt, dies alles zeigt einen so typischen Verlauf, daß mit Rücksicht auf die große Zahl der Untersuchten und die Wiederholung durch 2 Jahre an der Gesetzmäßigkeit nicht gezweifelt werden kann, falls man die Methode der Untersuchung voll anerkennt.

Die Erklärung der Tatsache meint SCHUYTEN darin suchen zu sollen, daß die Manifestationen der Natur überhaupt vom Einflusse der Temperaturänderungen auf die Materie beeinflußt werden, daher man es auch nicht erstaunlich finden könne, wenn dieser Einfluß auf jene chemischen Prozesse vorhanden sei, welche den psychischen vorstehen. (Vgl. S. 288, Abb. 155.)

Daß die Gesamtwirkung der großen Ferien an sich eine überaus wohlthätige ist, das ist a priori klar. Wegen einer Choleraepidemie wurden in Rußland in den 37 Erziehungsanstalten des Ressorts der KAISERIN MARIA²⁾ die Hauptferien um 14 Tage verlängert, um die Internisten nicht zu frühe zusammen zu bringen; die Folgen dieser Verlängerung erwiesen sich als sehr vorteilhaft: die Zahl der günstigen Prüfungsergebnisse wurde nicht verringert und der Gesamterfolg war so befriedigend, daß seither jene Verlängerung beibehalten wurde.

Jedenfalls ist es wahrscheinlich, daß die größere Rüstigkeit der Kinder nach den großen Ferien eine Folge komplizierter Ursachen ist. — Experimentelle Behandlung der Frage in verschiedenen Klimaten bz. mit verschiedenen Schulkategorien durch Parallelversuche mit normalen und verlängerten, sowie verschiedener Lage der großen Ferien, ausgeführt an ausgewählten Schulen, würde wahrscheinlich mehr Klarheit in die Frage bringen. Derzeit ist in ver-

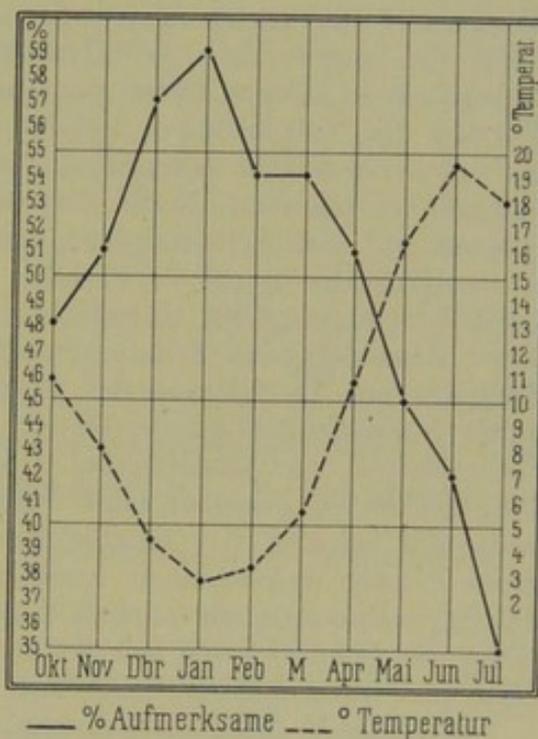


Abb. 180. Prozent der freiwillig Aufmerksamen und mittlere Temperatur in Antwerpen. Nach M. C. SCHUYTEN.

¹⁾ SCHUYTEN, Onderz. enz. I. c. (S. 240, No. 6).

²⁾ Медицин. отчетъ по ведомству учреждений Импер. Маріи за 1891—92 и 1892—93 гг. St. Petersburg. S. 376 (1895).

schiedenen Ländern, sogar den einzelnen des Deutschen Reiches, Lage und Länge verschieden¹⁾.

Das Klima spielt von vornherein hygienisch auch in dem Sinne eine Rolle, weil man trachten wird, Jahresteile mit für das Lernen in geschlossenen Räumen unerträglicher Temperatur möglichst schulfrei zu machen. Abgesehen von den erörterten Gesichtspunkten, steht die Ferienfrage von vornherein in Großstädten und kleinen Orten praktisch verschieden; sie wird für ländliche Anlagen öfter dadurch beeinflusst, daß die Bevölkerung die Kinder zu landwirtschaftlichen, z. B. Erntearbeiten, heranziehen will, was volkswirtschaftlich wertvoll ist, vorausgesetzt, daß keine unverhältnismäßig hohen Anforderungen hinsichtlich der physischen Arbeitsleistung an die Kinder gestellt werden. In den Großstädten mit ihrer meist ungesunden Anlage wird die Möglichkeit des Landaufenthaltes für längere Zeit (Wohlhabenheit, Wohltätigkeit) ein Faktor von großer Bedeutung, in kleinen Orten dagegen fällt dieser Gesichtspunkt außer Betracht. Würden die Volksschulen, hygienisch gute Einrichtung vorausgesetzt, wegen der oft noch relativ geringeren Belastung der Kinder möglicherweise kürzere Hauptferien erlauben als die Mittelschulen, so kollidiert dies wieder in größeren Städten mit der Schwierigkeit des Landaufenthaltes, wenn Besucher beider Schulengruppen in einer Familie sind; allerdings ist für Volksschulbesucher meist Fortsetzung des Unterrichts in der Sommerfrische möglich; wertvoll ist daher besonders das Zusammenfallen der großen Ferien an den Mittel- und Hochschulen. Der Beginn der Hauptferien in Großstädten sollte nicht unnötig weiter hinausgeschoben werden, als es der Unterricht fordert, d. h. nicht durch Formalismen, wie Ausfertigung von Katalogen und Zeugnissen, verzögert werden. Es würde mancher ohne Nutzen verbrachte Schulsitztag erspart werden, wenn die Schüler vor Erledigung jener Formalitäten entlassen würden und jenen Eltern, welche einen frankierten und adressierten Briefumschlag hierzu einliefern, das Zeugnis amtlich durch die Post zugesendet würde. — Jedenfalls sollen die Hauptferien am Schuljahrsschlusse liegen und dieser so, daß die Ferienzeit nicht auf eine kalte und dunkle Jahresphase fällt.

e) Längere Arbeitsunterbrechungen innerhalb des Schuljahres. Außer den großen Hauptferien dürften wohl allenthalben noch gewisse sonstige Unterrichtsunterbrechungen von längerer Dauer üblich sein („Weihnachtsferien“, „Osterferien“, „Pfingstferien“).

Für die Lage und Länge dieser Unterbrechungen wäre wahrscheinlich vom hygienischen Gesichtspunkt nicht nur der Umstand maßgebend, daß nach ungefähr gleich langen Stücken Arbeitszeit Ruhepausen eingeschoben würden, sondern auch ein natürliches Schwanken der Widerstandsfähigkeit, welches nicht von der Dauer der vorangegangenen Schularbeit allein abhängen dürfte.

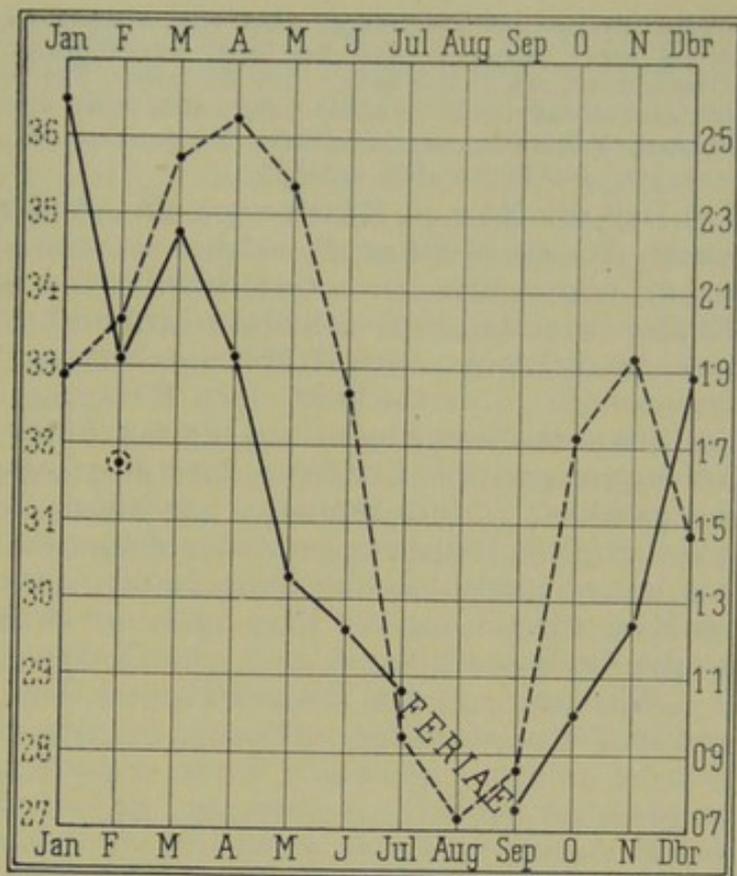
K. ZIRNGAST²⁾ hat u. a. die Absenzen vom Schulunterricht ca. 11—15-jähriger Mittelschüler der unteren Jahrgänge eines Gymnasiums (Kleinstadt Mährisch-Schönberg) für die Jahre 1888—1900, zusammen 1580 Schüler aus im ganzen sozial besser gestellten Ständen, berechnet.

Es wurden die erteilten Lehrstunden in jedem Monat addiert und mit der Zahl der Schüler der betreffenden Klasse multipliziert = mögliche Absenzen; dann wurde berechnet, wieviel Prozent die wirklichen Absenzen von den möglichen ausmachen; in Abb. 181 haben wir auf Grund jener Zahlen die Kurve _____ der Absenzen eingetragen und haben den Verlauf der Morbidität dazu verzeichnet, nach den Monats-

¹⁾ G. STREITER, Zur Reform des Schuljahres. Gesunde Jugd. 6, 247 (1907).

²⁾ K. ZIRNGAST, Die Gesundheitsverhältnisse der Schüler des Mähr.-Schönberger Gymnasiums. 21. Jahresber. des Kaiser Franz Joseph-Gymnas. (1900.)

aufnahmeziffern der 5 Wiener Kinderspitäler, auf Grund der Berichte für 1898 bis 1904¹⁾, 40144 Fälle, 0 bis 14jährige beiderlei Geschlechts aus vorwaltend sozial schlecht gestellten Ständen der Großstadt; um die Einflüsse der ungleichen Monatslängen zu eliminieren, wurden alle Monatsziffern der Spitalfälle auf 30 Tage reduziert; die Ziffern am linken Rand der Abbildung bedeuten Hunderte Aufnahmefälle. Die Absenzenkurve fällt merkwürdigerweise vom Januar zum Februar ab; wir können uns dies auf Grund der Berechnungsweise ZIRNGASTS nicht erklären. (Wäre für die früher besprochene Morbiditätskurve der Februar in den betreffenden Jahren zu 28 bzw. 29 Tagen angenommen worden, so wäre der Februarstand der Kurve 3172, d. h. an der Stelle des mit eingeringelten ⊙ Punktes gewesen, doch wäre jene Berechnung der Morbidität nicht die richtige gewesen.) Die Absenzenkurve kulminiert im März, sinkt von da herab (für die Ferienzeit keine Daten) und steigt vom September wieder bis Dezember bzw. Januar. Der Kinderspitalsstatistik hatten hinsichtlich der schulhygienischen Verwertung Fehlerquellen an: Es kommen darin nicht zum Ausdruck große Zahlen leichter Erkrankungen, die nicht ins Spital führen, z. B. eine Unzahl Katarrhe, andererseits gehen z. B. die schwereren, in anderen Monaten kulminierenden Säuglingserkrankungen in diese Statistik mit ein usw. Die Kurve steigt vom Januar bis April, von welchem Monate sie zunächst ziemlich gleichmäßig nach beiden Seiten abfällt, jedoch konstant bis August (Minimum), um dann wieder anzusteigen bis April, mit Ausnahme einer Senkung im Dezember, welche wir uns nicht zu erklären vermögen, obzwar wir vermuten, daß sie vielleicht in den besonderen häuslichen und Schulverhältnissen der Weihnachtszeit begründet ist. — M. LOBSIEN²⁾ hat bei seiner Absenzenstatistik das Maximum im März gefunden, bei einer anderen Schuljahrseinteilung; der Beginn des letzteren im April zeigt ein tiefes Herabgehen der Ziffer. SCHUYTENS³⁾ Resultat der dynamometrischen Aufnahme versinnlicht Abb. 182; die Kurve zeigt während der Schuljahre Ansteigen infolge des



27-36, --- = Morbid, Vienna; 07-25, — = Absent, M. Schoenberg, Austria.

Abb. 181. Nach ZIRNGAST und BURGERSTEIN.

Abb. 182: Dynamometerleistung (Kg.) von Oktober bis Juli für Knaben (solid line) and Mädchen (dashed line). The y-axis ranges from 14 to 19 Kg. Both groups show an overall upward trend, with a notable dip in May for both.

Month	Knaben (solid line)	Mädchen (dashed line)
Okt	14	14
Nov	15	14
Dbr	15	14
Jan	15	14
Feb	16	15
M	15	15
Apr	16	15
Mai	17	15
Jun	18	15
Jul	19	16

Abb. 182. Nach SCHUYTEN. Schwankungen der Dynamometerleistung, — Knaben Mädchen.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. Krankenanstalten, 7.—13. Jahrg. 1898—1904. Wien 1900, 1907. Die von uns auf dem XIV. Intern. Kongreß f. Hyg. u. Demogr., Berlin 1907, gegebene Morbiditätskurve, Bericht über den Kongreß, Berlin 2, 573 (1908), konnten wir für die Abb. 181 auf eine breitere Basis stellen.

²⁾ M. LOBSIEN, Über Schulversäumnisse usw. Zeitschr. f. pädag. Psychol. 10, 236 (1909).

³⁾ M. C. SCHUYTEN, Some synthetic results etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 181.

Körperwachstums überhaupt, aber eine ausgesprochene Depression im Monat März; es sei noch bemerkt, daß bei einer Versuchsordnung, welche den Einfluß des Alterszuwachses eliminierte, also die reine Jahreskurve ergab (Experimente bloß an Gleichaltrigen in allen Jahresmonaten), sich Ansteigen von Oktober bis Dezember, Fallen Januar bis März, Steigen von April bis Juni, neuerliches Abfallen von Juni bis September ergab¹⁾.

Daß der März in Mitteleuropa ein schlimmer Monat ist, ist allgemein bekannt. SCHMID-MONNARD²⁾, welcher bei seinen Untersuchungen in Halle in der ersten Jahreshälfte einen Gewichtsstillstand fand, konstatierte im März bei Knaben wie Mädchen, Schulbesuchern und Nichtschulbesuchern sogar einen Gewichtsrückgang. Auch R. MALLING-HANSEN³⁾ hat bereits in dem März—April beginnenden Jahresabschnitt einen Rückgang im Gewicht beobachtet; die für die Gewichtsschwankungen von diesem Autor in der Sonnenwirkung auf das Wachstum gesuchte Erklärung wird allerdings von CAMERER⁴⁾ für unbegründet gehalten; SCHMID-MONNARD hat jedoch die täglichen Gewichtsschwankungen auch als in Beziehung zur Außentemperatur stehend gefunden; mag dem sein wie immer, hinsichtlich der Tatsache des Gewichtszunahme-Stillstandes (S. 365) im März oder in der Zeit März-April, der Morbidität, der Muskelkraftänderung weisen die Beobachtungen nach einer Richtung.

Wir haben auf dem Berliner Hygiene-Kongreß bemerkt, daß in Europa die großen Ferien an vielen Stellen in der Zeit der höchsten Außentemperaturen und der größten Tageslängen liegen, wodurch einerseits Wärmestauung (S. 139), welche sonst (im vollen Lehrzimmer) zu befürchten ist, vermieden, andererseits viel Bewegung im Freien ermöglicht wird; jene Lage der Ferien ist besonders für die Resistenzgewinnung sehr wertvoll; es zeigen aber die obigen Resultate auch, daß um die Jahreswende sowie in der Gegend März—April längere Ferienzeiten im Sinne der Krankheitsverhütung indiziert sind. Es scheint, daß diese Ferienstücke an vielen Orten eine Verlängerung verdienen möchten (Weihnachtsferien — 14 Tage), beziehungsweise kalendarische Festlegung längerer „Osterferien“ (ca. 14 Tage Ferien in der Gegend März—April) unabhängig von der Lage des Osterfestes; längere Weihnachtsferien hätten in entsprechenden Klimaten auch in Hinblick auf die Kürze der hellen Tageszeit hygienische Bedeutung (vgl. S. 275, S. 299); auf demselben Kongreß ist auch A. EULENBURG⁵⁾ für längere Ferien an der Jahreswende eingetreten, ca. 3 Wochen, ferner je 1—1½ Wochen als Oster- und Pfingstferien. F. KEMSIES⁶⁾ fand ergographisch die Folgen der sehr günstigen Einwirkung mehr als dreiwöchentlicher Weihnachtsferien kaum länger als 4 Wochen nachweisbar und hält daher eine öftere Einschaltung von Ruhetagen für nötig; diese Versuche scheinen uns aber nicht überzeugend genug, um jene Forderung festzuhalten. Hessen hat (31. März 1881) 3 Wochen für Ostern, 2 für Weihnachten, 1 für Pfingsten und allerdings nur 5 Wochen als Herbstferien eingeführt, wir würden 2 für Ostern, 2 für Weihnachten und 8 als Hauptferien vorziehen und dafür lieber auf die Pfingstferien verzichten.

¹⁾ M. C. SCHUYTEN, Over de toename der spierkracht bij kinderen gedurende het schooljaar. Paedol. Jaarb. 1, 100, 105 (1900). Derselbe, Over de veranderlijkheid der spierkracht enz. Ibid. 2, 1 (1901).

²⁾ K. SCHMID-MONNARD, Gesundheitszustand der Schülerinnen in der Mädchenbürgerschule zu Halle. S. Zeitschr. f. Schulg. 8, 663—664 (1895).

³⁾ MALLING-HANSEN, l. c. (S. 226, No. 3) S. 29, 38.

⁴⁾ W. CAMERER, Untersuchungen über das Massenwachstum u. Längenwachstum der Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. u. phys. Erzieh. 36, 276 (1893).

⁵⁾ A. EULENBURG, Die zweckmäßigste Regelung der Ferienordnung. Bericht über den XIV. Intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr., Berlin, 2 (1907).

⁶⁾ KEMSIES, l. c. (Arbeitshygiene usw. S. 247, No. 1) S. 63, 38.

d) Einzelne unterrichtsfreie Tage. Ein Tag der Woche ist nach uralten, durch religiöse Satzungen geheiligten hygienischen Vorschriften überall an Schulen, welche allgemeine Bildung vermitteln, unterrichtsfrei; allermeist wohl der Sonntag, vielleicht hier und da (z. B. in mohammedanischen Ländern) ein anderer siebenter Tag. Die biblischen 6 Arbeitstage sind für den Erwachsenen bestimmt worden. Wohl kommen allenthalben einzelne schulfreie Tage, teils als kirchliche, teils als patriotische Festtage vor: der besonders ehemals bestandene Gebrauch, den Volksschulen noch einen schulfreien Wochentag zu geben, war kein übler, mag der Tag mitten in der Woche liegen oder der Samstag sein; die Verkürzung der Samstagsarbeit (England) hat den Vorteil, die Arbeitsruhe am Sonntag eher zu gewährleisten.

e) Arbeitsforderung für Ferien und Sonntage. Ganz und gar nicht zu billigen ist es, den Schülern über die großen Ferien Aufgaben von Schulwegen zuzuweisen, auch nicht solche, welche unter verschämten Titeln („Fleißaufgaben“, „Privatlektüre“) auftreten. Aufgaben über die Ferien werden erfahrungsgemäß auf die letzten Tage reponiert und dann in Arbeitshetze gemacht, während das Bewußtsein, daß sie bevorstehen, die Freude an den Ferien verkümmert. Es ist aber selbstverständlich, daß nach den Ferien die Schülerschaft nicht auf der Höhe steht wie bevor: es ist recht sehr zu wünschen, daß hierauf Rücksicht genommen und nicht aus dem Nichtbereitssein mit den vorjährigen Details Konsequenzen wie Drohungen und übergroße Belastung gezogen werden.

Die Baseler Bestimmungen (27. Mai 1886) untersagen Ferienarbeiten für die Schule ganz allgemein. Ebenso der preußische Ministerialerlaß von 1894 über höhere Mädchenschulen (s. a. S. 345). Im Kanton Waadt ist jede Art von Strafen am Sonntag verboten (22. Januar 1909).

Selbstverständlich gilt die gestellte Forderung, daß die großen Ferien Erholungszeiten sein sollen, auch von den anderen längeren Unterbrechungen der Schulzeit. Man könnte die Forderung hinsichtlich der Weihnachts-, Oster-, Pfingstferien so formulieren, daß keine größeren Aufgaben über dieselben gestellt werden sollen, als die sonst von Lehrstunde zu Lehrstunde üblichen; wer aber die Schulverhältnisse kennt, wird zugeben, daß das einfache Verbot jeglicher Aufgabenstellung als weniger dehnbares vorzuziehen ist; der derart erwachsende Verlust einer gewöhnlichen Lektion ist gewiß ein bescheidener im Verhältnis zum Nutzen jener Bestimmtheit.

Man sollte meinen, daß die Sonntagsruhe, d. h. der Wegfall von der Schule geforderter Zwangsarbeit für diesen Tag etwas Selbstverständliches sei; daß dem durchaus nicht allgemein so ist, wenigstens nicht in Mittel- und Nord-europa, ist eine bedauerliche, leider erfahrungsgemäß bestehende Tatsache (vgl. über den Wert solcher Freizeiten S. 358). K. ROLLER¹⁾ hat 64% von 188 registrierten Schülern als Sonntagsarbeiter gezählt (vgl. a. S. 359). Der älteste uns bekannt gewordene amtliche Erlaß, welcher fordert, daß der Sonntag von Hausarbeit frei zu halten sei, ist der bayrische von 1891. Zur Sonntagsruhe gehört es auch, daß die Schulbesucher im Winter nicht gezwungen werden, gottesdienstlichen Übungen zeitlich morgens anzuwohnen; 8 Uhr ist eine zu frühe Stunde.

f) Kurze Freizeiten bei extremen Temperaturen. Verbreitet sind in entsprechenden Klimaten die Hitzeferien, d. h. das Auflassen des Unterrichts von der Mittagsstunde oder von 11 oder 10 Uhr angefangen, während der heißen Tage. Nach einer freundlichen Mitteilung von K. A. M. HARTMANN waren Hitzeferien an der Kreuzschule in Leipzig schon vor mehr als einem halben Jahrhundert bräuchlich. Als Temperatur, bei welcher der Unterricht nach Mittag nicht mehr abgehalten wird, gilt ziemlich allgemein 25° im Schatten um 10 Uhr morgens.

¹⁾ K. ROLLER, Die für die Anfertigung usw., II. Intern. Kongr. f. Schulh. 3, 968, 969.

Jedenfalls spielen hier örtliche Verhältnisse, speziell auch die Anlage, Einrichtung, Bevölkerungsstärke des Schulhauses (Lage, Orientierung, Luftkubus usw.) eine große Rolle, weshalb von seiten verschiedener Behörden mehrfach den Leitern der Schule für den einzelnen Fall die Entscheidung überlassen wurde, ohne einen bestimmten Temperaturgrad anzugeben: zu viel des Guten werden letztere schwerlich tun können, aller Wahrscheinlichkeit nach übereifrige öfter zu wenig tun. Wie schwer es ist, allgemein gültige Bestimmungen zu treffen, geht ja daraus hervor, daß für die Klassen einer Schule die Bedingungen wesentlich verschieden sein können: man denke sich ein Zimmer mit Südlage nach der beiderseits verbauten Straße und 4 cbm Luftkubus pro Kind und ein zweites im selben Hause mit Nordlage nach einem Garten und kleiner Schülerzahl, d. h. relativ großem Luftkubus pro Schüler ... Für Zimmer mit Sonnenbestrahlung sollte dem Lehrer jedenfalls die Temperatur im Zimmer selbst maßgebend sein. In Kanton St. Gallen werden (1901) bei großer Hitze auch die Hausaufgaben erlassen, ein preußischer Erlaß (1900) wies auf die Unterbrechung des Unterrichts durch Spiel in Schulen mit entsprechenden schattigen Plätzen hin. In Großstädten liegt ein Nachteil kurzer unangesagter Unterrichtsausfälle darin, daß manche Kinder, deren Eltern für jene Zeit mit der Schule als Aufsichtsanstalt rechneten, aufsichtslos werden.

Kälteferien werden in extrem kalten Teilen Rußlands bei sehr tiefen Außentemperaturen gegeben. — Der Besuch ungeheizter Kirchen während strenger Winterkälte soll mit Rücksicht auf die kritischen Seiten des bewegungslosen Aufenthaltes daselbst von der Schule nicht gefordert werden.

g) Ferienfürsorge. Obenan stehen in der Ferienfürsorge die Ferienkolonien. Die erste wurde 1853 nach einer Choleraepidemie in Kopenhagen ausgesandt, 1857 gingen schon etwa 700 Kinder aufs Land, derzeit senden die größeren dänischen Städte (Kopenhagen, Frederiksborg, Aarhus) fast 40% der Volksschulkinder aus, wobei die Verkehrsgesellschaften völlig freie Fahrt geben und die bürokratischen Förmlichkeiten aufs weitgehendste reduziert sind; 1869 begann London, 1876 organisierte W. BION¹⁾ die erste Kolonie von Zürich aus: er gilt als Vater der Einrichtung, weil seine erste Entsendung schon von Lehrern und Lehrerinnen begleitet war, also der erzieherische Einfluß der Schule in der Kolonie fortgesetzt wurde²⁾. Dänemark und die Schweiz³⁾ sind wohl bis heute auf diesem Gebiete die vorgeschrittensten Länder. Als großartige Kolonie (für 500 ca. 11—19jährige) darf infolge einer selten großherzigen Spende die Neuanlage des Wiener „Ferienhort für bedürftige Gymnasial- und Realschüler“ in Frauenstein am Wolfgangsee in Oberösterreich, nächst der V. SCHEFFEL geweihten Felswand, bezeichnet werden, mit einem Areal von fast 390 000 qm, großem Badestrand, Einrichtung für verschiedene Sporte, Präfekten für körperliche Übungen, Musik, ärztlicher Überwachung usw. Kein Jugendfreund, der das romantische österreichische „Salzkammergut“ besucht, versäume die Besichtigung der ca. Mitte Juli bis Mitte September in Betrieb stehenden Kolonie. — In zahlreichen Fällen wären entsprechend belegene Konvikte, die in den Sommerferien leerstehen, gut ausnutzbar, wie es sich andererseits unter Umständen empfiehlt, Koloniebauten massiv auszuführen, um sie auch außerhalb der Ferienzeit für verwandte Wohlfahrtszwecke auszunützen. —

Kinder der untersten Schuljahre bedürfen vieler Hilfeleistung; verfehlt ist die noch immer wiederkehrende Behauptung, daß die Kolonien bis 14jährige aufnehmen sollen. — Unberechtigt wäre es, Lehrer zum Koloniedienst verpflichten zu wollen: der Dienst ist ein ernster, und auch der Lehrer hat Anspruch auf Ferien.

Regime⁴⁾. Wichtig ist die ärztliche Untersuchung der Kolonisten und der Präfekten vor der Abreise. Bei weiterer Reise einer Kolonistenschar ist für den

¹⁾ W. BION, Die Erfolge der Ferienkolonien. *Jahrb. d. schweiz. Ges.* 1, 124 (1900).

²⁾ Andere histor. Daten: E. BÜTTNER, Erholungsheime usw. *Zeitschr. f. Schulg.* 21, 361 (1908).

³⁾ G. BOSSHARD, Die Ferienkolonien in der Schweiz. *Jahrb. d. schweiz. Ges.* 9, II, 265 (1908).

⁴⁾ L. BURGERSTEIN, Über das Regime usw. *Zeitschr. f. Schulg.* 20, 161 (1907).

Fall, als man des Wassers in der Speisestation nicht sicher und pasteurisierte Milch nicht erhältlich ist, für Mineralwasser vorzusorgen; ein Kolonieort, der nicht einwandfreies Trinkwasser hätte, taugt nicht, da Alkohol in jeder Form und Dosis unbedingt auszuschließen ist. Das Regime soll so weit individualisierend sein, daß der einzelne Kolonist nicht mehr ausgibt, als er einnimmt; deshalb sind Wägungen in kurzen Zwischenräumen (wöchentlich) wichtig: Kolonisten, die nach einer Woche nicht zugenommen haben, sondern stationär blieben oder an Gewicht verloren, sollen eine Zubeiße an Nahrung (Zwischenmahlzeit) bekommen, Mittagschlaf halten, sowie nur kurze Zeit im kalten Bade bleiben, größere Exkursionen nicht mitmachen usw., bis sie an Gewicht zunehmen. Alle Kolonisten sollen anfangs nicht zu viel körperlich bemüht, sondern allmählich an größere Leistungen gewöhnt werden.

Über die günstigen Wirkungen ist in allen Einzelberichten von Kolonien zu lesen und auch wiederholt umfassender z. B. von A. KRAFT¹⁾ referiert worden, welcher eine Reihe von Beobachtungen aus verschiedenen Ländern resümiert hat; O. FEDERICI²⁾ hat eine Reihe von Schlußfolgerungen aufgestellt, die größtenteils allgemein gültig sind. — Von anderen erzieherischen außer den hygienischen Vorteilen müssen wir hier absehen. Zunahme von Gewicht, Brustumfang und Länge ist mehrfach größer als der normale Sollzuwachs, Muskelkraft, Volumen der Blutgefäße und Blutdruck wachsen, die Blutmischung wird besser, indem der Hämoglobingehalt steigt usw., die Assimilation wird erhöht (Fäkalien- und Harnuntersuchungsergebnisse); nach der Rückkehr ist noch die Wirkung konstatierbar, ja sie tritt zuweilen erst nach der Rückkehr in die ungünstigen Verhältnisse, manchmal erst spät im Winter auf, wie H. GÖPEL³⁾ bei seinen eingehenden auf 10jährige individuelle Beobachtung gestützten Resultaten zeigte und was sich wohl aus zu großem Verbrauch (Körperbewegung in der Kolonie) erklären läßt, wobei aber offenbar die erreichte Hebung wichtiger physiologischer Funktionen fortdauernd wirkt. — BERGER⁴⁾ hat an einem 14jährigen nach sechswöchentlichem Seeküstenaufenthalt Verbesserung der Sehschärfe von $\frac{1}{2}$ auf $\frac{2}{3}$ beobachtet: analoge Wirkungen auf beginnende Myopie dürfen wir wohl allgemeiner in Ferienkolonien erhoffen und wären besonders Mittelschüler dazu aufzumuntern, ferne Objekte scharf ins Auge zu fassen. E. DOERNBERGER⁵⁾ hat auch im 12 und 13. Lebensjahre starke Gewichtszunahme gefunden: es wäre von Interesse zu verfolgen, ob in die Zeit, welche örtlich normal der Wachstumsacceleration der Pubertätsentwicklung kurz vorangeht, starke Wachstumszunahme fällt, was eine Beschleunigung des Eintrittes in die Pubertät bedeuten möchte. — WEHMERS⁶⁾ Berechnungen ergaben schon bei 22—25 tägigem Aufenthalt ein mehrfaches der Sollzunahme: wünschenswert wäre aber speziell bei Entwicklungschlorosen ein weit längerer.

Es gibt mancherlei Varianten der Ferienkoloniesache. Erwähnt sei von durchgebildeteren Formen neben der Kasernierung (am besten in eigener Regie) noch das Familiensystem: in einem Dorfe werden in je einer Familie 2—3 Kinder untergebracht, die aufsichtsführende Person wohnt auch im Orte; weiterer Ausbau: Edinburgh hat 1887 ein ganzes „Kinderdorf“ eröffnet mit mehreren Hundert Kindern in Häuschen, deren jedes eine Wärterin hat, dazu eine Schule, womit wir bei einer

¹⁾ A. KRAFT, Die gesundheitl. Erfolge usw. Zeitschr. f. schweiz. Statistik (1905, I) 283.

²⁾ O. FEDERICI in: Annali d'Igiene sperim. 9 (1901) nach Ref.: Zeitschr. f. Schulg. 15, 467 (1902).

³⁾ H. GÖPEL, Dauernde Erfolge der Ferienkolonien. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 27, 302 (1895).

⁴⁾ BERGER, Die Vorbeugung der Myopie. Münch. med. Wochenschr. 54, 2240 (1907, II).

⁵⁾ E. DOERNBERGER, Beobachtungen an Ferienkolonisten. Int. Archiv f. Schulh. 3, 188 (1907).

⁶⁾ WEHMER, in D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges. 28, Suppl. (1897).

Einrichtung angelangt sind, verwandt aber nicht gleich der von Charlottenburg ausgegangenen Waldschule (S. 228; s. auch bei Internate, S. 223).

Weiter sind Übergänge vorhanden: die reiche Zahlschule, die für ihre Zöglinge in den Ferien eine Villa mietet, die Kolonie, welche auch zahlende Zöglinge aufnimmt, womit manchen Eltern und Kindern geholfen ist (einzelne deutsche Städte), die Einrichtung, daß die Eltern je nach Mitteln $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ der Verpflegskosten zahlen (Frankreich), daß Ferienkassen für Spareinlagen bestehen (England), daß Kinder von Landleuten angenommen werden und dafür bei der Obsternte helfen (Schweiz seit 1906), bis zur ursprünglichen Form, daß Landleute Stadtkinder für Gotteslohn über die Ferien verpflegen (Dänemark, Frankreich), oder Stadt und Land Kinder tauschen (Dänemark). — Seeküstenkolonien sind in Belgien stark entwickelt.

Ferner nehmen Ferienreisen mehr und mehr Aufschwung; besonders in Österreich und im Deutschen Reiche sind die wohlfeilen „Studenten- und Schülerherbergen“ der Alpen und der böhmischen Bergländer ein viel und gern benutzter Faktor (Schüler von 16 Jahren aufwärts), Ferienreisen werden vom Deutschen Reiche aus nach England, von Österreich und dem Deutschen Reiche aus in die romanische Schweiz (Benützung in den Ferien leerstehender Internate) unternommen, in England kommt an den Mittelschulen ein regelrechtes Lagerleben in den Ferien in die Mode. Die boys-scouts-Bewegung in England, bz. die vor 15 Jahren von Deutschland ausgegangene „Wandervogel“-Bewegung sind wärmstens zu begrüßen; letztere hat auch auf Österreich und die Schweiz übergreifen: wohlfeiles Wandern mit völligem Vermeiden der Gasthäuser, Selbstabkochen usw.

Die bescheidenste Form der Ferienfürsorge ist die Stadtkolonie mit Tagesaufenthalt im Freien (Hamburg 1902), was wieder an die Tageserholungsstätten erinnert (S. 230), ohne sich mit diesen zu decken; endlich sind zu nennen die in verschiedenen Städten eingeführten Ferienspiele auf Schulhöfen oder außerhalb der Schule, wobei den Ärmsten auch der Imbiß bezahlt wird.

Als wertvolle Besonderheiten seien endlich erwähnt die Kinderheilstätten z. T. für Ferien: Seesanatorien, Seehospize, Heilbäder verschiedener Art, und die Winterkolonien (Hamburg 1905).

D. Hygiene des Lehrerberufes.

a) Arbeit, besonders in der Schule, und Lebensstellung. Was im folgenden vorgebracht ist, gilt von Lehrer und Lehrerin zugleich, wenn nicht die Lehrerin besonders genannt ist. Die Hygiene des Lehrers¹⁾ deckt sich in manchen Hinsichten mit jener des geistigen Arbeiters von sitzender Lebensweise, die Qualität der Unterrichts- und Erziehungsarbeit an einer Schule erlaubt aber nicht, den Lehrer ohne weiteres mit dem Bureaubeamten zu vergleichen: im Leben des ersteren sind Elemente inkorporiert, welche jenem des letzteren fehlen. Der Bureaubeamte arbeitet allermeist mehr nach Wunsch, Neigung, Eingebung, während der Lehrer gezwungen ist, sich auszugeben, und häufigen Affekten ausgesetzt, in seinen Amtsstunden sehr viel mehr an Energie verbraucht, als im allgemeinen der Bureaubeamte. Das fortwährende Imagehalten zahlreicher Schüler, verbunden mit der Notwendigkeit, das Lehrprogramm durchzuführen, hält den Lehrer in einem Zustand ununterbrochener Erregung; er muß immer wieder den Ausbruch des Ärgers und der Ungeduld zurückhalten, immer auf dem qui vive sein, um jeden Versuch eines Disziplinbruches zu ersticken, auch Äußerlichkeiten, wie Mimik, Sprechweise usw. sind Momente, welche er nicht übersehen soll. — Es ist kein Wunder, wenn das Spiel der Affekte, dem der Lehrer immer wieder ausgesetzt ist, sein Nervensystem früher oder später in einen Zustand reizbarer Schwäche versetzt, die Überanstrengung mit Sprechen unter bestimmten Schulzuständen ihn schädigt. Daher ist die Hygiene des Lehrers mit jener des Bureaubeamten nicht erschöpft. Dennoch kann der Beruf

¹⁾ Allgemeines: A. C. ВИРЕНІУСЪ, Гигіена учителя, St. Petersburg 1888. — G. SANDOZ, L'hyg. du personnel enseign. Jahrb. d. schweiz. Ges. 8, I, 40 (1907). — F. ZOLLINGER, Die Hygiene des Lehrkörpers der Volksschule. Ebendas. 8, I, 51 (1907).

an sich nicht als gesundheitsschädlich erklärt werden. Es gibt bekanntlich auch sehr alte gesunde Lehrer; dabei spielt freilich die individuelle Resistenzfähigkeit eine große Rolle. Leider liegt erst sehr wenig exaktes Forschungsmaterial zur ganzen Frage vor. — Die Stärke der Angriffe auf die Gesundheit hängt von Faktoren ab, deren Wirkung in den Einzelfällen starken Schwankungen unterworfen ist; hier spielen Zahl, Alter, Geschlecht und soziale Lage der Schulbesucher, Zahl der Lehrstunden, Schulkategorie überhaupt, Art der Häuser mit allem, was daran hängt, mit; andere Faktoren sind die materielle Lage des Lehrers, die Persönlichkeit der Vorgesetzten und die Gesamtstellung, welche die vorgesetzten Behörden gegen die betreffende Lehrerschaft einnehmen. Wir werden auf diese Punkte im einzelnen nachfolgend zurückkommen. Die Lehrmethode von heute (vgl. S. 360) mit allen ihren Konsequenzen, die amtliche Aufsicht, die Mitwirkung bei Wohlfahrtsbestrebungen verschiedener Art stellen wesentlich anders große Forderungen als jene vor einem Menschenalter, und diesen gegenüber sind die entstandenen Erleichterungen für die Lehrermasse meist bescheiden. Die Unterrichtsarbeit selbst hat etwas Überhastetes angenommen: eine Folge hochgesteckter Lehrziele im Verhältnis zur gebotenen Zeit und manchen anderen Umständen. Kritisch-historische Nachforschungen über die Entwicklung dieser Faktoren in den einzelnen Ländern wären von Wert.

Zu der Notwendigkeit beständiger gespannter Aufmerksamkeit, der Unmöglichkeit, sich innerhalb der Arbeitsstunden nach Bedarf einige Minuten Rast zu gönnen, kommt die beträchtliche physische Leistung des andauernden ziemlich lauten Sprechens. Diese unter allen Umständen im Schulunterrichte mehr oder weniger energisch hervortretenden Notwendigkeiten sind jedoch nicht gleich je nach der Schülerzahl der Klasse (s. Register): mit der Schülerzahl wachsen die Forderungen nach rezeptiver und produktiver Arbeit bezüglich des Aushorchens und Belehrens, mit der Schülerzahl wächst die Summe der Affekte, die Summe der Angriffe auf das Nervensystem, oft auch noch außerhalb der Schulstunden selbst, mit ihr die Inanspruchnahme der Stimmittel; der Faktor der Schülerzahl ist noch nicht gebührend eingeschätzt, da nicht Unterschiede in bezug auf die Summe der Pflichtstunden daraufhin gemacht werden, trotz der beträchtlichen Unterschiede der Arbeitsforderung; neun Zehntel aller von R. WICHMANN¹⁾ als neurasthenisch erhobenen Lehrer unterrichteten in überfüllten (über 50 Schüler) Klassen, $\frac{2}{3}$ aller einbezogenen klagten über Angstzustände oder Zwangsgedanken oder Kopfdruck oder Herzklopfen, 17% hatten alle 4 Symptome aufzuweisen. Wie mühevoll und erschöpfend der Unterricht in volkreichen Klassen ist, weiß sicher derjenige zu würdigen, welcher als rüstiger Mann sein Amt angetreten hat und sich nach 20 Jahren solcher Arbeit — erschöpft fühlt — eigene Erfahrung. Wir möchten es für richtig halten, dem noch widerstandsfähigen Anfänger eine größere Stundenzahl zuzuweisen, welche nach je einer Quote seiner totalen Dienstzeitverpflichtung vermindert wird, so daß er z. B. an Mittelschulen, ganz allgemein gesprochen, mit 22 wöchentlichen Stunden (hohe Ziffer) ins Amt träte und allmählich auf 20, 18, 16, 14 und in den letzten Jahren seiner Dienstpflicht auf 12 käme. In Rußland sind die Gymnasiallehrer normal zu 12 Stunden verpflichtet; Klassenvorstandsdienst, Korrekturen werden besonders honoriert.

Als illustrierend für den Einfluß der Schülerzahl auf die Ermüdung seien die Resultate ästhesiometrischer Beobachtungen H. GRIESBACHS²⁾ (Abb. 183, S. 376) angeführt, in welchen der Unterschied zwischen Klassenunterricht und Einzelunterricht

¹⁾ R. WICHMANN, Zur Statistik der Nervosität usw. Zeitschr. f. Schulg. 17, 715, 718 (1904).

²⁾ GRIESBACH, l. c. (S. 240, No. 1) Tab. L.

(letzte Stunde Privatunterricht eines Schülers) hervortritt; gerade hier lagen die äußeren Umstände für ästhesiometrische Messungen gewiß relativ günstig. R. WICHMANN¹⁾ nimmt auf Grund seiner Statistik an, daß das Erteilen von Privatstunden, zu welchen die (nervösen) Lehrer durch die Umstände gezwungen sind, beim Zustandekommen der Neurasthenie eine gewichtige ätiologische Rolle spielen; leider ist die Art des „Privatunterrichts“ (wahrscheinlich ein Schulunterricht neben der Dienststelle?) nicht näher charakterisiert; bei den weniger resistenten Lehrerinnen²⁾ tritt jene Konsequenz nicht ein, allerdings erteilen sie nicht soviel privaten Unterricht als die männlichen Kollegen.

Die Kurvenpunkte der Abb. 183 stellen die Mittel aus den 6 Messungen der Hautsensibilität der S. 276 erwähnten Körperstellen vor und zwar von einem Mittelschullehrer (Mülhausen).

Alter und Geschlecht der Schulbevölkerung üben gleichfalls einen verschiedenen Einfluß aus; kleine Kinder sowie Mädchen beugen sich unter sonst

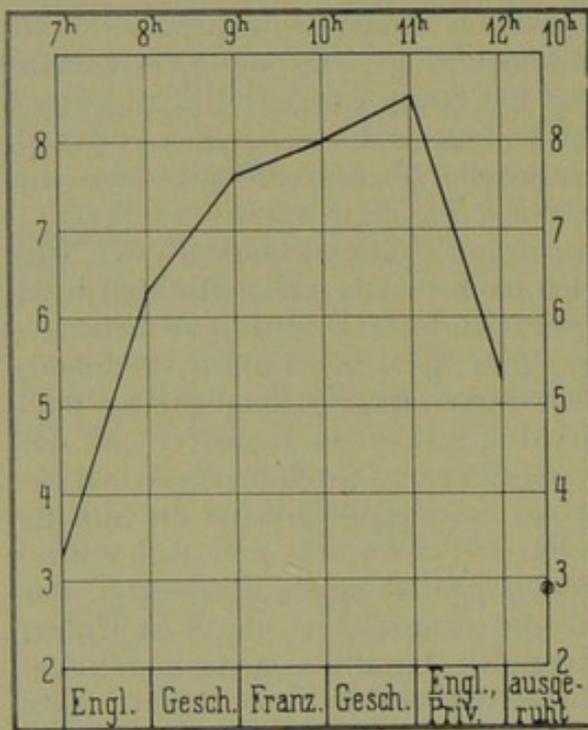


Abb. 183. Ermüdung eines Lehrers (ästhesiom.). Nach H. GRIESBACH.

gleichen Umständen leichter der Autorität als größere Knaben; ganz besonders aber bedrohen die Gesundheit des Lehrers jene unglücklichen Kinder, deren Eltern die Schule keineswegs unterstützen, sondern sogar unter Aufhetzung der Kinder befehlen (vgl. S. 363). Die Notwendigkeit, Disziplin zu halten, und die Aufgabe, das Lehrziel zu erreichen, zwingen unter solchen Umständen den Lehrer zur höchsten Kraftanspannung, die ihn vorzeitig zugrunde zu richten vermag und die Unlust, eine derartige Arbeit fortgesetzt zu leisten, vollkommen erklärlich macht, welche Unlust wieder ein in bezug auf die Gesundheit des Lehrers nicht zu unterschätzender Übelstand ist. Da eine Lehrkraft, welcher solches Schülermaterial zufällt, eine weit mehr erschöpfende Arbeit zu leisten hat als jene Lehrer, welche mit besser situierten Volksklassen zu tun haben, so ist für die ersteren entweder die Herabsetzung

der Pflichtstundenzahl oder, was weit besser wäre, die Verminderung der Maximalschülerzahl pro Klasse auf 30, 20 .. Individuen eine vollkommen berechnete Forderung. Auch die Einrichtung von Spielstunden, Slöjd, Haushaltunterricht (S. 203, S. 337, S. 336) außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit gehören hierher. Es mag zum Überflusse betont werden, daß es sich bei derartigen Wohlfahrtseinrichtungen nicht um die Gesundheit des Lehrers allein handelt, sondern um Fortschritte zur Lösung sozialer Fragen.

Einzelne Fächer werden von der Lehrerschaft als unangenehmer und ermüdender bezeichnet als andere: als ermüdendstes und unangenehmstes Rechnen, an zweiter Stelle Schreiben³⁾ (vgl. auch S. 293, S. 332, 334).

Nach der Unterrichtsstunde fühlt sich der Lehrer gewöhnlich abgespannt; auch vom Standpunkte der Hygiene des Lehrers muß daher die Forderung

¹⁾ R. WICHMANN, Zeitschr. f. Schulg. 17, 545, 550, 552, 715 (1904).

²⁾ R. WICHMANN, Über die Nebenbeschäftigung der Lehrerinnen. Zeitschr. f. Schulg. 18, 554 (1905).

³⁾ R. WICHMANN, Über besonders ermüdende u. unang. usw. Zeitschr. f. Schulg. 18, 78 (1905). (Urteil deutscher Lehrerinnen).

nach entsprechenden Pausen zwischen den Unterrichtsstunden als vollkommen berechtigt gestellt werden (vgl. S. 136, 284). — Hat er seine Schulstunden hinter sich, so ist selbstverständlich mit der Unterrichtsarbeit die Pflicht nicht vollends getan; seine Freizeit wird durch verschiedene weitere Pflichtleistungen eingeengt, wie die Beteiligung an Schulkonferenzen, verschiedene, mitunter beträchtliche (Direktor, Klassenvorstand) Schreibarbeit, verschiedene Inspektionen (Pausen usw.), Sprechstunden für Eltern, Kustodengeschäfte an Schulsammlungen, gelegentliche Prüfungen außerhalb der Lehrstunden, endlich eigene Fortbildung. Die Sprechstunden für Eltern und Pfleger sind leider nicht selten für alle Beteiligten unangenehm, die Prüfungen außer der Unterrichtszeit eine ermüdende Leistung; darüber haben A. MOSSO (Material MAGGIORAS) und H. GRIESBACH illustratives Detail geboten.

Direktoren zu volkreicher Schulen sind überlastet. Es gibt in Sachsen Mittelschulexternate mit bis 27 Klassen¹⁾, in verschiedenen deutschen Städten solche mit bis gegen 1000 Schülern²⁾ usw.; in Österreich werden den Direktoren stark besuchter Mittelschulen akademisch gebildete Hilfskräfte aus dem Stande der Anstaltslehrer für die Kanzleigeschäfte beigegeben und hierfür honoriert. Es wäre interessant zu wissen, wie solche und andere Dinge in verschiedenen Staaten behandelt werden.

Korrekturen der schriftlichen Aufgaben sind in manchen Ländern namentlich für die Lehrer der philologischen Fächer und die Mathematiker bei großen Schülerzahlen geradezu als qualvolle Arbeit zu bezeichnen. Wenn man von diesen Korrekturen und den Korrekturen der von den Schülern verbesserten Arbeiten und Revision der Korrekturen und Korrekturen der Korrekturen durch Vorgesetzte verschiedenen Grades nicht absehen zu können, d. h. um diesen Preis, den der Lehrer zahlt, die Schüler so antreiben zu müssen meint, dann ist eine Entlastung solcher Lehrer hinsichtlich der Zahl der Schulstunden ein Gebot der Menschlichkeit; 15 Wochenstunden wären für solche Lehrer eine mehr als ausreichende Belastung (Österreich: 17, Frankreich: 16, Rußland: 12). Über die Korrekturarbeit ist mehr als über irgendeine Spezialität der Lehrerarbeit aus Lehrerkreisen verschiedener Schulengrade Klage geführt worden; wir können auf lokale Verhältnisse hier nicht näher eingehen³⁾.

Vorgesetzte Stellen. Soziale und materielle Stellung. Da der Lehrer infolge der Eigenartigkeit seines Berufes leicht zu Kleinlichkeit geführt wird, so kann es nicht wundernehmen, wenn Schulleiter und Aufsichtsbeamte, da sie selbst im Lehrerberuf, und zwar mit besonderem Eifer, gewirkt zu haben pflegen, geneigt sind, nicht nur die Gesamtindividualität und Gesamtleistung des Lehrers zu beurteilen, sondern gerne Einzelheiten zu bemängeln, wozu Nörgler in jedem Falle Anlaß finden können. Die so häufig entwickelte nervöse Erregbarkeit der Untergebenen wird derart erhöht, der Lehrer lebt, empfindlich für die kleinste Ausstellung, in beständiger Befürchtung unangenehmer Konflikte mit den Vorgesetzten; die immer weitergehende Beschränkung der Individualität fügt zu einer ohnehin anstrengenden Arbeit das stets rege Bewußtsein, eine ganze Menge amtlicher und persönlicher Anordnungen und Wünsche befolgen zu müssen, welche häufig kleinlicher Natur, für die Bildung der Jugend unwesentlich, für die Gesamterziehung derselben geradezu belanglos⁴⁾ sind, und

¹⁾ M. HARTMANN, Die höh. Schule u. die Gesundheitspflege. Leipzig. S. 13 (1905).

²⁾ GRIESBACH, l. c. (Einheitliche usw. S. 351, No. 4) S. 285.

³⁾ K. SCHOTT, Lehrerarbeit und Lehrerlohn. Wien. S. 51 (1900). — F. GINZEL, Die moderne Philologie an den Realschulen. Österr. Mittelschule, Wien, 10, 37 (1896). — KLEINPETER, Die Zeit des Mittelschullehrers. Ebendas. 19, 309 (1905).

⁴⁾ Ein klassisches Beispiel in K. SCHMID-MONNARD, Die Überbürdung der Lehrer an den höh. Lehranstalten. Zeitschr. f. Schulg. 12, 701 (1899).

deren Summe eine weitere Schädlichkeit für den Lehrer bildet, ohne nennenswerten Nutzen für die Sache den nervös aufreibenden Charakter der Arbeit des Lehrers verschärfend, dessen Wert, wie nicht leicht in gleichem Maße bei anderen öffentlich Beamteten, in der Individualität liegt. An der hier skizzierten Schädlichkeit sind die Angehörigen des Standes in hohem Grade mitschuldig.

Es ist gewiß bezeichnend für die Zustände — verschiedener Staaten mit durchgebildeten Schulverhältnissen überhaupt —, daß der ehemalige preußische Unterrichtsminister BOSSE (1900) drucken ließ: „Darüber werden wohl alle Freunde der Schule einverstanden sein, daß ein wesentlicher Schaden der Schulentwicklung im neunzehnten Jahrhundert bei aller Wohlmeinung in dem Zuviel der Anordnungen und Instruktionen liegt, durch die unser Schulwesen reglementiert worden ist...“

Es ist leicht auszudenken, wie ungünstig im hygienischen Sinne die verschiedenartigen, vorstehend gestreiften üblen Einflüsse auf die Betroffenen wirken müssen — nicht zum mindesten gerade auf solche, welche in anderen Berufssphären ganz anders bedeutende Stellungen erreicht hätten, als sie der Schuldienst bietet. Dieses Moment ist ein trauriges für sich und enthält eine Warnung für jeden Begabten. Sonderbar genug, wenn man bedenkt, daß speziell der Mittelschullehrerstand den wesentlichsten Einfluß auf die allgemeine Bildung der künftigen Höchstgebildeten zu nehmen hat, daher gewiß auch diesem Stande im Interesse des Gemeinwesens ein gewisser Einschlag an Hochbegabten zu wünschen ist; die Zahl solcher Lehrer wird aber bestimmt in den betreffenden Ländern mehr und mehr abnehmen, da ja schließlich alle Elternkreise bei der Beeinflussung der Berufswahl ihrer Söhne kalkulieren werden, was ihnen nicht übelgenommen werden kann. H. SCHRÖDER¹⁾ hat hierzu merkwürdige statistische Belege beigebracht. — Ein Stand, dessen Neulinge nicht den Marschallstab im Tornister haben, ist von vornherein dazu verurteilt, daß höher Veranlagte ihn meiden, wenn es auch Zeit braucht, bis die klare Einsicht im besonderen Falle allgemein ist. Nicht jeder Richter wird Präsident eines obersten Gerichtshofes und nicht jeder Offizier Generalissimus: aber sie dürfen es überhaupt werden und vereinzelt werden es.

Gibt es Länder, in welchen akademisch gebildete Lehrer, in die obersten Unterrichtsämter berufen, dort den anderen akademisch gebildeten Verwaltungsbeamten gleich behandelt werden? Es scheint so. Jedenfalls gibt es solche Länder, in welchen Lehrer wohl in die obersten Unterrichtsämter berufen werden, weil man ihrer bedarf, aber nicht als Beamte des Amtes, sondern in einer völlig labilen Stellung²⁾; man stelle sich vor, ein Richter könnte versetzt werden, weil er seinem Vorgesetzten nicht zu Gesicht steht. Das sind unwürdige Zustände.

Aus einem weiteren Gesichtspunkt betrachtet, muß also manches, was in der Gesamtorganisation des Lehrerstandes stellenweise rechtsgültig oder doch fest eingelebt ist, als für diesen Stand hygienisch nicht günstig, aber auch für den Staat nicht glücklich gewählt bezeichnet werden.

Jedenfalls vermögen die Behörden auch derart die Hygiene des Lehrers kostenlos zu fördern, wenn sie es vermeiden, lokale Fortschritte oder Übelstände zum Anlaß und Gegenstand allgemeingültiger, die Individualität des Schulleiters oder Lehrers einengender Vorschriften zu machen; besser ist der z. B. in Preußen übliche Modus, den betreffenden Übelstand, Wunsch usw. ohne Nen-

¹⁾ H. SCHRÖDER, Oberlehrer, Richter, Offiziere. Statist. Untersuchungen usw. Kiel 3. Aufl. S. 7, 29, 33, 38, 66 (1897).

²⁾ G. HERBERICH in Verhandl. der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Ärzte, 71. Versamml., München. Sitzungen d. naturw. Abt. S. 295 (1899).

nung von Ort und Namen in einer Erörterung im Amtsblatte ohne Befehl zu besprechen, sofern öffentliche Behandlung überhaupt allgemeinen Nutzen erwarten läßt. — Bezüglich der Schulvorstände und Aufsichtsbeamten wird der Hygiene des Lehrers (und auch abgesehen davon, direkt der öffentlichen Erziehung) mehr genutzt werden, wenn man bei Besetzung jener Stellen keineswegs solche Männer und Frauen vorzuziehenswert findet, welche sich durch genaueste Beachtung von Kleinigkeiten im Schulbetriebe auszeichnen, sondern solche, deren Begabung in einer vornehmen, weiter ausblickenden Auffassung des öffentlichen Erziehungswerkes besteht; ob in manchen Ländern unter den heutigen Umständen solche zur Übernahme jener Stellen — trotz der besseren Dotierung derselben — bereit wären, halten wir für fraglich; jedenfalls wäre es an der Zeit, ein viel weiteres Ausmaß an persönlicher Freiheit für die Entscheidung einer ganzen Menge untergeordneter Dinge zuzugestehen; damit wäre in Ländern, wo die Kleinlichkeit der Anordnungsart schon weit gediehen ist, ein allmähliches — eine gründliche Reform mit einem Schlage ist heute nicht mehr durchführbar — Außerkraftsetzen verschiedener Vorschriften nötig.

Die materielle Stellung des Lehrers ist oft nicht entsprechend, er muß in diesem Falle durch Privaterwerb seine Einnahme erhöhen, wenn er für das zur gesunden Existenz einer Familie Notwendige zu sorgen hat; wie natürlich, wird der Nebenerwerb meist durch Unterricht neben den Pflichtstunden beschafft, d. h. eine Arbeitsart, von welcher er ohnehin schon übersättigt ist und zu welcher auch den Fleißigsten gewiß nicht die Neigung treibt; relativ günstig ist dann noch Privatunterricht einzelner Schüler, oft muß aber ein solcher Lehrer an anderen Schulen ein karges Gehalt aufbessern, wobei es auch noch vorkommt, daß ihm dies nicht erlaubt wird, weil seine Kraft dem Amte gehört, oder weil die Art des Nebenerwerbes nicht als standesgemäß¹⁾ gilt.

Eine internationale Zusammenstellung der Lehrerbesoldungen mit Angaben über den örtlichen Kaufwert des Geldes wäre eine ganz dankenswerte Aufgabe. Über Besoldungsverhältnisse und Anstellungsalter ist im Deutschen Reiche viel veröffentlicht worden²⁾.

Auch die Haftpflicht des Lehrers für Unfälle der Schüler, solange sie mit ihm zusammen sind, ist eine Quelle der Beunruhigung geworden³⁾.

Die Lösung wurde durch Schadloshaltung bz. Versicherung von Staats wegen (z. B. Württemberg 1904) oder von seiten des Landes (z. B. Kanton Zürich 1905) oder der Stadt (z. B. Hannover 1901) hergestellt, oder die Stadt überläßt es dem Lehrer, (für Schülerausflüge) Reverse der Eltern unterschreiben zu lassen (Wien 1907), Vereinsarrangements usw.

b) Gesundheitszustand. Die Geschlechter. Ausscheidealter. Lebensdauer. Von Leidenszuständen spielen besonders Affektionen der Atmungs- bz. Sprechorgane sowie Nervenleiden eine bemerkenswerte Rolle im Zusammenhang mit der Berufsarbeit.

Erkrankungen des Atmungs- und Sprechapparates sind oft beobachtet worden bis zu bleibenden pathologischen Veränderungen wie lokalen

¹⁾ F. KÖRNIG, Die Nebenämter u. Nebenbeschäftigungen usw. (1890). (Nach einem Referate.)

²⁾ Ref. über die Resultate der amtl. statist. Erhebungen in Zeitschr. f. Schulg. 12, 95 (1899), 13, 247 (1900). — L. KNÖPFEL, Statist. Untersuchungen über die Gesamtlage der akadem. gebild. Lehrer im Vergleiche mit den übrigen Beamten usw. S. 8, 11 (1897). — SCHRÖDER, l. c. (S. 378, No. 1). — Weiter folgende Schriften, die wir nicht einsehen konnten: H. WERMBTER, Die höh. Schullaufbahn in Preußen. Schalke (1901). — H. SCHRÖDER, Periculum in mora. Schalke (1901). — K. FRICKE u. F. EULENBURG, Beiträge zur Oberlehrerfrage. (1903).

³⁾ Populäre Aufklärung: W. KÖLZ, Die Haftpflicht des Lehrers usw. (1902). 4. Aufl. (Nach Ref. in Gesunde Jugd. 2, 217 (1902/03)).

Verdickungen an den freien Stimmbandrändern („Lehrerknoten“) — abgesehen von den zahllosen vorübergehenden Affektionen.

Über solche definitive Veränderungen haben z. B. W. MILLIGAN¹⁾ sowie E. S. YONGE²⁾ berichtet; Niederbrechen infolge Erkrankung der Sprechorgane konstatierte W. TODDS³⁾ aus den Versicherungslisten; in Leipzig litten 1895 17,7% von 1225 Lehrern (Durchschnittsalter 36,9 Jahre) an chronischen katarrhalischen Störungen⁴⁾.

Lungentuberkulose zeigt bei Lehrern in verschiedenen Ländern sehr verschiedene Verbreitung.

In den Niederlanden⁵⁾, England und Wales⁶⁾, der Schweiz, wo die Gesundheitsverhältnisse der Lehrer im allgemeinen günstige sind, gilt dies nicht bezüglich der Tuberkulose; analog Paris. In Dänemark⁷⁾ starben 1878—1903 von den bei der dänischen Staatsgesellschaft versicherten 1008 Lehrern 19,3% an Tuberkulose, von allen Versicherten nur 9,2%. Vom Deutschen Reich: Im Bezirke Schleswig⁸⁾ sind von den 1898—1902 verschiedenen 79 Volksschullehrern über 1/4 (26,5%) an Tuberkulose verstorben.

Nach der Statistik der Gothaer Lebensversicherungsbank⁹⁾ starben an Tuberkulose (aller Arten?) Prozent versicherte Lehrer:

	über 25—40 Jahre	über 40—60 Jahre	über 60 Jahre
Elementarlehrer	37,3	25,2	6,8
Mittelschullehrer	28,1	17,5	4,4,

durchaus höhere Ziffern, als Ärzte und (protestantische) Geistliche. In Düsseldorf¹⁰⁾ wurden 13,3% der Lehrer und 22% der Lehrerinnen wegen Tuberkulose pensioniert oder starben daran. Exorbitante Ziffern lieferte Ontario¹¹⁾: 1880—1883 kamen auf 100 Todesfälle der Lehrer 28,5, der Lehrerinnen 57,0 an Tuberkulose; letztere stehen dort in der Reihe nach den Steinschleifern und Buchdruckern; in einer Reihe großer amerikanischer Städte ergeben sich über 18% der Todesfälle der Lehrer, über 25 der Lehrerinnen als durch Tuberkulose veranlaßt.

Im Departement Seine¹²⁾ war 1905—1907 die Lungentuberkulose unter den Absenzgründen der Volksschullehrerschaft mit nur 1% vertreten; dies beweist nicht viel; es wäre hoch an der Zeit, die Lehrer auf Lungentuberkulose zu untersuchen und die Phthisiker entsprechend zu versorgen, angesichts des Umstandes, daß solche Lehrer sehr lange fortunterrichten und derart zur Gefahr für die Schüler werden können.

Nervenleiden. Irrenhausstatistik. R. WICHMANN¹³⁾ erhielt von 305 Volksschullehrern Antworten auf Fragebogen; 53, welche während der

¹⁾ W. MILLIGAN, Vocal defects amongst School Board teachers with special reference to the occurrence of teachers nodes. The Brit. med. Journ. 1097 (1895, II).

²⁾ E. S. YONGE, The prevalence of throat-affections among female elementary school teachers in Manchester. The Brit. med. Journ. 807 (1897, II).

³⁾ W. TODDS, Some prevalent diseases etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 853 (leider nicht Prozentziffern).

⁴⁾ A. POETTER, Die Schulärzte in Leipzig. Zeitschr. f. Schulg. 15, 225 (1902).

⁵⁾ C. VAN TUSSENBROEK, l. c. (Hygiene des Lehrkörpers. S. 271, Nr. 3) 323 (in der niederländischen Statistik bildet Phthise u. Zuckerkrankheit eine Rubrik). Dort auch die Schweizer und Pariser Daten.

⁶⁾ R. T. WILLIAMSON, The examination of the physic. capacity etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 351. Derselbe, The health of school teachers. Med. Chronicle Manchester S. 279 (1909).

⁷⁾ C. C. JESSEN, The danish public schools etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 675.

⁸⁾ Das Gesundheitswesen im preuß. Staate 1903. S. 437 (1906), nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 18, 601 (1905).

⁹⁾ A. GUTTSTADT, Sterblichkeitsverhältnisse usw. Klin. Jahrb., Jena, 12 (1904). Sep.-Abdr. im Buchhandel. (Bearbeitet auf Grund von KARUP, GOLLMER, FLORSCHÜTZ, Aus der Praxis der Gothaer Lebensversicherungsbank usw. Jena (1902).

¹⁰⁾ Klin. Rundschau 22, nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 23, 279 (1910).

¹¹⁾ W. OLDRIGHT, The schoolroom as a factor etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 686.

¹²⁾ L. GOURICHON, Sur la rareté de la tuberc. etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 683.

¹³⁾ R. WICHMANN, l. c. (Zur Statistik d. Nerv. S. 375, No. 1) 16, 778, 787 (1903); 17, 714 (1904).

Prüfung an nervösen Beschwerden litten, wurden sämtlich später im Berufe nervenkrank, das Leiden entwickelte sich in der großen Mehrzahl der Fälle bereits in den 5 ersten Jahren des Lehrerdienstes; analog fand derselbe Autor¹⁾, daß von 52 akademisch gebildeten Lehrern, die während der Vorbereitung zur Prüfung an nervösen Beschwerden litten, 41 später nicht gesund waren, und zwar 36 an nervösen Zuständen krankten: es bilden also solche Zustände während der Prüfungszeit (disponierte Individuen) ein schlimmes Prognostikon.

Gegen Sammelstatistiken wendet F. PRINZING²⁾ bezüglich der Resultate, welche Häufigkeit der Neurasthenie bei Lehrern betreffen, wissenschaftliche Unverwertbarkeit ein, weil nervöse Lehrer wahrscheinlich der Einladung, Listen auszufüllen, öfter entsprechen werden als nicht nervöse; wir gehen hier auch nicht auf Daten ein, gegen welche dieser Einwand vor allem gilt, der bei den vorgebrachten schwerlich zutrifft. Übrigens bemerkt A. EULENBURG³⁾ auf Grund seiner nervenärztlichen Praxis, daß er bezüglich der Mittelschullehrer Eigenerfahrungen genug gemacht habe. Lokal wird je nach den schädigenden Einflüssen allerdings das Ergebnis verschieden zu erwarten sein. — Unter den 1900—1901 in Berlin⁴⁾ krankheitshalber beurlaubten Volksschullehrkräften waren 12,4% Lehrer, 15,2% Lehrerinnen, 13,7% Lehrerinnen technischer Fächer wegen Nervenleiden beurlaubt; Vergleiche aus anderen Ständen und im Zusammenhang mit der Arbeitsbelastung (Stundenzahl, Schülerzahl usw.) wären von Interesse. — Nach der angeführten Arbeit von GUTTSTADT weisen die Mittelschullehrer fast in allen Altersklassen das höchste Prozent Sterbefälle sowohl an Gehirnkrankheiten als auch an anderen Krankheiten des Nervensystems auf, im Vergleiche zu Ärzten, (protestantischen) Geistlichen und auch Elementarschullehrern.

Hinsichtlich des Anteils der Lehrerschaft an der Bevölkerung der Irrenhäuser hat C. PELMAN⁵⁾ eine Kritik unverlässlicher Daten gegeben; für die Niederlande hat C. VAN TUSSENBROEK⁶⁾ die Erhebungen gemacht: ein Zusammenhang mit dem Lehrerberuf ist nicht zu finden. H. LUNDBORG⁷⁾ kommt auf Grund der Daten des Irrenhauses zu Upsala (bloß unruhige Irre) zum Schlusse, daß unter den dort vertretenen Ständen jener der Lehrerinnen der vorbereitenden Volksschulen (småskolor, 7—9 Jahre) der relativ (mit 17 Irren) stärkstvertretere Stand ist: die Ursache dafür sieht er in der Überarbeitung; beide Autoren können mit ihren Erklärungen im Rechte sein, da ja die Berufslast in beiden Fällen sehr verschieden sein kann.

Verschiedenes Verhalten der Geschlechter (vgl. auch S. 266). Eine Reihe Einzelberichte⁸⁾, welche Berlin, Dresden, Mannheim, London, Wien betreffen, ergeben für die Lehrerinnen ein größeres Prozent wegen Krankheit Beurlaubter als für die Lehrer, ferner eine größere Zahl von Krankheitstagen im selben Sinne. Für Berlin und Leipzig hat J. THIERSCH⁹⁾ nicht nur — wieder auf die einzelne Lehrkraft gerechnet — häufigere Erkrankung und größere Zahl der Krankheitstage gefunden, sondern auch, daß die Differenz mit zunehmendem Alter wächst; der Unterschied ist nach der Berliner Statistik am geringsten von 20—29, und besonders groß im Alter von 40—49 Jahren, wo die Zahl der Krankheitstage der Lehrerin (auf ein Individuum berechnet) sogar das Vierfache jener

¹⁾ R. WICHMANN, Der Stand der akadem. gebildeten Lehrer. Gesunde Jugd. 6, Ergänzungsheft, S. 35 (1906/07).

²⁾ F. PRINZING, Handbuch der mediz. Statistik. S. 137 (1906).

³⁾ A. EULENBURG, Ein Beitrag zur Schulüberbürdungsfrage. Deutsche med. Wochenschrift 23, 287 (1897).

⁴⁾ Zeitschr. f. Schulg. 15, 188 (1902).

⁵⁾ C. PELMAN, Nervösität u. Erziehung. Bonn 3. Aufl. S. 28 (1888). — Vgl. Die Irrenanstalten im preuß. Staate i. d. Jahren 1877, 1878, 1879. Preuß. Statistik, 58. Heft, S. 100, 121, 127. Berlin (1882); 68. Heft, 182; 69. Heft, 20, 21, 22; 148. Heft, 2. Teil, 148, 390.

⁶⁾ VAN TUSSENBROEK, l. c. (S. 271, No. 3).

⁷⁾ H. LUNDBORG, Om sinnessjuka lärarinnor mm. Hygiea, Stockholm (1902), Nov.

⁸⁾ Nach Ref. in Zeitschr. f. Schulg. 17, 250 (1904); 23, 118 (1910). — TODDS, l. c. (S. 380, No. 3). — Schweiz. Bl. f. Schulg. 3, 132 (1905).

⁹⁾ J. THIERSCH, Über den Gesundheitszustand usw. Gesunde Jugd. 8, 289 (1908). Derselbe, Verhüt. u. Bekämpf. d. Lehrerkrankh. insb. i. d. Volkssch. Gesunde Jugd. 9, Ergänzungsheft, S. 54, 62 (1910).

bei den Lehrern erreichte; die Tendenz dieser Verschiedenheit prägt sich auch in der Berechnung nach dem Dienstalter aus.

Diese Statistik allein gäbe kein vollständiges Bild; es sind kurzdauernde Erkrankungen, die Absenzen wegen solcher (1—3 Tage) bei Lehrerinnen seltener als bei Lehrern, vielleicht, weil die Lehrerinnen wegen kleinerer Leiden sich nicht gleich absentieren, eine Zurückhaltung, welche der Frau nahe liegt, aber üble Folgen für sie haben kann. F. OHNESORGE¹⁾ hat diesen Gegenstand weiter verfolgt und auf Grund dreijähriger Erhebungen an je ca. 600 sächsischen Lehrerinnen dargetan, daß in den einzelnen Jahren 50—55% der Lehrerinnen keine Absenzen hatten, 70—75% nicht über 3 Tage fehlten, daß aber der kleine Prozentsatz schwerkranker Lehrerinnen (etwa 7%) mit langen Versäumnissen die Krankheitsurlaubsumme der Lehrerinnen emportreibt; es zeigt sich weiter, daß die lange abwesenden Lehrerinnen auch die häufiger fehlenden sind; aus diesen und anderen Tatsachen ergibt sich, daß eine bloß auf das Individuum berechnete Statistik noch nicht zur vollen Klarheit in unserer Frage führt. Jedenfalls ist aber THIERSCHS Vorschlag, man möge die Lehrerin mit einer geringeren Arbeitslast beschweren als den Lehrer, sehr zu beherzigen; beispielsweise für Leipziger Verhältnisse: 20 Wochenstunden gegen 30(!) der Lehrer; fraglos sollte auch der gesunden Lehrerin zur Zeit der Wechseljahre eine Erleichterung geboten werden.

Erwähnt sei, daß in neuerer Zeit stellenweise bei Lehrerinnen vielleicht öfter als beim großen Durchschnitt der Bevölkerung BASEDOWSche Krankheit beobachtet wurde: Herzklopfen, Schilddrüsenvergrößerung, Hervortreten der Augen, Neigung zu Schweißen, Händezittern usf. Die bezüglich der Ursachen noch so geheimnisvolle Krankheit tritt namentlich in den weniger ausgebildeten Formen auf und wird in England besonders im Alter zwischen 25 und 30 Jahren beobachtet.

Ob bz. inwieweit ein Zwangszölibat²⁾ der Lehrerin die Schulhygiene tangiert, ist schwer zu sagen; sicher ist die kombinierte Last: Lehrerin, Mutter, Hausfrau eine enorme und wäre Beurlaubung durch 3 Monate vor und 3 Monate nach der Geburt — möge das Arrangement wie immer getroffen werden — für die doch während der langjährigen Dienstzeit nicht oft wiederkehrenden Fälle eine weder unbescheidene noch unerfüllbare Forderung.

Lebensdauer. Hierfür liegen uns speziell aus dem Deutschen Reiche einige Daten vor, welche auf ungünstige Verhältnisse schließen lassen; da sie nicht alle aus letzter Zeit stammen, so ist es fraglich, ob sie auch heute noch gelten.

Hinsichtlich der Volksschullehrer ergibt R. GOLDHAHNS³⁾ Aufstellung für Sachsen 1888—1897 als durchschnittliches Lebensalter von 1011 54,98 Jahre; dabei zeigt sich, daß besonders von 20—30 Jahren, auch noch 30—40 die Sterblichkeit höher ist, als die der männlichen Bevölkerung überhaupt; die über 40 Jahre alt gewordenen Lehrer haben günstigere Prozentsätze als die übrige Bevölkerung: d. h. wer den Beruf ungestraft ausübt, ist eine zähe Natur. Die Statistik der sächsischen Volksschullehrerschaft 1898—1908⁴⁾ ergibt als durchschnittliche Lebensdauer von 717 Lehrstandsangehörigen 45 Jahre 4 Monate (für die Lehrerinnen 41 Jahre 8 Monate). GAULKE⁵⁾ weist für Berlin 1867—1898 in den einzelnen Aufnahmejahren ein durchschnittliches Sterbealter der Lehrer und Schulleiter zwischen 37 und 53 nach. — Hinsichtlich der akademisch gebildeten Lehrer war in Preußen⁶⁾

¹⁾ FRANZISKA OHNESORGE, Zur Krankenstatistik der Lehrerinnen. *Gesunde Jugd.* 9, 265 (1910).

²⁾ K. GÜTERSohn, Lehrerin und Mutter. *Gesunde Jugd.* 10, 74 (1910/11). — E. RICHTER, Zum Zölibat der Lehrerinnen. *Zeitschr. f. Schulg.* 23, 92 (1910).

³⁾ R. GOLDHAHN, Das Emeritierungs- u. das Sterbealter der Volksschullehrer im Königreich Sachsen. *Sächs. Schulztg.* Nr. 19 u. 20 (1899). Dasselbe in anderer Bearbeitung: *Deutsche Schule* (1899) IV, nach Ref. in *Zeitschr. f. Schulg.* 13, 257 (1900).

⁴⁾ Nach: *Gesunde Jugd.* 9, 29 (1910).

⁵⁾ Diese und andere Daten nach Ref. in *Rep. Comm. Educ.* 119 (1901, I).

⁶⁾ W. LEXIS, Die Besoldungsverhältnisse der Lehrer an den höh. Unterrichtsanstalten Preußens. *Jena*, S. 95 (1898).

das durchschnittliche Sterbealter 50 Jahre; das Ausscheidealter bewegt sich in einer Reihe deutscher Staaten¹⁾ um 50 Jahre, das Alter der definitiven Anstellung aber ist über 30 Jahre, eine unökonomische Ausnutzung der Kraft, wie sie ja im öffentlichen Dienst nicht vereinzelt ist.

Die Ursachen der Krankheiten, welche beim Lehrerberuf vorherrschen, sind eingangs dieses Kapitels erwähnt worden; besonders betont seien hier im Zusammenhang mit den Erkrankungen der Atmungs- und Sprechorgane die vielfach noch elenden materiellen Zustände des Hauses und Zimmers: Fußböden, Reinigung, Temperaturdifferenz der Zimmer und Gänge usw., worüber eingehend in den einzelnen Kapiteln des Buches gehandelt wurde. Nach W. H. BURNHAMS²⁾ Erhebungen klagten von 500 städtischen Lehrern über 20%, von 44 Landlehrern gegen die Hälfte über die materiellen Zustände ihres Schulhauses. Auch solcherlei hilft im Zusammenhang mit den früher berührten Mißständen (Arbeitslast, Lebensstellung, Vorgesetzte) die Berufsfreudigkeit, welche für Lehrer und Schüler hygienisch wichtig ist, zu untergraben — *circulus vitiosus*.

c) Günstige Momente. Wohlfahrtseinrichtungen. Winke bezüglich der Lebensweise. Günstige Momente sind: der morgendliche Arbeitsbeginn, der Wegfall von Störung der Nachtruhe aus Berufspflichten, ganz besonders aber die große Wohltat der Ferien. — Von Wohlfahrtseinrichtungen sei besonders erwähnt der stellenweise bestehende Kur- bz. Ferienaufenthalt für unbemittelte Lehrstandsangehörige, spezielle Fürsorge für Tuberkulöse.

In Österreich hat die Vereinstätigkeit für wohlfeile Kurbenutzung schönes geschaffen. In Preußen wurden seit 1907 Quarantänestationen an der Nord- und Ostseeküste, die ja oft leerstehen, als unentgeltliche Unterkunftsorte für unbemittelte Lehrerinnen adaptiert; ähnliches ließe sich auch mit den in den Ferien leerstehenden, gutgelegenen Internaten durchführen, wobei die Ferien der Dienerschaft freilich unberührt bleiben sollten. — Zu fordern ist Fürsorge für Tuberkulöse; in dieser Beziehung steht das vortreffliche dänische Tuberkulosegesetz vom 14. April 1905 obenan: Tuberkulösen Lehrern und Lehrerinnen werden $\frac{2}{3}$ des Gehalts solange ausgefolgt, als sie den Dienst des Leidens wegen nicht ausüben; der Kanton Zürich (27. November 1904) bezahlt durch 2 Jahre eine Ersatzkraft — und wenn der Patient bis dahin nicht stirbt oder genest? — In Österreich wird den Mittelschullehrern fallweise Urlaub zu Fortbildungszwecken und zu wissenschaftlichen Arbeiten gegeben.

Lebensweise. Die Nahrung sei mit Rücksicht auf die vorwaltend sitzende Lebensweise eine leicht verdauliche und nicht zu kopiöse; an Tagen mit Nachmittagsunterricht ist es in Ländern, wo die Hauptmahlzeit mittags genommen zu werden pflegt, besonders zu empfehlen, sich mit wenigem und leicht Verdaulichem zu bescheiden, da andernfalls die Verdauung gestört und die Unterrichtsarbeit erschwert wird. Nach der Hauptmahlzeit ist zweistündige Ruhe von jeder Art anstrengender Arbeit durchaus keine zu weitgehende Forderung. Die Frage, ob Schlaf nach dem Mittagessen angezeigt ist³⁾, dürfte je nach dem individuellen Status (also auch dem Alter) verschieden zu beantworten sein. Es empfiehlt sich, beim Unterrichten nicht immer zu stehen, sondern mit Sitzen zu wechseln; nicht zum mindestens gilt dies für die Lehrerinnen, namentlich während der Menses. Von den Lehrern, welche BURNHAM darüber befragte,

¹⁾ Eine detaillierte Zusammenstellung gibt R. WICHMANN, l. c. (Der Stand der akadem. usw., S. 381, No. 1) S. 32. Zu den einschlägigen Fragen ferner: KNÖPFEL, l. c. (S. 379, No. 2). — A. KANNENGIESSER, Ausscheidealter u. Krankheiten der Direktoren u. Oberlehrer a. d. höh. Lehranstalten Preußens i. d. Jahren 1895/96—1898/99. Schalke. S. 29 (1900). — Ferner finden wir zitiert: HOLTZE, WENZL, R. BÖCKH u. M. KLATT, Die Alters- u. Sterblichkeitsverhältnisse der Direktoren u. Oberlehrer. Halle.

²⁾ W. H. BURNHAM, A contribution to the hyg. of teaching. I. Int. Kongr. f. Schulh. 4, 483.

³⁾ ROEMER, Experim. Studien über den Nachmittagsschlaf. Versamml. d. deutsch. Irrenärzte, Heidelberg. Autorefer. in Münch. med. Wochenschr. 43, 114 (1896).

was sie als gesundheitsschädlich empfunden hätten, beklagten sich 4% über das viele Stehen.

Die Unmöglichkeit der Defäkation oft während einer ganzen Stundenserie, deren in manchen Ländern zu karge Pausen dem Lehrer zuweilen dadurch verloren gehen, weil die Schüler zu überwachen sind oder unerwartete Eltern Auskunft einholen, ist mehr als eine Unannehmlichkeit, besonders für Lehrer und Lehrerinnen, welche ohnehin mit Beschwerden in jener Richtung zu kämpfen haben. Es darf schon dem angehenden Lehrer geraten werden, sich möglichst an eine bestimmte Stunde, am besten früh morgens, eventuell nach einiger Bewegung im Freien, zu gewöhnen. Hämorrhoidalleiden dürften unter der Lehrerschaft ziemlich verbreitet sein — ob aber jeder Lehrer so viel Zeit erübrigt, durch ausgiebige Bewegung in freier Luft die Entstehung und weitere Entwicklung derartiger Zustände fernzuhalten, ist fraglich.

Hinsichtlich der Zahnpflege ist, abgesehen von der allgemeinen physiologischen Bedeutung eines gesunden Gebisses, zu bemerken, daß der oft vermeidliche vorzeitige Verlust von Schneidezähnen das deutliche Sprechen behindert. Es wird sich empfehlen, je nach der von vornherein verschiedenen Dauerhaftigkeit des Gebisses in längeren oder kürzeren Zeiträumen den Zahnarzt zu konsultieren — ehe Zahnschmerz dazu zwingt. Anfänger im Amte mögen sich gleich auf einen ökonomischen Gebrauch der Stimmittel einrichten: deutlich, langsam artikulieren, nicht schreiend, nicht schnell, nicht hoch sprechen; auch der Robuste, der jahrelang aushält, kann mit der kräftigen Stimme niederbrechen.

Die allgemeine Gesundheitspflege des Auges ist für den Lehrer wichtig, weil ein intaktes Gesicht ihm die tüchtige Ausübung seines Berufes erleichtert (Vermeidung des Arbeitens bei schlechter Beleuchtung, des Lesens beim Fahren usw.).

Angeichts der großen Bedeutung der Nachtruhe für den geistigen Arbeiter vermeide man nach Möglichkeit alles, was raschem Einschlafen und tiefem Schläfe im Wege ist: Abendessen nicht kurz vor dem Schlafengehen, keine aufregende Arbeit, also auch kein Hetzen mit langweiliger kurz vor demselben; am besten nach dem Abendessen keine Arbeit, aber eine längere Pause.

Im übrigen sind zu empfehlen: Verzicht auf Alkoholika und Stimulantia, Reinhaltung der Wohnungsluft (unter anderem geräumiges Schlafzimmer), was im Hinblick auf die Qualität der Schulluft und die Notwendigkeit, viel mit offenem Munde zu atmen (Sprechen), von erhöhter Bedeutung ist, Reinhaltung der Haut, Abhärtung.

Die Zahl der besonderen modernen Formen der Betätigung großer Muskelmassen ist in der Gegenwart derartig angewachsen, daß die meisten Menschen etwas ihrem Geschmack besonders Zusagendes finden können: Bewegungsspiele, Bergtouren, Gartenarbeiten, Radfahren, Rudern, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Skilaufen, Kegeln, Fechten, Turnen, Zimmergymnastik ...

Ganz besonders sind die Ferien für Widerstandsgewinnung, geistige Erholung und körperliche Kräftigung von höchstem Belang; sie müßten für den Lehrer gegeben werden, wenn sie nicht für die Schüler ursprünglich entstanden wären. Jeder Lehrer, welchem seine Privatverhältnisse gestatten, geistige Arbeit in den Ferien beiseite zu stellen, benutze die letzteren zu allmählich immer mehr gesteigerter körperlicher Betätigung im Freien.

Die Unterrichtsarbeit in den allgemeinen Bildungsschulen mit allem, was daran hängt, ist in vielen Ländern solcher Art, daß geistig begabtere Lehrer in ihr allein nicht Befriedigung finden; bald wird ihnen eine produktive Tätigkeit neben ihrer wesentlich rezeptiven abgehen; sie suchen dann oft nach geistiger Beschäftigung anderer Qualität. Der Lehrer möge als Anfänger im Amte

behutsam in der Wahl dieser Arbeit sein; hat er begründete Aussicht, durch Einsetzen seiner ganzen Kraft in absehbarer Zeit in eine günstigere Berufssphäre zu gelangen, dann mag er ringen; fehlt aber die Chance zu solchem Wechsel, so beschränke er sich von vornherein in seiner Privatarbeit so, daß er nicht, vom Gegenstande fortgerissen, in Gefahr kommt, zwei Herren zugleich zu dienen: er bleibe wesentlich Lehrer und richte sich grundsätzlich darauf ein, in einem behaglichen Heim mit Familie oder vertrauten Freunden seine Mußezeit zu verbringen, und wähle, um seine innere Befriedigung zu erreichen, je nach Geschmack eine eng umgrenzte Spezialität seines Faches oder etwas diesem ganz Fernliegendes als Liebhaberbeschäftigung. Solcher Wechsel hat in intellektueller und emotioneller Hinsicht Vorteile, wenn auch nicht außer acht zu lassen ist, daß Wechsel der Betätigung noch nicht Rast bedeutet.

d) Lehramtszöglinge und -kandidaten. Zum Lehramt gehört ein gesunder und widerstandsfähiger Organismus; mit auffallenden Fehlern (Schielen, Buckel, Sprach- und Stimmfehlern) Behaftete, Cholorotische, Nervöse, sollten ihn von vornherein meiden; im besonderen sollen Gehör, Gesicht, Lunge und Herz gut sein. Geduld und Ruhe sind hygienisch wertvolle Eigenschaften für den Lehrer.

Lehamtszöglinge für Volksschulen werden wohl überall vor dem Eintritt ins Studium untersucht; jährlich mehrmalige Untersuchung ist angezeigt, eventuell rechtzeitige Entfernung¹⁾. Vergleichende Statistik über die Geschlechter in Seminaren wäre von Wert. — Lehrerbildungsanstalten sollten in bezug auf materielle Einrichtung und Regime hygienisch einwandfrei sein: dies wäre in mehr als einer Hinsicht als belangreiches Ziel anzustreben. — Nirgends dürfte wohl eine ärztliche Untersuchung jener jungen Männer und Frauen üblich sein, welche sich an der Hochschule für das Lehramt an Mittelschulen ausbilden wollen, was in dem freieren Studiengang überhaupt seine natürliche Begründung, aber auch eine kritische Seite hat. Es ist leider nicht zu ändern, daß mancher recht Fleißige und Begabte, aber für den Lehrberuf nicht Geeignete angestellt werden muß, wenn er seine Prüfung bestanden hat.

Die Belastung in den Lehrerbildungsanstalten ist ziemlich hoch²⁾; von den jungen pupil teachers (Lehramtslehrlinge)³⁾ kommt man in England mehr und mehr ab.

Nicht zum mindesten erfordern die weiblichen Lehramtszöglinge besondere Beachtung: nur vollgesunde, kräftige sollten Aufnahme in die Seminare finden; legen sie ihre Prüfung ab und sind sie durch den Studiengang überarbeitet, nervös geworden, so ist es zu hart, sie bei der Bewerbung um Posten abzuweisen; besser wäre es überhaupt, den künftigen Lehrerinnen eine längere Vorbereitungszeit mit weniger Belastung zu geben und für die nötige körperliche Übung im Freien zu sorgen (vgl. S. 381; 269). Bei Kandidatinnen, die nicht im Internat leben, kommt zuweilen auch noch Belastung mit Hauswirtschaftsarbeit in Betracht. — In einem Schweizer Seminar wurden 1894/95 $\frac{1}{3}$ der Mädchen an Herzaffektionen, $\frac{1}{3}$ an Bleichsucht leidend befunden. Wünschenswert wäre es, den Abiturienten beim Abschied von der Mittelschule zu sagen, daß der Lehrberuf weit höhere Forderungen an die Widerstandsfähigkeit stellt als allermeist der Bureaudienst.

¹⁾ Anweisung v. 2. Mai 1901, Sachsen-Meiningen. Zeitschr. f. Schulg. 16, 345 (1903); Zürich. Ebendas. 20, 379 (1907).

²⁾ M. BARANOWSKY, Die Überbürdung der Zöglinge in den Lehrer- u. Lehrerinnenbildungsanstalten. Compt. rend. du XII Congr. intern. de Méd., Moscou 1897, 7, 433 (1900).

³⁾ S. GRAY, Pupil teachers in elementary schools. The Brit. med. Journ. (1897, I) 115.

E. Der Hygieneunterricht.

a) **Allgemeine Bemerkungen.** Wir haben an einem anderen Orte¹⁾ die ganze volkswirtschaftlich so wichtige Frage im Zusammenhang behandelt und zu zeigen versucht, wie auf dem Wege des Hygieneunterrichts eine günstige Beeinflussung des Gesundheitszustandes der Menschen ab ovo anzustreben wäre.

Andeutungsweise sei bemerkt, daß der Hygieneunterricht auch in anderen als den allgemeinen Bildungsschulen bereits auftritt, so mehrfach in den Priesterseminaren, Gewerbeschulen, Bergakademien, landwirtschaftlichen Schulen, Kadettenschulen (Österreich bz. Belgien, Japan, Rußland, Vereinigte Staaten).

K. ROLLERS²⁾ historische Studien zeigen, daß bereits Ende des 18. Jahrhunderts im Deutschen Reiche (Hessen usw.) in den Schulen, auch Landschulen hygienische Belehrung gegeben wurde: B. C. FAUSTS 1792 veröffentlichter, wiederholt aufgelegter, nachgedruckter und übersetzter „Gesundheitskatechismus“. J. GUGLER hat aktenmäßig nachgewiesen, daß an der Wiener staatlichen Lehrerbildungsanstalt bereits 1794 Vorträge über „physische Erziehung“ von einem Arzt gehalten wurden; 1795 wurde in das damals neueröffnete Lehrerseminar Gesundheitslehre (B. CH. FAUSTS Katechismus) aufgenommen.

Um das Schulleben allmählich gesundheitlich so zuträglich zu gestalten als überhaupt möglich, ist die Mitwirkung der Lehrerschaft einer der allerwertvollsten Faktoren. Es sei zunächst nur darauf hingewiesen, daß die Erzieher hier dreierlei Richtungen segensreicher Tätigkeit vor sich haben: 1. die Förderung der hygienisch bestmöglichen Art des Schulbetriebes unter den gegebenen Verhältnissen samt Einwirkung auf das Zustandekommen besserer; 2. die individuell und sozial wichtige hygienische Belehrung der Schuljugend; 3. die Forschungsarbeit, ganz besonders auf dem Gebiete der Unterrichtshygiene. — Von Wert ist auch Hinwirken auf die Eltern (S. 401); übrigens tragen die Kinder die in der Schule erhaltene Belehrung ins Elternhaus. — Endlich werden Lehrern hygienische Kenntnisse nicht zum mindesten mit Rücksicht auf ihren anstrengenden Beruf (S. 374 ff.) persönlich nützen, sowie der Unterricht gewinnen, da Schulbesuch und Aufmerksamkeit öfter durch Vermeidung bz. Behebung von Übeln gefördert wird (Hemmung des Fortschreitens von Caries, Ohrenschmalzpfropfe usw.), wozu erfahrungsgemäß Belehrung in der Schule Anlaß geben kann.

Der erste der genannten Punkte ist um so mehr Pflichtsache in jenen Staaten, wo der Schulzwang eingeführt ist, wo also sämtliche fähigen Unmündigen den Einwirkungen des Schullebens ausgesetzt werden.

Allgemein sei ferner bemerkt, daß bei schulmäßiger Verbreitung hygienischer Kenntnisse öfters vermeidliches anatomisches Detail vorgebracht wird; dieses kommt überhaupt nur insoweit in Betracht, als es zum Verständnis der physiologischen Vorgänge und unvermeidlich zu besprechender pathologischer Veränderungen nötig ist; ferner, daß es überhaupt wünschenswert ist — so weit Fassungskraft und Vorbildung der zu Belehrenden dies gestatten — die hygienischen Forderungen ursächlich zu begründen. Auf die Frage, wer den Hygieneunterricht in der Schule erteilen soll, kommen wir noch zurück und wollen hier nur auf die treffenden begründeten Bemerkungen eines kompetenten Hygienikers (E. WERNICKE)³⁾ hinweisen, der sich selbst praktisch mit Hygieneunterricht befaßt hat.

¹⁾ L. BURGERSTEIN, Des moyens de propager des connaissances hyg. dans la population. Compt. rend. du XII Congr. intern. de méd., Moscou 1897, Moskau, 7, 8 (1900). Dasselbe deutsch: Mittel zur Verbreitung hyg. Kenntnisse in der Bevölkerung. Zeitschr. f. Schulg. 10, 465 (1897). Eine engl. Übersetzung ist von seiten des Bureau of Education erschienen: Means for spreading hyg. knowledge among the people. Rep. Comm. Educ. 257 (1897—1898, I).

²⁾ K. ROLLER, Der Gesundheitskatechismus Dr. Bernh. Christoph Fausts. Leipzig (1909).

³⁾ E. WERNICKE, Über die Notwendigkeit usw. III. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 447.

Endlich sei noch bemerkt, daß die Entwicklung kleiner schulhygienischer Sammlungen in Städten zum Nutzen der Lehrer, Führungen dieser gelegentlich hygienischer Ausstellungen, mit folgenden Führungen der Schüler durch die Lehrer, zu wünschen ist.

b) Kandidaten und Lehrer der niederen Schulen. Für diese wird der Unterricht naturgemäß in der Lehrerbildungsanstalt erteilt. Von dem, was sonst hier über Hygieneunterricht für die Volksschulverhältnisse vorgebracht wird, gestattet manches sinngemäße Anwendung hinsichtlich der später abzuhandelnden Mittelschule. Wichtig ist für den Unterricht in Lehrerbildungsanstalten praktische Hygiene, d. h. Sehen und Tun in der Schule selbst, sowie Heranziehen der Zöglinge zum Verarbeiten des in den Lehrstunden Vorgekommenen.

Bei Neuanlage von Anstalten wäre nicht nur auf hygienische Korrektheit zu sehen, sondern auch darauf, daß die Ausstattung Verschiedenes biete (Stadt — Land), wie z. B. verschiedene gängige Beleuchtungsarten in einzelnen Zimmern, verschiedene Trinkvorrichtungen, Bänke usw. Brausebäder sollten bei jeder Neuanlage eingerichtet werden.

In den Mädchenseminaren soll auch ein besonderes Augenmerk auf die Belehrung, betreffend das Verhalten bei der Menstruation und das Benehmen der künftigen Lehrerinnen gegen die Schülerinnen in dieser Sache gerichtet werden: hierfür wäre die Unterweisung durch weibliche Lehrkräfte zu wünschen. Von Wert wäre auch Unterricht über Kleinkinderpflege (über Haushaltungsunterricht S. 336).

Mehrfach ist der Wunsch geäußert worden, die Lehrer und Lehrerinnen möchten in bezug auf Schulkinder oder Bevölkerung überhaupt hinsichtlich verschiedener Leidenszustände ratend und helfend auftreten. Es ist natürlich hierbei nicht zum mindesten an Verhältnisse auf dem Lande gedacht. Es wäre in der Tat von Nutzen, den Lehrern in Gegenden, wo bestimmte Seuchen erfahrungsgemäß öfter auftreten, eine gedruckte Belehrung über Prophylaxe, Symptome und erste Maßregeln zukommen zu lassen, andererseits hat aber die ganze Frage naheliegende kritische Seiten — darunter überhaupt auch die, daß es nicht angeht, dem Lehrer mit Berufung auf die „ideale“ Seite seines Berufes immer neue Aufgaben ohne Entlastung zuzumuten. —

Im Kanton Zürich besorgen die Lehrer seit längerem (Kreisschreiben vom 21. Juni 1905) die Voruntersuchung der Schulneulinge¹⁾. — Von beträchtlicher Bedeutung ist die Kenntnis der ersten Symptome der Infektionskrankheiten für die Volksschullehrerschaft in Stadt und Land; im täglichen Verkehr mit den Kindern werden sie in der Lage sein, manches verdächtige bz. wirklich im Initialstadium der Erkrankung stehende Kind zu entfernen. In Paris hat der Conseil d'hygiène publique et de salubrité schon 1879 den Lehrern eine Übersicht der ersten Symptome zugestellt; nachahmenswert ist die von J. IGL²⁾ in Brünn getroffene Einrichtung, die Übersicht in jedem Lehrzimmer anzubringen. — Mindestens ein Lehrer jeder größeren Schule sollte mit der Ersten Hilfe vertraut sein. In Breslau wurden Turnlehrerkurse namentlich auch mit Bezug auf den Gebrauch des Verbandkastens eingerichtet (OEBBECKE³⁾).

Als Lehrer für den Unterricht an den Lehrerbildungsanstalten wäre ein entsprechend vorgebildeter Arzt geeignet. Dies ist allerdings leichter verlangt als erreicht, weil die Vorbildung nicht nur eine hygienische, sondern auch speziell schulhygienische sein und weiter auch das Unterrichten auf dieser Stufe gekannt sein soll, sowie intime Bekanntschaft mit dem Schul- und Unterrichtsbetrieb der Volksschule wünschenswert ist. Uns ist von mehr als einer unvoreingenommenen und wohlverfahrenen Seite darüber geklagt worden, daß die Erfahrungen leider nicht den Erwartungen entsprochen haben (vgl. Mittelschule S. 392).

¹⁾ Vgl. GEISSLER, Was kann der Lehrer usw. Zeitschr. f. Schulg. 19, 447, 517 (1906).

²⁾ J. IGL, II. Bericht über die Tätigkeit der usw. Schulärzte. Brünn (1907).

³⁾ OEBBECKE, Jahresber. usw. Schulärztl. Überwachungsdiens. S. 14 (1901).

Hinsichtlich der Lehrer im Dienste wäre mindestens für die Schulleiter und alle, die es werden wollen, die Erwerbung der nötigsten schulhygienischen Kenntnisse und eine solche Prüfung hierüber zu verlangen, welche Anforderungen an das Verständnis mit möglichst geringer Gedächtnisbelastung (Ziffernbelege u. dgl.) stellt. Lehrer im Dienste können mit Rücksicht auf die gehabte Schulpraxis relativ leicht als Autodidakten schulhygienische Kenntnisse erwerben; zu diesem Zwecke verwendbar sind verschiedene Bücher der Schulhygiene sowie die betreffenden Artikel in modernen pädagogischen Enzyklopädiën. Ferner ist öftere Behandlung hygienischer Themen in Lehrervereinen, bei Gelegenheit von Lehrerkonferenzen und in Fortbildungskursen (Österreich, Deutsches Reich, Schweiz) zu empfehlen. Weiter kommt die Teilnahme an einschlägigen Kongressen in Betracht und Förderung dieser Teilnahme von Amts wegen (Österreich, Bayern). — Der dänische Unterrichtsminister hat (14. Februar 1900) gedruckte Grundzüge der Schulhygiene an alle Schulen verteilen lassen.

Eine weitere Möglichkeit zur hygienischen Fortbildung der Lehrer ist dort gegeben, wo Schulärzte bestehen, welche anziehend zu popularisieren verstehen (Vorträge für Lehrer). Ein anderes Mittel sind ferner Aufnahmen der hygienischen Momente von Haus, Einrichtung, Schulbetrieb, wie solche wiederholt, auch von Lehrern¹⁾ und in ausgedehnter Weise vorgenommen wurden, und kritische Veröffentlichung der Resultate in stark verbreiteten Schulzeitungen. Es wäre zu wünschen, daß die Schulämter etwa alle 10 Jahre eine derartige Aufnahme mancher Punkte auf Grund einer erklärenden Zuschrift machen ließen. Von dem regen Interesse der Lehrerschaft gibt z. B. der überaus zahlreiche Besuch von Samariterkursen (Wien, Budapest) oder die Tatsache, daß sich Lehrer auf ihre Kosten einen Kurs lesen ließen (Berlin), Zeugnis.

In Belgien besorgen in den niederen Lehrerbildungsanstalten teils Ärzte, teils Lehrer den Unterricht; in den mittleren waren für die weiblichen Zöglinge Ärzte eingeführt (24. Juli 1879); derselbe Minister, welcher sie eingeführt hatte, ersetzte sie (1894) durch Lehrerinnen. — In Dänemark ist der Unterricht in den Seminaren obligatorisch (30. März 1894), und zwar in den naturwissenschaftlichen, gymnasiastischen und pädagogischen Unterricht eingelegt; seit 1904 bestehen Fortbildungskurse. Deutsches Reich²⁾. Baden: Sowohl durch Seminarärzte als im pädagogischen Unterricht. Bayern (30. Juli 1898): Durch Seminarlehrer. Hessen: Seminarärzte; Volksschullehrer, welche zu akademischen Studien zugelassen werden wollen (künftige Seminarlehrer), müssen Prüfung aus Schulhygiene machen (29. August 1903). Preußen: Turnlehrerunterricht durch Ärzte (16. April 1902). Sachsen-Meinigen: Anatomie, Physiologie, Hygiene, LEUBUSCHER (1901). Württemberg: Seminarärzte (seit 1889). England: Die Londoner School Board haben 1896 Unterricht und Prüfung eingeführt; 1902/03 wurden für Lehrer im Dienste 8 Vorträge von Schulärzten gehalten. Frankreich: Seit 1891 ist Unterricht vorgeschrieben; besondere Förderung der Impfung durch Lehrer (13. März 1893). In Limoges seit 1875 nicht obligate Kurse. Italien: In Capua und Neapel Kurse in Kinder- und Schulhygiene für Mütter und Lehrerinnen³⁾. Japan: Hygieneunterricht in den höheren Anstalten, auch Schulhygiene (1895). Österreich: Unterricht durch Ärzte (12. Januar 1891), auch speziell für Turnlehrer (10. September 1870). Rußland: Pädagogische und naturwissenschaftliche Vorträge (17. Dezember 1896). Schweden: 1886 eingeführt, Unterricht durch Lehrer. Schweiz: In einigen Kantonen eingeführt und zwar verschiedenartig (Zürich, Bern, Solothurn, Basel-Stadt, Graubünden, Aargau, Neuenburg). In Basel Ferienkurs 1905. In Zürich werden (seit 1908) Kurse für weibliche Hilfstätigkeit und soziale Hilfstätigkeit abgehalten (von Pädagogen, Ärzten und Juristen). Ungarn: 1876 mehrfach Ärzten übertragen, neuerdings nicht-ärztlichen Fachlehrern zugewiesen. Vereinigte Staaten: Es werden nur Lehrer angestellt, welche ein Lehrbefähigungszeugnis für Hygieneunterricht beibringen (vgl. S. 395).

¹⁾ Eine der großzügigsten derartigen Aufnahmen, veranlaßt durch den norwegischen Lehrerverein, ausgeführt von O. GRENNES, ist in vornehmer Ausstattung soeben erschienen: Sundhedsstatistik f. norske folkeskolor, inv. af Norges Laererforening utført av O. GRENNES. Kristiania (1911) (233 SS., gr. 4^o mit 300 Abb. u. 29 Taff.).

²⁾ Vgl. WERNICKE, l. c. (S. 386, No. 3).

³⁾ E. CARACE, L'enseignement etc. III. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 439.

e) **Hygienische Unterweisung an Volks- und Bürgerschulen.** In der Volksschule handelt es sich um Belehrung und Anerziehung in bezug auf gesundheitsgemäßes Verhalten und Vermeidung schlechter Angewohnungen. Es ist nicht notwendig, Gesundheitslehre als besonderes Fach in der Volksschule einzusetzen, wohl aber soll das einschlägige Material nicht planlos in die Lesebücher eingestellt werden, sondern so, daß in den aufeinanderfolgenden Jahren allmählich alle einschlägigen Themen zur Behandlung gelangen; auch Sprichwörter und Rätsel mögen verwendet werden. An diese Lesestücke usw. anknüpfend, werden die Kinder über die Gesundheitslehre der Ernährung, Beschäftigung, über Pflege und Abhärtung des Körpers, Behütung gegen Infektionskrankheiten informiert. Hierbei wird die Bedeutung guter Luft, reinen Wassers, der Reinlichkeit, der Bäder usw., überhaupt auf die persönliche Hygiene Bezügliches, den Kindern nahegebracht und für stufenweise Erweiterung und Vertiefung des keineswegs theoretisierenden noch das Gedächtnis belastenden Materials gesorgt. — Auch im Religionsunterricht und Rechenunterricht möge der Lehrer die sich bietenden Gelegenheiten benutzen; für den Rechenunterricht sollten entsprechende Aufgaben ins Rechenbuch aufgenommen werden.

Das persönliche Benehmen des Lehrers und die richtige Handhabung der Lüftung, Reinlichkeit, Pausen usw. sollen zum Muster werden. Von großem Wert ist die praktische Übung der Gesundheitspflege in der Schule und mit ihrer Hilfe: Schulbäder, Wascheinrichtungen, Bewegungsspiele usf. Bei passenden Schülerzahlen (S. 270) ist individuelle Einwirkung möglich.

Zugehörige Lesestücke wurden in Preußen bereits in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts aufgenommen¹⁾. Eine Sammlung passender Lesestücke zur Auswahl für Volksschullesebücher ist vom niederrheinischen Verein für öffentliche Gesundheitspflege aus den Einläufen bei einer eigenen Preisausschreibung zusammengestellt worden²⁾, eine andere Kollektion derartiger Lesestücke hat A. KÜHNER³⁾ herausgegeben. Preisgekrönte Lesestücke (THIELE, HÖSEL, ZINKE) gegen Lungentuberkulose hat der „Verein zur Bekämpfung der Schwindsucht in Chemnitz und Umgegend“ zustandegebracht. — Auch die Aufnahme der häuslichen Wohnverhältnisse der Kinder (O. MEYRICH)⁴⁾ ist gut verwendbar.

Die Plakatierung hygienischer Regeln im Schulzimmer wurde mehrfach versucht; es ist selbstverständlich, daß sie bald ebenso unbemerkt bleiben wie dem Müller der Mühlenlärm. Wenn sich zeigt, daß die Schüler nicht den wünschenswerten Gewinn davon haben, so liegt der Grund darin, daß solche Plakate nicht entsprechend benützt (besprochen) werden: es wird doch niemandem einfallen gute Anschauungsmittel für den Unterricht als wertlos zu erklären.

Von Wandtafeln sind z. B. solche über Zahnpflege stark verbreitet⁵⁾; eine Nahrungsmitteltafel hat F. KALLE⁶⁾ ediert; wir haben Merkverse⁷⁾ herausgegeben, z. T. deshalb neue, weil die alten Volkssprüche mehrfach für derzeitige Forderungen der Hygiene noch keinen Ausdruck haben. Auch verschiedene Flugblätter sind erschienen, wie z. B. die des Deutschen Kaiserl. Gesundheitsamtes über Infektionskrankheiten, das über Tuberkulose des „Viribus Unitis-Hilfsvereines in den österreichischen Königreichen und Ländern“ usw.; Heftumschläge wurden wiederholt benutzt (Berliner Lehrerverein, „Weiße Kreuz-Schulhefte“, Hannover). — Zahlreich

¹⁾ C. RICHTER, Die Gesundheitslehre usw. Zeitschr. f. Schulg. 16, 144 (1903).

²⁾ Aufsätze a. d. Gebiete der Gesundheitslehre für Volksschullesebücher, v. Niederrhein. Verein f. öffentl. Gesundheitspflege herausgeg. u. zum Nachdruck empfohlen. Köln (1890).

³⁾ A. KÜHNER, Kleine Lesestücke a. d. Gebiete der Gesundheitspflege. Für Kinder sowie zum Gebrauche für Lehrer u. Eltern. Leipzig (1896).

⁴⁾ O. MEYRICH, Zur Hygiene der Schüler in der elterl. Wohnung. Zeitschr. f. Schulg. 7, 264 (1894). Derselbe, Weitere Beiträge usw. Ebendas. 10, 138 (1897).

⁵⁾ E. JESSEN, Gesunde und kranke Zähne. Straßburg.

⁶⁾ F. KALLE, Kleine Nahrungsmitteltafel für Schulen. 2. Aufl. (1899).

⁷⁾ L. BURGERSTEIN, Merkverse zur Gesundheitspflege m. erläuterndem Text. 2. Aufl. Wien (k. k. Schulbücher-Verlag) (1907).

sind die Versuche, eigene kleine Broschüren für die Kinder herzustellen; soweit wir orientiert sind, hat der Berliner Lehrerverein zuerst „Gesundheitsregeln für die Schuljugend“ erscheinen lassen; die größte Verbreitung scheinen unsere¹⁾ diesbezüglichen Heftchen sowie die verwandten für die Eltern erlangt zu haben, welche in zahlreichen Auflagen erschienen und in 18 Sprachen übersetzt worden sind. — H. SUCK²⁾ hat eine eigene, sachlich gute „Gesundheitsfibel“ herausgegeben, deren Inhalt vom Lehrer zu erklären ist. — Über die methodische Seite des Unterrichts und Historisches hat O. JANKE³⁾ ausführlich gehandelt, auch FINKLER⁴⁾ hat sich kritisch damit befaßt.

Für die Behandlung der sozialen Hygiene und Ersten Hilfe ist das Schülermaterial der Volksschule im allgemeinen nicht reif: zweifellos wird aber bei intelligenten Kindern durch passenden Unterricht in der persönlichen Hygiene das Verständnis der sozialen und das Interesse für dieselbe im späteren Leben vorbereitet. — Erste Hilfe könnte in dem letzten Jahre der Bürgerschule (gehobenen Volksschule) gelehrt werden. In der obersten Volksschulklasse wäre auch etwas über Berufswahl im Zusammenhang mit körperlicher Eignung⁵⁾ vorzubringen.

W. GEISSLER⁶⁾ hat den Vorschlag gemacht, in jeder Klasse abwechselnd einzelne geeignete Kinder als Träger bestimmter Ämter einer Schülergruppe gegenüber zu ernennen: „Reinlichkeitswart“ hat auf Hände und Fingernägel zu achten und die Kinder zu erinnern bz. anzuzeigen, „Augenberater“ — Kopf nicht zu nahe dem Buch und Heft, Augen nicht mit den Fingern reiben usw. Verwandtes ist hier und da längst bräuchlich; ein Stück zur amerikanischen Selbstregierungs- und Selbstverwaltungsidee (School city W. L. GILL).

Der Hygieneunterricht in der Volksschule ist Sache des Lehrers; dieser hat für die hier so schwierige methodische Seite des Erklärens, Aufgabenstellens, Prüfens die nötige Schulung. Der Vorschlag⁷⁾, kurze Belehrungen durch Ärzte geben zu lassen (altes belgisches System), wird schwerlich allgemeiner aufgenommen werden können.

Es wird wohl heute keinen Kulturstaat geben, in dem nicht überhaupt hygienische Belehrung in den Volksschulen eingedrungen ist. Eigenartig ist die Aktion in den Vereinigten Staaten, auf welche wir noch zurückkommen (S. 395). Das älteste literarisch bekannt gewordene Beispiel von Hygieneunterricht in Volksschulen ist wohl die Eichstädtische Schulordnung von 1785.

d) Lehramtskandidaten und Lehrer der Mittelschulen. Kenntnisse in der Schulhygiene sind für diese nicht minder wichtig als für die Lehrerschaft der Volksschule. Ist die letztere als wichtigste aller Schulen, welche die gesamte Bevölkerung grundlegend umfaßt, von hoher Bedeutung, so sind andererseits die Studienforderungen in der Mittelschule ganz anders groß, die Belastung erstreckt sich auf weit längere Zeit und umfaßt die ganze Periode der Pubertätsentwicklung. Im Hinblick auf den Umstand, daß hier die psychischen Einflüsse eine ganz besondere Rolle spielen (Hausaufgaben, Prüfen, Klassifizieren usw.), ist

¹⁾ L. BURGERSTEIN, Gesundheitsregeln für Schüler u. Schülerinnen. 13. Aufl. Wien (k. k. Schulbuchverlag) (1910). In Kommission: Leipzig (1907). 12. Aufl. Derselbe, Zur häuslichen Gesundheitspflege, für Eltern. Ebendas. 9. Aufl. (1905) bz. 13. Aufl. (1911).

²⁾ H. SUCK, Gesundheitsfibel. Berlin (1900).

³⁾ O. JANKE, Über den Unterricht in der Gesundheitslehre. Hamburg (1895).

⁴⁾ FINKLER, Der hygienische Unterricht in der Schule. Gesunde Jugd. 4, Ergänzungsheft, 81 (1903).

⁵⁾ S. z. B.: J. BERNINGER, Schul- und Volkshygiene. Hamburg S. 34. (1903).

⁶⁾ W. GEISSLER, Anleitung zur hygienischen Erziehung. Zeitschr. f. Schulg. 21, 454 (1908).

⁷⁾ M. COHN, Die Unterweisung usw. Bericht über den XIV. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr., Berlin, 4, 232 (1908). Dasselbe, Gesunde Jugd. 8, 10 (1908).

es sehr zu wünschen, daß der Vortragende eine intime Kenntnis der Unterrichtspraxis der Mittelschule und deren vorhandener oder möglicher hygienischer Schwächen hätte, um im einzelnen darauf einzuwirken, daß die psychisch deprimierenden Einflüsse mehr und mehr verschwänden, welche Schlafdauer, Schlaftiefe und Eßlust herabsetzen und in mancher Gestalt die physische Betätigung hemmen usw.; dies wird sich im Laufe der Zeit auch zufriedenstellend entwickeln lassen. Die Zahl der Hochschullehrer, welche sich bisher mit Schulhygiene überhaupt näher befassen, ist leider eine sehr bescheidene.

Dänemark hat 1905 obligatorische Kurse mit Prüfung (HERTZ-Kopenhagen) organisiert. Deutsches Reich. Vorangegangen ist A. GÄRTNER-Jena, welcher durch 10 Jahre Vorlesungen hielt, die aber von den Kandidaten der Mittelschulen wenig besucht wurden. KIRCHNER-Berlin hielt 1901 Vorlesungen für Lehrer im Dienste. 1903 wurden vom preußischen Kultusminister Vorlesungen für Lehrer der Mittelschulen veranlaßt (WERNICKE-Posen, welcher schon wiederholt Vorlesungen abgehalten hatte). Ferner wurden, bzw. werden solche gehalten durch LÖFFLER-Greifswald, E. v. ESMARCH-Göttingen usw. In England wurde am Londoner University College 1910 eine Reihe von Vorlesungen durch Einzelvortragende gehalten. In Österreich wurden (5. September 1905) Vorlesungen mit Kolloquium obligat. Die neue Prüfungsvorschrift v. 15. Juni 1911¹⁾ führt unter „Inhalt des Prüfungszeugnisses“ u. a. an: „Den Nachweis des Besuches der Vorlesungen über Schulhygiene (hygienische Pädagogik) und körperliche Erziehung“. Der österreichische Minister hat auch für Subventionen zum Behuf des Besuches von Schulhygienekongressen gesorgt. Schweden: Im höheren Lehrerseminar zu Stockholm wurden bereits 1861 von einem Angehörigen des Karolingischen Institutes bezügliche Vorlesungen abgehalten. Schweiz: In Zürich und Bern finden einschlägige Vorlesungen statt. Ungarn: In Kroatien ist an der Agraruniversität die betreffende Vorlesung für Lehramtskandidaten obligat.

e) **Hygieneunterricht in der Mittelschule.** Für Mittelschüler vieler Länder kann dieser Unterricht als besonderer Lehrgegenstand im Hinblick auf die bestehende Belastung bis auf weiteres nicht in Betracht kommen. Wohl aber können und sollen in den Schulbüchern für verschiedene Lehrfächer auch hygienische Momente aufgenommen werden, welche die einzelnen Fachlehrer zu einschlägigen Exkursen veranlassen. Dies läßt sich erfreulicherweise schon wahrnehmen und es enthalten wie begreiflich vor allem die Schulbücher für Zoologie in dem Teil über Somatologie des Menschen ganz passende Abschnitte hygienischen Inhalts. Dieser Modus wird sich bezüglich der Lehrbücher verschiedener Fächer mit dem steigenden Interesse der Lehrer, welche meist selbst die Verfasser sind, mehr und mehr entwickeln lassen. Wie sich im einzelnen zeigen ließe, gibt es keines der szientifischen Unterrichtsfächer, dessen Lehrstoff nicht geeignete Anknüpfungspunkte gäbe. Bemerkungen speziell hinsichtlich Geschichte und Geographie hat B. SCHWALBE²⁾, bezüglich Naturgeschichte und Chemie A. WEINBERG³⁾, zur Naturgeschichte im besonderen F. TRZOSKA⁴⁾ vorgebracht und wäre weitere Behandlung der Sache in von Lehrern viel gelesenen Zeitschriften zu wünschen. Im übrigen gilt speziell für die ersten Jahre der Mittelschule verschiedenes bei der Volksschule (S. 389) Vorgebrachtes und ergeben sich im täglichen Schulleben verschiedene Gelegenheitsanlässe, an welche überdies jeder Lehrer, der Interesse für die Sache gewonnen hat, anknüpfen kann. Von großem Wert wäre die Belehrung des Einzelnen hinsichtlich des für seine Person zu Beachtenden, was bei guter

¹⁾ Prüfungsvorschrift für d. Lehramt an Mittelschulen (mit Einschluß der Mädchenlyzeen). Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des k. k. Minist. f. Kultus u. Unterricht S. 174 (1911). (Auch sep. im Buchhandel, Wien, k. k. Schulbuchverlag.)

²⁾ B. SCHWALBE, Über die Gesundheitslehre als Unterrichtsgegenstand. Zeitschr. f. Schulg. 1, 3 (1888).

³⁾ WEINBERG, l. c. (S. 183, No. 2).

⁴⁾ F. TRZOSKA, Der Unterricht in der Gesundheitslehre auf den höh. Lehranstalten. Leipzig (1900).

Schularzteinrichtung ausführbar ist, und wie es von T. A. STOREY¹⁾ gehandhabt wird.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der bezügliche Unterricht in der Mittelschule bis auf weiteres den Lehrern zufallen wird. Sollen Ärzte in Verwendung kommen, so müßte man die nötige pädagogische Einübung verlangen; wir wollen dazu die Äußerungen einiger Ärzte anführen, welchen gewiß niemand die Kompetenz zur Beurteilung der Sache bestreiten wird. A. JUBA²⁾, welcher selbst als Schularzt jenen Unterricht erteilte, hat auf Grund reichlicher eigener Erfahrungen und Beobachtungen darauf hingewiesen und der verewigte L. KOTELMANN³⁾, ein Arzt, welcher selbst auch eine Praxis als Lehrer hinter sich hatte, hat zu dem dankenswerten Berliner Experiment (s. hier weiter unten bei Preußen) bemerkt: „Mit viel größerer Aussicht auf Erfolg aber würden gesundheitliche Belehrungen durch Lehrer in der Klasse erteilt werden können.“ Auch SELTER⁴⁾ will die hygienische Unterweisung in der Mittelschule durch die Lehrer dieser Schulen vermittelt sehen, besonders im naturhistorischen Unterricht, und FR. LEUBUSCHER⁵⁾, gewiß ein sehr kompetenter Beurteiler, sagt: „Die Forderung, nur Ärzte mit dem hygienischen Unterricht zu betrauen, dürfte auf sehr große Schwierigkeiten stoßen. Ärzte, die in der Praxis stehen, sind für dergleichen Veranstaltungen sehr schwer zu gewinnen und sicher auch vielfach nicht geeignet, eine systematische Unterweisung im Rahmen des Schulunterrichts zu erteilen usw.“ Wir hatten seinerzeit vorgeschlagen, es möchten sich Ärzte nach der nötigen Vorbereitung dem Lehrfach widmen, als Turnlehrer, zugleich Schulärzte der Mittelschulen, derart Mitglieder des Lehrkörpers; die Avancementmöglichkeiten sind allerdings bescheidene. J. SAMOSCH⁶⁾ hat diesen Vorschlag als keineswegs unzumutbar gefunden und ist auch nicht dagegen, daß der bezügliche Arzt, wie es ja die Schulorganisation verlangt, dem (akademisch gebildeten) Direktor unterstellt ist. Viel Aussicht auf eine solche Lösung scheint allerdings auf Grund aller bisherigen Erfahrung nicht vorhanden (vgl. E. WERNICKE, S. 386).

Hygienischer Unterricht an Mittelschulen wird in Bulgarien durch Ärzte erteilt (obligatorisch). In Dänemark ist er obligat, wie es scheint, nicht durch Ärzte (24. April 1903). In Frankreich bildet er einen Teil des naturwissenschaftlichen Unterrichts, wobei 12 Stunden in dem betreffenden Schuljahr darauf zu verwenden sind (9. März 1895). In Österreich bildet der hygienische Unterricht einen Teil des somatologischen Unterrichts durch den Naturhistoriker; 1906/07 wurden Versuche mit fakultativem Unterricht für die obersten Klassen gemacht (Capodistria, Leitmeritz). In Rußland ist Hygieneunterricht für Knaben- und Mädchenmittelschulen obligat erklärt worden (30. März 1906) und hat das Ministerium für die obersten Klassen ein Detailprogramm aufgestellt (18. September 1906). In Ungarn wurde fakultativer Hygieneunterricht durch die Schulärzte für die obersten Mittelschulklassen 1885 statuiert und von 1887 an eingeführt. E. TAUFFER⁷⁾ hat aus seiner Praxis darüber berichtet. Der Erfolg der Einrichtung ist in toto allerdings ein bescheidener: 1902/03 wurde kaum an der Hälfte der vollklassigen Mittelschulen der Unterricht erteilt und nicht einmal an dem Viertel aller Schulen nahmen alle berechtigten Schüler teil, manchmal nur wenige Prozente. Das preußische Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten hat 1903 u. a. an acht Gymnasien in Berlin und Vororten je 4 Vorträge über wichtige hygienische Themen durch Ärzte abhalten lassen; zu weiteren positiven Folgen scheint der Versuch nicht geführt zu haben.

f) Alkohol, Tabak. Auf Grund der Forschungsergebnisse kann nur empfohlen werden, die Jugend bis zur Erreichung der körperlichen Reife, also auch während der ganzen Mittelschulzeit, abstinent zu erhalten, im Hinblick auf physische, psychische und speziell auch sittliche Verhältnisse und auf die Gefahren, denen

¹⁾ T. A. STOREY, Individual instruction in personal hygiene. Proc. 5th Congr. Amer. School, Hygiene Assoc. 3, 149 (1911).

²⁾ A. JUBA, Soll der Schularzt unterrichten? Zeitschr. f. Schulg. 19, 789, 793 (1906).

³⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege. 2. Aufl. S. 202 (1904). (BAUMEISTERS Handb. d. Erziehungs- u. Unterrichtslehre 2, 2. Abt., 2. Hälfte).

⁴⁾ H. SELTER, Der hygien. Unterricht in der Schule. Gesunde Jugd. 8, 345 (1908).

⁵⁾ FR. LEUBUSCHER, Über Notwendigkeit der Ausbildung usw. Monatshefte f. d. naturw. Unterricht, Leipzig, 3, 337 (1910). (100. Heft.)

⁶⁾ J. SAMOSCH, Der Arzt als Lehrer d. Hygiene i. d. Schule. Mediz. Klinik, Nr. 21 (1907).

⁷⁾ E. TAUFFER, Ärztl. Bericht usw. Zeitschr. f. Schulg. 2, 115 (1889); Derselbe, Ärztl. Ber. usw. Zeitschr. f. Schulg. 6, 665 (1893).

der Nichtabstinenten im jugendlichen Alter ausgesetzt ist. Die nähere Begründung findet der interessierte Leser leicht in der Literatur¹⁾.

An der Bekämpfung des Alkoholismus hat die Schule²⁾ großes eigenes Interesse: Einerseits stammt eine große Anzahl der minderwertigen Kinder (vgl. S. 248) von trunksüchtigen Eltern, andererseits schädigen erwiesenermaßen schon kleine Alkoholgaben Auffassungsvermögen, Fleiß und daher auch Schulleistung und Fortgang der Schüler, und leider haben zahlreiche Aufnahmen in Stadt- und Landbezirken ergeben, daß die Unwissenheit der Eltern dazu führe, den Kindern zu Hause alkoholische Getränke zu verabreichen (Berlin, Bonn, Braunschweig, Gera, Haag, Köln, Königsberg, Leipzig, München, Nordhausen, Petersburg, Posen, Ulm, Wien, Landbezirke der Schweiz, Württembergs usw.). Auf die besondere Seite der Mittelschule kommen wir noch zu sprechen.

Es gibt heute gewiß keinen Staat, dessen oberstes Schulamt nicht überhaupt schon die Schule zur Bekämpfung des Alkoholismus aufgefordert hätte; keineswegs ist aber überall das notwendige Erreichbare vorgekehrt.

Selbstredend kann die Schule mit Verboten wenig ausrichten; das Interesse der Lehrerschaft ist einer der allerwichtigsten Faktoren. Es ist notwendig, daß die angehenden Lehrer in den Seminarien der Sache näher gebracht werden und jede Lehrerbibliothek etwas aus der guten einschlägigen Literatur besitze und die Lehrer Einblick nehmen. Zu den bedauerlichsten Erscheinungen gehört der Lehrer, der alkoholisiert zum Unterricht kommt oder bei Ausflügen usw. sich betrinkt. Da sein harter Beruf zur Nervosität disponiert (S. 274 ff.), hätte er im eigenen Interesse alle Ursache zu persönlicher Zurückhaltung. Übrigens sind in neuerer Zeit selbst im Deutschen Reiche und in Oesterreich Vereine abstinenten Lehrer entstanden.

Hinsichtlich der Belehrung der Schülerschaft ist für eine oder einige besondere Stunden zum Zwecke der Belehrung plädiert worden; wir hielten es für ersprißlicher, wenn die Lehrer verschiedene Anlässe zu einem entsprechenden Gesinnungsunterricht benutzten. In der Volks- und Bürgerschule geben der Religionsunterricht, der Rechenunterricht, das Lesebuch, welches jedenfalls ein oder das andere zugehörige Lesestück enthalten soll, Anlässe. Schulbücher, welche Stellen enthalten, die den Alkoholgenuß verherrlichen, werden mehr und mehr davon gereinigt; ebenso sollte auch die Schülerbibliothek Werkchen haben, welche die Schädlichkeit des Alkohols vorführen, dagegen keine dulden, welche für Alkoholgenuß sprechen; gegebenenfalls mache man einzelne Stellen darin unleserlich. Das Vorgebrachte gilt sinngemäß auch für Mittelschulen, wo jeder Fachlehrer aus seinem Unterrichtsgegenstand Anlaß genug

¹⁾ Wir können hier auf die zahlreichen Untersuchungen, das Tierexperiment eingeschlossen, nicht eingehen. Eine Zusammenstellung der Literatur zur Alkoholfrage (ca. 15 000 Schriften) gibt bis zur Erscheinungszeit E. ABDERHALDEN, Bibliographie der ges. wissenschaftl. Literatur über den Alkohol u. den Alkoholismus. (1904). — Zur Orientierung über das Wesentlichste in der Alkoholfrage: H. HOPPE, Die Tatsachen über den Alkohol, 3. Aufl., Berlin 1904, und, von einer Reihe Autoren verfaßt, Der Alkoholismus, seine Wirkungen u. seine Bekämpfung. (1906). (Aus Natur u. Geisteswelt, Bändchen 103, 104.)

²⁾ Eine ganze Reihe von Zeitschriften, sowohl besondere gegen den Alkoholismus, als schulhygienische und pädagogische, sowie die Berichte der Internationalen Kongresse gegen Alkoholismus behandeln stellenweise die Stellung der Schule zur Sache. — In deutscher Sprache haben zahlreiche Autoren durch Broschüren und Artikel beigetragen, z. B. BAUR, K. BOAS, FR. HÄHNEL, A. HARTMANN, K. A. M. HARTMANN, M. HELENIUS, A. TRYGG-HELENIUS, KEESEBITER, R. PONICKAU, WEYGANDT usw. S. z. B.: K. A. M. HARTMANN u. WEYGANDT, Die höhere Schule u. die Alkoholfrage. R. PONICKAU, Gedanken zur Methodik des Kampfes usw. 2. Aufl. (1910). Jeder der zahlreichen Vereine und jede der Zeitschriften, welche die gute Sache vertreten, geben gerne weitere Auskunft.

findet, um die Alkoholfrage mit einzubeziehen. Für jede der genannten Schulgattungen gibt die Literatur Anhaltspunkte zur Behandlung der Sache¹⁾; in der Mittelschule ist auch schon der Boden zur Anpflanzung des Verständnisses für die soziale Seite gegeben. — Fraglos können mit Nutzen besondere Tafelwerke²⁾ verwendet werden. Ferner sind Wanderausstellungen (F. REINITZER, Graz) sowie, besonders für das Land, Wanderlehrer von Bedeutung.

Eine weitere Mithilfe ist Alkoholabstinenz bei bestimmten Anlässen: Ausflügen, Bewegungsspielen und Eislauf, Schulfesten und in Ferienkolonien. Für den Lehrer ist die Verantwortungsgefahr bei Abstinenz der Schüler übrigens vermindert. In den Fällen, in welchen die Schule Veranstalterin oder Mithelferin ist, vermag sie hier durch das Verbot zu wirken, um so mehr, als es Fälle gibt, in welchen die Eltern gar nicht damit einverstanden sind, daß die Kinder Alkoholika nehmen. Ebenso kann für eine Reihe der genannten Anlässe die Schulbehörde verbietend eingreifen. In der Tat hat der Landesschulrat für Steiermark (14. Juni 1904) Alkoholgenuß bei Schulfesten, Ausflügen u. dgl. für unstatthaft erklärt, das württembergische Ministerium (28. Juni 1906) bei Schulausflügen und Schulfesten den Alkoholgenuß für die Schüler (leider zunächst nur) der unteren und mittleren Klassen der Mittelschulen untersagt. Wenn die Lehrer, welche die Ausflüge führen, für jene wenigen Gelegenheiten versuchen, sich ohne Alkohol zu behelfen, werden sie durch das eigene Beispiel ein gutes Werk tun.

Ein weiteres Mittel sind die Abstinenzvereine der Schüler. Tausende solcher Vereinigungen sind bereits in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Belgien entstanden, Millionen von Schülern gehören in England solchen an, im Deutschen Reiche und der Schweiz sind in neuerer Zeit, rasch ansteigend, solche entstanden, im Deutschen Reiche z. T. im Anschlusse an den 1901 gegründeten Abstinentenbund „Germania“, dessen Aussichten für die Folgezeit im Wachsen sind. In Sachsen hat sich das Ministerium (1909) mit abstinenten Schülervereinen (sportliche, künstlerische Bestrebungen) einverstanden erklärt.

Eine der bedauerlichsten Erscheinungen bilden die „Schülerverbindungen“, eine traurige Besonderheit des Deutschen Reiches und Österreichs: Schüler der oberen Klassen von Mittelschulen bilden sekrete Vereinigungen zu Exzessen in Baccho und Tabak, die u. a. zum Absingen eindeutiger Zoten führen ... Hier handelt es sich um grösste Gesundheitswidrigkeit³⁾; von der verderblichen Wirkung überhaupt zu reden, ist hier nicht der Ort⁴⁾. Diese Übel verschwänden allmählich, wenn die Schule das ihrige zu abstinentem Verhalten der ihr anvertrauten Jugend tun würde. — Polizeimaßregeln bz. gerichtliches Einschreiten gegen Wirte, welche derartigen schädlichen Veranstaltungen gewinn-süchtigen Unterschluß geben, wären am Platze. Die „Maturitäts“-Kneipe, bei welcher die Reife zum Besuche einer Hochschule damit dokumentiert wird, daß die Schüler im Verbräuche alkoholischer Getränke exzedieren, ja sich,

1) Z. B.: H. MERTH, Die Trunksucht u. ihre Bekämpfung durch die Schule. Wien (1904). — K. BOAS, Weiteres zur Alkoholbekämpfung in Schulen. *Gesunde Jugd.* 7, 134 (1907/08).

2) Unter verschiedenen solchen dürften am meisten verbreitet sein die Tafel: WEICHSELBAUM-HENNING, Schädigung lebenswichtiger Organe durch Alkoholgenuß. Wien (1904), ferner M. GRUBER u. E. KRAEPELIN, Wandtafeln zur Alkoholfrage. München (1908). — PONICKAU hat über seine Verwendung dieses Werkes gegenüber etwa 16jährigen Schülern berichtet: R. PONICKAU, Ein Zyklus von Alkoholbelehrungen in einer Gymnasial-Unterssekunda im Anschluß an usw. Berlin (1909).

3) F. C. MÜLLER, Über Schülerverbindungen. 4. Aufl. München (ca. 1899). — KÖNIGSBECK, Ist die Erlaubnis zum Wirtshausbesuch usw. *Der Alkoholismus, Zeitschr. usw.* Leipzig (1907).

4) Die Frage überhaupt behandeln: R. PILZER, Über das Verbindungswesen auf norddeutschen Gymnasien. Berlin (1880). — A. RAUSCH, Schülervereine usw. Halle (1904). — M. NATH, Schülerverbindungen u. Schülervereine (1906) (mit zahlreichen Literaturangaben).

wie wir wissen, für diese Gelegenheit trainieren, ist beschämend für alle Beteiligten. Daß Lehrer sich keinen Zwang antun, haben wir selbst vor Jahrzehnten gesehen, als wir an einem solchen „Reifefest“ teilnahmen. Man könnte bis auf weiteres Versuche mit einem Mittagsfestessen machen, um bei hellem Tageslicht abzuschneiden.

Großzügig ist die Kleinarbeit (Band of Hope Union) in England, wo ca. 4 Millionen Schulkinder durch viele Tausende von Wanderlehrern in Vorträgen belehrt wurden; Finnland hat analoge Wege betreten: auf den Gegenstand vorbereitete Lehrer verwenden in den zwei obersten Volksschulklassen eine Stunde monatlich; dazu sind eigens Kollektionen von Lehrmitteln angeschafft worden¹⁾. — Großzügig ist auch die Aktion in den Vereinigten Staaten, wo die Kongreßakte vom 20. Mai 1886 den Hygieneunterricht mit besonderer Rücksicht auf *Narcotica* und *Stimulantia* einführt: in jedem Staate und Territorium erhalten derzeit die Schulbesucher in irgend einem Lebensabschnitt besondere Belehrung in jener Hinsicht, ein Verdienst der 1906 verstorbenen hochverdienten Frau MARY HUNT; von der Bedeutung dieser Frau gibt u. a. der Umstand Zeugnis, daß die 1904 in England von gegen 15 000 Ärzten unterzeichnete Petition betreffend Einführung des Hygieneunterrichts an Volksschulen einen Kurs vorschlägt, der auf dem Unterrichtsplan der Frau HUNT basiert. Die Vereinigten Staaten machen auf dem Wege der Alkoholbekämpfung durch die Schule große Fortschritte²⁾. (S. auch Alkohol im Register.)

Tabakgenuß greift unter der Schuljugend leider immer mehr um sich und auf immer jüngere Altersklassen über; in letzterer Beziehung dürfte Holland obenan stehen, wo jedem flüchtig durchreisenden Fremden der Stand der Dinge auffallen kann. Die augenfälligen akuten Folgen der Nikotinvergiftung sind jedermann bekannt; es ist aber auch fraglos, daß eine Reihe chronischer Störungen sich einstellen, wie Rachenkatarrhe, unregelmäßige Herztätigkeit, falsches Sehen, Händezittern, welche Erscheinungen bei rechtzeitiger Abstinenz wieder schwinden. Leider liegen aus Schulen nicht viel Beobachtungen vor, außer mancherlei über Verbreitung des Kinderrauchens speziell aus Holland, wo z. B. die Amsterdamer Erhebungen ergaben, daß unter 24 789 Knaben schon von den 5689 6—7jährigen 20% regelmäßig, 7% gelegentlich rauchen, fast 2% kauen. Auf Grund neunjähriger Beobachtungen wurde im Yale College³⁾ gefunden, daß durchschnittlich das Eintrittsalter der Raucher 15 Monate höher war, als das der Nichtraucher; trotz des höheren Alters war die Lungkapazität um 80 ccm kleiner, die Körperlänge 7 cm geringer als bei den Nichtrauchern. Einiges wurde an Hochschülern⁴⁾ von BERTILLON (S. 227), FISK usf. hinsichtlich der geistigen Leistungen, von DRYSDALE hinsichtlich der Körperentwicklung zu studieren versucht. Neuerlich wird aus Dänemark⁵⁾, Holland⁶⁾ und England über zittrige usw. Handschriften zigarettenrauchender Volksschüler berichtet. Abb. 184 zeigt ein Londoner Beispiel nach J. KERRS⁷⁾ Bericht.

Strenge Verbote für die Kinderzeit sind, gehörige Handhabung vorausgesetzt, deshalb von Belang, weil die Belehrung später mehr Erfolg verspricht, das Verbot weniger. Der Landesschulrat für Kärnten hat 1905 ein strenges Verbot für Volks- und Bürgerschüler erlassen, für Belehrung der Jugend und amtliche Unterstützung

¹⁾ Vierteljahrsschr. f. körperl. Erziehung, Wien, 2, 211 (1906).

²⁾ Bezügl. Bewegung, Gesetzgebung, Statistik und Stand in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten: Rep. Comm. Educ. (1899/1900, I) 603; (1901, I) XLI, 1027; (1902, I) XXV, 315; (1902, II) 2387; (1904, I) 581; (1905, I) 195. Vgl. auch Zeitschr. f. Schulg. 19, 107 (1906). — H. C. PUTNAM, A quarter century etc. II. Int. Kongr. f. Schulh. 3, 922.

³⁾ W. S. SMALL, The boy and the cigarette etc. Proc. 5th Congr. Amer. School, Hyg. Assoc. (1911) 3, 102. Dort auch anderes Material.

⁴⁾ Tobacco and the higher education. Brit. med. Journ. 34 (1896, II). — C. R. DRYSDALE, ibid. 233. — Einwände v. F. P. HEARDER gegen DRYSDALES Statistik, ibid. 471.

⁵⁾ H. BIERING, Børns Tobaksrygning o. s. v. Vor Ungdom, Kopenhagen (1907) 107. Ref. Int. Archiv 3 (1900), Referatseite 100.

⁶⁾ Zeitschr. f. Schulg. 16, 30 (1903); 21, 329 (1908).

⁷⁾ London County Council. Rep. med. offic. etc. Educ. 48 (1906).

der Lehrer gesorgt. In den obersten Klassen der Volksschulen und in der Mittelschule wäre mit verständiger Vorstellung bezüglich der Übel und Annehmlichkeit des Tabakgenusses gewiß manches zu erreichen. — Eine Polizeimaßregel ist Verbot des Verkaufens von Tabakware in die Hand von Personen bis zu einem bestimmten (z. B. 16 Jahre) Alter: Norwegen 1899, Japan 1900, England 1909; Vereine zur Bekämpfung des Tabakrauchens bestehen in Schweden, Osterreich; in den Vereinigten Staaten Schülervereine mit gutem Erfolg.

Abb. 184. Nach J. KERR.

Ataktische

reguläre

Handschrift eines 12- bz. 13jährigen

Zigarettenrauchers, März 1905.

nach Aufgeben des Rauchens März 1906.

g) **Belehrung über Sexuelles.** In den 70er und 80er Jahren des 18. Jahrhunderts sind bedeutende Vertreter des Philanthropinismus der Frage der sexuellen Jugendbelehrung nahe getreten. Dann ist es stille geworden. Schule und, mit seltenen Ausnahmen, Elternhaus wichen der Belehrung aus und die erstere begnügte sich damit zu strafen, wenn Anstößiges zutage kam. Neuester Zeit ist die Angelegenheit eifrig erörtert worden: Die enorme Verbreitung der Masturbation (s. diese), speziell unter der männlichen Schuljugend, die Tatsache, daß eine retrospektive Sammelstatistik unter den antwortenden Abiturienten in Böhmen 7,9% ergab, welche bereits geschlechtlich erkrankt gewesen waren, ehe sie die Mittelschule verließen¹⁾, woraus auf ein beträchtlich höheres Prozent solcher geschlossen werden kann, welche die Prostitution aufsuchen bz. überhaupt koitieren, drängt zu vorbeugenden Maßnahmen in der öffentlichen Erziehung, um so mehr, als ja erfahrungsgemäß die psychische Infektion von Schüler zu Mitschüler vermittelt wird, wobei die großen Schülerzahlen (S. 270) in mehr als einem Sinne mitwirken. Schließlich „weiß“ jeder Jugendliche, hat aber, was er weiß, meist aus trüben Quellen geschöpft und dieses Wissen ist sicher gefährlich. Alle Einsichtigen sind einig, daß hier eine große und schwierige Aufgabe in der Jugenderziehung vorliegt und eine Flut von Literatur²⁾ ist ent-

¹⁾ H. HECHT, Verbreitung der Geschlechtskrankheiten an den Mittelschulen. Zeitschr. f. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, 8, 125 (1908).

²⁾ Es ist aus Raumgründen ganz unmöglich, hier auch nur eine Auswahl des Besseren vorzuführen. Aufzählung einer großen Zahl Einzelschriften enthält am Schlusse eines ganzen Zeitschriftbandes, welcher über die Fragen handelt: Sexualpädagogik, Verhandl. des III. Kongr. der deutsch. Gesellschaft f. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, Zeitschr. f. Bekämpfung d. Geschlechtskrankheiten, Leipzig 7 (1907). Ergänzung des dortigen Literaturverzeichnisses: F. KEMÉNY, ebendas. 8, 137 (1908). — In der österreichischen Enquete auch ein Teil über sexuelle Aufklärung. Ebendas. 9, 243 (1908). (Bezüglich letzterer bedauern wir die sinnstörenden Druckfehler usw. in der Wiedergabe des von uns Vorgebrachten: Das Manuskript wurde uns nach dem Vortrag abverlangt, eine Korrektur erhielten wir nicht zugesandt.) Verschiedene andere Vereine haben die Frage diskutieren lassen: Wiener Verein „Mittelschule“, Ref. Zeitschr. f. Schulg. 18, 256 (1905); Breslauer Verein für Schulgesundheitspflege, ebendas. 19, 98 (1906); der dänische Mittelschulverein: De højere Almensk. Laererforen. Beretn. om mødet 1906. Kopenhagen (1907); Verhandl. in der Ligue franç. pour l'hyg. scol.: A. MATTHIEU, La question de l'educ. sex. etc. L'Hyg. scol. (1909) 33, mit Diskussion; weiter dort P. MALAPERT u. P. REGNIER, Die bezügl.

standen, teils Erörterung der Frage, teils Vorschläge und Muster gedruckter Belehrungen (Eltern, Lehrer, Jugendlektüre) enthaltend.

Von einem ganz einwandfreien, alle Altersstufen (die Hochschule fällt in unseren Erörterungen überhaupt außer Betracht) umfassenden System sind wir weit entfernt. Die Fragen: Wo, was, wann, wie und von wem? harren in wichtigen Hinsichten einer einwandfreien Lösung.

Wollen wir die so erstrebenswerte Massenbelehrung erreichen, so können wir nur an die Schule denken: dagegen spricht, daß derart Schüler und Schülerinnen in örtlich schwankenden Prozentsätzen erst auf Dinge aufmerksam gemacht werden, denen sie bisher ganz ferne standen (Masturbation, Koitus) und noch viel mehr, daß die Schule derart Gespräche in der Schülerschaft über das Thema provozieren wird, welche andere Anschauungen propagieren werden als die von der Schule gewollten, wobei noch Mitteilungen solcher Art auf jüngere Geschwister und Schulgenossen übergreifen können; auch Konflikte mit Eltern der geschädigten Kinder sind dann eine Folge. Wollte man die Eltern vorgängig um ihre Zustimmung befragen, so wäre die so wünschenswerte allmähliche Behandlung des Gegenstandes im regelmäßigen Schulunterricht unmöglich gemacht, falls nicht alle zustimmen. — Der günstigste Modus, individuelle Behandlung der Sache durch die Eltern selbst (s. S. 401), läßt noch für lange Zeit keine Massenwirkung erhoffen.

In der Schule handelt es sich um Dreierlei: Biologische Anleitung zum Verständnis für die Vermehrung der Lebewesen, von Erscheinungen an Phanerogamen allmählich aufbauend bis zu höheren Tierformen, wobei man den Belehrten Analogieschlüsse auf den Menschen überläßt oder auch noch die Erklärung des gröberen anatomischen Baues (und der Physiologie) der menschlichen Sexualorgane eingeschlossen denkt; daß unvollständiger Abschluß auch wieder Klippen der vorgeschilderten Art besitzt, ist klar; eine ethisch noch so vornehme und kurze Auseinandersetzung des Zeugungsaktes ist aber gewiß, um nur ein Bedenken zu nennen, geeignet, die Sexualsphäre zu reizen. — Zweitens handelt es sich um vorbeugende Belehrung bz. Warnung betreffend Schädlichkeit der Masturbation und drittens um solche Belehrung und Warnung bezüglich der Verwerflichkeit des außerehelichen Geschlechtsverkehrs und der Gefahren der venerischen Krankheiten.

Besonders Frauen haben sich wiederholt recht progressistisch zur Sache geäußert. M. LISCHNEWSKA¹⁾ z. B. hat ein System für die Schule vorgeschlagen, welches bei etwa 8jährigen (3. Volksschuljahr im Deutschen Reiche) einsetzend, bei den 13—14jährigen Absolventen mit Belehrungen über die menschlichen Geschlechtsorgane abschließen soll; dazu werden in der 4. Auflage der Broschüre Abbildungen von Sagittalschnitten Gravidar (6. und 9. Monat) vorgeführt¹⁾. Das ist zur Erreichung des Zieles sicher nicht nötig, auch dann, wenn man dem Tenor des Ganzen zustimmen wollte. Andererseits ist es hinsichtlich der Volksschule nicht verwunderlich, wenn jene, die mit Kindern aus tiefstehenden Schichten zu tun haben, für ganz offene Behandlung sind; abgesehen davon, daß jene bedauernswerten Kinder in den elenden Wohnungen des Proletariats zuweilen an Menschen sehen, was die Landkinder an Haustieren, singen sie manchmal Zoten oder sagt ein halbwüchsiges Kind, welches wegen Unfleißes getadelt wird, es werde ohnehin den bequemen Erwerb des Freudenmädchens wählen; denkt

Verhandl. auf dem Intern. Kongreß für Schulhygiene. I. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 417; II. Int. Kongr. f. Schulh. 1, 346; III. Int. Kongr. f. Schulh. 2, 15, 447; 3, 139ff. — K. ULLMANN, Weitere Schritte usw. Zeitschr. f. Bekämpfung d. Geschlechtskrankh. 9, 294, 349 (1910). — H. C. PUTNAM, Educ. f. parenthood. Journ. of Educ. Boston 74, 33 (1911/12) usw.

¹⁾ M. LISCHNEWSKA, Die geschlechtl. Belehrung der Kinder. 4. Aufl. (1907).

man sich noch geistig Minderwertige darunter¹⁾, so muß man sagen, daß für einen bestimmten Anteil eine offene weitgehende Belehrung, zu welcher freilich zu Herzen Sprechendes noch wichtiger ist als Anatomie der Schwangeren, gewiß recht wertvoll wäre, — stehen aber alle Kinder jener Klasse bz. Schule so? Soviel ist sicher, daß Vorbesprechung mit den Eltern nottut; die Verkommenen werden ohnehin ausbleiben.

Ahnlich wie für den Volksschulunterricht stehen die Dinge in den unteren Mittelschuljahren, mit dem Unterschied, daß im ganzen sozial besser gestellte Stände und eine Auslese intelligenterer Kinder vertreten sind, sowie weitere Fortbildung in der Schule in Betracht kommt. Eine experimentelle Behandlung dieser Seite des Unterrichts vor allgemeiner Einführung und nach eingeholter Zustimmung der Eltern wäre zu erwägen, gelegentlich der Somatologie des Menschen auch hinsichtlich der Sexualorgane des Menschen. Dazu dürfte die Zustimmung der Eltern zu haben sein. Als bezeichnend sei auf eine Mitteilung L. v. LIEBERMANN²⁾ hingewiesen, der, von einem befreundeten Mitgliede des ungarischen Herrenhauses in einem offenen Zeitungsbrief apostrophiert, den Artikel seinem 15jährigen Sohne zu aufmerksamer Lektüre und Äußerung übergab, worauf jener Gymnasiast zuerst auf die Eltern und, da doch in vielen Fällen dieser Weg nicht gangbar sein wird, auf offene Belehrung in der Schule hinwies. Eine Enquete unter allen Abiturienten einiger Mittelschulen (je gehalten entre eux), könnte weiter darüber Klarheit schaffen, was sie als etwa 15jährige alle vom menschlichen Sexualleben wußten; nach dem Ergebnis wäre es eventuell angezeigt, an einer oder der anderen ausgewählten Schule in der Somatologie den bezüglichen Vortrag so anzusetzen, daß am selben Tage eine ermüdende alkoholfreie Exkursion oder Bewegungsspielpartie angesetzt würde, mit dem gewiß zu erwartenden gesunden Schlaf. Analoges gilt bezüglich einer Schulbelehrung vor der Klasse über Masturbation, welche Belehrung als Intermezzo auf einer solchen Landpartie geboten werden könnte. Solches experimentelles Vorgehen halten wir in der Frage für wünschenswert.

Hinsichtlich der Mädchen steht die Sache für die Schule etwas anders als für die Knaben: „behütete“ Mädchen des Schulalters sind gewiß seltener Masturbantinnen als die Knaben Masturbanten, die Mädchen armer Volksklassen aber nach Schulaustritt in hohem Grade gefährdet. Für die meisten behüteten Mädchen, zumal die zartfühlenden und die höherer Schulkategorien, bedeutet die rein sachliche Besprechung der Sexualorgane und der sexuellen Hygiene in der Schule oft einen derben Eingriff in ihr Seelenleben; hier würden wir unter allen Umständen feinfühlig individuelle Belehrung seitens der Mutter vorziehen und, falls die Schule die Sache doch besorgen soll, einer feinfühligsten Lehrerin. Wenn WILD als Mann eine Belehrung bis zur Konstatierung des menschlichen Koitus geben will, so sind wir damit nicht einverstanden; könnte er die Sache so einrichten, daß die Mütter aller belehrten Mädchen ihm sagen möchten, mit welchen Impressionen diese nach Hause gekommen sind, so würde er voraussichtlich anderer Meinung werden. Daß jene Mädchen sich beim Vortrag ernst verhalten, ist weder verwunderlich noch für das Wünschenswertsein dieser Art der Behandlung beweisend. Es geht auch, selbst von der ethischen Seite abgesehen, nicht an, den Standpunkt zu vertreten, die Verpflichtung des Mannes hinsichtlich Einehe sei geringer, weil er die Familie erhält: dabei wird übersehen, daß die Leistung einer tüchtigen Frau als Führerin des Hauswesens und der Kinderauf-

¹⁾ K. BOAS, Sexuelle Belehrung Schwachsinniger. Zeitschr. f. Erforsch. u. Behandl. d. jugendl. Schwachsinnigen, 2, 373 (1908).

²⁾ L. v. LIEBERMANN, Ein Dokument zur Frage usw. Die Umschau, Frankfurt a. M., 11, 1041 (Nr. 53) (1907).

zucht einen Geldwert bedeutet, der oft dem Erwerb des Mannes äquivalent ist. Wer jenen Standpunkt vertritt, möge umfragen, was es kosten möchte, wenn er sich alles dies ebenso gut durch bezahlte Leute besorgen ließe.

Im Schulunterricht ist die Belehrung Sache dessen, der ihn erteilt. In der Art, wie sie pädagogisch zu behandeln ist, liegt die große Schwierigkeit, nicht in der Erwerbung der zur Behandlung unentbehrlichen sachlichen Einzelkenntnis. Hinsichtlich der Mittelschule ist übrigens zu bemerken, daß der Naturhistoriker infolge seiner Fachstudien für die biologische Behandlung des botanischen und zoologischen Anteils speziell vorgebildet ist, und zwar ganz anders gründlich als der Arzt. Handelt es sich um Einzelvorträge außerhalb des Schulunterrichts, wie jener über die Gefahren der venerischen Infektion, so liegen hierzu bereits gute Beispiele solcher Ansprachen vor, welche von Ärzten an Abiturienten gehalten wurden.

Von Belang wird es sein, daß sich die Lehrerschaft für Sexualpädagogik interessiert, bz. an guten Arbeiten informiert. M. OKER-BLOM, welcher dem Studium des Gegenstandes viele Jahre gewidmet hat, hat kürzlich eine ausführlichere Arbeit in dieser Richtung veröffentlicht¹⁾. Auch die Lehrerbildungsanstalten sollten der Sache näher treten und die Lehramtskandidaten für die Praxis auf geeignete Literatur (vgl. S. 396, Fußnote) verweisen. — Über das Wann? der vorbeugenden sexuellen Belehrung gilt OKER-BLOMS vielzitiertes: „Besser ein Jahr zu früh als eine Stunde zu spät.“ — Die Schwierigkeiten, welchen die Schule hier gegenübersteht, wurden eingangs kurz erwähnt.

In praxi soll die Schule möglichst die öftere ausgiebige Betätigung großer Muskelmassen im Freien fördern, Raum und Zeit hierzu schaffen helfen, die Jugend dazu aneifern, ihren Einfluß auf Enthaltbarkeit von Genußgiften, vor allem des hinsichtlich sexueller Erregbarkeit usf. so kritischen Alkohols (S. 392) geltend machen, der verderblichen Kolportageliteratur durch reinliche „spannende“ Lektüre in der Schülerbibliothek das Wasser abgraben; gegen Unsauberkeiten in Schaufenstern, bei Kinematographenaufführungen, Etablierung Prostituerter nächst der Schule und direkte Lockungen dieser Schülern gegenüber, vermag sie leider fast nichts. Gelegentliche belehrende Bemerkungen an die bezüglichlichen Altersstufen im Unterricht, sehr wohl überlegt und in herzlicher Weise vorgebracht, werden auch von Nutzen sein.

Was den Stand der Belehrungen betrifft, ist uns nicht vieles bekannt geworden. Hinsichtlich der Seminarien sei bemerkt, daß in den Lehrerinnenbildungsanstalten in Stockholm Vorträge veranlaßt werden, seit die Ärztin K. WIDERSTRÖM 1897 solche als nicht öffentliche Einrichtung, aber viel besucht, für Lehrerinnen gehalten hat. — In Breslau hat M. CHOTZEN 1906 Fortbildungskurse über sexuelle Hygiene in der Erziehung abgehalten. — In Osterreich bestehen Vorträge an einzelnen Staatslehrerbildungsanstalten mit Genehmigung des Unterrichtsministeriums und zwar im Beisein des Direktors.

Der Eindruck der hier erwähnten Veranstaltungen wird als durchaus zufriedenstellend bezeichnet.

Volksschule, Bürgerschule. Bisher sind uns nur Versuche und Einrichtungen bezüglich der ca. 14jährigen Volksschulentlassenen bekannt. Der erste Versuch war der von L. G. HEYMANN²⁾ in Hamburg (1901), der zweite im Deutschen Reich der von A. HEIDENHAIN³⁾ in Frankfurt a. M. (1907), welche Versuche aber behördliche Widerstände erweckten. — Bloß in Finnland erhalten die Knaben und die Mädchen, vor allem regelmäßig in Helsingfors, sonst auch hier und da (Tammerfors), aber nicht regelmäßig, bei Entlassung aus der Volksschule Belehrungen. Der Gesundheitsrat von Helsingfors hat eine Unterweisung der Volksschulabsolventen vorgeschlagen „hinsichtlich der moralischen und

¹⁾ M. OKER-BLOM, Anleitung zu sexueller Aufklärung u. Erziehung. Deutsch v. K. ULLMANN. Wien (1911). (Übersetzung v. M. OKER-BLOM, Handledning mm. Helsingfors 1909.)

²⁾ LIDA G. HEYMANN, Aufklärung über das sexuelle Leben. 2. Aufl. (1904).

³⁾ A. HEIDENHAIN, Sexuelle Belehrungen an der Volksschule usw. Leipzig (1908). (Laut Ankündigung.)

sanitären Gefahren, welche aus einem unsittlichen Leben entspringen". Der Vorschlag hat die Zustimmung der Volksschulverwaltung gefunden und wurde Mai 1906 zum ersten Male verwirklicht¹⁾. Es wird nun immer im Mai den Schülern bz. Schülerinnen des 6. Volksschuljahres von einem Schularzt bz. einer Ärztin (M. OKER-BLOM bz. ELLEN AHLQVIST) eine Ansprache gehalten. Der Vortrag, welchen OKER-BLOM hält, ist betitelt „Einige Worte an Knaben, die 15 Jahre alt geworden sind“²⁾. In der Tat sind aber die Absolventen 13—14jährige. Man hätte ein höheres Alter, 16—17 Jahre, lieber gehabt, aber die zu Belehrenden müssen meist nach der Volksschule ins Leben hinaus. OKER-BLOM spricht im Vortrage offen über Onanie und Pollutionen; geschlechtlicher Umgang und venerische Krankheiten werden allgemein kurz berührt, zu gesunder Körperbetätigung aufgemuntert und zu Herzen gehende Worte zur Abwehr der Gefahr gebraucht, welche darin liegt, daß sittlich Infizierte durch die Ansprache zu Infektionsversuchen veranlaßt werden könnten. Den Knaben wird nahegelegt, sich, wenn es notwendig werden sollte, vertrauensvoll an den Arzt zu wenden. — In Wien wird seit 1906 an einer Bürgerschule den Eltern der abgehenden Schüler für die letzteren ein Broschürchen³⁾ übergeben; dieses Prinzip würde allgemeinere Anwendung verdienen.

Knabenmittelschule. Höhere Mädchenschule. In Halle a. S.⁴⁾ erhalten die (ca. 15—16jährigen) Konfirmanden sowie Konfirmandinnen der Mittelschule durch die Stadtärzte eine Warnung vor den Gefahren des Alkoholmißbrauchs und vorzeitigen und unregelmäßigen Geschlechtsverkehrs, jedoch werden nur jene zugelassen, deren Eltern damit einverstanden sind; ein Vortrag für die Mütter über Zweck und Inhalt der geplanten Belehrung geht voran. In Stockholm wurden Mutterabende veranstaltet und daraufhin in der obersten Klasse über den Gegenstand vorgetragen⁵⁾. Von anderwärts ist uns Vereinzelt von Besprechung der Sexualhygiene auf Grund von Privatmitteilung bekannt geworden. — In Berlin nimmt die Ärztin A. PROFÉ in den oberen Klassen Anatomie, Physiologie und Hygiene mit Beziehung auf das Weib vor⁶⁾.

Fortbildungsschule. In Preußen hat der Minister für Handel und Gewerbe (16. März 1907) auf die vorbeugende Belehrung über die Gefahren der Geschlechtskrankheiten entsprechend aufmerksam gemacht und werden solche Vorträge, die auch zum Teil abgedruckt vorliegen⁷⁾, für die Abgangsschüler von Pflichtfortbildungsschulen gehalten. Diese Schüler sind mindestens 17 Jahre alt. Auch in Sachsen-Meiningen finden an einzelnen Orten Belehrungen statt.

Männliche Abiturienten. Die ersten sexualhygienischen Vorträge wurden von Budapester Ärzten gehalten. Im Deutschen Reiche pflegt man zwanglos das Einverständnis der Eltern einzuholen und diese einzuladen, dem Vortrag anzuwohnen, bei welchem Lehrer der Schule zugegen sind. Diesen Weg hat Sachsen-Meiningen (15. Oktober 1904) betreten, wo die Abiturienten durch 1—2 Vorträge des Schularztes oder eines anderen Arztes belehrt werden, sowie auch der hessische Erlaß⁸⁾ von 1907. Solche ärztliche Vorträge wurden 1904 von TAUBE-Leipzig, 1905 von FÜRSTENHEIM-Berlin, E. VON DEN STEINEN-Düsseldorf⁹⁾, ferner in Dortmund und Frankfurt, 1906 von A. STERNTHAL-Braunschweig¹⁰⁾, 1907 von BRENNECKE-Magdeburg¹¹⁾, 1908 von STEPHANI-Mannheim¹²⁾, weiter von HENKEMANN-Haag, in Frankreich, wo ja A. FOURNIER längst seine Broschüre veröffentlicht hat¹³⁾, gehalten, und geht die Bewegung nach dieser Richtung hin vorwärts¹⁴⁾. Die Vorträge hinterlassen recht guten Eindruck.

¹⁾ Helsingfors stads folksskolor. Berätt. f. 1905—1906. Helsingfors. S. 48, 74 (1906). Auch School institut. and School Hygiene in the Gd. Duchy of Finland. Helsingfors. S. 94. (1907).

²⁾ „Några ord til gossar som fylld 15 år“ in: M. OKER-BLOM, För föräldrar och uppfostr. Helsingfors (1905).

³⁾ A. TLUČHOŘ, Worte der Eltern an die schulmündigen Kinder. Verlag des Vereins „gesunde Erziehung“. Wien XIII.

⁴⁾ v. DRIGALSKI und A. PETERS, Städtische Gesundheitspflege in Halle a. S. S. 37 (1910/11).

⁵⁾ Education in Sweden. Stockholm. S. 48 (1907); Zeitschr. f. Schulg. 16, 102 (1903).

⁶⁾ Zeitschr. f. Schulg. 23, 690 (1910).

⁷⁾ G. MAMLOCK, Sexualpädagogischer Vortrag. Zeitschr. f. Schulg. 21, 772 (1908). — B. BOSSE, Zur sexuellen Aufklärung der Jugend. Gesunde Jugd. 9, 345 (1910).

⁸⁾ Gesunde Jugd. 6, 269 (1906/07).

⁹⁾ E. VON DEN STEINEN, Das menschl. Geschlechtsleben. (1906.)

¹⁰⁾ A. STERNTHAL, Geleitworte zur Fahrt ins Leben. (1906.)

¹¹⁾ BRENNECKE, Freiheit; Ein offenes Wort usw. 2. Aufl. (1907.)

¹²⁾ STEPHANI u. HOLLMANN, Zwei Ansprachen an Abiturienten. (1910.)

¹³⁾ A. FOURNIER, Pour nos fils quand ils auront 18 ans. Paris (1902). Zweimal ins Deutsche übersetzt v. FALK, Berlin (1903), u. v. BAVARINI, Triest (1903).

¹⁴⁾ L. BUTTE, La prophylaxie des mat. vener. etc. La méd. scol. 3, 42 (1910).

h) Einwirkung von Schulwegen auf die Eltern. Hier liegt ein wertvolles Wirkungsfeld der Schule in Hinsicht gesunder Lebensführung der Jugend und speziell Vermeidung gesundheitswidriger Genüsse vor, wenn auch nicht in allen Einzelfällen baldiger Erfolg zu erreichen ist (Mangel an Zeit, an Intelligenz, an gutem Willen der Eltern).

Die Einwirkung sollte bei Einschreibung in die Volksschule beginnen, indem man den Müttern Merkeblätter über Einzelnes (Infektionskrankheiten, Zahnpflege usw.) oder Broschüren über häusliche Gesundheitspflege der Kinder gibt, oder dies für Arme tut, wobei man die Exemplare für Wohlhabende teurer verkauft, oder doch die Mütter auf solcherlei aufmerksam macht. Bei geeigneter Elternschaft empfiehlt es sich auch, den Eltern vertrauliche Fragebogen betreffend das Vorleben des Kindes, überstandene Krankheiten, etwaige Gebrechen auszufolgen. — Wertvoll ist die von England ausgegangene Schulschwester.

Ein weiterer wichtiger Behelf sind die in Amerika entstandenen, in Österreich und dem Deutschen Reiche verbreiteten Elternabende¹⁾, welche besonders an Sonntagen ein zahlreiches, sehr dankbares Publikum haben und bei guter Leitung auch zu animierter Diskussion führen, wobei hygienische Themen recht anziehend und fruchtbringend sind.

Für Schulen, welche Schuljahresberichte herausgeben, liegt die weitere Möglichkeit zu Mitteilungen an das Elternhaus vor; die Jahresberichte der österreichischen Mittelschulen haben dafür ein eigenes Kapitel.

Hinsichtlich des Alkohols sollte die Einwirkung zeitlich einsetzen: Ein Flugblatt bei der Eheschließung (Zeugung im Rausch), bei der Registrierung der Neugeborenen (Stillung unter Alkoholgenuß, Verabreichung von Alkohol an Kleinkinder), bei der Einschreibung der Kinder in der Schule, wenn die vorigen Wege örtlich nicht betreten wurden; mindestens wäre ein kurzes großgedrucktes Plakat im Einschreibe- oder Warteraum zu wünschen, um Konflikten mit unbelehrten Eltern vorbeugen zu helfen, wenn Kinder von der in der Schule erhaltenen Belehrung zu Hause erzählen. Von Flugblättern zur Verteilung besteht gutes Material, welches gute Verwendung findet (in deutscher Sprache: von A. HARTMANN, Berlin, KASSOWITZ, Wien, QUENSEL, Köln, SICKINGER, Mannheim). In Stadtvierteln, wo man Montags an den Kindern wahrnimmt, daß sie unter dem Mittun an Sonntagsvergnügungen der Eltern leiden, wäre bei der Aufnahme auch hierauf hinzuweisen.

Hinsichtlich der sexuellen Belehrung der Kinder wäre das Elternhaus der Ort, wo OKER-BLOMS zitierte Worte (S. 399) am besten angewendet werden könnten. Unkenntnis der Art des Vorgehens, daher auch erklärliche Scheu der Eltern, werden die häusliche Belehrung bisher meist verhindern. In dieser Hinsicht sind wieder Elternabende mit Aussprache sehr wertvoll, auch Angabe passender Schriften, wofür sehr zart Geschriebenes²⁾ bz. auch systematisch klar Dargestelltes³⁾ besteht. (S. auch Eltern im Register.)

¹⁾ J. BERNINGER, Über Elternabende u. deren Organisation. I. Int. Congr. f. Schulh. 4, 262. — A. TLUČHOŘ, Elternkonferenzen u. Elternabende. (Bisher 6 Einzelhefte, je eines einen Vortrag enthaltend. Wien (1910). K. k. Schulbücherverlag. — Derselbe, Les conf. pédag. aux parents. III. Int. Congr. f. Schulh. 3, 607.

²⁾ Å. GJEMS-SELMER, Die Doktorsfamilie im hohen Norden. Deutsch von MARO, Mannheim.

³⁾ Z. B.: M. OKER-BLOM, Beim Onkel Doktor auf dem Lande. Wien. 3. Aufl. (1910). (Anwendung für Knaben gedacht.) Derselbe, Martha beim Onkel Doktor. Wien (1909). Beide aus dem Schwedischen übersetzt, die erste bereits in einige Sprachen.

F. Die körperliche Erziehung der Schuljugend.

Die geistige Ausbildung ist wohl die erste, aber nicht die einzige Aufgabe der Schule. Da die einheitliche ebenmäßige Entwicklung des Einzelnen ein Bedürfnis der Zeit und im eigensten Interesse jedes Staatswesens gelegen ist, geht das Bestreben der Behörde dahin, der heranwachsenden Jugend einerseits die möglichst beste geistige Ausbildung zu bieten, andererseits aber schon in der Schule solche hygienische Einrichtungen zu treffen, welche die Grundlage zu einem gesunden und kräftigen Organismus bieten. Der Lehrer ist heute nicht mehr ausschließlich Bildner des Geistes, er ist auch der Wächter und Förderer der Gesundheit der ihm anvertrauten Jugend.

Die längste Zeit wurde in der Schule die körperliche Ausbildung vernachlässigt. Wie sehr das Zurückbleiben der Körperentwicklung auch auf den Geist schädigend einwirkt, läßt sich daraus entnehmen, daß die Jugend auf dem Lande, wo sie Gelegenheit zum Springen und Laufen und überhaupt günstigere Lebensbedingungen in bezug auf Licht, Luft und Wohnung hat, die geistigen Aufgaben leichter bewältigt und seltener an den Folgen der Überbürdung leidet, als die Kinder in den Städten bei Mangel an Bewegung, bei schlechter Luft und in ungesunden Wohnungen. In erfreulicher Weise kommen in den letzten Dezennien die Grundsätze der Gesundheitspflege in der Schule mehr und mehr zur Geltung. Das Sehvermögen der Kinder wird geschützt durch Fernhalten von Schädlichkeiten (mangelhafte Beleuchtung, schlechter Bücherdruck), den fehlerhaften Stellungen der Wirbelsäule wird durch hygienisch richtig konstruierte Subsellien entgegengearbeitet, Lesestücke in den Schulbüchern lehren, daß verständige Abhärtung des Körpers vor Erkrankungen schützt, Bewegung in der Kälte erregend auf den Organismus einwirkt und den Blutkreislauf fördert, daß der Aufenthalt in der Kälte ohne Bewegung jedoch sehr gefährlich werden kann u. a. m. Mit dieser Tätigkeit darf aber die körperliche Erziehung der Jugend in der Schule nicht als abgeschlossen angesehen werden. Bei Vorhandensein der besten hygienischen Einrichtungen der Beheizung, Beleuchtung, Ventilation, der Subsellien und des Schulgebäudes überhaupt, sind die Verpflichtungen nicht erschöpft, welche der Schule obliegen, um die Ziele einer gedeihlichen Erziehung zu erreichen, sondern es sind auch andere Gefahren und Schädlichkeiten von der Jugend fernzuhalten, welche aus dem Unterrichte erwachsen und die Gesundheit der Kinder bedrohen können. Um diesen Zweck zu erreichen, werden die Aufgaben der körperlichen Erziehung der Schuljugend in drei Richtungen zerfallen:

in die Hebung der Widerstandskraft des jugendlichen Körpers durch entsprechende Körperübungen,

in das Fernhalten von Gesundheitsstörungen und endlich

in eine dauernde fachmännische Überwachung der sanitären Verhältnisse des Schulwesens überhaupt.

Die Gesundheit und Kräftigung des sich entwickelnden Körpers ist von einer Reihe physiologischer Vorgänge im Organismus sowie von dem unbehinderten Gedeihen der einzelnen Organe abhängig. Es ist deshalb auch von großer Bedeutung, daß die Tätigkeit derselben, namentlich aber jene des Herzens und der Lungen, ungestört vor sich gehe, daß der Stoffwechsel und die Säftezirkulation, die Grundbedingungen des Wachstums, gefördert, die Endprodukte des Stoffwechsels unbehindert und vollständig ausgeschieden werden. Ist der Stoffwechsel ein mangelhafter und gehen die Funktionen der Organe nur träge vor sich, so bleibt das Kind nicht nur physisch zurück, sondern es zeigt sich auch eine Rückwirkung auf den Geist: die Kinder werden traurig, ermüden geistig und körperlich schnell, klagen über Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Herzklopfen und bieten bald alle Zeichen der sogenannten geistigen Überbürdung. Vor allem ist es notwendig, die Tätigkeit der Atmungs- und Zirkulationsorgane möglichst zu heben, und hierzu empfehlen sich am besten Übungen, welche nicht einen einzelnen Muskel, sondern ganze Muskelgruppen in Anspruch nehmen und, wie z. B. Schwimmen, Laufen, die Tätigkeit aller Körperfunktionen anregen und kräftigen. Die Natur selbst gibt genug Fingerzeige, daß die Kräftigung und Ausbildung der einzelnen Organe nur durch Betätigung ihrer Lebenskraft, durch Inanspruchnahme und Arbeitsleistung erfolgt. Die Schulkinder suchen instinktiv die Schädlichkeiten des stundenlangen Sitzens und Schweigens auf dem Heimwege durch Springen, Laufen, Lärmen und Schreien auszugleichen. Das ist nicht Ungezogenheit, das ist Bedürfnis, und es ist ganz naturwidrig, wenn Kinder von übersorgsamem Pädagogen paarweise in langem Zuge aus der Schule geführt, erst am Ende der Gasse mit allen möglichen Anstandsregeln entlassen und mit den Augen verfolgt werden. Wohl soll der Lehrer auf das Verhalten der Schüler auf der Straße Einfluß nehmen, aber das Überwachen muß dem Bedürfnis der Körperentwicklung gewisse Rechnung tragen. Am vorteilhaftesten dürfte es wohl sein, wenn dem übersprudelnden Bewegungsbedürfnisse der Jugend durch Spiel, Gesang, Körperübungen und durch Bewegung im Freien, während der Unterrichtspausen Ventile geöffnet werden.

Zum leichteren Verständnis für Nichtärzte mögen einige physiologische Beobachtungen folgen. Bei jeder Muskeltätigkeit wird mechanische Kraft erzeugt, auf welche sich eine Reihe chemischer Vorgänge zurückführen lassen, die im allgemeinen als Verbrennungsprozeß bezeichnet werden, da bei denselben eine entsprechende Menge von Sauerstoff verbraucht wird, der dem arbeitenden Muskel im Blut zugeführt werden muß. Die Verbrennungsprodukte müssen zum Teil durch vermehrte Respiration, durch tieferes und rascheres Atmen ausgeschieden werden, was wieder den Stoffwechsel steigert. Da nun bei der Muskelarbeit der durch das Blut zugeführte, aus der Lunge beim Atmen durch Gasaustausch aufgenommene Sauerstoff nicht ausreichen würde, werden andere im Körpergewebe aufgespeicherte Stoffe, namentlich Fett, in den Stoffwechsel einbezogen und verbraucht, müssen aber wieder durch Zufuhr von assimilierter Nahrung ersetzt werden; es steigert sich das Nahrungsbedürfnis und die Assimilationsfähigkeit, d. h. die Körpertätigkeit wirkt fördernd auf Ernährung und Wachstum.

Bei der Muskelarbeit findet ein rascherer Stoffwechsel, eine energischere Zuleitung und Ableitung des Blutes zum und vom tätigen Muskel statt: die Blutzirkulation wird gesteigert. Der arbeitende Muskel gibt außer Kohlensäure auch noch die giftigen Zersetzungsprodukte, sog. Ermüdungsstoffe ab, die vom venösen Blute übernommen und durch die Lungen und die Nieren ausgeschieden werden, und nimmt dagegen mehr Sauerstoff aus dem arteriellen Blute auf. Um den erhöhten Ansprüchen an die Blutzirkulation und indirekt an die Sauerstoffzufuhr zu genügen, muß die Lunge tiefer atmen, das Herz lebhafter arbeiten.

Mit der Arbeit umfangreicher Muskelgruppen ist immer eine größere Atemfrequenz verbunden, alle Teile der Lunge werden in Tätigkeit versetzt, dem Blute wird eine größere Menge Sauerstoff zugeführt, der Stoffwechsel angeregt und der Aufbau des Körpers gefördert. Während der Körper in Ruhe ist, kommen auf die Minute ca. 16 Atemzüge, welche 8 l Luft den Lungen zuführen.

Beim Marschieren mit einer Geschwindigkeit von 5—7 km in der Stunde steigt die Luftaufnahme infolge des rascheren und tieferen Atemholens auf das 5—7fache, d. h. auf 40—56 l in der Minute. Dieses günstige Verhältnis wird in noch höherem Grade durch Schwimmen, Laufen und durch körperliche Spiele erreicht.

Es ist daher eine Körpertätigkeit, welche den ganzen Organismus in Bewegung setzt, für die vollkommene Entwicklung desselben unerlässlich, und der Ruf nach Körperübungen, besonders bei der Schuljugend, kann daher aus hygienischen und sanitären Gründen nicht oft genug wiederholt werden.

Es ist aber wohl zu unterscheiden zwischen Überanstrengung und methodischem Üben, es muß Arbeit und Erholung und die Tätigkeit der einzelnen Muskelgruppen selbst in richtigem Verhältnisse abwechseln und dem Alter angepaßt werden. Turnübungen setzen schon eine kräftigere Muskulatur voraus und passen daher mehr für das Jünglingsalter, die Spiele entsprechen den Kinderjahren, bereiten für das Turnen vor, beide ergänzen sich in der Jugenderziehung, fördern durch Anregung der physiologischen Funktionen im Körper das Wachstum und die Entwicklung desselben, beseitigen die Schlaffheit, bekämpfen die Zaghaftigkeit und rütteln das Kind aus der körperlichen und geistigen Gleichgültigkeit auf.

Hinsichtlich der Körperübungen sollen einige für die Gesundheit wichtige Grundsätze gestreift werden.

Als grundsätzliche Forderung bei den Körperübungen muß aufgestellt werden, daß von keinem Muskel mehr als eine mittlere, leicht zu bewältigende Arbeit verlangt werde. Zu den einzelnen Übungen soll nicht mehr Kraft verwendet werden, als unbedingt notwendig ist.

Die Entwicklung des Brustkorbes darf im kindlichen Alter so wenig als möglich behindert werden, und ist alles fernzuhalten, was in dieser Beziehung störend einwirken könnte. Diesen Zweck erreichen in erster Linie die Bewegungsspiele im Freien. Müssen Übungen im Turnsaale abgehalten werden, so sind Freiübungen mit Hanteln, Stäben u. a. und Sprungübungen von großem Werte. Herz und Lunge werden besonders durch Dauer- und Schnelligkeitsübungen, d. h. durch Spiele im Freien gekräftigt, weil dabei vorwiegend die eigentlichen Atemmuskeln, Zwerchfell und Rippenmuskeln, in Anspruch genommen sind und ungehindert funktionieren können. Beim Geräteturnen wirkt in der Regel die Fixierung des Brustkorbes durch die Brust- und Schultermuskeln der freien Atmung entgegen. Im Alter von 10—15 Jahren sind Laufübungen, Ballspiele, Schwimmen und Springen, an den Turngeräten nur Geschicklichkeitsübungen angezeigt. Erst nach dem 15. Jahre, wenn das Knochengerüst kräftiger geworden ist, sollen Kraftübungen und solche Übungen eingeführt werden, welche auf besondere Gelenkigkeit, auf Geschick und Willenskraft abzielen. Künsteleien bei den Geräten und militärischer Drill gehören nicht in die Schule.

Die Körperübungen haben nicht allein eine hygienische, sondern auch eine ethische Bedeutung. Bei einer einseitig geistigen Erziehung wird gewöhnlich das Äußere des Menschen vernachlässigt: die Bewegungen der Kinder sind linkisch, ungeschickt, bleiben es oft für das ganze Leben und sind Ursache einer Befangenheit, welche auf den Betreffenden im allgemeinen Verkehr und in der Gesellschaft störend und bedrückend wirkt. Der Mensch muß schon in der Jugend an den freien Gebrauch seiner Glieder gewöhnt werden. Leibesübungen bringen Behendigkeit, Entschlossenheit, Geistesgegenwart und persönlichen Mut zur Entwicklung und Geltung.

Bei den Griechen waren Spiele und gymnastische Körperübungen ein höchwichtiger Teil der Erziehung und bezweckten die künftige Brauchbarkeit des Einzelnen im privaten und öffentlichen Leben.

Im Laufe der Jahrhunderte trat die Sorge für den Körper mehr und mehr zurück, und die Körperübungen erhielten sich im Mittelalter nur noch in den Turnieren und in den Kampfspielen, deren Pflege jedoch lediglich einem bevorzugten Stande vorbehalten war. Das Bürgertum pflegte bloß Fechten und Bogenschießen als Leibesübung, da diese zur Schulung der Wehrkraft der Städte notwendig waren.

Als Neubegründer der Körperübungen, auch des Jugendspieles, gilt GUTS MUTS (1784), welchem FRIEDR. LUDW. JAHN 1811 als Vater des Turnens folgte. In raschem Fluge eroberten sich diese Männer die Herzen des Volkes und der Jugend; doch schon im Jahre 1820 wurden die Turnanstalten aus politischen Gründen geschlossen und erst 1842 der Jugend wieder geöffnet. Es war jedoch nicht mehr das frischfröhliche Turnen im Grünen, wie GUTS MUTS und JAHN es haben wollten, sondern es war ein durch SPIESZ geschaffenes künstliches Schulturnen geworden, das sich auf einseitige Körperübungen beschränkte und in Künsteleien und Athletik an komplizierten Geräten in geschlossenen nicht hygienischen Räumen ausartete. Die Geräte waren ursprünglich nur bestimmt, gewisse Körperlagen, welche sich aus der Natur des Gerätes ergaben, und welche auch den Verhältnissen im Leben entsprachen, beherrschen zu lernen. Bald aber bürgerte sich eine Turnmethodik ein, welche nur in dem Erfinden neuer Geräte und komplizierter, die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis belastender Muskelübungen ihre einzige Aufgabe sah. Das natürliche Turnen war zu einem zumeist in den Abendstunden betriebenen Kunst- und Geräteturnen geworden. Man hatte vergessen, daß das Turnen eine ebene Entwicklung des ganzen Körpers anstreben und nicht zu dem mechanischen Üben einzelner Muskelgruppen in staubigen Hallen herabsinken soll, und nur langsam brach sich die bessere Erkenntnis Bahn, daß als Ergänzung des Turnens auch die Spiele geübt werden müssen. Die größte Förderung fand diese Idee durch die zuerst in Braunschweig obligat eingeführten Schulsportspiele, nachdem schon früher von berufenster literarischer Seite Anregungen in dieser Richtung stattgefunden hatten¹⁾.

Die Bedeutung der Körperübungen für das allgemeine Wohl wurde in Würdigung des Grundsatzes, daß die Macht eines jeden Staatswesens von der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit der Bürger abhängt, von den Behörden insofern anerkannt, als in allen Ländern die Aufnahme der Körperpflege der Jugend in den Lehrplan der Schule angeordnet worden ist.

Es wurde bereits wiederholt hingewiesen, wie notwendig es sei, den Folgen geistiger Überanstrengung bei den Kindern in der Schule möglichst entgegen zu wirken. Als besonders einflußreich in dieser Hinsicht und als eine reiche Quelle der Volkswohlfahrt werden allseits in erster Linie freie, ungezwungene Körperübungen und Spiele angesehen. Von den meisten Pädagogen wird anerkennend hervorgehoben, daß durch Spiele und Körperübungen der Charakter der Kinder gebildet, die Ausdauer geübt, die Geistesfähigkeit aufgerüttelt, die Frühreife ferngehalten, Überhebung und Eigensinn gebrochen, Aufmerksamkeit und rascher Entschluß gefördert, die Unterordnung des Einzelnen unter die Interessen des Ganzen geschult und der kameradschaftliche Geist geweckt wird. Dort, wo sich die Spiele bereits eingebürgert haben, machen die Verweichlichung, die übertriebene Ängstlichkeit, die Zimperlichkeit dem fröhlichen Jauchzen und Springen Platz, und die zarten, in Schals, Pelzwerk und Glacéhandschuhe verpackt gewesenen Glieder werden kräftiger, abgehärteter und widerstandsfähiger, die jugendlichen Körper bekommen ein blühendes Aussehen, und die Schulen sind nicht mehr bloß geistige Drillstätten, sondern wahre Erziehungsanstalten, in denen der Mensch als harmonisches Ganzes ausgebildet wird.

Je tätiger ein Organ ist, je mehr es arbeitet, desto größer ist, wie bereits erwähnt wurde, der Stoffwechsel, desto schneller das Wachstum desselben. Wenn auch dieser Grundsatz für die körperliche Erziehung des Menschen stets maßgebend sein wird, so ist mit Rücksicht auf die physiologischen Vorgänge und auf das gegenseitige Verhalten der Organe im Jünglingsalter und in den Mannesjahren nicht außer acht zu lassen, daß sich das Turnen der Erwachsenen von jenem der Jugend und vom Schulturnen unterscheiden muß, wenn auch das Ziel dasselbe bleibt. Im schulpflichtigen Alter sind Geh-, Lauf- und Springübungen zu bevorzugen, denen viel später das Geräteturnen folgen darf. Die grundlegenden einfachen Übungen, Stabspringen, sowie auch die Wurfübungen

¹⁾ A. HERMANN, Die Schulsportspiele der deutschen Jugend. D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheit (1892). — K. KOCH, Die Entwicklung der Jugendspiele in Deutschland. (1893.)

passen für das kindliche Alter und sind daher am meisten zu pflegen. In Kindergärten und im ersten Schuljahre empfehlen sich eventuell ungezwungene mit Liedern begleitete Bewegungsspiele. Diesen haben in den weiteren Schuljahren Freiübungen und Ordnungsübungen zu folgen und mit Spielen abzuwechseln; erst in den höheren Altersklassen sind Geräteübungen und Riegenturnen einzuführen, doch dürfen diese in den Schulen niemals in Künsteleien ausarten. Es wird ohnehin vielleicht nicht ganz mit Unrecht dem deutschen Turnen der Vorwurf gemacht, daß das einfache und naturgemäße Turnen zum größten Teile durch Formelkram und Kunstturnen an den Geräten verdrängt worden sei. Wenn auch im deutschen Turnen manche Mängel sich eingeschlichen hatten, so macht sich nunmehr eine Umkehr zu einer naturgemäßen ebenmäßigen Ausbildung des Körpers bemerkbar. Dem Naturell der Knaben widersteht der so häufig vorkommende militärische Drill bei den Gerät- sowie bei jenen Frei- und Ordnungsübungen, bei denen Fröhlichkeit, Lachen und Plaudern verboten sind. Künstler am Reck und Barren heranzuziehen, ist nicht Sache des Schulunterrichts und entspricht weder den Anforderungen einer allgemeinen ebenmäßigen Kräftigung der Muskelgruppen noch den gesundheitlichen Ansprüchen einer verständigen Erziehung.

Besondere Berücksichtigung verdient das Turnen der Mädchen¹⁾ wegen der anatomischen und physischen Eigenart des weiblichen Geschlechtes und ihrer Bestimmung. Das Mädchen hat einen zarteren Knochenbau, schwächere Muskulatur, ein breiter geformtes Becken und einen engeren Brustkorb, und ist daher zu Kraftübungen nicht so geeignet und berufen wie der Knabe. Beim Turnen an Geräten hat daher eine weise Beschränkung Platz zu greifen. Hängen, Stützen und Klettern, gewaltsames Strecken, Recken und Schwingen, alle Übungen, welche dem Anstand und der Sitte nicht entsprechen (Grätschsitz am Barren, Spreizen der Beine, Voltigieren am Bock), sind zu vermeiden und durch Stabübungen, Ball und Springreifen, Springen und Laufen zu ersetzen. Im Sommer haben diese Übungen mit Schwimmen, Laufen, Spielen, im Winter mit Schlittschuhlaufen abzuwechseln. Der Unterricht für Mädchen sollte nur von Lehrerinnen erteilt werden, weil die Mädchen ihre intimen körperlichen Verhältnisse diesen mitteilen können, ohne sich genieren zu müssen; ältere haben während der Menstruation dem Turnen fern zu bleiben²⁾ (vgl. S. 267).

Leibes- und Turnübungen der Kinder sollen täglich vorgenommen und zu einer Lebensgewohnheit werden. Ein zweistündiger Turnunterricht in der Woche wird keine dauernden Erfolge aufzuweisen haben, wenn man sieht, in welcher Weise in vielen Schulen das Turnen geübt wird. Man muß solch einer Turnstunde beigewohnt haben, um zu begreifen, daß diese Art Turnunterricht von Lehrern und Kindern der Plage einer Schulstunde gleichgehalten wird.

Die Frage, wann geturnt werden soll, ist noch nicht einheitlich gelöst. Die Verlegung zwischen andere Unterrichtsstunden wird wohl dann keinen sanitären Bedenken unterliegen, wenn die Übungen weder die Kräfte noch die Aufmerksamkeit allzu sehr in Anspruch nehmen. Wird das Turnen in die freien Nachmittage verlegt, so verlieren die Kinder die für die Erholung überhaupt gewidmete freie Zeit. Keinesfalls darf gleich nach dem Essen geturnt werden (vgl. S. 294).

Soll das Turnen zu einem segensreichen Mittel der Erziehung werden, dann darf das Turnen nicht Zweck, nicht ein trockener Lehrgegenstand bleiben, es muß Leben in die Lehrer und Schüler, ein frischfröhlicher Geist in den Unterricht kommen und die Übungen müssen dem Alter, der Entwicklung und dem Geiste der Schuljugend angepaßt werden. Das Schulturnen soll auf Kräftigung des Herzens und der Lunge auf Blutbildung und Stoffwechsel abzielen, weil in diesem Alter das Wachstum der Zirkulationsorgane und Atmungsorgane

¹⁾ A. POETTER, Die körperliche Erziehung der Mädchen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege (1908) Nr. 9.

²⁾ BOLTZ, Entwicklungsjahre u. Mädchenturnen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege (1901) Nr. 1.

in den Vordergrund tritt, das stundenlange Sitzen in der Schule diese aber beeinträchtigt; das Geräteturnen fördert nur die Geschicklichkeit¹⁾.

Kraftübungen, Springen, Werfen, Gewichtheben, Steinstoßen, Ringen, Fechten beanspruchen eine mehr lokalisierte Muskelarbeit, führen rasch zur Ermüdung und dürfen daher nicht so lange ausgeführt werden als Dauerübungen, wie Marschieren, Laufen, Schwimmen, Bergsteigen, Radfahren und Bewegungsspiele, bei denen die Arbeit auf eine längere Zeit verteilt oder an die der Körper durch Übung gewöhnt ist²⁾. Beide Arten sollen betrieben, aber nicht übertrieben werden. Von den Hygienikern weniger empfohlen werden die Ordnungsübungen, wenn sie auch wegen der freiwilligen Unterordnung des Einzelnen in das große Ganze erzieherisch wirken und eine Schule der Folgsamkeit und Zucht bilden.

Das sehr empfohlene schwedische Turnen eignet sich nicht so ohne weiteres zur Einführung in die Schulen; die Methode, welche als Heilgymnastik in der Medizin volles Bürgerrecht erlangt hat, bezweckt die Stärkung und Ausbildung einzelner zurückgebliebener Muskeln und paßt daher nur für solche Schüler, welche jetzt wegen partieller Schwäche einzelner Muskelgruppen auf Grund des ärztlichen Gutachtens vom obligaten Schulturnen befreit sein wollen.

Das Turnen wird leider nicht überall gleichartig und hygienisch richtig geübt, denn es haben sich je nach der Neigung der Unterrichtenden dabei verschiedene Mängel eingeschlichen. Der eine zieht Barren und Reck vor, der andere pflegt Hantelübungen. usw. Eine Reform des Turnens in den Schulen ist unbedingt notwendig, und da hierbei hauptsächlich Fragen hinsichtlich der physiologischen Entwicklung des kindlichen Körpers in Betracht kommen, ist die Zuziehung von Ärzten in die beratenden Kommissionen unerlässlich.

Soll das Schulturnen hygienisch wirken, so müssen die Übungen auf gleichmäßige Muskelarbeit gerichtet sein, nicht einseitig gepflegt und nicht übertrieben werden. Welch trauriges Bild geben z. B. schwache Schüler am Barren: wie zittern die Arme, wie sinken Kopf und Hals in die Schultern! Der Jugend sollte ferner das Turnen nicht verkümmert werden durch Pedanterie und nicht erschwert durch die vielen Komplikationen und Kommandos, welche ein um so größeres Mißbehagen an den Turnübungen erzeugen, wenn der lebhaft, gesunde Schüler in Reih und Glied warten muß, bis 20—30 Vordermänner die trockene Übung gemacht haben. Es liegt eben im Blute, daß die freigelassene Jugend sich nur dann wohl fühlt, wenn sie alle Glieder auf einmal bewegen kann und darf.

Turnübungen²⁾ dürfen nicht Selbstzweck sein, sondern nur Mittel zur planmäßigen Schulung und zur Entwicklung von Kraft und Geschicklichkeit, daher ist Kunstturnen und jeder Sport fernzuhalten. Der Turnunterricht ist von einem Lehrer für alle Arten von Übungen zu erteilen. Der Lehrer ist verpflichtet, den Zustand der Geräte häufig zu untersuchen. Die Disziplin ist nicht auf Zwang zu stützen, sondern soll der Ausfluß der Schulung und Ordnung sein, Schweigen darf nur bei Ordnungs- und Freiübungen verlangt werden. Unnatürliche Strammheit ist zu vermeiden, ebenso die Nachahmung einer militärischen, ruckweisen, geräuschvollen Bewegung. Öffentliche Prüfungen und Schauturnen stehen mit den Zielen der Mittelschule nicht in Einklang. Wichtig sind die Gemeinübungen, weil nicht der Einzelschüler, sondern alle Schüler körperlich gleichmäßig entwickelt werden sollen, wobei jedoch individualisiert werden muß, besonders bei Kurzsichtigen, Vollblütigen, Blutarmen, Schwächlingen und Rekonvaleszenten. Furchtsame sind durch Milde anzueifern, Übermütige durch Ernst zurückzuhalten. Das Turnen darf niemals bis zur Erschöpfung getrieben werden. Gesundheitsschädlichkeiten, unreine Luft, Staub, zu hohe oder niedere Temperatur sind fern zu halten, das Tragen von Turnschuhen einzuführen, die Matratzen vom besten Material herzustellen und durch Klopfen, aber nicht durch Besprengen mit Wasser staubfrei zu halten. Übungen, welche erhitzen oder anstrengen, sind nicht an das Ende der Stunde zu verlegen, auch soll nicht von anstrengender Arbeit plötzlich zur Ruhe übergegangen werden. Befreiungen vom Turnunterrichte können nur auf Grund körperlicher, durch staats-

¹⁾ F. A. SCHMIDT-MÖLLER, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904, I) 84.

²⁾ TH. ALTSCHUL, Nutzen u. Nachteile der Körperübungen. (1901.)

ärztliche Zeugnisse sichergestellter Gebrechen erteilt werden; Ängstlichkeit der Eltern u. dgl. rechtfertigen die Befreiung nicht. Der zeitlich befreite Schüler muß in der Turnstunde anwesend sein. Die Gesuche um Befreiung vom Turnunterricht, welche ihren Grund zumeist in der Bequemlichkeit, der Verzärtelung und Heranziehung der Schüler zu häuslichen Arbeiten haben, sollen nach Anhörung des Hausarztes durch den Schularzt beurteilt werden. Die Kinder sind zu Hause oft angestrenzter (Musik) als im Turnen. Die Befreiung der Knaben von bestimmten Turnübungen ist beim Stimmwechsel, bei Mädchen während der Menstruation gerechtfertigt¹⁾.

Diesen prinzipiellen Forderungen ist heute wohl schon in den meisten Kulturstaaten mehr oder weniger Rechnung getragen. Am klarsten und bündigsten sind dieselben in Österreich in der Verordnung des Unterrichts-Ministeriums vom 27. Juni 1911 Z. 25 681 berücksichtigt²⁾, mit welcher ein neuer Lehrplan und eine neue Instruktion für den Unterricht im Turnen nebst Weisungen zur Durchführung des Jugendspiels an den Gymnasien (aller Arten) und Realschulen für die männliche Jugend erlassen wird, welche im Auszuge mitgeteilt werden. Als Ziel wird hingestellt: Allseitige und ebemäßige Ausbildung des Körpers. Erhaltung und Befestigung der Gesundheit. Gewöhnung an naturgemäße, schöne Haltung. Erziehung zu bewußter, willensbeherrschter Bewegung. Körperliche Kraft und Geschicklichkeit. Sinnesgewandtheit, geistige Gewecktheit und Frische. Mut, Besonnenheit, Ausdauer. Ordnungs- und Gemeinsinn. Weckung eines bleibenden Interesses für körperliche Übungen. Es folgt der Lehrplan des Turnunterrichtes aufsteigend für die einzelnen Jahrgänge (Klassen) mit Angabe der Stunden und der vorschreitenden Übungen mit genauer Beschreibung der Durchführung derselben. Aus der Instruktion sind die nachstehenden den modernen Anschauungen der Hygiene entsprechenden Ausführungen hervorzuheben.

I. Der Turnunterricht ist aus dem Gesichtspunkte der harmonischen Entwicklung der Gesamtanlagen der Schüler und der Herstellung des Gleichgewichtes zwischen geistiger und leiblicher Tätigkeit ein unentbehrlicher Bestandteil der Erziehung und des Unterrichtes. Der Turnunterricht soll sich demgemäß dem Schulleben anpassen und es ergänzen und vervollständigen helfen. Daraus ergibt sich, daß die bloße Befriedigung des Bewegungsbedürfnisses der Jugend oder die Kraftentwicklung allein nicht minder einseitig und verfehlt wäre als die Abrichtung zu turnerischen Kunst- oder einseitigen sportlichen Höchstleistungen. Die Übungsformen des Schulturnens dürfen niemals Selbstzweck sein, sondern haben nur als Mittel zu dienen, um die Jugend für die Erfüllung der im späteren Leben ihr obliegenden Pflichten widerstandsfähiger, ausdauernder, brauchbarer zu machen. Daher hat der Turnunterricht Stoff und Lehrweise aus den natürlichen Lebensverhältnissen zu entwickeln, indem er die Lebensform zum Ausgang und Ziel seiner Übungen setzt und die Schulform mehr oder weniger nur als erzieherisches Hilfsmittel gebraucht. Durch diese Auffassung wird auch das eigentliche Kunstturnen und jeder ausartende auf bloßen Wettbewerb abzielende Betrieb von der Schule ferngehalten und der Forderung entsprochen werden können, daß der Turnunterricht vorwiegend ideale Aufgaben zu erfüllen habe.

II. Zur Verwirklichung der Aufgaben des Turnunterrichtes ist es vor allem nötig, daß nicht nur für Ordnungs-, Frei- und Handgerätübungen, sondern auch für alle anderen Übungsarten in der Regel die Form der Gemeinübung gewählt werde. Die bei den Gemeinübungen an Geräten verwendeten Übungsformen müssen so gewählt sein, daß ihre Ausführung allen Schülern der Klasse oder Turnabteilung ohne erhebliche Schwierigkeiten möglich ist, mit anderen Worten, die Übungen müssen im Einklang mit den vorhandenen Fähigkeiten gebracht werden. Der Lehrer ist verpflichtet, häufig zu untersuchen, ob sich die Turngeräte in gutem Zustande befinden, und hat dafür zu sorgen, daß schadhaft gewordene Geräte vor ihrer Wiederherstellung, die möglichst bald zu veranlassen ist, nicht benützt werden. Es kann und soll jederzeit für den Schutz der Übenden gesorgt werden, ohne sie in der Selbständigkeit der Ausführung zu behindern. Die Schüler müssen angeleitet werden, die Geräte richtig zu fassen und sie gebrauchsfertig aufzustellen. Solche Übungen fördern außer eigener Kraft auch Anständigkeit, Geschicklichkeit, Vorsicht und Ordnungssinn und sind daher auch für das praktische Leben nicht ohne Bedeutung.

III. Der Individualität der Schüler kann und soll auch beim Turnunterricht Rechnung getragen werden. Dies verlangt nicht nur die Verschiedenheit der körperlichen Anlagen, sondern auch die durch die Erziehung und allgemeine Bildung be-

¹⁾ K. SCHMID-MONNARD, Schulgesundheitspflege. (1902).

²⁾ Separatabdruck aus dem Ordnungsblatte des k. k. Minist. für Kult. u. Unterr. (1911.) XIV, Nr. 22. Wien, k. k. Schulbucherverlag.

einflußte geistige Besonderheit der Schüler. Vor einer Verallgemeinerung der Methode des Taktturnens sowie der Bildung allzu langer, das Gedächtnis belastender Übungsfolgen zu dem Zwecke, ein solches Turnen unter allen Umständen zu ermöglichen, muß jedoch gewarnt werden. Verfehlt wäre es, Ungleichheiten der Kräfte dadurch verschwinden machen zu wollen, daß die Schwächeren, die der Übung und Rücksicht am meisten bedürfen, in gewissen Fällen von der ferneren Teilnahme am Üben überhaupt ausgeschlossen würden. Körperlich schwach veranlagte, durch Krankheit oder schlechte Ernährung zurückgebliebene Schüler bedürfen der Fürsorge des Lehrers um so mehr, da bei solchen nur dann Fortschritte, d. i. die erwünschten Wirkungen körperlicher Fertigkeit erzielt werden können, wenn es gelingt, die ihrem Kräftezustande angemessenen Übungsformen zu finden, die Willenstätigkeit anzuregen und das Vertrauen auf die eigene Kraft zu entwickeln. Schüler, die sich selbst ganz einfachen Bewegungen gegenüber furchtsam zeigen, müssen mit besonderer Vorsicht behandelt werden. Durch Milde, Vermeidung jedes, auch mittelbaren Zwanges, in einzelnen Fällen sogar durch ein merkliches Zurückhalten von gewissen Formen, durch Hilfeleistung selbst bei einfachen Übungen werden solche Schüler zu unbedingtem Vertrauen in die Führung des Lehrers und auf diesem Wege allmählich zum Selbstvertrauen gelangen. Wenn ein Schüler nach längerer Krankheit wieder zum Turnen erscheint, wird sich der Lehrer über die Natur der Krankheit und über den Kräftezustand des Schülers unterrichten und die Zulassung zum Turnen allenfalls von der Zustimmung des Arztes abhängig machen, jedenfalls aber das Maß der Forderungen verringern.

IV. Körperliche Arbeit soll nie bis zur Erschöpfung getrieben werden, sondern es soll im allgemeinen nach dem Beenden einer Übung entweder sogleich oder doch nach kurzer Zeit die Möglichkeit bestehen, neuerdings tätig zu sein. In der günstigeren Jahreszeit und selbst im Winter an trockenen und windstillen Tagen mit einer Lufttemperatur über -3°C soll, wo es nur halbwegs die Verhältnisse zulassen, der Turnunterricht bei entsprechender Anpassung der Betriebsweise in das Freie verlegt werden. Beim Hallenturnen aber muß als selbstverständlich gelten, daß alle gesundheitsschädlichen Einflüsse, wie sie in unreiner Luft, in zu hoher oder zu niedriger Temperatur, in raschem Temperaturwechsel nach erhitzenden Übungen usw. liegen, vom Turnplatz unbedingt fern zu halten sind. Größte Reinlichkeit, häufige Lüftung namentlich in den Zwischenpausen, und Staubfreiheit sind strenge zu verlangen und zu überwachen. Turnschuhe haben alle Schüler zu benützen, nicht allein wegen der leichteren Beweglichkeit des Fußes, sondern auch deshalb, weil durch Schuhe, mit denen die Schüler auf der Straße waren, viel Staub und anderweitige Unreinheiten in den Turnsaal gelangen. Die Anschaffung eigener Turnkleider ist den Schülern zu empfehlen. Beengende Kleidungsstücke, wie Halskrägen und Leibriemen, ferner spitze Gegenstände in den Taschen, wie Bleistifte, Taschenmesser u. dgl. sind von den Schülern abzulegen. Die Matratzen, deren Gebrauch möglichst einzuschränken ist, sollen nur aus bestem Material hergestellt und durch häufiges Klopfen (im Freien) stets reingehalten werden. Das übermäßige Besprengen des Fußbodens und der Matratzen ist wegen der hierdurch im Laufe der Zeit entstehenden Fäulnisprodukte nicht zu dulden. Die Temperatur des Turnsaales soll normal $12-15^{\circ}\text{C}$ betragen. Am Ende einer Turnstunde sollen keine erhitzenden oder sehr anstrengenden Übungen vorgenommen werden; ferner ist darauf zu achten, daß nach lebhafterer Bewegung nicht plötzlich zur Ruhe übergegangen wird. Aus diesem Grunde Sorge man nach einem Dauerlauf stets für langsame Abkühlung durch ruhige Übungsformen. Trinken nach erhitzenden Übungen darf unter keiner Bedingung gestattet werden.

V. Zur Durchführung der einzelnen Übungsarten wird vorgeschrieben:

a) Die Ordnungsübungen bezwecken zunächst, die einzelnen an strenge Gebundenheit und Abhängigkeit zu gewöhnen, weiterhin aber, eine größere Menge auf Grund einfacher turnerischer Befehle beweglich zu machen. Anfangs, besonders in der I. Klasse, werden sie häufiger geübt werden müssen; später werden sie nur mehr als Mittel dienen, um bestimmte Einteilungen sowie Aufstellungen zu Freiübungen oder bei den Geräten zu erreichen oder um von anstrengender Tätigkeit Erholung zu gewähren. Häufige Verwendung des Laufens, besonders bei Aufmärschen, ist dringend zu empfehlen. Straffes Marschieren soll namentlich im Freien gepflegt werden und ein frisches Wander- oder Vaterlandslied mag zuweilen den Marsch begleiten. Die militärischen Ordnungsübungen im Gliede und Zuge sind in der Regel nur im Freien auf dem Spiel- oder Turnplatze einzuüben.

b) Freiübungen, späterhin auch als Hantel-, Stab- und Keulenübungen haben für alle Altersstufen Bedeutung und sollen daher in allen Klassen sorgfältig gepflegt werden. Es sind in erster Linie Übungen ins Auge zu fassen, die rein gesundheitlichen Wesens sind und als ein heilsames Gegenmittel gegen die durch den Sitz-

zwang des andauernden Unterrichtes hervorgerufenen körperlichen Schädigungen angesehen werden können. Solche auf diese Weise zu bekämpfende Mängel der körperlichen Entwicklung sind die sogenannten Haltungsfehler und deren unmittelbare Folgen: vorgesenkte Haltung des Kopfes, eingesunkene Brust, runder Rücken, abstehende Schulterblätter, vorhängende Schultern, eingesunkenes Kreuz; schwache Entwicklung des Herzens und der Gefäße, Flachheit der Atmung. Der Turnlehrer hat hier zunächst der richtigen Stellung und Haltung der Schüler ein fürsorgliches Augenmerk zuzuwenden. Den von schlechter Haltung herrührenden Schädigungen bewußt entgegen zu arbeiten, sind die heute als Haltungsübungen bekannten Formen be- rufen, die allerdings auch eine Reihe von Gerätübungen umfassen. Eine dritte Gruppe von Übungen vornehmlich gesundheitlichen Charakters sucht durch unmittelbaren Einfluß auf Herz- und Atemtätigkeit günstig zu wirken. Alle Übungen des Laufens und Hüpfens verdienen hier vor allen anderen genannt zu werden. Die Atemübungen sollen womöglich im Freien oder bei geöffneten Fenstern, stets aber nur in reiner Luft, mit geschlossenem Munde, auf die Dauer einiger Minuten vorgenommen werden, hauptsächlich zur raschern Beruhigung nach anstrengenden, die Atmung stark beschleunigenden Übungen und in der Art, daß die Einatmung langsam, die Ausatmung aber rasch erfolgt. Der Lehrer wird nicht unterlassen, die Schüler über die Bedeutung aller gesundheitlichen Übungen, deren vollkommen richtige Ausführung allen geläufig werden soll, zu belehren.

c) Die Gerätübungen sollen 20—25 Minuten der Turnstunde beanspruchen. Auch bei ihnen wird der Turnlehrer der gesundheitlichen Aufgabe des Turnunterrichts sein volles Augenmerk zuwenden. In allen Klassen ist es gestattet und namentlich für die oberen Klassen empfehlenswert, hier und da einen Teil der Turnstunde (bis 15 Minuten) einem freien Kürturnen an mehreren Geräten gleicher oder ungleicher Art zu widmen. Hier wird sich am häufigsten Gelegenheit ergeben, die Fähigeren weiterzubilden, aber auch die Gleichgültigeren und Schwächeren anzueifern und so dem Turnunterricht den notwendigen Erfolg zu sichern. Bezüglich einzelner Geräte ist zu bemerken: Der Schwebebaum, beziehungsweise die Schwebekante oder die schwedische Bank wird besonders für die unteren Klassen ein wertvolles Gerät sein. Beim Gebrauch der Kletterstangen und Tæue ist peinlich darauf zu sehen; daß im Kletterschluß das Gerät nicht von den Oberschenkeln gehalten wird.

d) Auf die volkstümlichen (teilweise leichtathletischen) Übungen haben in der Regel 15 Minuten zu entfallen. Die Übungen im Werfen, Fangen, Stoßen und Schlagen, der Wettlauf und das Stabspringen werden fast ausschließlich, das Dauerlaufen und das Weitspringen vorwiegend auf dem Turnplatze, beziehungsweise Spielplatze im Freien, also namentlich in der warmen Jahreszeit zu pflegen sein. Bezüglich des Maßes der Anforderungen ist besonders bei diesen Übungen ein vorsichtiges Rücksichtnehmen auf die Entwicklung des einzelnen Individuums geboten. Übertreibungen und Überanstrengungen können hier leicht zu Schädigungen der Gesundheit der Übenden führen und sollen daher strenge ferngehalten werden. Lungen- und Herzleidende sind von den Laufübungen und eigentlichen Kraftproben gänzlich auszuschließen, blutarme und schwächliche Knaben nur zu mäßigen Leistungen zuzulassen. Aber auch sonst wird der Lehrer auf den Grad der Atemnot, eine etwa eintretende, auffallende Gesichtsverfärbung und andere bedenkliche Symptome zu achten haben. Beim Dauerlauf ist jedem Schüler auf Verlangen das Austreten zu gestatten. Bei manchen Übungen des Springens, insbesondere beim Hochsprung in beliebiger Ausführung, beim Dreisprung und beim Hürdenlauf wird eine erhöhte Vorsicht noch insofern am Platze sein, als diese Übungen bei zartgebauten Schülern leicht zu Verstauchungen des Fußgelenkes führen. Nötigenfalls sind einzelne Schüler oder ganze Gruppen von diesen Arten des Springens auszuschließen und in anderer Art zu beschäftigen.

VI. Der Betrieb des Schulturnens in der angedeuteten Art bedarf unbedingt der tätigen Mithilfe der Schüler in dem Sinne, daß sie mit Bewußtsein an ihrer körperlichen Vervollkommnung arbeiten sowie die Befehle des Lehrers willig und genau befolgen. Während der Turnübungen ist unbedingtes Schweigen der Schüler in der Regel nur bei Ordnungs- und Freiübungen zu fordern. Bei diesen Übungsformen wird auch meist für die ganze Dauer der Übung die straffste Haltung des Körpers und selbstverständlich die größte Genauigkeit in der Ausführung verlangt werden müssen. Jede unnatürliche Strammheit aber ist zu vermeiden, weil durch sie das Gefühl für leichte und gefällige Bewegungen verloren geht, die Sinne abgestumpft werden und an die Stelle der wirklichen Leistung nur zu leicht der Schein einer solchen tritt. Beim Turnen an Geräten und bei den volkstümlichen Übungen wird den gerade nicht beschäftigten Schülern eine bequemere Stellung, jedoch ohne Aufgeben der Einreihung zu gestatten sein. Man lasse aber solche Schüler nicht aus den Augen;

denn unbeschäftigtes Stehen verdirbt die Haltung, schwächt das Interesse, lockert die Disziplin. Beim Erscheinen zur Übung aber und beim Verlassen des Gerätes dringe der Lehrer auf genaueste Ordnung.

VII. Schüler, die mit bestem Willen und mit allem Fleiß den gestellten Anforderungen nachzukommen bestrebt waren, die jedoch körperlich ungünstig veranlagt sind, dürfen deshalb, weil der äußerlich sichtbare Erfolg nicht bedeutend zu nennen war und sie das Klassenziel vielleicht nur teilweise erreicht haben, keinesfalls durch die Klassifikation als ganz minderwertig bezeichnet werden.

VIII. Befreiungen von der Teilnahme am Turnunterrichte werden solchen Schülern, die zwar der in der Schule angestrebten geistigen Bildung teilhaftig werden können, infolge körperlicher Gebrechen jedoch zeitweise oder dauernd zu körperlicher Anstrengung nicht geeignet sind, jederzeit zu gewähren sein. Andererseits wird der Lehrer auch in die Lage kommen, die Teilnahme am Turnunterrichte von der ausdrücklichen Zustimmung des Arztes abhängig zu machen. Das Urtheil des letzteren ist in allen Fällen anzurufen, in denen ein körperliches Leiden vorhanden ist oder von dem Schüler angegeben, beziehungsweise von dem Lehrer vermutet wird. Für den Vorgang bei Befreiungen vom Turnunterrichte gelten folgende Bestimmungen: Zu Beginn eines jeden Semesters haben sich Schüler, die auf Befreiung vom Turnunterrichte Anspruch erheben, beim Turnlehrer zu melden, der sie über die nötigen Schritte zu belehren hat. Die Befreiung erfolgt auf Grund eines vom Schularzte oder von dem für die Anstalt zuständigen Bezirksarzte ausgestellten Zeugnisses. Diese Befreiungszeugnisse sind ausnahmslos dem Turnlehrer persönlich zu übergeben, der sie mit seinem das ärztliche Urtheil beachtenden Antrage dem Direktor zur Entscheidung vorlegt. Gegen die Entscheidung des Direktors steht die Berufung an die Landesschulbehörde offen. Solange die Entscheidung über ein Ansuchen um Befreiung nicht gefällt ist, kann der betreffende Schüler verhalten werden, beim Unterrichte anwesend zu bleiben, darf jedoch zur Teilnahme an den Übungen nicht zugelassen oder gar gezwungen werden. Befreiungen vom Turnunterrichte können zu jeder Zeit, also auch im Laufe des Semesters verlangt werden. Die Befreiung kann dem Umfange nach a) gänzlich oder b) teilweise sein, der Zeit nach a) für immer, b) für ein Jahr, c) für ein Semester, d) für einzelne Monate oder Wochen und e) für einzelne Stunden erfolgen. Gänzliche Befreiungen, für immer, für ein Jahr oder für ein Semester erheben den Schüler von der Verpflichtung, beim Turnunterrichte anwesend zu sein. Für einzelne Stunden befreit der Turnlehrer von der Teilnahme an den Übungen. War ein Schüler zeitweilig vom Turnen befreit, so ist bei seinem Wiedereintritt auf die Art des Leidens, welches die Ursache der Befreiung war, Rücksicht zu nehmen und allenfalls eine Äußerung des Arztes zu verlangen. Bei allen Leiden, welche die Notwendigkeit einer gänzlichen Befreiung zur Folge haben können, darf die Wiederaufnahme des Turnens nur auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses gestattet werden. In gewissen Fällen, z. B. bei mangelhafter Ernährung, besonders aber nach Krankheiten, kann die Schule die Befreiung eines Schülers, auch wenn sie von den Eltern nicht verlangt wurde, einleiten, beziehungsweise die Beibringung eines ärztlichen Zeugnisses vorschreiben. Es gehört ferner zu den Pflichten des Turnlehrers, bei anstrengenden Leistungen auf den Grad der Atemnot und der Gesichtsverfärbung zu achten und, falls diese sich als abnorm erweisen, den Schüler zunächst aus der Übung auszuschalten und weiterhin eine ärztliche Prüfung der Leistungsfähigkeit zu veranlassen. In allen zweifelhaften Fällen hat der Turnlehrer die Beibringung eines ärztlichen Zeugnisses über die Zulässigkeit des Turnens zu verlangen.

Die Lauf- und Ballspiele bilden auf jeder Altersstufe eine unersetzliche Ergänzung der strengen Turnschule, sind eine besonders gesundheitlich hoch zu schätzende Übung für Herz und Lunge, und bilden wohl das einzig richtige und natürliche Mittel, die überschüssige Jugendkraft von verderblichen Abwegen und Verirrungen abzulenken. Bei richtiger Wahl und einsichtsvoller Leitung der Spiele ergeben sich sehr viele Anhaltspunkte zu unmittelbarer Einflußnahme auf die sittliche und geistige Entwicklung des Spielenden, also zur Unterstützung der erzieherischen Aufgabe des eigentlichen Turnunterrichts. Geistesgegenwart und Entschlossenheit, Fähigkeit in der Wahl der richtigen Mittel, gefügendes Einordnen in ein Ganzes, Verträglichkeit und eine gewisse Ritterlichkeit sind der bleibende Gewinn eines geordneten Spielbetriebes. Die Spiele der einzelnen Klassen oder Spielabteilungen bedürfen viel weniger einer strengen Aufsicht als einer fachkundigen Leitung. Die erstere, stets von einem Lehrer besorgt, wird sich darauf beschränken können, die allgemeine Ordnung auf dem Platze aufrecht zu halten und jeden sich bemerkbar machenden groben Unfug sofort abzustellen. Das Herbei- und Fortschaffen sowie das Instandhalten der Spielgeräte ist stets den spielenden Schülern ganz zu überlassen und sind diese hierin von Anfang an eine strenge, allenfalls von ihnen selbst festgesetzte und überwachte und vom

Spielleiter genehmigte Ordnung zu gewöhnen. Mit dem Bewußtsein des eigenen Könnens stellt sich bei Spielern auch das Verlangen ein, sich mit einem ebenbürtigen, nicht alltäglichen Gegner zu messen. Dem Wunsche der Schüler nachkommend, können daher von Zeit zu Zeit, am besten gegen Ende eines Spielhalbjahres, Wettspiele zwischen einzelnen Klassen oder Spielabteilungen oder auch zwischen ausgewählten Mannschaften verschiedener benachbarter Anstalten ausgetragen werden. Bei solchen Gelegenheiten geben die Schüler ihr Bestes. Da wird es sich zeigen, ob sie nicht nur Geschick und Ausdauer mitbringen, sondern auch gelernt haben, sich zu meistern. Nicht selten werden die Jugendspiele wegen ungünstiger Witterung entfallen müssen. Es ist wünschenswert, daß in diesem Falle, wenn möglich an Stelle des Spieles eine freie Kürturnstunde trete, wobei jedoch vorausgesetzt werden muß, daß sie von einem des Turnens und Turnbetriebes kundigen Lehrer überwacht werden kann und daß die sonstigen Bedingungen eines solchen Kürturnens erfüllt sind. Zur teilweisen Ergänzung der schon für den Turnunterricht maßgebenden hygienischen Vorkehrungen diene noch folgendes: Es ist vor allem darauf zu achten, daß die Schüler in zweckmäßiger, weder die eigene Gesundheit noch die des Mitspielers gefährdender Kleidung zum Spiele antreten. Nicht nur alle beengenden, sondern auch alle eine ausgiebige Transpiration hemmenden Kleidungsstücke müssen abgelegt, aber nach beendetem Spiele sofort wieder angezogen werden. Die Spielstunden dürfen im Sommer nicht zu früh am Nachmittag angesetzt werden, damit die Spiele nicht in brennender Sonnenglut vor sich gehen. Es ist nicht zu erlauben, daß sich die Schüler während des Spieles oder nach ihm auf den nackten Erdboden setzen oder gar legen, ja nicht im Frühjahre, so lange die Erde noch kalt und feucht ist. Das Trinken unmittelbar nach beendetem Spiele ist auf keinen Fall zu dulden. Dagegen kann mäßiges Trinken nicht zu kalten Wassers während des Spieles, besonders an warmen Tagen, gestattet werden. Die Jugend ist bei passenden Gelegenheiten darüber aufzuklären, welche Gefahren für ihre Gesundheit ein Nichtbefolgen der Anordnungen des Spielers mit sich bringen kann. Auch der Beschaffenheit des Bodens ist die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken. Kleinere Unebenheiten, wie Gruben und Löcher, größere Steine, Scherben, Glassplitter, aber auch die durch feuchte Witterung hervorgerufene Veränderung des Bodens können bei Lauf- und Ballspielen leicht verhängnisvoll werden. Die zurzeit empfehlenswertesten und gebräuchlichsten Spiele sind:

Laufspiele, Ballspiele und Geländespiele. Diese Spiele sollen der Jugend nicht nur die allen Übungen im Freien mehr oder weniger zukommenden günstigen Einwirkungen körperlicher und geistiger Art bringen, sondern dieser noch besonders für ihre künftige Wehrhaftigkeit im Dienste des Vaterlandes wertvolle Fähigkeiten aneignen. Sie werden in der Regel nicht auf dem Spielplatze und in den eigentlichen Spielstunden, sondern im freien Gelände gelegentlich von Ausflügen und Wanderungen, die von Zeit zu Zeit veranstaltet werden, zu üben sein. Es wird sich jedoch empfehlen, einige sie einleitende und vorbereitende einfache Übungen wie z. B. solche im scharfen Sehen und Beobachten, im Orientieren, im Schätzen von Größen und Entfernungen sowie im Signalisieren auch in den Spielstunden zu berücksichtigen und bei dieser Gelegenheit auch die für diese Spiele und Übungen erforderlichen Sachvorstellungen und Begriffe zu vermitteln. Doch dürfen solche Übungen und Besprechungen die den Jugendspielen überhaupt bestimmte Zeit auf dem Spielplatze nicht wesentlich verkürzen. Für die vier unteren Klassen kommen die folgenden Spiele, beziehungsweise Spielgattungen in Betracht, die in der angegebenen Reihenfolge zur Einübung gelangen werden: Einfache Spiele zur Übung und Anwendung des richtigen und scharfen Sehens und Beobachtens. Einfache Spiele, die auf Orientierung im Freien und auf dem Lesen von Kartenskizzen und Karten beruhen. Spiele mit Spurenlesen, Signalisieren mit einer und mit zwei Flaggen. Angewandte militärische Spiele. Für Schüler der höheren Jahrgänge können zuweilen diese Spiele nach Maßgabe der verfügbaren schulfreien Zeit und nach Zulaß der örtlichen Verhältnisse durch Vornahme von Marsch- und Lagerübungen nach touristischen Grundsätzen erweitert werden, um hierdurch die körperliche Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft sowie die Findigkeit und Orientierungssicherheit im Gelände unter schwierigen Verhältnissen zu heben.

Es empfiehlt sich, von der III. Klasse angefangen gelegentlich etwa im Anschlusse an geeignete Spiele zu üben: Verhalten, bzw. erste Hilfeleistung bei Elementarereignissen, bei Paniken, bei Unglücksfällen, bei Unfällen.

Für die Jugend gehören, wie bereits hervorgehoben wurde, Dauer- und Schnelligkeitsübungen, als Märsche, Wettlauf, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Springen, Rudern, welche alle Muskelgruppen des Körpers in Bewegung

setzen und alle sanitären Vorteile in sich vereinigen. Im Werte obenan stehen die Turnspiele, bei denen nach F. L. JAHN Arbeit mit Lust, Ernst und Jubel sich paart. Ausflüge und Wanderungen ins Freie sind ein vorzügliches Erziehungsmittel, wenn sie mit möglichster Einfachheit, Anspruchslosigkeit und wenig Auslagen vorgenommen werden, damit auch das ärmste Kind sich an denselben beteiligen kann. Sanitärerseite muß man jedoch fordern, daß in den unteren Klassen der Gymnasien, Realschulen, Pädagogien u. a. nicht mehr als 8—16 km, in den oberen Klassen nicht über 20—30 km an einem Tage zurückgelegt werden. In den Volksschulen werden diese Ausflüge hinsichtlich der Dauer und der zurückzulegenden Wegstrecken dem jugendlichen Alter anzupassen sein. Besonders förderlich für die Wanderungen sind die Schüler- und Studentenherbergen, in welchen die wandernden Mittelschüler gratis oder für sehr ermäßigte Preise Unterkunft und Gastfreundschaft genießen¹⁾ (vgl. S. 374).

Der Körperentwicklung der Kinder entsprechen am besten Wanderungen in Feld und Wald; denn sie kräftigen Lunge und Muskulatur, schärfen die Sinne, steigern die Marschfähigkeit, fördern den Beobachtungssinn und die Freude an der Natur, erweitern die Kenntnisse und bleiben fürs ganze Leben eine angenehme Jugenderinnerung. Solche Wanderungen haften im Gedächtnis der Kinder, behalten ihren Wert auch im späteren Alter. Niemals dürfen Kinder bei den Ausflügen sich selbst überlassen werden. Den sanitären Anforderungen in bezug auf Kleidung, Essen und Trinken, Spiel und Ausruhen ist die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Für die Wahl der Wanderungen und Übungsmärsche ist die Jahreszeit und das Alter der Kinder maßgebend. Vorher ist ein genauer Reiseplan auszuarbeiten, das Ziel, die Marschdauer, Ruhepausen, eventuell Mittag- und Nachtmahl, Nachtlager, Rasttage festzusetzen und den Teilnehmern behufs der zu treffenden Vorbereitungen rechtzeitig bekannt zu geben. Vorsicht hat hinsichtlich des Trinkens zu walten. Geistige Getränke sind für die Jugend überhaupt und bei Wanderungen insbesondere nicht angezeigt. Vor dem Trinken von Wasser aus nicht einwandfreien Bezugsquellen ist zu warnen, ebenso vor dem Genuß zu großer Mengen oder zu kalten Wassers, namentlich wenn der Körper erhitzt und das Atmen noch nicht ruhig geworden ist.

Das Bergsteigen, dessen Wert und Bedeutung bei der ärztlichen Behandlung der Tuberkulose, bei Neurasthenien, Bleichsucht, Blutarmut, Fettleibigkeit zwar allseits anerkannt ist, darf wohl nur älteren Schülern der höheren Klassen nach Auswahl und unter Aufsicht ausnahmsweise gestattet werden, da die Schattenseiten dieser Ausflüge, wie Erkältungen und Unfälle aller Art mit dem sanitären, durch eine gesteigerte respiratorische Tätigkeit gewonnenen Nutzen in keinem Verhältnisse stehen.

Von seiten der Ärzte und Pädagogen wäre den sogenannten „Kinderfesten“ gegenüber Stellung zu nehmen, weil diese ihre ursprüngliche Bestimmung und Bedeutung verloren haben, nicht mehr der Erfrischung des Körpers und Geistes dienen, sondern zu Festlichkeiten mit theatralischem Gepränge geworden sind. Der äußerliche Aufwand ist viel zu groß, das Aufmarschieren der Knaben als Musikkapellen, Soldaten, Matrosen, der Mädchen als Marketerinnen, Obstmädchen ist pädagogisch unstatthaft. Der Verkauf unpassender Gegenstände (Feuerwerkskörper, gesundheitsschädlicher Leckereien, belästigenden Spielzeugs), Aufstellen von Schießbuden, Tombolas, Kraftmaschinen, Konzerte passen weniger für die Kinder als für die Erwachsenen, welche das Festprogramm nach ihrem eigenen Geschmacke zusammenzustellen pflegen. Die Vorbereitung zu solchen Festen regt die Kinder auf, stört beim Unterricht die Auf-

¹⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege (1904).

merksamkeit, Kostüme und ausgesetzte Preise wecken Eitelkeit und Neid und sind überflüssig, da die Feststimmung durch Fahnen, Festkleider und Dekorationen ohnehin genug gehoben wird. Zu tadeln ist ferner das wegen der Lampionzüge notwendige Hinausziehen der Feste bis in die späte Nacht, weil am nächsten Tage nur Zerstreutheit, Müdigkeit und moralischer Katzenjammer die Nachwehen sind.

Von größter sanitärer Bedeutung für die Schuljugend sind die Jugendspiele. Wenn man der spielenden Jugend zusieht, wie jedes Glied sich bewegt, wie das Auge leuchtet, die Wangen sich röten, welches Glück aus dem Gesichte strahlt, wie alle hindernden Kleidungsstücke, Hut, Rock, Weste, Handschuhe beiseite fliegen, Sorge und jedes drückende Gefühl verschwinden, so begreift man, welchen Schatz von Gesundheit die Spiele enthalten. Außergewöhnliche Anstrengungen sollen im Spiele nicht vorkommen, weshalb Lauf- und Schnelligkeitsübungen nicht übertrieben lang ausgeführt werden dürfen. Sobald ein auffällig rasches Atmen oder Atemnot eintritt, muß man die Kinder langsam zur Ruhe kommen lassen. Andererseits aber würde jeder sanitäre Nutzen schwinden, wenn die Kinder beim Spiele vor jedem rascheren Atemzug, vor jeder Erregung ängstlich gehütet würden, denn gerade in der Muskeltätigkeit und in der Lungengymnastik liegt der gesundheitliche Nutzen der Spiele. — Schulspele sind eine notwendige Ergänzung des Turnens und das vorzüglichste Mittel zur Bekämpfung der bei unserer Jugend mehr und mehr zutage tretenden Blasiertheit. Die Faulen, Feigen und die Träumer werden mit fortgerissen, der Eigensinn wird gebrochen, Geselligkeit und Verträglichkeit werden gepflegt, der Rechtsinn wird geweckt und gekräftigt. Wie schmeckt selbst dem verwöhntesten Jungen beim Spiele das trockene Brot, wie unternehmend wird sogar der Furchtsame, wie gelenkig der Ungeschickte! Nach dem langen Sitzen in der Schule und bei den Hausaufgaben verlangen die Glieder freie Bewegung, der ganze Körper eine Erfrischung, die Lunge dürstet nach frischer, reiner Luft. Das Turnen allein ist nicht ausreichend, denn es fehlt dabei gewöhnlich die frische Luft und die allseitige, ebenmäßige Inanspruchnahme des Körpers. Das Turnen ist nur solche nachgeahmte Tätigkeit, welche Geschick und Kraft fordert, das Spiel dagegen ist der Ausdruck der selbstschöpferischen Betätigung des Willens, der sich in vollständiger und allseitiger Beherrschung der Körperbewegungen äußert.

Am meisten geübt von der Jugend werden die Spiele und körperlichen Übungen in England, wo Ringen, Rudern und jeglicher Sport seit jeher als nationale Tugenden gepflegt werden.

In die Physiologie der Spiele einzugehen liegt ebensowenig im Rahmen dieses Buches, als die Aufzählung und nähere Beschreibung derselben. In dieser Hinsicht wird auf die zahlreichen Spielbücher verwiesen. Es soll nur kurz erwähnt werden, daß das Lawn-Tennis viele hygienische Vorzüge vereinigt. Cricket fordert große Spielplätze und lange Übung, Croquet bietet zu wenig Anlaß zur Bewegung, desto mehr aber zu Streit; Fußballspiel ist ungemein muskelanstrengend und ein Objekt für rohe Kraftäußerungen. Die Auswahl der Spiele soll immer mit Berücksichtigung des Alters und der physischen Beschaffenheit der Spielenden erfolgen. Schwächliche Kinder sollen durchaus nicht vom Spielen ferngehalten werden, sondern es sind ihnen Spiele zuzuweisen, bei denen sie sich nicht anzustrengen oder lange zu laufen brauchen. Am empfehlenswertesten für die Jugend sind im allgemeinen Ball- und Laufspiele, für Mädchen Fangball, Federball und Reifenspiel. Das besonders von den Mädchen leidenschaftlich betriebene Seilspringen (Schnurhüpfen) ist wegen der Erschütterung des Gehirns und der Unterleibsorgane eine sanitär bedenkliche Körperübung.

Die ausländischen, besonders die englischen Spiele, sind gegenwärtig in der Mode, werden jedoch viel zu viel vergöttert und blind nachgeahmt. Die heimatlichen Spiele — und diese hat ja jede Nation und jede Gegend — bringen denselben Nutzen, sowie Erholung und Freude denen, die

sie seit Kindheit kennen, und erfordern weniger Kosten und Apparate als so manche aus der Fremde importierte Körperübungen. Fernzuhalten ist die Jugend von allen übertriebenen Sportübungen, welche allzu leicht verhängnisvoll werden können. Wetteifer im Spiel darf nicht ausgeschlossen werden, denn dieser spornt zur Übung an. Das Üben selbst soll jedoch nicht übermäßig und nicht einseitig wie beim Trainieren erfolgen, und nicht die Muskulatur nur für eine bestimmte Arbeit (Weitsprung, Hochsprung, Wettlauf, Schnellrudern) vorbereiten und ausbilden, während die anderen nicht in Anspruch genommenen Muskelgruppen wegen Vernachlässigung infolge mangelhafter Ernährung degenerieren. Sollen die Spiele einen sanitären Nutzen bringen, so müssen sie regelmäßig und häufig betrieben werden. Gelegenheit zum Spiel bieten alle Jahreszeiten, es kommt nur auf die Auswahl der Spiele an. Spiele sind keine bloße Tändelei, denn beim Spiele gewöhnen sich die Kinder, ihre Aufmerksamkeit einer bestimmten Arbeit zuzuwenden, entwickeln ihre Anlagen und Fähigkeiten und lernen Hindernisse leichter überwinden — Vorzüge, welche im späteren Leben nicht genug zu schätzen sind.

Eine wichtige Forderung ist es, daß die Schüler beim Spiele sich selbst überlassen bleiben und der Lehrer sich nur insofern in das Spiel mischt, als es die Aufrechterhaltung der Disziplin unbedingt verlangt. Das Spiel muß den Spielenden Freude machen und das geschieht nur dann, wenn diese selbst die eventuellen Wahlen vornehmen und die Spielregeln feststellen können. Wo das nicht gestattet wird, werden die Kinder des Spiels bald überdrüssig und suchen anderweitig Ersatz. Die vielen Hüpf- und Geduldspiele, Reifenspringen, die Spiele auf den Straßen in den mit Kreide gezeichneten oder in Sand gezogenen Feldern (Himmel-Hölle, Engelspiel u. a.) sind der natürliche Ausfluß der unter Aufsicht der Lehrer zurückgehaltenen Freiheit in der Bewegung und der Selbstbestimmung.

Gewarnt wird vor übertriebenen Sportübungen. Sache des Spielleiters ist es, darüber zu wachen, daß die Spiele nicht in Roheiten ausarten. Der Fußball z. B. hat zu schweren Verletzungen (Arm-, Bein-, Rippen- und Schlüsselbeinbrüche, Gehirnerschütterungen und Knieverletzungen) Anlaß gegeben und durch Fußtritte in den Unterleib mit folgenden Darmverletzungen sogar schon oft den Tod herbeigeführt.

In England wird nicht über die geistige Überbürdung sondern über die körperliche Überanstrengung geklagt, die als nationale Marotte bezeichnet wird, welche in der mehr und mehr überhand nehmenden Roheit ihren Ausdruck findet¹⁾.

Die Bedeutung der Spiele für die Schuljugend findet jetzt überall Verständnis und rege Förderung, seitdem in einzelnen Staaten die Einführung der Schulsiele grundsätzlich ausgesprochen wurde. Zahlreiche Städte haben bereits an ihren Schulen Schulsiele eingeführt, Spiel- und Eisplätze der Jugend zur Verfügung gestellt, überall mehren sich die Spielplätze sowie die Zahl der Spielenden. Der „Zentralausschuß zur Förderung der Volks- und Jugendsiele in Deutschland“ hat in den Städten des Deutschen Reiches mit mehr als 6000 Einwohnern Erhebungen über Spielbetrieb (Spielplätze, Feriensiele, Schwimmen, Baden, Eislauf) pflegen lassen, welche in den letzten 10 Jahren eine bedeutende Zunahme der Schulsiele ergeben haben. Bezüglich der eingehenden Statistik wird auf den Bericht (Das Rote Kreuz 1908, Nr. 26) verwiesen.

Es dürfte die Forderung nicht unberechtigt sein, daß die Zahl der Turnstunden in den Schulen vermehrt und der Unterricht von entsprechend herangebildeten Lehrkräften erteilt werde, vorausgesetzt, daß die Mehrzahl der Turnstunden zu Bewegungsspielen verwendet wird.

Tanzen, Fechten, Reiten sind Körperübungen, welche der Mehrzahl der Schüler nur selten zugänglich sind, da sie zumeist nur in Militärschulen und Erziehungsanstalten in den Lehrplan aufgenommen werden.

Die gegenwärtig übliche Art des Tanzunterrichtes entspricht nicht den Forderungen der Hygiene und Pädagogik. Der Unterricht wird überdies oft von Personen erteilt, welche anderweitig Schiffbruch gelitten haben, den Kindern Redensarten und Tänze eindrillen, ohne dabei auf Verbesserung der Körperhaltung und Gangart zu achten.

¹⁾ Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904, II) 88.

Kinder in schulpflichtigem Alter sollen überhaupt nicht zugleich mit Erwachsenen am Tanzunterrichte teilnehmen und dieser nur bis 7 Uhr abends erteilt werden. Reiten und Fechten sind Übungen für das reifere Jünglingsalter unter Aufsicht sachverständiger Lehrer.

Auch Bogenschießen, Radfahren und Rudern wird von der Jugend selten allgemein geübt werden können, obwohl gerade durch diese Übungen die Blutzirkulation und der Stoffumsatz bedeutend gesteigert wird. Radfahren sollte nur auf staubfreier ebener Landstraße gestattet sein.

In Österreich ist mit dem Erlasse des Minist. für Landesverteidigung vom 1. Juli 1910 der fakultative Schießunterricht und die Vornahme von Schießübungen an den Mittelschulen und verwandten Anstalten eingeführt worden. Der Unterricht erstreckt sich auf die freiwillig sich meldenden Schüler der zwei obersten Klassen und zerfällt in den theoretischen Unterricht, Kapselschießen, Übungsschießen mit scharfer Munition und in Distanzschießen, wobei den Schulen die Unterstützung der Militärverwaltung zuteil wird, indem Waffen und Rüstungssorten leihweise abgegeben werden, die Benutzung der Schießplätze gestattet und die Munition zum Selbstkostenpreise überlassen wird. Der Unterricht erfolgt durch militärische Instruktoren, in der Regel von Oktober bis Mai an Samstagsnachmittagen durch je 2 Stunden.

Der Einfluß des Radfahrens macht sich hinsichtlich des Stoffwechsels in der Abnahme des Körpergewichtes, in der gesteigerten Ausscheidung von Schweiß und Harnstoff und deshalb auch in dem erhöhten Bedürfnis nach Zufuhr von Speisen und Getränken bemerkbar. Die Herztätigkeit wird mächtig beeinflusst, indem Blutdruck und Pulsfrequenz gesteigert werden. Die häufigsten Erscheinungen bei übermäßiger Inanspruchnahme der Kräfte beim Radfahren sind Herzklopfen, Kurzatmigkeit und Druck in der Magengegend. Bei sportmäßigem angestrenghem Fahren beobachtet man lebhaft pulsation im Epigastrium, Verbreiterung der Herzdämpfung nach links, Verstärkung der zweiten Töne und kleinen unregelmäßigen, bis 150 zählenden Puls. Wenn bei fortgesetztem angestrenghem Fahren nach einiger Zeit die Pulsbeschleunigung zurückgeht, so liegt die Ursache in der Herzermüdung und bedeutet dann infolge des anhaltend erhöhten Blutdruckes die größte Gefahr für den Radler.

Ein mäßiges vorsichtiges Radfahren wird der erwachseneren Jugend nicht zu untersagen, jedoch an gewisse Vorsichtsmaßregeln zu knüpfen sein. Die Höhe des Rades ist der Körpergröße, die Tiefstellung der Trekkurbeln der Länge des Beines des Radfahrers anzupassen, die Übersetzungen dürfen nicht zu große sein. Der Sattel darf die Genitalien nicht drücken, die Lenkstange soll hochstehen mit aufwärts gebogenen Griffen, die Sitzhaltung sei aufrecht, Brust und Bauch dürfen nicht gepreßt werden, die Fußsohle muß bei Tiefstellung die Pedale voll berühren. Die Körperneigung nach vorn soll nicht mehr als 15° betragen, damit Atmung und Blutzirkulation nicht behindert werden. Die Kleidung darf die Brust nicht beengen, einschnürende Leibriemen und Fußbänder (Gummiringe an den Kniehosen) und Korsette sind zu vermeiden, die Kopfbedeckung soll festsitzen und zum Schutz gegen die Sonne einen breiten Schirm haben, die Fußbekleidung sei knöchelfrei. Mittel gegen Ermüdung oder zur Erhaltung der Kräfte (Cocca- und Kolapräparate) sind bedenklich, das Trinken ist auf das notwendigste Maß zu beschränken, Alkohol und Tabak sind ganz zu meiden, dafür Limonaden, Mineralwässer, verdünnter schwarzer Kaffee, Zucker und Schokolade und leichtverdauliche Speisen in mäßiger Menge zu genießen. Eine kräftige eiweißreiche Nahrung ist erst nach der Fahrt einzunehmen, während der Fahrt ist jedoch Essen und Trinken möglichst einzuschränken, weil die Magenverdauung bei der gesteigerten Muskelarbeit herabgesetzt, das Herz aber zu einer vermehrten Arbeitsleistung gezwungen ist. Gegen Wind und bei Steigungen ist ein langsames Fahrtempo einzuhalten. Für Herz-, Lungen- und Nierenkranke und Rekonvaleszenten nach fieberhaften Krankheiten ist Radfahren gefährlich. Bei den Frauen haben Krummsitzen, unzweckmäßig angebrachte Sättel, beengende Kleidungsstücke wegen Blutüberfüllung der Unterleibsorgane dieselben Folgen wie das Nähen an der Nähmaschine bei Berufsarbeiterinnen. Wegen Gefahr einer dauernden Verkrümmung der Wirbelsäule sollen Kinder vor dem 12. Lebensjahr nicht Radfahren. Kurzsichtige sollen möglichst wenig fahren (Netzhautblutungen, Unfälle), staubigen Straßen ist auszuweichen. Das Radfahren sollte bei jugendlichen sowie bejahrten Personen von dem Gutachten eines Arztes abhängig gemacht werden.

Das Rudern gehört zu den besten Leibesübungen der Jugend, solange als es nicht sportmäßig betrieben wird.

Schwimmen, Schlittschuh- und Schneeschuhlaufen kann gesundheitlich nicht warm genug empfohlen werden. Alle Muskeln des Körpers, besonders aber die der Brust, der Wirbelsäule und der unteren Extremitäten werden bei den rhythmischen Bewegungen gleichmäßig in Anspruch genommen, die Lunge saugt in vollen Zügen die reine, staubfreie Luft ein, der Körper wird gegen Witterungseinflüsse und Temperaturwechsel abgehärtet und gekräftigt, der Mut gestählt. Da das Schwimmen schon eine etwas entwickeltere Muskulatur voraussetzt, so ist mit dem Unterrichte nicht vor dem 10. Jahre zu beginnen.

Das in Mode gekommene Schneeschuhlaufen, das sich einer ungeahnten Beliebtheit und Verbreitung erfreut, gehört wohl zu den gesündesten und angenehmsten Körperübungen, doch dürfen gewisse Vorsichten nicht außer acht gelassen werden. Starke Kälte, scharfer Nord- und Nordostwind, langer Aufenthalt auf der Schnee- und Eisbahn sind für Kinder gefährlich. Die Hände sind durch Handschuhe mit nicht getrennten Fingerlingen (Fäustlinge) zu schützen, der Anzug soll genügend warm sein, darf die freie Bewegung und das Atmen nicht behindern und beim Warmwerden nicht unvorsichtig gelüftet werden. Der Weg vom Eisplatze nach Hause ist zu Fuß zurückzulegen, um den Körper allmählich abzukühlen. Die Eisbahn ist am sichersten durch Überschwemmen auf Feldern oder Wiesen anzulegen oder an sicheren, seichten Stellen der Flüsse zu ermitteln. Die Decke des Eislaufplatzes ist öfter auf ihre Stärke und Tragfähigkeit zu untersuchen, gefährliche Stellen sind abzugrenzen. Beim Einbrechen im Eise ist Hilfe mittels Zuschiebens von Brettern, Leitern, Zuwerfen von Seilen mit angebondenen Holzstücken zu leisten, um weiteres Einbrechen der Hilfebringenden zu verhüten.

Hygienisch höchst empfehlenswert sind die Bäder, welche überdies auch der so notwendigen Hautpflege am vollkommensten genügen. Eine unreine Haut ist ein guter Nährboden für alle Krankheitskeime; nur eine reine Haut kann ihren physiologischen Funktionen hinsichtlich der Regulierung der Körperwärme und der Ausscheidungen entsprechen.

Für Kinder sind die Schulbäder den allgemeinen öffentlichen Volksbädern vorzuziehen. Die hygienisch beste Form sind Brausebäder, welche nicht über 3 Minuten auszudehnen sind. Die Temperatur des Wassers soll 30—32° betragen und langsam auf 20° sinken. Die Brause darf nicht senkrecht auf den Kopf sondern seitlich auf den Körper einwirken, denn sonst sind Kopfschmerz und Schwindel die Folge. Mädchen sollen Badehauben aufsetzen, damit die Haare nicht zu naß werden und Kopfschmerzen eintreten¹⁾ (vgl. S. 210).

In den kalten Gegenden Skandinaviens und Rußlands sind Dampfbäder stark in Verwendung. In Japan badet fast jedermann täglich heiß bei 45° durch 5—20 Minuten ohne Schaden an der Gesundheit zu leiden, wodurch das sonst bestehende Vorurteil gegen heiße Bäder widerlegt erscheint. Das heiße Bad wird daselbst verlassen, sobald Hitzegefühl oder Herzklopfen sich einstellt, worauf der Körper mit kühlem Wasser begossen wird. Verweichlichung, Schwächung, Erkältungen werden nach solchen Bädern nicht beobachtet. Kalte Bäder reizen die Haut und bringen nach einer vorübergehenden Zusammenziehung der Hautgefäße einen größeren Blutzufuß zur Haut und ein angenehmes Wärmegefühl. Langdauernder Aufenthalt in kaltem Wasser entzieht dem Körper zuviel Wärme und wird nicht vertragen. Kalte Bäder unter 16° sollen nur von den bereits daran Gewöhnten in der Dauer von höchstens 4—5 Minuten gebraucht werden — bei Kindern wäre es strafbarer Übermut. Kalte Bäder sind nur für gesunde Erwachsene angezeigt, sollen jedoch nicht mißbraucht werden, da sich sonst Eiweiß im Urin zeigt, welches erst nach dem Aussetzen der Bäder sich wieder verliert (vgl. S. 214).

Die sanitäre Bedeutung der Brausebäder für die Schule trifft auch mehr oder weniger für die anderen Bademethoden zu. Für die Gesundheit am vorteilhaftesten sind die Bäder im freien Wasser, weil sie mit dem Schwimmen verbunden werden können. Schwimmbäder in geschlossenen Hallen bieten einen nur teilweisen Ersatz für die Flußbäder.

¹⁾ M. MENDELSON, Deutsche med. Wochenschr. Nr. 18 (1896). — A. ALBU, Berl. klin. Wochenschr. (1897); Deutsche med. Wochenschr. Nr. 7 (1878).

²⁾ F. G. SCHMID, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904, I) 88. — G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege. (1907).

Wegen seinen ausgesprochen gesundheitlichen Vorteilen sollte das Schwimmen bei der Jugend möglichst gefördert werden. Im allgemeinen ist der Unterricht im Schwimmen in Flußbädern und in den Hallen für die Jugend noch viel zu teuer, nur auf bestimmte Tagesstunden beschränkt und wegen der Entfernung der Badeplätze oft mit viel Zeitverlust verknüpft. Freikarten und Preisreduktionen für Freischwimmer werden in viel zu beschränkter Zahl ausgegeben, so daß verhältnismäßig viel zu wenig Schülern die gesundheitlichen Vorteile des Badens und Schwimmens zugute kommen. In dieser Hinsicht könnte durch Schulfreunde, Wohltäter und Verordnungen Wandel geschaffen und das öffentliche Wohl ersprießlich gefördert werden. Der von verschiedener Seite bei Mangel an Bade- und Schwimmgelegenheiten empfohlene Unterricht im Trockenschwimmen ist nur ein schwacher Ersatz.

Seebäder sind besonders für kränkliche, rhachitische, nach schweren Krankheiten abgeschwächte Kinder angezeigt, sind jedoch von nervösen, epileptischen, an Hysterie, Herzkrankheiten und Nierenentzündungen Leidenden mit Vorsicht zu gebrauchen.

Hinsichtlich des Badens gelten allgemein folgende sanitäre Anforderungen: Man sollte, wenn möglich, täglich, aber nicht allzu lange und nicht in einer Wassertemperatur unter 18° baden; die günstigste Zeit ist in den frühen Morgenstunden und von 5—8 Uhr abends, nicht unmittelbar nach dem Essen, aber auch nicht mit leerem Magen. Schüler dürfen nie allein sondern stets nur in Gesellschaft von Erwachsenen oder unter Aufsicht der Lehrer baden, sollen nicht erhitzt und im Schweiß ins Wasser gehen, sondern vorher ausruhen, sich dann aber rasch auskleiden, ins Wasser tauchen und sofort Schwimmbewegungen machen.

Das lange Verweilen im Wasser sowie das Herumlungern mit entblößtem Körper außerhalb desselben ist nicht zu dulden, die Schwimmübungen sind bei beginnender Ermüdung oder andauerndem Kältegefühl einzustellen, nervenranke, epileptische, gelähmte, herz- und lungenranke, bruchleidende und hustende Kinder sind vom Schwimmen fernzuhalten, Mädchen während der Menstruation nicht zuzulassen.

Beachtenswert sind KRÜGERS „Zehn Gebote für Badende“: 1. Bei heftigen Gemütsbewegungen bade nicht; 2. bei plötzlich eingetretenem Unwohlsein oder dauerndem Übelbefinden bade nicht; 3. nach durchwachten Nächten und übermäßigen Anstrengungen bade nicht, bevor du nicht einige Stunden geruht hast; 4. nach reichlichem Genuß von Speisen und besonders von geistigen Getränken bade nicht; 5. den Weg zur Badeanstalt lege in mäßigem Tempo zurück; 6. bei der Ankunft erkundige dich nach der Tiefe und Strömung des Wassers; 7. entkleide dich langsam, gehe dann aber sofort ins Wasser; 8. springe mit dem Kopfe voran ins Wasser oder tauche wenigstens schnell unter, wenn du das erste nicht kannst oder magst; 9. bleibe nicht zu lange im Wasser, zumal, wenn du nicht kräftig bist; 10. nach dem Bade reibe den Körper zur Beförderung des Blutumlaufes, kleide dich rasch an und mache eine mäßige Bewegung¹⁾.

Außer den obengenannten Körperübungen wird in einigen Internaten das Schlittenfahren, das Skilaufen und das Rudern geübt.

Von größter Wichtigkeit bei Körperübungen, Spielen und Wanderungen ist die Wahl der Kleider und des Spielplatzes sowie die Vorkehrungen zur Verhütung von Unfällen.

Der Spiel- und Sommerturnplatz muß womöglich im Freien, trocken gelegen, eben, elastisch, staubfrei, schattig, genügend groß, von der Schule nicht zu weit entfernt und nicht zugig sein (vgl. S. 206).

Der Badeplatz sei sonnig, nicht unterhalb der Einmündung von Stadtkanälen oder Fabriksabgängen gelegen, das Wasser nicht reißend, ohne Wirbel und Untiefen, klar, nicht verunreinigt, ohne Vegetation, der Grund sandig, wurzelfrei, eben, nicht schlammig oder steinig.

Die für Spiel und Wanderungen bestimmten Kleider sollen der Jahreszeit angepaßt, nicht zu warm sein. Bei Ausflügen ist ein Plaid mitzunehmen, das

¹⁾ D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheit (1895), Suppl. 108.

sich leicht tragen und besser verwenden läßt als ein Überzieher; Gepäck ist zu beschränken, Feldflaschen sind nur mit kaltem Tee, Kaffee oder Essigwasser zu füllen. Im allgemeinen dürfen die Kleider bei den Körperübungen nirgends drücken oder beengen, den Kreislauf nicht stören, aber auch nicht herumflattern; das Schuhwerk sei weich, elastisch, die Absätze breit, enge Strumpfbänder, Leibriemen, Weste, Rock, Hosenträger, Krawatten, Schnürleiber sind abzuliegen. Für den Heimweg vom Turn-, Spiel- und Eisplatz sind Überkleider anzuziehen.

Eine unzweckmäßige Kleidung kann beim Spiele und namentlich beim Turnen die schlimmsten Folgen haben.

Wenn auch für einzelne Sporte immerhin eigene Kleidungsstücke („dress“) angezeigt und Modetracht geworden sind, kann Schülern eine uniforme Kleidung für die einzelnen Körperübungen nicht empfohlen werden, weil sie für Minderbemittelte oft zu kostspielig ist, auffällige Kleider und bunte Abzeichen nur die Eitelkeit wecken und die minder glücklichen Schulgenossen mit neidischem Verlangen erfüllen. Für die Jugend genügt zum Spiele die gewöhnliche Kleidung, wenn sie nur zweckentsprechend ist und die freie Bewegung nicht hindert. Die gesundheitsschädlichen Folgen einer unzweckmäßigen Kleidung machen sich namentlich beim weiblichen Geschlechte bemerkbar, weil dieses mehr dem Zwange der Mode und althergebrachtem Brauche huldigt und das zweckmäßigste Gewand und die der Gesundheit dienlichsten Einrichtungen als unmodern zurückweist. Wie viele Gebrechen und Gesundheitsstörungen bei den Frauen lassen sich auf eine unzweckmäßige Kleidung während der Schulzeit und in den Mädchenjahren zurückführen!

Eines der gefährlichsten Kleidungsstücke ist das Korsett. Die verheerenden Wirkungen desselben auf die einzelnen Organe treten als allgemeine Drückerscheinungen auf, welche sich als Störungen in den Funktionen des Magens, der Leber, der Lunge und des Herzens geltend machen. Der Magen wird gepreßt, die Verdauung gestört, die Aufnahme von Nahrung eingeschränkt, das Atmen behindert, der Gasaustausch und die Blutbildung verlangsamt und die Tätigkeit des Herzens und der Leber beeinträchtigt. Diese Funktionsstörungen bedingen eine mangelhafte Ernährung aller Organe und deren Folgeerscheinungen, wie Kopfschmerz, Schwindel, Ermüdung, geistige Trägheit, Appetitlosigkeit und Magenkatarrhe, Erbrechen, allgemeine Schwäche und Blutarmut. Über die Gefahren des Schnürleibs wurde schon sehr viel geschrieben, aber leider ohne Erfolg. Die unverständigen Mütter glauben die unschöne Haltung ihrer 12—14jährigen Töchter, welche doch nur Folge des schnellen Wachstums und der raschen Ermüdung der Rückenmuskeln beim langen Sitzen (Klavierspiel, Handarbeiten) ist, durch Fischbein- und Stahlleibchen beseitigen zu können, während das Kind allein durch Spiel, Körperübungen und freie Bewegung gekräftigt und dadurch eine schöne Haltung erzielt werden kann. Bei den Knaben, welche das Mieder nicht kennen, findet man die geschilderten Folgen behinderter Körperfunktionen nur selten. Der Kampf gegen das Korsett wird dann Erfolg haben, wenn die Mode eine Kleidungstracht bringt, welche das Korsett überflüssig macht und weite Kleider bevorzugt, welche den Mädchen ein freies Atmen und freie Bewegung gestatten. Jedoch nicht das Korsett allein führt zu Gesundheitsstörungen, sondern jedes einschnürende Kleidungsstück wie enge Hosen, Taillebänder, Leibriemen, enges Binden der Unterröcke. Besonders gefährlich sind die modernen Gummigürtel, weil diese einen noch größeren Druck ausüben als das Korsett. Die Elastizität des Gürtels steigert den Druck und läßt gleich den elastischen Strumpfbändern eine sichtbare Einschnürung zurück.

Jeder Druck auf den Brustkorb preßt bei Knaben und Mädchen die Rippen zusammen, stört die Blutzirkulation, treibt den Magen vor und schnürt die Leber ein. Das bei Mädchen beim Ablegen des Mieders eintretende Kältegefühl ist nicht so sehr die Folge der Entfernung einer wärmenden Hülle, sondern hat seinen Grund darin, daß die Rückenmuskeln nicht genug geübt sind, erwärmende Bewegungen zu machen.

Das Gewicht der Frauenkleider soll gleichmäßig auf Schultern und Hüften verteilt sein, sonst sind Bleichsucht, Störungen der freien Entwicklung und rasches Ermüden des Körpers die Folge¹⁾. Eltern und Lehrer sollten darauf sehen, daß die Kinder gewaschen und sauber gekleidet zur Schule kommen,

¹⁾ R. FLACHS, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904, I) 90.

die Kleidung bequem sei und der Jahreszeit entspreche. Modetorheiten, Eitelkeit und Unverstand in der Kleidung lassen sich mit Erfolg schwer bekämpfen¹⁾.

Als passender Turnanzug für Mädchen dürften sich Oberkleider aus Wollstoff mit weitem Gürtel, ein waschbares an den Hüften lose hängendes Unterbeinkleid, ein die Brust, den Nacken und die Oberarme schützendes Hemd, ein weites, bei den Knöcheln geschlossenes, durch Achselbänder gehaltenes Beinkleid und Turnschuhe empfehlen.

Viel gesündigt gegen die Gesundheit wird mit der Fußbekleidung. Das moderne Schuhzeug schließt sich nicht der Form des Fußes an, sondern preßt die Zehen zusammen, drängt die große Zehe aus ihrer normalen Richtung gegen die kleine, verkrüppelt den Fuß und behindert die freie Beweglichkeit desselben.

Auf den Eisplätzen sollen warme Speisen und Getränke (Kaffee, Tee), aber nicht Bier und Wein für Kinder verabfolgt werden. Beim Eislauf ist der Mund zu schließen; bei großer Kälte, starken Nord- und Ostwinden und in späten Abendstunden überhaupt sind die Kinder vom Schlittschuhlaufen ganz fernzuhalten.

Beim Turnen, Schwimmen, Laufen und Springen hat die Jugend den Anordnungen und hygienischen Vorschriften ihrer Lehrer Folge zu leisten, um sich vor Unfällen zu schützen. Letztere kommen gewöhnlich nur dann vor, wenn die Kinder ohne Aufsicht Übungen vornehmen. Mit größter Vorsicht und bloß zu bestimmten Körperübungen sind bleichsüchtige, tuberkulöse, herzkrank, hinkende, kyphotische und mit Bruchleiden behaftete Kinder zuzulassen. Laufübungen sind Herzkranken in keinem Falle, Chlorotischen und Kindern mit Katarrhen und mit Neigung zum Nasenbluten nur mit Vorsicht zu erlauben. Blinden, Taubstummen, Rekonvaleszenten nach Infektionskrankheiten und Kurzsichtigen können allenfalls einzelne Turnübungen unter gewissen Vorsichtsmaßregeln und unter Aufsicht gestattet werden.

Mit Beginn des Schuljahres sind alle Kinder ärztlich zu untersuchen, ob sie zum Turnen herangezogen werden dürfen. Den Turnenden zu kitzeln oder zum Lachen zu reizen, ist streng zu untersagen, weil Muskelreflexe leicht Unfälle herbeiführen können. Die beste Zeit für die Laufübungen sind die Abendstunden bei ruhiger Luft; nach dem Laufen soll man weder stillstehen noch sich auf die Erde legen sondern leichte Bewegung machen.

Den Gefahren beim Turnen wird am besten durch strenge Disziplin vorgebeugt. Wenn sich Herzklopfen, Seitenstechen, starke Röte oder Blässe des Gesichtes einstellt, ist mit den Übungen sofort auszusetzen. Erhitzende Übungen sind in den Beginn der Turnstunde zu verlegen und dürfen nicht plötzlich in volle Ruhe übergehen. Bei Überanstrengung wird der Puls klein, der Herzstoß unregelmäßig, die Atmung beschleunigt und oberflächlich, es treten nervöse Zuckungen und trotz der Müdigkeit kein Schlaf ein. Als Ursache dieser Erscheinung wird die Anhäufung von „Ermüdungsstoffen“ angesehen, die vom Körper nicht ausgeschieden werden konnten und mit der Sauerstoffzufuhr in Mißverhältnis stehen.

Bei solchen Beobachtungen ist die Übung sofort einzustellen und die ärztliche Untersuchung hinsichtlich der Zulassung zu weiteren Übungen bzw. Befreiung von denselben zu veranlassen.

Jede Körperübung kann zu Schädigungen der Gesundheit Anlaß geben, wenn sie übermäßig, unter ungünstigen Verhältnissen oder unrichtig betrieben wird. Bei der Beurteilung des sanitären Wertes der einzelnen Übungen muß individualisiert werden, da eine Übung dem einen nützlich, dem anderen aber schädlich sein kann.

¹⁾ K. SCHMID-MONNARD, Schulgesundheitspflege. S. 131 (1902).

G. Krankheitszustände in ihren Beziehungen zur Schule.

Das Zusammentreffen der Kinder in der Schule aus den verschiedensten Ortsteilen, der Verkehr der gesunden, rekonvaleszenten, sowie der oft mit Infektionskeimen bereits infizierten Schüler erleichtern die Verbreitung gewisser Krankheiten und machen es zur Pflicht, Vorkehrungen zu treffen, daß die Erkrankung der Gesunden möglichst verhütet, die Kranken selbst aber rechtzeitig der entsprechenden Behandlung zugeführt werden. Der Lehrer dürfte wohl zuerst in die Lage kommen, auffallende Änderungen in dem normalen Verhalten seiner Schüler zu bemerken, welche auf Gesundheitsstörungen schließen lassen. Damit nun die Schule rechtzeitig die entsprechenden Vorkehrungen zum Schutze der gesunden Schüler treffen könne, muß der Lehrer das Wesen und die Ursachen der betreffenden Gesundheitsstörungen sowie jene Mittel und Wege kennen, welche die den Schulkindern und durch diese der Bevölkerung drohenden Gefahren zu mildern und fernzuhalten geeignet sind. Es liegt nicht in der Absicht, eine eingehende fachwissenschaftlich gehaltene Beschreibung der Symptome der sogenannten Schulkrankheiten überhaupt und der anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten insbesondere in den Rahmen einer „Schulhygiene“ einzufügen, sondern es soll nur das **Charakteristische** und Notwendigste in bezug auf das Erkennen derselben erwähnt werden, um **Nichtärzten** dasersprießliche der Durchführung sanitärer Maßnahmen in den Schulen klar zu machen, die rechtzeitige Einleitung der notwendigen Schutzvorkehrungen zu ermöglichen und jene hygienischen Grundsätze anzudeuten, nach welchen gegebenenfalles selbstständig vorzugehen sein wird. Ebenso können aus der großen Zahl der Verordnungen nur einzelne die Verhütung der Infektionskrankheiten betreffende gesetzliche Bestimmungen angeführt werden, um so mehr als dieselben dem Inhalte nach in den einzelnen Staaten sich fast vollständig decken.

1. Infektionskrankheiten.

a) Allgemeines.

Die für die Schule in Betracht kommenden Krankheiten bedingen entweder eine Schädigung des Kranken allein, indem dieser gehindert wird, das durch den Unterricht angestrebte Ziel der Ausbildung zu erreichen, oder es werden durch die Krankheit des Einzelnen auch die Mitschüler im Unterrichte beeinträchtigt. Das erstere kommt bei gewissen Körpergebrechen vor, das letztere trifft bei den Infektionskrankheiten zu. Für den Schulbetrieb haben die Infektionskrankheiten die größte Bedeutung.

Unter Infektion versteht man das Eindringen eines bestimmten Krankheitserregers in den menschlichen oder tierischen Organismus, welcher bei Vorhandensein geeigneter Bedingungen zur weiteren Entwicklung einen charakteristischen Krankheitsprozeß hervorzurufen vermag. Auf Grund der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen werden gegenwärtig organische, zumeist aber pflanzliche Mikroorganismen, namentlich solche aus der Reihe der Spaltpilze, als Krankheitserreger angesehen¹⁾. Die rasche Verbreitung ansteckender Krankheiten findet in der Tatsache ihre Erklärung, daß die verschiedenen Krankheits-

¹⁾ Vgl. Epidemiologie in Band 7 von WEYL, Handb. d. Hyg. 2. Aufl.

erreger je nach ihrer Eigenart in der Luft, im Wasser, im Boden, in den Nahrungsmitteln, in Wäsche, Kleidern, Betten, im Staube der Binnenräume, in den Sekreten und Exkreten des Menschen und des tierischen Körpers vorkommen und in diesen unter gewissen Verhältnissen einen günstigen Nährboden finden.

Die Übertragung der Krankheitskeime wird durch verunreinigte Kleidungsstücke, Nahrungsmittel und Wasser (Typhus, Cholera), durch direkte Berührung (Rotz, Syphilis), dann durch die Luft beim Einatmen von Staub (Tuberkulose), beim Ausklopfen der Kleider, beim Kehren usw. vermittelt. In den Körper gelangen die Ansteckungsstoffe hauptsächlich durch die krankhaft veränderten Schleimhäute der Atmungsorgane und des Verdauungskanales (Tuberkulose, Blattern, Masern, Scharlach, Diphtherie, Typhus, Cholera), seltener durch die verletzte äußere Hautdecke (Tetanus, Milzbrand, Rotz, Wutgift).

Auch durch Insekten (Fliegen, Wanzen, Flöhe) kann das von denselben aufgenommene, am Saugrüssel, den Füßen oder am Körper haftende Kontagium durch Stich oder durch Verunreinigung der Nahrungsmittel auf Gesunde übertragen werden (Tuberkulose, Rückfallfieber, Pest, Pocken). Sehr bedenklich ist auch die Gewohnheit vieler Kinder, Federhalter zu kauen, an den Fingern zu saugen und Tintenklexe abzulecken, weil Pilze und Bakterien in die Mundhöhle und den Magen gelangen und zu Krankheiten Anlaß geben können. Nachweisbar sind in den meisten Tinten, besonders wenn sie nicht zugedeckt sind, eine Menge von Mikroorganismen enthalten.

Ist der Ansteckungsstoff vom Körper aufgenommen, so gehören zu seiner weiteren Entwicklung gewisse günstige Zustände im Organismus, deren Summe als individuelle Disposition bezeichnet wird. Als begünstigende Faktoren sind zu nennen: Lebensalter, vorausgegangene Krankheiten, Beruf, soziale Verhältnisse, Klimawechsel, kurz solche Zustände, welche namentlich auf einer durch mangelhafte Ernährung gestörten Tätigkeit der Organe und durch psychische Depression herbeigeführten geringeren Widerstandskraft der Zellen beruhen. Nach Aufnahme des Kontagiums vergeht ein gewisser Zeitraum — die Inkubationszeit — bevor sich die Lebenstätigkeit des Krankheitserregers in Gesundheitsstörungen des Menschen äußert. Die Inkubationsdauer ist für die einzelnen Krankheiten eine verschiedene und beträgt wenige Stunden bis mehrere Wochen.

Kommt das Kontagium nicht zur Entwicklung, d. h. erkrankt der Körper trotz der Aufnahme der Krankheitserreger wegen der größeren Resistenzkraft der Zellen oder infolge anderer günstiger Verhältnisse nicht, so wird dieser Zustand als Immunität bezeichnet. Durch eine entsprechende Lebensweise, Abhärtung und Kräftigung des Körpers wird die Empfänglichkeit für die Infektion geringer. Durch Medikamente (Chinin bei Malaria), durch Schutzimpfungen (Blattern), Injektionen von Blutserum immunisierter Tiere (Diphtherie, Tetanus) oder durch das einmalige Überstehen gewisser Krankheiten (akute Hautexantheme) wird ein vorübergehender Schutz gegen Infektion erworben.

Man unterscheidet eine angeborene (natürliche) und eine erworbene Immunität; bei der letzteren sind nach dem Überstehen einer Infektionskrankheit im zirkulierenden Blute krankheitswidrige Stoffe (Schutzstoffe) enthalten. Die „künstliche“ Immunität wird durch Einführung bestimmter Substanzen erzielt, welche entweder die Giftbildung der Bakterien aufheben oder bestimmte bakterizide Eigenschaften besitzen. Unter gewissen Verhältnissen werden die Krankheitserreger auch von Gewebszellen, Leukocyten aufgenommen und vernichtet (Phagocytose). Hinsichtlich der wechselnden Anschauungen über Immunität muß auf die betreffenden älteren und neueren Fachwerke¹⁾ und die in derselben verzeichnete Literatur verwiesen werden.

Hinsichtlich der Art der Entstehung der Krankheiten selbst herrschen abweichende Ansichten. Allgemeine Geltung hat bloß die Anschauung ge-

¹⁾ Vgl. Epidemiologie in Band 7 von WEYL, Handb. d. Hyg. 2. Aufl.

funden, daß „die Bakterien nur die Krankheitserreger und nicht das Krankheitswesen sind“ und daß „die wirksamen Schädlichkeiten in der Mehrzahl der Fälle nicht die Bakterien, sondern die durch sie hervorgebrachten virulenten Stoffe sind“. Bei der Lebenstätigkeit der Spaltpilze wird ein Teil des Nährbodens, der organischen Materien des Körpers zum Aufbau verwendet und werden die stickstoffhaltigen Substanzen zersetzt, wobei gewisse Stoffwechselprodukte entstehen, welche die Funktionen der Organe beeinträchtigen und verschiedene Gesundheitsstörungen hervorrufen, deren Gesamterscheinungen das charakteristische Bild der verschiedenen Infektionskrankheiten bieten (Ptomaine, Toxine, Bakterienproteine). Mischinfektionen entstehen, wenn gleichzeitig oder rasch nacheinander mehrere verschiedene spezifische Krankheitserreger in den Organismus eindringen und die ihnen entsprechenden Krankheiten hervorrufen (Diphtherie, Masern, Scharlach u. a.).

Die Ergebnisse der Forschungen der Neuzeit führen zu der Schlußfolgerung, daß das Ziel aller Schutzvorkehrungen gegen die Entstehung und Verbreitung ansteckender Krankheiten dahin gehen muß, die Quelle der Krankheitserreger unschädlich zu machen und die Verbreitung der Infektionskeime zu verhüten.

Sehr berücksichtigungswerte Grundsätze für die Bekämpfung gemeinschädlicher Krankheiten fordern die einheitliche Regelung der Maßnahmen auf dem Wege der Reichsgesetzgebung, Bestimmungen über die Anzeigepflicht, Belehrung der Bevölkerung, Beobachtung und Absonderung kranker und verdächtiger Personen, Meldepflicht für Zugereiste aus verseuchten Gegenden, Bezeichnung und Sperrung verseuchter Wohnungen, Vorsorge für ärztliche Hilfe und Krankenpflege, Beschränkung in der Benutzung gewisser die Infektion förderlicher Einrichtungen (Wasserbezugsquellen), Verbot von Menschenansammlungen (Märkte, Volks- und Kirchenfeste), Verhütung der Übertragung durch Schulen, Beschränkung des Warenverkehrs, Desinfektion, Bestimmungen über Aufbewahrung, Versargung und Bestattung von Infektionsleichen, Entschädigungspflicht. Alle unmittelbar zur Bekämpfung dienenden Maßnahmen sind der besonderen Gesetzgebung vorzubehalten und ist die Aufsicht über die Ausführung der zur Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten erforderlichen Maßnahmen den zuständigen Medizinalbeamten zu übertragen.

Da die Widerstandskraft des kindlichen Organismus eine geringe, daher die Erkrankungshäufigkeit der Jugend eine große und die Gelegenheit zur Übertragung des Krankheitsstoffes in den Schulen eine vielfältige ist, muß als wichtigste Aufgabe vor allem das Bestreben dahin gerichtet sein, daß die Krankheiten rechtzeitig erkannt und ungesäumt zur Anzeige gebracht werden. Nur bei rechtzeitiger Meldung sporadischer Erkrankungsfälle können jene sanitären Schutzvorkehrungen mit Erfolg in Anwendung kommen, welche eine Weiterverbreitung der Krankheiten verhindern. Da dem Lehrer abnorme Zustände bei den ihm anvertrauten Kindern zuerst auffallen werden, so ist es klar, daß dieser der beste Schützer der Gesundheit der Schulkinder sein wird, daß derselbe jedoch, wenn er als getreuer Eckart wirken soll, wenigstens mit den auffälligsten Erscheinungen der betreffenden Krankheiten vertraut sein muß. Eine unbillige Zumutung aber wäre es, von dem Lehrer ein genaues diagnostisches Erkennen der Krankheiten zu verlangen, denn dieses wird immer Sache des verantwortlichen ärztlichen Fachmannes bleiben. Die administrativen Bestimmungen der meisten Staaten verpflichten in Berücksichtigung dieser Verhältnisse den Lehrer in der Regel nur dazu, bei Durchführung der sanitätspolizeilichen Maßregeln mit dem Arzte Hand in Hand zu gehen, besonders auf dem Lande, wo der Lehrer am frühesten in die Lage kommt, von dem Auftreten der Infektionskrankheiten überhaupt Kenntnis zu erlangen und der durch seine Stellung berufen ist, den eingeleiteten sanitären Maßnahmen bei der Bevölkerung durch Belehrung und Beispiel Vertrauen und Geltung zu verschaffen. Dieses gemein-

same Wirken ist dort leicht zu erzielen, wo jedes Gemeinwesen ein eigenes Sanitätsorgan besitzt, welches nebst der kurativen Behandlung der Bevölkerung auch zur Handhabung der lokalen Sanitätspolizei und zur Pflege und Überwachung der sanitären und hygienischen Verhältnisse der Schule und des Unterrichtes berufen ist und verwendet wird.

Die Krankheiten, welche in den meisten Staaten der Meldepflicht unterliegen, sind: Blattern, Varicellen, Masern, Scharlach, Röteln, Diphtherie, Mumps, Keuchhusten, infektiöse Augenentzündungen, Influenza, typhöse Erkrankungen, Genickstarre, Pest, Malaria, Cholera. Die Anzeige erfolgt in der Regel an die Ortsbehörde, in einzelnen Ländern gleichzeitig an die politische (administrative) Behörde, welche das Weitere zu veranlassen hat. Im Interesse eines erfolgreichen prophylaktischen Vorgehens darf die Meldung für den Meldenden niemals durch Formalitäten eine belästigende oder im Instanzenzuge sich verzögernde sein.

Auf den Vorgang bei der Meldung (Zählblättchen, Korrespondenzkarten) näher einzugehen, entzieht sich an dieser Stelle einer eingehenden Besprechung, und es genügt, auf die in den Kulturstaaten durch gesetzliche Bestimmungen angeordnete Gepflogenheit hinzuweisen, daß Gemeindevorstand, Schulleiter und Arzt von dem Auftreten infektiöser Erkrankungen sich wechselseitig in Kenntnis erhalten.

Nur bei genauer Beachtung der Anzeigepflicht kann der Ausbruch von Epidemien mit Erfolg verhütet werden, denn es ist nur möglich, die Infektionsquellen unschädlich zu machen, solange die Erkrankungen auf vereinzelte Fälle beschränkt bleiben. Das Entstehen großer Epidemien ist fast ausnahmslos auf Verheimlichung und Unterlassung der Anzeige der ersten Erkrankungen zurückzuführen, weil die Einleitung entsprechender Schutzvorkehrungen nicht rechtzeitig getroffen und die Verschleppung der Infektionserreger nicht verhütet werden konnte.

Daß der Schulbesuch und das mehrstündige Zusammensein der Kinder die Verbreitung der infektiösen Krankheiten wesentlich fördert, ist zweifellos.

Auch sonstige trotz aller Vorschriften in vielen Schulen bestehende unhygienische Verhältnisse tragen zur Verschleppung der verschiedenen Kontagien bei. Die Schulen sind besonders dann gefährlich, wenn die Lehrzimmer und der Turnsaal viel zu selten und nicht zweckentsprechend vom Staube gereinigt werden, welcher eine Menge von Infektionskeimen enthält. Wie mangelhaft sind oft die Ventilationseinrichtungen, wie selten werden Fenster und Türen geöffnet, und den Kindern während der Pausen der Aufenthalt in den Gängen und im Freien gestattet, wie wenige von den Schulen haben Trinkwasser, Aborte und Kleiderablagen einwandfrei, wie selten sind dichte Fußböden vorhanden oder in dem gewünschten einwandfreien Zustande!

Die Übertragung der Infektion durch Kinder ist namentlich bei den Masern in die Augen fallend, indem wiederholt beobachtet worden ist, daß infolge des Schulbesuches eines einzigen im Prodromalstadium befindlichen Kindes alle infektiösfähigen Mitschüler einer Klasse infiziert wurden und fast gleichzeitig erkrankten. Da bei mehreren Infektionskrankheiten der Krankheitserreger auch durch Mittelspersonen verschleppt wird, sind jene Verordnungen gerechtfertigt, welche den gesunden Hausgenossen und Mitwohnenden sowie den Geschwistern kranker Familienglieder den Schulbesuch, Schulkindern aber überhaupt die Beteiligung an Leichenbegängnissen, sowie Krankenbesuche und den Verkehr mit infektiösverdächtigen Personen untersagen. In gleicher Weise wäre die in vielen Gegenden übliche Verwendung der Kinder als Sänger bei Begräbnissen und das Mitnehmen derselben ins Sterbehaus auch bei scheinbar unverdächtigen Todesfällen gänzlich einzustellen. Selbstverständlich hat sich ebenso der Lehrer vom Unterricht fernzuhalten, falls in seiner Familie eine ansteckende Krankheit ausgebrochen ist.

Eines der wichtigsten prophylaktischen Mittel gegen die Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten ist das Fernhalten kranker und infektionsverdächtiger Schüler vom Schulbesuche so lange, bis durch ein ärztliches Zeugnis die Ansteckungsgefahr als behoben bestätigt wird.

Die Dauer der Ausschließung des Schulkindes vom Unterrichte richtet sich nach der Natur der Krankheit und hängt ab von dem Zeitpunkte des Eintrittes der vollständigen Genesung, sowie von der Durchführung der Desinfektion. In vielen Ländern wurde die Zeit genau vorgeschrieben, innerhalb welcher bei den einzelnen Krankheiten der Schulbesuch nicht gestattet wird.

Eine nach Tagen vorgeschriebene Kontumazdauer bietet jedoch keineswegs genügende Sicherheit gegen eine Übertragung der Infektion, weshalb jene Bestimmungen verlässlicher sind, welche die Wiederaufnahme des Kindes in die Schule nach abgelaufener Krankheit einfach vom ärztlichen Zeugnisse und der Durchführung der Desinfektion abhängig machen.

Kinder, welche an Tuberkulose, Krätze, Kopfgrind, verdächtigen Augenkatarren leiden, sowie Geschwister von Typhuskranken können nur auf Grund eines ärztlichen Gutachtens und unter Beobachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln zum Schulbesuche zugelassen werden. Lehrer, welche infektionskranke Familienglieder haben und kontumaziert sind, dürfen selbstverständlich während der Dauer der Krankheit auch keinen Privatunterricht erteilen.

Ebenso wichtig wie das Fernhalten ist die strenge Isolierung der kranken Schulkinder, auf welche jedoch der Lehrer weniger Einfluß nehmen kann, da sich die häusliche Zucht und das Familienleben seinem Einflusse entziehen. Der Wert der Isolierung darf aber nicht überschätzt werden, weil bei jenen Krankheiten, bei denen die Infektion bereits im Prodromalstadium erfolgt (Masern u. a.), diese Schutzmaßnahme oft schon zu spät kommt und deshalb erfolglos bleibt.

Eine wichtige Voraussetzung für die Einleitung einer entsprechenden Isolierung ist die gegenseitige Verständigung der Behörden angrenzender Gebiete von dem Auftreten übertragbarer Krankheiten und die Überwachung zugereister fremder Personen, besonders bei drohender Gefahr der Cholera, des Flecktyphus, der Pest, der Blattern und des Trachoms.

Ist eine ansteckende Krankheit in der Familie des Lehrers oder im Schulgebäude ausgebrochen und eine Entfernung des Kranken aus dem Schulhause nicht möglich, so muß der Patient in einem vollständig abgesonderten Lokale untergebracht werden.

In der Krankenstube selbst dürfen grundsätzlich nur die notwendigsten Einrichtungsstücke, aber keine Teppiche, gepolsterte Möbel, Kleider- oder Wäscheschränke bleiben. Das Zimmer ist fleißig zu lüften, der Fußboden oft zu reinigen und zu desinfizieren, die Ausscheidungen des Kranken sind in Gefäßen aufzufangen, Verbandstücke und wertlose, mit dem Kranken in Berührung gekommene Gegenstände zu vertilgen. Die Kranken sollen ihr eigenes Eß- und Trinkgeschirr haben, Speisen und Getränke dürfen im Zimmer nicht aufbewahrt werden. Die Wäsche ist häufig zu wechseln, die gebrauchte sofort in ein entsprechendes Desinfektionsmittel zu legen. Krankenbesuche haben gänzlich zu unterbleiben, das Wartepersonal darf nicht mit anderen Personen verkehren.

So wichtig diese Isolierung ist, so schwer ist es oft, sie durchzuführen. Es wird daher die Forderung berechtigt sein, rechtzeitig, schon beim Bau der Schule, dafür Sorge zu tragen, daß die in dem Schulhause befindlichen Wohnungen der Leiter und Diener im Bedarfsfalle vollständig isoliert werden können. In Großstädten sollten Schulen selbst provisorisch nicht in Häusern untergebracht sein, in denen Privatwohnungen bestehen, wenn diese nicht durch eigene Zugänge und Stiegen von den Schulräumen gänzlich abgetrennt sind. Internate

müssen eigene isolierte Räume haben, in denen erkrankte Zöglinge bis zur Sicherstellung der Diagnose in Beobachtung gehalten werden können. Die Behandlung der Infektionskrankheiten muß dem Arzte überlassen bleiben, denn nur dieser kann beurteilen, welche Mittel in den einzelnen Fällen bei Bekämpfung der Krankheitserscheinungen anzuwenden und welche hygienischen und diätetischen Vorschriften zu beobachten sind¹⁾ (vgl. S. 215).

Nach abgelaufener Krankheit ist den Rekonvaleszenten beim Unterricht, beim Turnen und beim Spiel besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, ein entsprechender Sitzplatz in der Schule anzuweisen, bei schwächlichen, blutarmen Kindern die Zuteilung von Aufgaben einzuschränken und der Arbeitskraft anzupassen.

Eine einschneidende Maßregel bei Bekämpfung der Infektionskrankheiten ist das Schließen der Schulen, das nur über Antrag und im Einvernehmen mit der Sanitätsbehörde des Ortes, sowie mit Berücksichtigung der Interessen des Unterrichtes und der lokalen Verhältnisse, nicht ohne dringende Not und nur dann anzuordnen ist, wenn andere Maßnahmen keine Aussicht bieten, die Epidemie einzudämmen. Bei rechtzeitiger Anzeige und bei Isolierung der einzelnen Kranken dürfte der Schulschluß in der Mehrzahl der Fälle zu vermeiden sein; wenn er aber einmal ausgesprochen ist, so hat sich derselbe auch auf Kindergärten, Handarbeitsunterricht, Singübungen, Ausflüge, Konfirmandenunterricht, Tanzstunden, Versammlungen der Schulkinder usw. zu erstrecken.

Maßgebend für den Schulschluß ist die Ausdehnung und der Charakter der Epidemie. Die Einstellung des Unterrichtes beim Auftreten auch weniger Fälle wird bei Scharlach und Diphtherie bedingt sein. Gänzlich verfehlt ist es, die Bösartigkeit einer Epidemie allein als maßgebend für den Schulschluß anzusehen und dieselbe abzuwarten, denn diese zeigt sich z. B. bei Scharlach, Typhus oft erst im späteren Verlaufe der Epidemie. Bei Blattern ist an Stelle der Einstellung des Unterrichtes lediglich die Vornahme der Notimpfung und Revaccination aller Schulkinder durchzuführen. Bei infektiösen Erkrankungsfällen in der Familie eines außerhalb des Schulgebäudes oder in demselben isoliert wohnenden Lehrers ist nicht die Schule zu schließen, sondern der Lehrer für die Zeit der Ansteckungsgefahr von seiner Lehr-tätigkeit zu entheben.

Ein vorzeitiger Schulschluß hat mannigfache Nachteile und Störungen für den Unterricht im Gefolge und sollte möglichst vermieden werden. Man darf nicht vergessen, daß in vielen Familien sowie in den untersten Volksklassen die Kinder während vieler Stunden des Tages am besten in der Schule versorgt sind, so daß die Eltern während der Unterrichtszeit sorglos ihrer Arbeit nachgehen können. Bei Schulschluß sind die Kinder der unteren Volksschichten zumeist sich selbst überlassen und verschleppen bei dem regen Spielverkehr auf der Straße die Infektion viel leichter als während der kurzen Unterrichtsdauer in der Schule. Eine Unterbrechung des Schulbesuches ist von schwerwiegender Bedeutung für den Unterricht und für die Betroffenen, daher auf das notwendige Maß zu beschränken und nicht zu häufen²⁾.

Die lokalen prophylaktischen Maßnahmen werden zunächst gegen die Verunreinigung der Luft, des Bodens und Wassers zu richten sein. Die Luft wird dadurch verunreinigt, daß manche Krankheitserreger mit den Ausscheidungsprodukten des Organismus (Nasenschleim, Auswurf, Dejekte), an denen sie haften, eintrocknen und mit dem Staube aufgewirbelt werden.

Gelegentlich erfolgt wohl auch die Luftinfektion durch die feinen, beim Sprechen, Niesen und Husten versprühten tropfenförmigen Auswurfstoffe, an denen eine Menge Krankheitserreger aller Art haften.

¹⁾ A. BAGINSKY, Therapie d. Gegenwart, Oktoberheft (1910).

²⁾ F. HÜPPE, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904, I) 145.

Besondere sanitäre Bedenken erregt der Staub in den Schulen und Turnlokalen, weil er infolge der mangelhaften und seltenen Reinigung der Räume sich anhäuft, beim Turnen und durch trockenes Kehren massenhaft aufgewirbelt wird und beim rascheren und tieferen Atmen bis in die feinsten Luftröhrenäste der Lungen dringt. Geschieht die Reinigung des Schulzimmers nicht auf rationelle Weise, so ändert der Staub mitsamt den Infektionskeimen lediglich seinen Platz und wird von den Kleidern der Kinder aufgenommen und getragen. Während des Unterrichts im Sommer sind zum Zwecke einer steten Ventilation und Beseitigung des Staubes die Ofentüren offen zu halten und sofort nach Entfernung der Schüler Fenster und Türen durch längere Zeit zu öffnen, eine Forderung, welcher leider in den wenigsten Schulen Rechnung getragen wird.

Eine Gefährdung der Gesundheit der Schulkinder durch Verunreinigungen des Bodens könnte auch insofern in Betracht kommen, als Infektionsstoffe mit der Fußbekleidung in das Schulgebäude getragen werden, verstauben und dann die Gesundheit bedrohen (vgl. S. 31, 135).

Pflicht des Lehrers wird es sein, der Bezugsquelle des Trinkwassers für die Schulkinder und dessen Reinhaltung die vollste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Der Lehrer kann manche Gefahr in dieser Richtung von seinen Schülern abwenden, wenn er dort, wo keine Wasserleitung besteht und das Trinkwasser aus Schöpfbrunnen entnommen wird, die Qualität desselben stetig überwacht und von Zeit zu Zeit fachmännische Untersuchung desselben anregt. Die Vornahme einer chemischen Untersuchung allein ist unzulänglich. In Gegenden, wo sanitär unverdächtiges Wasser nicht zu haben ist, hat der Lehrer vorzuzusorgen, daß den Schulkindern ein durch Kochen oder zweckentsprechende Filtration von schädlichen Keimen befreites Wasser zum Trinken zugänglich gemacht werde. Die Schulkinder sind wiederholt über die Gefahren des Genusses von Wasser aus Flüssen und Gerinnen zu belehren (vgl. S. 6, 12).

Auch Milch und Butter sind bei gewissen Erkrankungen der Milchtiere die Träger des Kontagiums und spielen bei Cholera, Tuberkulose, Typhus, Scharlach und Diphtherie hinsichtlich direkter und indirekter Übertragung eine Rolle. Der Lehrer soll im Interesse des allgemeinen Wohles die Schüler gelegentlich auf die verschiedenen Gefahren aufmerksam machen, insbesondere aber vor dem Genuß roher Milch warnen.

Die sanitären Maßnahmen zum Schutze gegen die Infektionen kann der Lehrer insofern wesentlich fördern, als er die Kinder zur größten Reinlichkeit des Körpers und der Kleidung anhält und Schmutz nicht duldet. Überkleider, welche unsauber gehalten sind oder Kindern aus gesundheitlich verdächtigen Wohnungen angehören, sind nicht mit jenen anderer Schüler zusammenzulegen, sondern gesondert aufzuhängen und aufzubewahren (vgl. S. 198).

Pflicht der Lokalbehörden aber wird es sein, ihre volle Aufmerksamkeit gewissen Gewerben zuzuwenden, welche den Handel mit gebrauchten Kleidern, mit Wäsche, Möbeln und anderen Trödlerwaren betreiben.

Strenge zu überwachen sind Pensionate und die sogenannten Kosthäuser, in denen fremde Kinder in Wohnung, Kost und häusliche Pflege genommen werden. Der Lehrer sollte sich öfter persönlich überzeugen, ob der Schüler zu Hause derart untergebracht ist, daß er nicht zu einer Infektionsquelle für seine Mitschüler wird.

Gegen einige Infektionskrankheiten (akute Exantheme, Typhus, Keuchhusten) gewährt das einmalige Überstehen derselben in der Regel einen fast lebenslänglichen Schutz, während andere, wie Diphtheritis, Influenza, Cholera, den Menschen wiederholt befallen können. Ein sicheres Schutzmittel haben wir gegen die Pocken in der Impfung und Wiederimpfung, deren Wert trotz aller Angriffe und Behauptungen der Impfgegner sich nicht herunter-

drücken läßt. In einzelnen Staaten besteht der direkte Impfwang (Deutschland, Norwegen, Schweden, Schweiz); in anderen (Belgien, Österreich) wird der Impfwang insofern indirekt geübt, als die Kinder bei ihrer Aufnahme in die Schule den Nachweis der überstandenen Impfung erbringen müssen bz. nachgeimpft werden.

Der wichtigste Faktor bei Verhütung ansteckender Krankheiten ist nebst der Isolierung die Desinfektion, d. h. die Abtötung, Vertilgung der Krankheitskeime. Wenn auch die natürlichen Bundesgenossen: direktes Sonnenlicht, trockene Hitze und andere Einflüsse zerstörend und vernichtend auf die Krankheitserreger einwirken, so erhalten sich doch viele derselben auf einem entsprechenden Nährboden selbst bei ungünstigen äußeren Verhältnissen lange lebensfähig und müssen daher auf künstliche Weise unschädlich gemacht werden. Die Fortschritte in der Biologie der Krankheitserreger und die experimentellen Studien haben auch die Frage hinsichtlich der Wahl der Desinfektionsmittel wesentlich geklärt und den Wert vieler in früheren Zeiten als äußerst wirksam bezeichneten Mittel auf das richtige Maß zurückgeführt.

Die Desinfektionsvorschriften müssen, wenn sie erfolgreich sein sollen, verständlich, einfach und leicht durchführbar sein. Vor allem muß der Bevölkerung von berufener Seite nach vorausgegangener wissenschaftlicher Prüfung die richtige Wahl und Wirkung der Mittel klar gemacht und die Anwendung derselben genau gezeigt werden. Bei falscher Wahl der Mittel oder unzureichender Durchführung der Desinfektion kann viel Unheil geschehen, weil bei dem Bewußtsein, überhaupt eine Schutzmaßregel ausgeführt zu haben, das Gefühl einer nicht vorhandenen Sicherheit geschaffen wird und dieses Gefühl geeignet ist, durch Außerachtlassen weiterer Vorkehrungen der Verbreitung des Kontagiums allen Vorschub zu leisten. Die Desinfektion sollte stets unter ärztlicher Kontrolle von geschulten Leuten vorgenommen werden. Die auf Grund wissenschaftlicher Forschungen in den einzelnen Staaten erlassenen Vorschriften decken sich und streben dem gleichen Ziele zu, weshalb auf die betreffenden Spezialverordnungen verwiesen werden muß.

Die Desinfektion wird entweder mit physikalischen oder chemischen Mitteln vorgenommen.

Die gebräuchlichsten chemischen Mittel sind Sublimat 1 : 1000, Karbolsäure in 2—5 proz. wässriger Lösung, Lysol, Kreolin, Chlorkalk, Kalkmilch, Kaliumpermanganat, Formalin, Schmier(kali)seife und andere. Bei dem häufigen Wechsel der Anschauungen über die Wirksamkeit der täglich auf den Markt geworfenen und empfohlenen Mittel sinkt leider das Vertrauen in dieselben.

Die Wahl der chemischen Desinfektionsmittel ist dem Bedürfnisse anzupassen, da die Wirksamkeit derselben von der Art und der Zusammensetzung der Medien, in denen die Mikroorganismen sich befinden, wesentlich beeinflusst wird. So verbinden sich z. B. das sonst energisch desinfizierende Sublimat, sowie die Salze der schweren Metalle mit den Eiweißstoffen der Fäkalien zu unlöslichen Niederschlägen und verlieren infolgedessen an Wirksamkeit. In Betracht kommt ferner die Gleichförmigkeit der Wirkung, die leichte Beschaffung und der Preis der Desinfektionsmittel. Andere können wegen ihrer Giftigkeit Laien nicht in die Hand gegeben werden. Karbolsäure in 2 proz. Lösung genügt zur Desinfektion beim Waschen der Hände, der Wäsche, der Instrumente usw., Chlorkalk ist energisch, aber unbeständig und daher ungleichmäßig in der Wirkung, während Kalkmilch sich fast in allen Fällen zu Desinfektion eignet. Kaliseife und kohlen saure Alkalien sind bei gewöhnlicher Temperatur fast unwirksam; Mineralsäuren sind sehr zu empfehlen, weil billig und überall erhältlich, verlangen aber wegen ihrer intensiven ätzenden Wirkung in unverdünntem Zustande eine vorsichtige Behandlung. Durch Erwärmen wird die Wirkung fast aller Desinfektionsmittel gesteigert, weshalb es angezeigt ist, verdächtige Wäsche erst in den Desinfektionsmitteln ausgiebig durch längere Zeit einzuweichen und dann in heißes Wasser zu bringen.

Über den Wert der Seifen als Desinfektionsmittel sind die Ansichten noch sehr auseinandergehend und die Versuche über ihre Wirksamkeit noch nicht abgeschlossen¹⁾.

Von den physikalischen Desinfektionsmitteln steht die trockene Wärme, kochendes Wasser und der Wasserdampf im Gebrauch. Die Verwendung der trockenen Wärme hat ihre engen Grenzen, da die Gegenstände durch die hohe Temperatur oft versengt oder brüchig werden. Als eines der besten Desinfektionsmittel gilt der heiße Wasserdampf, der jedoch bei der Anwendung besondere Apparate voraussetzt, die einer geschulten Bedienung bedürfen. Der strömende Wasserdampf von 100° ist bei allen Gegenständen mit Ausnahme von Leder, Pelzwerk, Gummisachen und geleiteten Objekten anwendbar und zerstört die Krankheitskeime in wenigen Minuten. Weniger sicher wirkend ist die Anwendung von überhitztem, durch Leiten über heiße Metallflächen erzeugtem Wasserdampfe, während der gespannte unter höherem Atmosphärendrucke stehende Dampf verlässlicher auf die zu desinfizierenden Gegenstände einwirkt. In neuerer Zeit besitzen wohl alle größeren Gemeinden, Fabriken, Anstalten, Krankenhäuser eigene fahrbare Apparate oder besonders eingerichtete Desinfektionsräume. Im Notfalle können in kleineren Gemeinden und im Haushalte an Stelle der eigens konstruierten Dampfdesinfektionsapparate improvisierte Apparate treten und bei richtigem Vorgange auch ihren Zweck erfüllen.

Gegenstände, welche den Wasserdampf nicht vertragen oder durch Auskochen und trockene Wärme Schaden leiden, müssen durch Ausklopfen und -bürsten von den ärgsten Verunreinigungen befreit, gelüftet und längere Zeit dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt werden, da die wenigsten Mikroorganismen unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen und des Tageslichtes sich lebensfähig erhalten; zweckmäßiger ist es, auf die zu desinfizierenden Gegenstände Formalindämpfe einwirken zu lassen.

Bücher und Schriften dürfen nicht geleimt sein und müssen in wollene Decken gehüllt werden, damit sie bei der Desinfektion von dem Kondenswasser nicht leiden. Die Behandlung von Büchern aus Leihbibliotheken mit dem PICTETSchen Gasmische (schweflige Säure und Kohlensäure zu gleichen Teilen) wirkt viel zu langsam, aber immer noch besser als Formaldehydgas.

Versuche haben ergeben, daß hohe Wärme nur langsam in die Bücher eindringt. Gute Erfolge bei Massendesinfektionen wurden mit Apparaten erzielt, in denen ein Gemisch von Alkohol und Wasser in den evakuierten Desinfektionsraum auf die Bücher bei erhöhter auf 52° gesteigerter Temperatur einwirkt, ohne Schädigung des Papiere und Leders. Der Alkohol wird außerhalb des Apparates auf 80° erhitzt, dann in den Apparat eingeleitet, nachdem dieser vorher durch Wasserdampf vorgewärmt wurde²⁾. Der Alkoholgeruch schwindet ungemein rasch.

Nach 24 Stunden Einwirkung heißer Luft von 78—80° bei 25—30% relativer Luftfeuchtigkeit wurden bei den Versuchen Tuberkelbazillen innerhalb der Bücher abgetötet, ohne daß die Bücher beschädigt wurden. Dasselbe gilt von Ledersachen, doch empfiehlt es sich, die Desinfektion ebenso wie bei Büchern auf 48 Stunden auszudehnen. Auch bei Pelzen und anderen empfindlichen Gegenständen hat sich dieser Vorgang bewährt. In allen Fällen aber dürfen die Grenzen der Temperatur und Feuchtigkeit nicht überschritten werden³⁾. Bei der Desinfektion kommt es daher nicht allein auf die Wahl des Mittels, sondern auch auf die zu desinfizierenden Gegenstände an.

Am wichtigsten ist wohl die Desinfektion von Wohnräumen und Schulen, da sich dieselbe nach der Natur und der Verbreitungsweise der Krankheit und nach den lokalen Verhältnissen richten muß. Damit bei der Desinfektion durch unvorsichtiges Gebaren das Kontagium nicht verschleppt werde, sind besondere Vorschriften einzuhalten. Die Desinfektoren haben vor Beginn der Arbeit Überkleider anzulegen, die transportablen Objekte in mit Karbolsäure befeuchtete

¹⁾ H. REICHENBACH, Die desinfizierenden Bestandteile der Seifen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1908).

²⁾ A. GÄRTNER, Über Bücherdesinfektion im Großen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1909).

³⁾ H. FINDEL, Desinfektion von Büchern usw. mit heißer Luft. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1907) 83.

Hüllen einzuschlagen und dem Desinfektionsapparate zuzuführen. In Wohnungen sind Möbel, Bilder u. dgl. in die Mitte des Zimmers zu stellen und mit karbolisierten Tüchern zu bedecken. Die Wände sind mit weichem Brote abzureiben, frisch zu tünchen oder mit Karbolsäure abzuwaschen, die Brotkrumen zu verbrennen, die Möbel dann sorgfältig mit Seife oder Karbol zu waschen oder wenigstens trocken zu reinigen, wertlose Gegenstände sind zu verbrennen, die Fußböden mit Lysol zu waschen oder mit karbolfeuchten Lappen abzuwischen. Hierauf haben sich die Desinfektoren selbst zu reinigen und die Überkleider zu desinfizieren. Sehr empfohlen wird für Wohnungen die Desinfektion mit gasförmigem Formaldehyd, welcher in verschiedenen Apparaten zur Entwicklung gelangt.

Bei der Anwendung von Formaldehyd sind die Möbel von den Wänden abzurücken, Schränke und Schubladen zu öffnen, die zu desinfizierenden Objekte auf Gestellen oder Schnüren frei aufzuhängen, alle Fugen in Fenstern, Wänden und Türen gut zu verstopfen. Dann folgt die Entwicklung des Formaldehyds und Verschluss der Zimmers und nach 3—6 Stunden die Einleitung des Ammoniaks, hierauf Öffnen der Fenster und Türen.

Vor der Anwendung des Sublimatsprays muß wegen seiner Giftigkeit gewarnt werden, da trotz des Nachspülens mit Soda das sich bildende Quecksilberoxydchlorid in verdünnter Salzsäure, daher auch im Magen, wohin es mit den Nahrungsmitteln gelangen kann, löslich ist. Gewöhnlich erfüllt auch die Desinfektion mit Karbolsäure ihren Zweck nicht, weil der Laie die Desinfektion schon für vollendet hält, wenn nur die Räume nach Karbol riechen. Am sichersten läßt sich die Desinfektion der Wände des Schulzimmers durch Abreiben derselben mit weichem Brote erreichen, das nachher zu verbrennen ist, worauf die Wände mit einem feuchten, desinfizierten Schwamme abzuwischen sind. Einfach und sicher ist das Übertünchen der Wände mit Kalk. Die Desinfektion mit Schwefeldämpfen ist bei trockener Luft ganz wirkungslos, ebenso Räucherungen mit Chlorgas. Trockene Hitze (Ausglühen, Verbrennen) läßt sich nur anwenden, wenn wertlose Objekte zerstört werden sollen oder durch die Flamme nicht geschädigt werden.

Die Vorschriften zur Vornahme von Desinfektionen enthalten in den meisten Staaten folgende wesentlichen Momente. Die Wände sind zu tünchen, Fußböden, Türen, Fenster, Öfen, Treppengeländer sind mit 5proz. Karbollösung anzustreichen, Bücher, Landkarten, Papiere in ein mit Karbollösung getränktes Tuch einzuschlagen, Fenster und Türen mit in heiße Desinfektionsflüssigkeit getauchten Lappen abzuwischen und durch 12 Stunden offen zu halten. Die Aborte sind wöchentlich einmal zu desinfizieren, die Abortschläuche mit 5proz. Chlorkalklösung durchzuspülen, die Sitzbretter, Spucknapfe mit Sulfokarbolsäure (5 Teile Karbolsäure, 1 Teil Schwefelsäure, 100 Teile Wasser) gründlich abzureiben. Die Dejekte in den Senkgruben sind mit Kalk bis zur stark alkalischen Reaktion zu versetzen. Leib- und Bettwäsche ist auszukochen, Kleider, Betten durch Wasserdampf zu desinfizieren, Möbel auf einem freien Platze auszuklopfen und durch mehrere Tage der Luft und Sonne auszusetzen. Eß- und Trinkgeschirre sollen in heißem Wasser ausgekocht werden. Kinderspielzeug und wertlose Gegenstände sind zu verbrennen.

b) Masern.

Unter Masern versteht man eine akute Infektionskrankheit, welche sich durch einen charakteristischen Ausschlag auf der Haut und den Schleimhäuten, durch einen meist milden Verlauf und die ungemein leichte und explosionsartig rasche Verbreitung charakterisiert.

Wenn es auch bis jetzt nicht gelungen ist, bakteriologisch den Nachweis zu erbringen, so läßt sich doch aus den bisherigen Versuchen schließen, daß der Krankheitserreger im Blute, in den Sekreten der Schleimhäute und in den Effloreszenzen und den Abschilferungen der Haut zu suchen ist.

Die Übertragung des Kontagiums geschieht direkt durch Aufnahme der Abschilferungen der Epidermis und der schleimigen Sekrete beim Niesen, Husten und Sprechen. Die Vermittlung erfolgt auch durch die zu Staub eingetrockneten

Ausscheidungsstoffe Masernkranker oder durch Verschleppung der Krankheitserreger mit den Kleidern gesunder Personen.

Diese Tatsachen lassen es auch erklärlich erscheinen, warum die Ansteckungsfähigkeit schon während der katarrhalischen Erscheinungen im Prodromalstadium beginnt.

Nach stattgefundener Infektion treten Mattigkeit, Kopfweg, Zungenbelag, Schnupfen, Rötung und Tränen der Augen, Lichtscheu, Niesen, Nasenbluten, trockener Husten und Fieber auf, welchen ein Ausschlag auf der Haut in Form zerstreuter, scharf umgrenzter roter, stecknadelkopf- bis linsengroßer, isoliert stehender, etwas erhabener Flecken folgt, die zuerst am weichen Gaumen, dann auf Stirn, Hals, Brust, Rücken erscheinen und schließlich den ganzen Körper bedecken, so daß die Haut granitartig gefleckt erscheint. Nach 2—3 tägigem Bestande blaßt der Ausschlag mit Hinterlassung pigmentierter Flecken in derselben Reihenfolge ab, das Fieber läßt nach und der Appetit stellt sich wieder ein. Hierauf beginnt die Abschilferung des Exanthems in kleinen kleienförmigen Schüppchen, das Nachlassen des Hustens und die allgemeine Rekonvaleszenz. Die Dauer der Krankheit beträgt gewöhnlich 4 Wochen: die Inkubation 8—14 Tage, das Stadium der Vorboten 3—4 Tage, des Ausschlages 4—5 Tage, der Abschilferung 10—12 Tage, doch werden mancherlei Abweichungen in der Dauer und Heftigkeit der einzelnen Erscheinungen beobachtet.

KOPLIK hat auf das charakteristische frühzeitige Auftreten blauweißlicher Flecken auf der Schleimhaut des Gaumens, der Lippen und der Wangen als Vorboten der Masern im Prodromalstadium als wichtiges diagnostisches Symptom aufmerksam gemacht.

Im allgemeinen ist der normale Verlauf der Masern ein gutartiger und besteht eine besondere Gefahr nur bei kleinen Kindern, bei schwacher Körperkonstitution, bei bereits bestehenden Allgemeinerkrankungen, Tuberkulose, Skrofulose, Rachitis, bei ungünstigen Wohnungsverhältnissen, Mangel an reiner Luft und entsprechender Pflege, namentlich aber beim Hinzutreten von Komplikationen (Augenkrankheiten, Affektionen der Drüsen, Blutungen, Erkrankungen der Atmungsorgane und Tuberkulose), welche nicht allein längeres Siechtum, sondern selbst den Tod herbeiführen können. Die Sterblichkeit der Erkrankten schwankt zwischen 2 und 9%, doch ist die Mortalität bei kleinen Kindern viel größer als bei jenen im schulpflichtigen Alter¹⁾.

Lebensalter und Lebensstellung üben keinen Einfluß auf die Infektion; Klima, Temperatur, Höhenlage und Verkehrsbeschränkungen bieten der Verbreitung einer Epidemie kein Hindernis, und nur wenn jede Einschleppung der Infektionserreger fehlt, bleibt der Ort von der Invasion verschont.

Die Masern treten selten sporadisch, sondern gewöhnlich in großen Epidemien nach 4—5 jährigen Pausen auf, weil inzwischen neues infektiöses Material herangewachsen ist. Diese Tatsache beeinflußt besonders die Schulverhältnisse auf dem Lande, wo die Erkrankungen plötzlich zu Epidemien anschwellen, während in den Großstädten, wo stets ein reiches, nicht durchseuchtes Material vorhanden ist, Masernfälle zu allen Zeiten vorkommen. Gleichzeitiges Erkranken mit Blattern, Scharlach, Diphtherie, Keuchhusten wurde wiederholt beobachtet.

Von der Infektion werden am häufigsten Kinder im Alter vom 3. bis 10. Lebensjahre befallen. Ein einmaliges Überstehen der Krankheit schützt in der Regel gegen eine Neuerkrankung, woraus sich das seltene Erkranken der Erwachsenen an Masern erklärt. In der kälteren Jahreszeit und in Städten sind Masernerkrankungen infolge des gedrängteren Zusammenwohnens häufiger als auf dem Lande, im Sommer und während der Ferien.

¹⁾ A. MONTI, Die akuten Exantheme. Wiener med. Klinik (1900) Heft 17.

Es wäre unbillig, die Schule allein als Ursache der Verbreitung der Masern zu beschuldigen. Zumeist sind es die unteren Schulklassen, welche die ersten und zahlreichsten Fälle aufweisen, weil die Zöglinge der oberen Klassen gewöhnlich schon in den vorangegangenen Epidemien die Masern überstanden haben. Es ist klar, daß nicht der Schulbesuch allein, sondern alle Zusammenkünfte von Kindern in Privathäusern, Schaubuden, auf Spielplätzen, Jahrmärkten usw. Gelegenheit zur Infektion geben, weshalb auch dem Einstellen des Unterrichts zum Zwecke des Eindämmens der Epidemie eine besondere Wirkung nicht zugeschrieben werden darf und in den meisten Fällen nur eine Verlängerung der Epidemiedauer zur Folge hat. Die Weiterverbreitung der Infektion durch den Schulbesuch wird dadurch gefördert, daß auf dem Lande die Kinder aus verschiedenen Ortschaften in der gemeinsamen Schule sich zusammenfinden und so die Ansteckung von einem Orte zum anderen vermitteln. In diesen Verhältnissen dürfte auch der Grund zu suchen sein, daß die Masern-epidemien gewöhnlich nach Schulbeginn im Oktober infolge des neu eingetretenen infektiösfähigen Materials zuzunehmen und bis in den Februar zu dauern pflegen.

Wegen der leichten Übertragbarkeit der Masern wird die Isolierung der Kranken nur geringe Aussicht auf Verhütung der Infektion gewähren. Dieser Forderung wird besonders auf dem Lande selten entsprochen werden, weil vielfach der Brauch besteht, eine voraussichtlich lange Krankenpflege im Hausstande durch absichtliches Zusammenbringen erkrankter und gesunder Kinder abzukürzen. Dieser Vorgang muß als ein gefährliches Experiment bezeichnet werden, da in solchen Familien auch während der Rekonvaleszenz jede Vorsicht außer acht gelassen und so dem Hinzutreten von Nachkrankheiten Vorschub geleistet wird. Eine rechtzeitige Anzeige der Erkrankungen und Isolierung der Masernkranken unterbleibt öfter auch deshalb, weil viele Leute ihre Kinder ärztlich nicht behandeln lassen, entweder um die Kosten für Arzt und Medikamente zu sparen, oder aus Furcht, daß den Geschwistern der Schulbesuch untersagt werden könnte. Die Verheimlichung, die mangelhafte Isolierung und der vorzeitige Schulbesuch der Rekonvaleszenten sind der häufigste Grund der in der Schule vermittelten Infektion.

Plötzlich eintretender Husten, tränende Augen und das Auftreten eines Hautausschlages bei den Schulkindern werden immer den Verdacht auf Masern erregen und zu Epidemiezeiten dem Lehrer Anlaß geben, das verdächtige Kind bis zur Sicherstellung der Gesundheit zum Unterrichte nicht zuzulassen. Schulschluß und Fernhalten der die Schule besuchenden gesunden Geschwister masernkranker Kinder wären nur bei bösartigen Epidemien anzuordnen, weil die Infektion der Schüler auch auf anderen Wegen als durch die Schule erfolgt und die Zahl der noch nicht durchseuchten Kinder ohnehin in der Schule von Jahrgang zu Jahrgang kleiner wird. Durchseuchte Kinder können auf Grund des ärztlichen Zeugnisses, daß nach Durchführung der sanitätspolizeilichen Maßregeln eine Infektionsgefahr nicht mehr bestehe, zum Schulbesuche zugelassen werden. Ein Schulschluß ist dann gerechtfertigt, wenn etwa ein Drittel der Kinder fehlt, oder wenn die Epidemie bösartig auftritt. Die Wiederaufnahme des eingestellten Unterrichts hat nach Genesung der Kinder und Desinfektion der Schulzimmer zu erfolgen.

Die speziellen sanitätspolizeilichen Schutzmaßnahmen sind in allen Staaten durch besondere Erlasse vorgeschrieben.

c) Röteln.

Als Röteln wird eine Infektionskrankheit bezeichnet, welche unter Fieberscheinungen und Auftreten eines charakteristischen Hautausschlages verläuft, jede Altersklasse, vorwiegend aber das Kindesalter, befällt und epidemisch auftritt. Die Röteln wurden wegen ihrer Ähnlichkeit mit Masern und Scharlach lange Zeit nicht als selbständige Krankheit angesehen, sondern einer dieser Krankheitsformen zugezählt, obwohl genaue klinische Beobachtungen — die längere Inkubationszeit und der Umstand, daß Personen, welche Masern und Scharlach überstanden haben und daher gegen diese Krankheiten als immun angesehen werden konnten, auch von Röteln ergriffen wurden — es in keiner Weise als zweifelhaft erscheinen lassen, daß die Rubeola eine Krankheit eigener Art ist¹⁾.

Gegen Ende der 5—20 Tage dauernden Inkubationszeit machen sich Mattigkeit, Kopfschmerzen, Schnupfen und diffuse Rötung der Augen-, Nasen- und Rachenschleimhaut bemerkbar, Symptome, die leicht übersehen werden. Eigentümlich ist das frühzeitige, bei Masern nicht vorkommende Anschwellen der Lymphdrüsen am Halse. Hierauf tritt mäßiges Fieber auf, dem ein Exanthem von lividen, bräunlichen Flecken, dicht gruppiert auf Stirn, Gesicht und Rumpf, folgt, die nach 2 Tagen verblassen und unter kaum merkbarer Abschilferung verschwinden. Charakteristisch für Röteln ist das Vorkommen des Exanthems auf der Beugeseite der Gelenke der Extremitäten und das Zusammenfließen der Flecken in der Hohlhand und den Fußsohlen. Das geringe Fieber, das Fehlen des trockenen Hustens und der laryngealen und bronchialen Erscheinungen, das rasche Auftreten und Verblassen des Exanthems unterscheidet sie von den Masern. Die Krankheit verläuft mild, Komplikationen sind selten, doch kommen als Nachkrankheiten Lymphdrüsenanschwellungen der Halsgegend und Blutarmut vor. Obwohl alle Altersklassen für die Röteln in gleicher Weise disponiert sind, werden doch am häufigsten Kinder befallen, so daß bei ausgebreiteten Epidemien die Schulen wegen Mangels an Schulbesuchern geschlossen werden müssen. Obzwar nachgewiesen ist, daß die Krankheit durch persönlichen Verkehr, Kleider usw. übertragen wird, so ist das Wesen des Krankheitserregers noch unbekannt. Ein Überstehen der Röteln schützt in der Regel gegen neuerliches Befallenwerden, und da der Verlauf gewöhnlich ein milder und die Disposition im ganzen eine geringe ist, dürften drakonische Schutzmaßnahmen gegen die Verbreitung der Infektion in den Schulen entbehrlich sein und dieselben sich auf das Fernhalten der Kranken oder Krankheitsverdächtigen vom Schulbesuche beschränken lassen; im allgemeinen werden sonst die bei Masern vorgeschriebenen Vorkehrungen in Anwendung zu kommen haben.

d) Scharlach.

Während des Inkubationsstadiums (9—10 Tage) beobachtet man bei den Infizierten körperliche Abgeschlagenheit, Mangel an Appetit, Übelkeit, Schlingbeschwerden und Temperatursteigerungen bis 39°. Am 8. bis 10. Tage entsteht Rötung des Gaumens, entzündliche Schwellung der Mandeln und Drüsen, Nasenbluten, sog. Himbeerzunge, rasch auf 40—41° ansteigendes Fieber und Auftreten eines im Gesichte und am Halse beginnenden, dann über den ganzen Körper diffus sich ausbreitenden, roten, zusammenfließenden Hautausschlages. Nach etwa 4 Tagen lassen die Symptome langsam nach und es folgt nach vorangegangener Schweiß und starkem Jucken eine Abschuppung der Haut in

¹⁾ A. STRÜMPPELL, Lehrbuch der spez. Path. u. Therap. (1904), I.

größeren Lamellen und Fetzen; diese dauert 8—14 Tage und läßt eine auffallend glatte, gerötete Haut zurück. Der Verlauf, in der Regel 25—32 Tage, zeigt vielfache Abweichungen und Komplikationen, von denen besonders das Hinzutreten von Diphtheritis, Nieren- und Mittelohrentzündungen von Einfluß auf den Ausgang ist. Gewöhnlich stellen sich die beiden letztgenannten Erkrankungen in der 3. Woche ein und melden sich bei neuerlicher Steigerung des Fiebers durch heftige Ohrenschmerzen und Ohrenfluß bz. durch sparsamen, eiweißhaltigen Urin, Brechneigung und Schwellung der Augenlider. Die Krankheitsdauer erstreckt sich dann auf viele Wochen und endet bei Ohrentzündungen häufig mit Durchbruch des Trommelfells, Eiterung und Schwerhörigkeit, bei Nierenentzündungen mit dauerndem Siechtum.

Der Scharlach unterscheidet sich von den Masern durch die ausgebreitete Röte der Rachenschleimhaut und der Körperoberfläche, ferner durch das Fehlen des Schnupfens, Hustens und des Augenkatarrhs, sowie daß nach Fingerdruck die Farbe des Exanthems von der Peripherie zur Mitte zurückkehrt. Die Abschilferung der Haut erfolgt bei Scharlach in großen Fetzen, bei Masern dagegen kleienförmig.

Die Ansichten über den Erreger des Scharlachs sind noch immer auseinandergehend. Erwiesen ist nur, daß das Kontagium von großer Zähigkeit ist, in der erkrankten Haut, wahrscheinlich auch im Blute, an den abschilfernden Epidermisschuppen, dem Nasenschleime und dem Auswurfe haftet, schon im ersten Beginne, besonders aber im Blüte- und Abschuppungsstadium des Ausschlages, entweder direkt durch den Verkehr mit Kranken ansteckt oder durch Mittelspersonen mit den Kleidern oder durch Gebrauchsgegenstände indirekt übertragen wird und zumeist durch die Atmungsorgane in den Organismus gelangt. Die Möglichkeit der Verbreitung des Infektionskeimes durch Milch und Briefe wird für höchst wahrscheinlich gehalten¹⁾. Wegen der möglichen Übertragbarkeit durch Kleider und Bücher ist bei der großen Zähigkeit des Infektionskeimes das Wegborgen von Büchern an kranke Schulkinder überhaupt und das Mitnehmen von Handarbeiten in Krankenzimmer gänzlich zu vermeiden, sowie den Geschwistern scharlachkranker Kinder der Schulbesuch in keinem Falle zu gestatten.

Wegen der großen Ansteckungsgefahr enthalten auch alle Vorschriften zum Schutze gegen die Weiterverbreitung des Scharlachs in allen Staaten genaue Bestimmungen über die Anzeigepflicht, die Isolierung, den Schulschluß, die Desinfektion der Wohnräume und der mit den Kranken in Berührung gestandenen Gebrauchsgegenstände.

Klima, Bodenverhältnisse, Jahreszeit und Geschlecht üben keinen Einfluß auf die Verbreitung der Epidemie und den Verlauf der Krankheit aus. Dagegen aber scheint das Lebensalter bis zum 3. Lebensmonate für die Infektion unempfindlich zu sein, die Disposition jedoch vom 2. Halbjahre ab stetig bis zum 10. Lebensjahre zuzunehmen.

Ein Überstehen des Scharlachs hebt in der Regel die Disposition für denselben auf. Von einer streng durchgeführten Isolierung der Kranken und des Wartepersonals sowie von der Vornahme einer rationellen Desinfektion der Krankenstuben, der Gebrauchsgegenstände der Kranken und der Transportmittel kann ein Verhüten der Weiterverbreitung erwartet werden. Den besten Schutz gegen Scharlach bietet nur die vollständige Isolierung der Kranken und die gewissenhafte Desinfektion aller als Kontagiumträger verdächtigen Gegenstände. Zu Epidemiezeiten sind alle über Mattigkeit und Halsschmerzen klagenden Schüler nach Hause zu schicken, die Geschwister kranker Schulkinder vom Unterrichte fernzuhalten, es wäre denn, daß die Kranken vollkommen

¹⁾ TH. ESCHERICH, Über die Verbreitung des Scharlachs durch Kuhmilch. Münchener med. Wochenschr. (1889), Nr. 31.

isoliert sind oder in einer Krankenanstalt sich befinden. Den Genesenen ist erst nach beendeter Desinfektion und wiederholtem Baden auf Grund des ärztlichen Zeugnisses der Schulbesuch zu gestatten. Bei sporadischen Erkrankungen sind der Sitzplatz des erkrankten Schülers sowie die Nachbarplätze sorgfältig zu desinfizieren; bei mehreren rasch aufeinander folgenden Erkrankungen oder bei Todesfällen ist die betreffende Klasse oder die Schule zu sperren und erst nach gründlicher Desinfektion mit dem Unterrichte wieder zu beginnen. Namentlich veranlassen die vorzeitige Rückkehr der Rekonvaleszenten in den Unterricht, das Mitnehmen derselben in öffentliche Anlagen, auf Vergnügungs- und Spielplätze das Entstehen neuer ausgebreiteter Seuchen. Im allgemeinen schwankt die Mortalität von 5—30% und beträgt im Durchschnitt 12%.

Wenn auch die Anordnung der prophylaktischen Maßregeln im speziellen Falle dem Arzte allein überlassen werden muß, so wird die Beachtung einiger allgemein geltender hygienischer Verhaltensmaßregeln stets von Nutzen sein. Das Krankenzimmer soll eine gleichmäßige Temperatur von 15—18° und reine Luft haben, öfter gelüftet werden, die Kranken sollen leicht zugedeckt sein. Als Nahrung empfiehlt sich eine einfache Milchkost und reichliches Getränk. Gurgeln und Mundausspülen behufs Verhütung von akzidentellen Infektionen soll nicht übertrieben werden, weil die fortwährende Beunruhigung des Kranken nur schädigend einwirkt. Die Wartepersonen sollen jeden Verkehr mit Gesunden meiden. Die Exkrete der Kranken sowie alle mit den letzteren in Berührung gekommenen Gegenstände, Wäsche, Kleider, Betten sind gründlich zu desinfizieren.

e) Schweißfieber.

Als eine, wenngleich seltener vorkommende Massenerkrankung, die auch den Schulbesuch störend beeinflussen kann, ist das Schweißfieber, Miliaria, zu erwähnen, eine in den Alpenländern öfter beobachtete Krankheit, welche sich durch Abgeschlagenheit, Fieber bis 41°, profusen Schweiß, knötchenförmiges Exanthem auf geröteter Haut, kleienförmige Abschuppung, geringe Milzschwellung und mehrfache Nachschübe charakterisiert. Bei schweren Fällen treten gleich im Beginne der Krankheit Krämpfe und Delirien auf, und es finden sich dann bei der Sektion der Leiche Blutergüsse in die Schleimhäute der Luftröhre, der Lungen und des Endocardiums.

Die gemachten Beobachtungen ergaben viele Momente, welche auf einen pathogenen, noch nicht entdeckten Mikroorganismus als Krankheitserreger schließen lassen, der nicht nur direkt, sondern auch durch Mittelspersonen übertragbar ist.

Die Inkubationsdauer dürfte zwischen 8—14 Tagen liegen, die Krankheitsdauer selbst im Durchschnitt 14 Tage nicht überschreiten.

f) Schafblattern.

Schaf-, Wind-, Wasserblattern, Varicellen, sind keineswegs als eine mildere Form der echten Pocken und als eine unbedeutende, belanglose Krankheit, sondern als eine Infektionskrankheit eigener Art aufzufassen, welche häufig zu Massenerkrankungen unter den Schulkindern führt, wenn nicht rechtzeitig die erkrankten Kinder vom Schulbesuche ferngehalten werden. Die charakteristischen Erscheinungen, welche die Unterscheidung von den echten Pocken ermöglichen, sind: zerstreute, auf roten Flecken erscheinende, oberflächlich sitzende, wasserhelle, sich rasch trübende Bläschen, die ohne besondere allgemeine Vorboten sich binnen 12—24 Stunden entwickeln, keine Einziehung (Delle) bilden und keinen eitrigen Inhalt haben, nach 24 Stunden eintrocknen, nach wenigen Tagen als Krustchen abfallen und selten Narben zurücklassen.

Die Eruption des Ausschlages tritt bei geringer Fiebersteigerung auf verschiedenen Körperteilen, zumeist im Gesicht, auf der behaarten Kopfhaut, dem Rumpfe und den Armen schubweise auf, so daß der Ausschlag gleichzeitig in allen Stadien der Entwicklung: im Entstehen, in der Blüte und im Abheilen beobachtet werden kann. Die Inkubationszeit wird mit 13—17 Tagen, die Krankheitsdauer mit 8 Tagen gerechnet.

Daß Varicellen nicht als Abart der Pocken angesehen werden dürfen, beweist die Tatsache, daß die Kuhpockenimpfung sowie das Überstehen der Pockenkrankheit vor Windblattern nicht schützt, daß unmittelbar nach Ablauf der Varicella bei derselben Person Kuhpocken mit Erfolg geimpft werden können und daß häufig ungeimpfte Kinder kurz nach überstandenen Varicellen auch an Blattern erkrankten. Da nun die Impfung gegen Pocken Schutz gewährt, müßte sie um so mehr gegen Varicella schützen, wenn diese nur eine mildere Form der Variola wäre. Die Erfahrung lehrt jedoch im Gegenteil, daß Kinder, welche durch die vor nicht allzu langer Frist vorgenommene Impfung am verlässlichsten gegen Blattern geschützt sind, dennoch von Varicellen befallen werden, und diese Fälle bilden in der Regel auch den Kern der Behauptungen, mit welchen die Nutzlosigkeit der Impfung zu beweisen gesucht wird. Impfungen mit Varicellenlymphe erzeugen bei vakzinierten und nichtvakzinierten Personen immer nur Varicellen, niemals aber Pockenkrankheit¹⁾.

Die Varicellen müssen als eine Krankheit mikroparasitären Ursprungs angesehen werden, gegen welche dieselben allgemeinen Schutzmaßnahmen wie bei anderen Infektionskrankheiten in Anwendung zu kommen haben. Den Schulunterricht einzustellen, dürfte wohl nur ausnahmsweise bei besonders gefährdenden Verhältnissen notwendig sein. Es genügt, die Genesenen nach dem Abfallen der Krustchen zu baden und die Kleider derselben zu desinfizieren.

g) Blattern, Pocken.

Unter Blattern — Pocken — versteht man eine Infektionskrankheit, welche unter charakteristischen Krankheitserscheinungen der Haut und der Schleimhäute und schweren Allgemeinerscheinungen verläuft.

Der Krankheitserreger konnte bisher bakteriologisch nicht festgestellt werden; doch ist soviel bekannt, daß derselbe an dem Pockeninhalte und wahrscheinlich auch an den Sekreten der erkrankten Schleimhäute und am Blute haftet. Das Kontagium widersteht lange der Austrocknung und kann daher leicht mit der Wäsche, den Kleidern, Betten der Kranken und durch Mittelpersonen verschleppt werden. Die Infektion findet in jedem Stadium der Krankheit statt und erfolgt entweder direkt vom Kranken auf den Gesunden oder durch Objekte, auf denen die Infektionskeime haften.

Die Aufnahme des Contagiums geschieht zweifellos durch die Atmungsorgane, in vielen Fällen auch durch verletzte Stellen der Haut. Als Inkubationsdauer werden gewöhnlich 10—14 Tage gerechnet.

Nach stattgefundener Infektion treten Mattigkeit, Kopfweh, Kreuzschmerzen, Fieber, Temperatursteigerung, Erbrechen auf. Es folgen hierauf Rötung und Schwellung der Schleimhäute der Mundhöhle, der Nase und der Augen. Am 3. Fiebertage zeigen sich zuerst im Gesichte und auf der behaarten Kopfhaut, dann rasch folgend auf dem Rücken, der Brust und den Extremitäten kleine, runde, intensiv rote, leicht erhabene Flecken, die nach 12—24 Stunden zu Knötchen sich erheben, am 5. Tage Erbsengröße erreichen, schmutzigweiß sind, in der Mitte eine Einziehung haben und in ihren durch Zwischenwände getrennten Fächern eine wasserhelle Lymphe enthalten. Am 8. Tage beginnt die herabgegangene Temperatur wieder zu steigen, die

¹⁾ A. STRÜMPELL, Lehrbuch der spez. Path. u. Therap. (1904) I.

Lympe wird trübe, die Pocken bekommen ein undurchsichtiges, schmutziges Aussehen, die Umgebung wird entzündet und ödematös, Eiterbildung stellt sich ein. Dicht beisammenliegende Blattern konfluieren, bei isoliert stehenden beginnt die Krustenbildung; bei ausgebreiteter Eruption verstopft sich die Nase, das Atmen wird behindert, die Augen sind verklebt. Nach Ablauf der zweiten Krankheitswoche schreitet die Eintrocknung rasch vorwärts, die Pusteln werden trocken, durch die Bewegungen des Körpers mechanisch abgestoßen und hinterlassen strahlenförmige anfänglich rötliche, später blasse Narben. Als Komplikationen und Nachkrankheiten gesellen sich zu den Blattern häufig Affektionen der Atmungsorgane, Erkrankungen der Drüsen, Gelenkentzündungen, Ohrenkrankheiten und Hornhauttrübungen.

Unter Variolois versteht man eine mildere Form der Pocken. Bei den hämorrhagischen — den sogenannten „schwarzen Blattern“ — treten infolge schwerer Infektion Blutungen unter die Haut und in die Schleimhäute auf, welche die Pocken und deren Umgebung dunkel färben. Unter Blutbrechen, Bluthusten, hohem Fieber, Bewußtlosigkeit und raschem Kräfteverlust verfällt der Kranke frühzeitig dem Tode.

Die Disposition für die Krankheit wird durch einmaliges Überstehen derselben sowie durch die Schutzpockenimpfung für lange Zeit aufgehoben.

Die Pocken treten meist schon im Beginne der Erkrankung mit so schweren Gesundheitsstörungen auf, daß der Lehrer wohl kaum jemals in die Lage kommen dürfte, bei einem dem Unterrichte beiwohnenden Kinde als erster die Blattern zu konstatieren.

Als Schutzmaßregeln sind die strengste Isolierung der Kranken und die rigoroseste Desinfektion aller Gegenstände, die mit dem Kranken in Berührung oder in dessen Nähe gekommen sein konnten, anzuwenden. Das beste Schutzmittel ist jedoch die Impfung und Revakzination und an dieser Tatsache werden die künstlichen Zifferngruppierungen und die blendendste Sophistik der Impfgegner nichts ändern. Dank dem erfolgreichen Schutze der Impfung sind die Verheerungen der Blatternepidemien früherer Zeit in Vergessenheit gekommen und ist die Krankheit in den Ländern mit Impfzwang fast unbekannt geworden.

Die Beobachtung, daß ein einmaliges Überstehen der Blattern gegen ein abermaliges Erkranken auf eine Reihe von Jahren schützt, und die Erfahrung, daß das Pockenvirus, wenn es durch Hautwunden in den Blutkreislauf gelangt, weniger schwere Erkrankungen nach sich zieht, als wenn die Infektion auf einem anderen Wege erfolgt, war der Grund, daß schon vor langer Zeit in China, Indien, im Kaukasus die Kleider Blatternkranker von Gesunden angelegt wurden, um auf diese Weise an sich selbst zur Inokulation ausgebildete gefährliche Experimente, welches immer eine mehrwöchentliche Krankheitsdauer und häufig sogar auch den Tod herbeiführte, wurde verdrängt, als Ed. JENNER 1796 die Impfung mit Kuhpocken entdeckt hatte, und die Schutzkraft derselben durch wissenschaftliche und praktische Prüfungen nachgewiesen worden war.

Die Inokulation wurde nun gänzlich verlassen, die Impfungen mit Schutzpocken wurden immer allgemeiner geübt und in einzelnen Staaten obligatorisch, in den anderen fakultativ eingeführt.

Die Impfung mit Kuhpocken begegnete technisch anfangs großen Schwierigkeiten, weshalb die Vakzination mit humanisierter Lympe, d. h. von Arm zu Arm sich allgemein einbürgerte, dadurch jedoch den Impfgegnern einen willkommenen Anlaß bot, derselben eine Menge von Gesundheitsstörungen zuzuschreiben. Es gibt wohl kaum eine andere sanitäre Einrichtung, welche soviel angefeindet wird als die Impfung. Es ist nur auffallend, daß zumeist Laien oder jene Ärzte, welche nur selten Blatternkranke gesehen oder gar behandelt haben, es sind, welche am eifrigsten die Impfung bekämpfen.

Die Ursachen der Gegnerschaft liegen (J. BORNTÄGER) „in der Unwissenheit, dem Widerspruchsgeiste, dem Hange zum Mystischen, in Rechthaberei, falscher Religiosität, großem Selbstbestimmungsdrange, im Widerwillen gegen die Einführung fremder Stoffe in den Körper, in der Furcht vor Krankmachung, Übertreibungssucht, Feindseligkeit gegen die Ärzte und ihre Wissenschaft und

in der tendenziösen Naturheilkunde, welche den Nutzen der Impfung leugnen, die eventuellen Schäden übertreiben und mit wahren und unwahren, unverstandenen und erdichteten Beobachtungen und Tatsachen fanatisch operieren¹⁾.

KÖRÖSI²⁾ hat die statistischen Behauptungen KELLERS³⁾, welche eine Hauptstütze der Impfgegner sind, als direkte Fälschungen nachgewiesen.

Die wesentlichsten Beschuldigungen, welche gegen die Impfung vorgebracht werden, gipfeln in der Behauptung, daß nicht in der Impfung, sondern in der fortschreitenden Kultur, in dem gesteigerten Wohlstande und in den Fortschritten der Hygiene die Ursachen der Abnahme dieser Infektionskrankheit zu suchen seien.

Bei der großen Bedeutung der Impfung für das allgemeine Gesundheitswohl und für die Schule, sowie bei dem Umstande, daß zahlreiche gesetzliche Bestimmungen die Lehrer zur aktiven Teilnahme bei der Impfung der Schulkinder verpflichten, erscheint es gerechtfertigt, die Beschuldigungen der Impfgegner durch einige Tatsachen näher zu beleuchten.

Als Folgeerscheinung der Impfung wird am häufigsten der Rotlauf bezeichnet. Das Erysipel ist jedoch eine Infektionskrankheit, welche nur durch bestimmte Krankheitserreger hervorgerufen wird, die durch unsaubere Behandlung der Impfstelle, durch schmutzige Kleidungsstücke, Aufkratzen mit unreinen Fingern u. a. in den Organismus gelangen. Es ist demnach nicht die Impfoperation als solche die Ursache des Rotlaufs.

Der Impfung wird auch das Entstehen von papulösen und impetiginösen Hautausschlägen zugeschrieben; aber auch diese Erkrankungen werden nur durch spezifische Krankheitserreger hervorgerufen, wenn diese nach der Vakzination zufällig in die Impfwunde gelangen.

Die Behauptungen, daß Skrofulose und Tuberkulose durch die Impfung übertragen werden, ist in keinem Falle erwiesen. Die betreffenden Kinder waren schon vor der Impfung skrofulös und tuberkulös, nur waren die Symptome nicht deutlich genug für das Laienauge ausgeprägt, oder es wurde von den Eltern nicht zugegeben, daß dieselben schon vor der Impfung bestanden haben. Dagegen ist die Übertragung von Syphilis bei unvorsichtiger Impfung von Arm zu Arm früher einigemal vorgekommen.

Daß durch die Impfung gewisse Krankheiten, wie Typhus, Ausschlagskrankheiten, Skrofulen unter der Bevölkerung bedeutend an Zahl zugenommen haben, wird von KÖRÖSI an der Hand einer überzeugenden Statistik als unrichtig nachgewiesen. Bei 3 Millionen Geimpfter sind im Jahre 1907 im Deutschen Reiche 13 Todesfälle beobachtet worden, die zwar mit der Impfung in einem zeitlichen Zusammenhange standen, jedoch auf Wundinfektion bei Ablauf der Pustelbildung zurückzuführen waren⁴⁾.

Die Gefahren der Impfung werden von den Gegnern dem Volke in frevelhaft übertriebener Weise geschildert. Impfschäden sind jedoch nur auf Ursachen, die mit der Impfung nichts zu tun haben, zurückzuführen. Seitdem ausschließlich mit animaler Lymphe geimpft wird, sind Impfschäden überhaupt selten geworden und wohl niemals infolge der Impfung. Von dem Gebrauche der humanisierten Lymphe, d. i. von der Impfung von Arm zu Arm ist man allgemein abgekommen.

Behufs Hintanhaltung von Impfschäden muß unbedingt verlangt werden, daß die Impfungen nur von Ärzten vorgenommen werden. Zur Vermeidung von Impfschäden hat der Impfarzt bei der Impfung die größte Vorsicht, peinlichste Reinigung zu beachten, die Sterilisierung der Instrumente, sowie das Waschen des Armes mit Seife vorzunehmen und die Angehörigen auf das Vorhandensein von Krankheiten aufmerksam zu machen bzw. den krankheitsverdächtigen Impfling zurückzuweisen, um späteren Beschuldigungen vorzubeugen.

Um dem Vorwurfe der Verbreitung spezifischer Krankheiten durch die Impfung jeden Boden zu entziehen, wird die animale Lymphe unter Beachtung aller Kautelen

¹⁾ J. BORNTRÄGER, Das Buch vom Impfen. (1901.)

²⁾ J. KÖRÖSI, Die Pockensterblichkeit der Bediensteten der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft. D. Vierteljahresschr. f. öffentl. Ges. (1896) 431. Derselbe, Kritik der Vakzinationsstatistik und neue Beiträge zur Frage des Impfschutzes. (1889). S. 96.

³⁾ J. KELLER, Allg. Wiener med. Ztg. (1873—1874); Wittelshöfers med. Wochenschr. Nr. 33 u. 34 (1876).

⁴⁾ BREGER, Die Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche 1907. Med. statist. Mitteil. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, Heft 3 (1910).

in Staatenanstalten erzeugt und den Impfärzten beigelegt. Syphilis und Skrofulose können durch Kälberlymphe nicht verbreitet werden, denn diese Krankheiten kommen beim Kalbe nicht vor. Um auch dem Einwurfe einer Überimpfung der Tuberkulose entgegenzutreten, wird in allen Impfinstituten von Fachmännern nach Abnahme der Impflymphe durch die Schlachtung der tadellose Gesundheitszustand des den Impfstoff liefernden Tieres konstatiert, die Lymphe selbst bakteriologisch geprüft und die Haftung durch Probeimpfungen sichergestellt¹⁾.

Den günstigen Einfluß der Impfung sieht man am auffallendsten bei einem Vergleiche der Sterblichkeit an Pocken vor und nach Einführung der Vakzination, sowie der Blatternmortalität in jenen Staaten, in denen seit längerer Zeit die obligatorische Impfung besteht, mit jenen, die keinen Impfzwang haben.

Alle statistischen Erhebungen stimmen darin überein, daß die Pocken seit Einführung der Impfung in auffallender Weise abgenommen haben, insbesondere in jenen Ländern, in denen die Zwangsimpfung eingeführt ist, während in den Nachbarstaaten ohne Impfzwang diese Abnahme nicht in demselben Maße beobachtet wird. In Deutschland und in der Schweiz sind die Blattern fast ganz geschwunden, in den anderen Staaten steht die Abnahme der Blatternerkrankungen in gleichem Verhältnisse zu der Zahl der Impfungen.

Am auffallendsten ist die durch genaue statistische Erhebungen sichergestellte Abnahme der Pockenfälle in Deutschland. Die Mehrzahl der Fälle kommen auf das Grenzgebiet und die Hafenplätze und betreffen fast ausschließlich ungeimpfte Einwanderer und landwirtschaftliche Arbeiter aus den Nachbarländern, besonders Österreich und Rußland.

Es erkrankten im Jahre 1908 im Deutschen Reiche 434 Personen zumeist an der russischen Grenze, eingeschleppt durch Arbeiter; 153 Verstorbene waren Ausländer, 59 entfielen auf den Grenzverkehr, 239 auf fremdländische Arbeiter, 49 Reisende 13 Schiffer, 33 entstanden durch Verkehr mit Hadern²⁾.

Am überzeugendsten sprechen für den Wert der Vakzination die Verhältnisse beim Militär, wo unbestritten alle Vorbedingungen für eine genaue Statistik vorhanden sind.

Jeder praktische Arzt, welcher eine größere Zahl von Blatternkranken zu behandeln hatte, muß zugestehen, daß bei den Geimpften der Verlauf der Blattern unter ganz gleichen Verhältnissen ein milderer ist und daß die Sterbefälle im Verhältnis zu der Zahl der Erkrankungen geringer als bei den Ungeimpften sind³⁾.

Erfahrung und Statistik lehren, daß der Schutz gegen Blattern vom II. Tage nach der Impfung an ein absoluter ist, nach der Individualität langsam abnimmt und nach Ablauf von durchschnittlich 10 Jahren die Empfänglichkeit für die Infektion mit Pockengift wieder beginnt. Aber auch das Überstehen der Blattern andererseits bietet ebenfalls keinen dauernden Schutz gegen eine Neuinfektion. Todesfälle an Pocken bei Geimpften nach den ersten 10—20 Jahren gehören zu den seltenen Ausnahmen.

Die Beobachtung, daß die Schutzkraft der Impfung, sowie jene einer überstandenen Pockenerkrankung nach einiger Zeit erlischt und erst die Vornahme der Revakzination dauernden Schutz verleiht, führte zur allgemeinen Einführung der Wiederimpfung.

Die Revakzination findet in der Regel im schulpflichtigen Alter statt, und sind in den meisten Staaten die Lehrer verhalten, die Behörde bei Sicherstellung des Impfzustandes der Kinder und bei Vornahme der Impfung zu unterstützen. Um die Verbreitung der Pocken durch Entziehung von infekti-

¹⁾ SÜPFLE, Leitfaden der Vakzinationslehre. (1910.) — G. PAUL, Der Nutzen der Schutzimpfung (1901).

²⁾ BREGER, Ergebnisse der aml. Pockenstatistik im Deutschen Reiche. Med. statist. Mitteil. d. Kaiserl. Gesundheitsamts 13, Heft 2.

³⁾ A. NETOLITZKY, Die Blatternepidemie in Eger. Das österreich. Sanitätswesen (1891), Beil. 28.

fähigem Material möglichst zu verhüten, wird in jenen Ländern, in denen kein direkter Impfwang besteht, die Aufnahme der Kinder in die Schulen von dem Nachweise der stattgefundenen Impfung abhängig gemacht bzw. die Impfung der Schulkinder vorgenommen.

Da es für den Erfolg genügt, wenn auch nur einige Impfpusteln sich entwickeln, so wird die Impfung bei Schulkindern zumeist nur auf dem linken Arme vorgenommen, damit die Schüler bei ihren Arbeiten nicht gehindert werden.

h) Diphtherie.

Eine der gefährlichsten Infektionskrankheiten für die Kinder ist die Diphtherie, eine akute, fieberhafte Krankheit, welche durch einen bestimmten Krankheitserreger hervorgerufen wird und sich durch spezifische infektiöse Exsudate in dem Gewebe der oberen Luftwege charakterisiert, allgemeine toxische Erscheinungen und degenerative Erkrankungen der Nerven, Nieren und des Herzens hervorruft und bisweilen auch auf die Augenbindehaut und die Nasenschleimhaut übergreift.

Gewöhnlich zeigen sich 2—5 Tage nach stattgefundener Infektion bei den Kranken Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, unruhiger Schlaf, Brechneigung, Halsschmerzen, Durst, Fieber (bis 40°), Schwellung der Unterkieferdrüsen; frühzeitig tritt ein grauweißer Belag auf den Mandeln und deren Umgebung, ein übler Geruch aus dem Munde und Verstopfung der Nase auf. Da die Halsschmerzen fehlen können, sollte bei jedem verdächtigen Unwohlsein der Kinder stets der Hals derselben untersucht werden. In leichten Erkrankungsfällen wird der Mandelbelag bald abgestoßen, ausgespuckt, der Charakter der Krankheit daher verkannt oder übersehen und die Infektionsgefahr für die anderen Kinder dadurch gesteigert. In einzelnen schweren Fällen greifen die Auflagerungen auf den Kehlkopf und die oberen Luftröhrenpartien über, die Stimme wird belegt, heiser, der Atem geräuschvoll und der Husten bellend. Wenn auch die membranartigen Belege bisweilen sich abstoßen, so erneuern sie sich immer wieder, verengen die Luftröhre und in solchen Fällen tritt der Tod unter Erstickungserscheinungen infolge von Sauerstoffmangel und Anhäufung von Kohlensäure im Blute ein. Diese Form der Diphtherie wurde früher häufiger beobachtet als jetzt und mit dem Namen häutige Bräune oder Krupp bezeichnet. Nicht minder gefährlich ist die septische Form der Diphtherie durch Hinzutritt von Streptokokken und Staphylokokken, die sich durch Drüenschwellung und brandigen Zerfall der Schleimhäute des Nasenrachenraumes kennzeichnet und mit unangenehmem Geruche und schleimigem Ausfluß aus der Nase verbunden ist. Selbst scheinbar leichtere Fälle können durch gleichzeitige Erkrankungen des Herzens und der Nieren sowie durch Nachkrankheiten gefährlich werden oder die Genesung in die Länge ziehen. Unter den Nachkrankheiten der Diphtherie sind bei Schulkindern öfters Sprachstörungen, Schielen und schlechte Körperhaltung als Folge von Lähmungen der Muskeln der betreffenden Organe beobachtet worden. Die Diagnose ist mit Sicherheit häufig nur durch die bakteriologische Untersuchung zu stellen. Der Bazillus findet sich bloß bei Diphtheriekranken und Rekonvaleszenten und in deren Umgebung¹⁾.

Nach den epidemiologischen Beobachtungen scheint die Verbreitung der Diphtherie unabhängig von Jahreszeit, Temperatur, Klima, Bodenformation, Grundwasserstand und Höhenlage zu sein. Die Zunahme der Erkrankungsfälle im Winter wird der größeren Feuchtigkeit und Insalubrität der Wohnungen

¹⁾ E. BÜSING, Beiträge zur Kenntnis der Diphtherie als Volksseuche. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1907) 248.

und dem dichten Zusammenleben der Menschen in dieser Jahreszeit zugeschrieben, da diese Momente der Verbreitung des Krankheitserregers Vorschub leisten. Nasser Boden und feuchte Wohnungen begünstigen die Verbreitung der Diphtherie deshalb, weil die feuchten Oberflächen konservierend auf die Infektionskeime wirken.

Von großer Bedeutung für die Verbreitung der Diphtherie sind daher gewisse soziale Verhältnisse. Armut, Unreinlichkeit, feuchte, spärlich belichtete Wohnungen, unzureichende Nahrung, dichtes Zusammenwohnen züchten und konservieren den Krankheitserreger und steigern die Mortalität, indem sie die Widerstandsfähigkeit des Organismus herabsetzen.

Als Krankheitserreger wird der LÖFFLERSche Bazillus angesehen, der an dem Mund- und Nasenschleime des Kranken und an nekrotischen Gewebsteilen haftet, im Mundsekrete der Rekonvaleszenten oft noch nach Wochen nachgewiesen werden kann, eine ungemaine Tenazität besitzt und sich in feuchten Räumen, in Keller- und Hofwohnungen besonders lange lebensfähig hält.

Das Kontagium gelangt gewöhnlich durch Küssen, Spucken, Husten, Niesen, Schnauben oder eingetrocknet in Staubform durch die Atemluft und mit Nahrungsmitteln in den menschlichen Körper und setzt sich in den Vertiefungen und Falten der Rachenschleimhäute fest. Die Infektion erfolgt auch durch die Benützung von Taschentüchern, Eß- und Trinkgeschirren und Kleidungsstücken der Kranken, von Spielsachen und anderen Gebrauchsgegenständen aus Infektionshäusern. Als besonders bedenklich hinsichtlich der Ansteckung gelten der Verkehr mit Rekonvaleszenten auf gemeinschaftlichen Spielplätzen, das Beurlauben gesunder Zöglinge aus Internaten in infizierte Ortschaften, das Übereinanderhängen und Zusammenlegen der aus insalubren Wohnungen stammenden Überkleider in den Schulen, das öffentliche Ausstellen und Aufbahnen von Diphtherieleichen und die Beteiligung seitens der Mitschüler bei der Berdigung derselben.

Sehr gefährlich sind Objekte aus Pfandhäusern und Möbelhallen, von Trödlern und aus Leihbibliotheken. Vermittler der Infektion können auch sein: Kinderfeste, Hochzeiten, der längere Aufenthalt in den Wartezimmern der Ärzte und Ambulatorien, der Tauschhandel mit Briefmarken und Ansichtskarten, die Annahme geschenkter Gegenstände nach Verstorbenen, die Benutzung nicht desinfizierter Wagen von Transportunternehmungen, der Genuß von ungekochter Milch und von Backwaren aus Infektionshäusern und die Benutzung gemeinsamer Trinkgefäße.

Daß auch gesunde Personen durch den Verkehr mit Diphtheriekranken zu Infektionsträgern werden können, ist durch zahlreiche Beispiele erwiesen. Hausgenossen sind sehr gefährliche Bazillenträger, gefährlicher als die Kranken selbst, weil der Kranke an das Bett gefesselt ist, der Wärter und die gesunde Umgebung aber frei herumgeht. Ebenso gefährlich sind Gegenstände aus Krankenzimmern, daher ist die Isolierung der Kranken und vollkommene Desinfektion der mit den Kranken in Berührung gestandenen Gegenstände unerlässlich¹⁾.

Die Entdeckung, daß im Verlaufe der Krankheit im Blute Diphtheriekranker ein Antitoxin gebildet wird, welches einen zerstörenden Einfluß auf das Diphtherietoxin ausübt, hat die Bekämpfung der Diphtherie in ganz neue Bahnen geleitet. Durch Einspritzung eines solchen Antitoxin enthaltenden Blutserums unter die Haut kann der menschliche Organismus gegen die Infektion immun gemacht werden. Das sogenannte unter gewissen Kautelen von Tieren gewonnene Heilserum wird zur Immunisierung und Heilung beim Menschen verwendet und hat sich nach den bisherigen Erfahrungen vorzüglich bewährt.

¹⁾ C. NISHINO, Bakteriolog. Untersuchungen der Hausgenossen von Diphtheriekranken. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1910) 369. — A. LIPPMANN, Beobachtungen an Diphtheriebazillenträgern unter dem Personale eines großen Krankenhauses. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1910) 225.

Das Heilserum bewährt sich jedoch nicht allein bei der Behandlung bereits an Diphtherie erkrankter Personen, sondern bietet auch als Präventivimpfung Schutz gegen die Ansteckung.

Die Schutzvorkehrungen haben sich auf die Verhütung der Infektion durch Absonderung der Kranken und das Verbot des Schulbesuchs für ihre Angehörigen, ferner auf die Vernichtung der Krankheitserreger durch Desinfektion des Auswurfes der Kranken und der mit denselben in Berührung gekommenen Gebrauchsgegenstände sowie auf die Beeinflussung des Krankheitsverlaufes durch die Serumtherapie zu erstrecken. Die sanitätspolizeilichen Maßnahmen sind in den meisten Staaten ziemlich dieselben.

Als allgemeine prophylaktische Maßregeln werden empfohlen: Rein- und Trockenhaltung, Lüftung und Belichtung der Wohnungen, Spülungen und Gurgelungen des Mundes und Halses mit schwachen Kochsalzlösungen, Entfernung schadhafter Zähne, Beschränkung des Verkehrs der Kinder, öftere Untersuchung derselben durch Ärzte, bei Kranken und Infektionsverdächtigen der Gebrauch von Taschentüchern aus wohlfeilen Geweben oder Papier, die sofort verbrannt werden, gründliche Desinfektion der Schulräume und Krankenzimmer, Verbot der Beteiligung an Leichenbegängnissen, möglichste Verbreitung und Anwendung der Serumtherapie.

Einen indirekten Erfolg werden jene prophylaktischen Maßregeln haben, welche auf die Reinhaltung und Lüftung der Wohnung und auf die Kräftigung des Körpers abzielen. Gurgelungen mit Desinfektionsmitteln sind bei der Mehrzahl der Kinder schwer durchführbar und auch wenig wirksam, weil die Flüssigkeit selten hinter die Gaumensegel zum Sitze der Affektion gelangt. Verlässlicher sind Pinselungen, deren Vornahme jedoch dem Arzte zu überlassen ist.

Der Wert der Gurgelungen darf nicht zu hoch veranschlagt werden, denn die Mundwässer erfüllen die Erwartungen hinsichtlich ihrer Wirkung nur in geringem Grade. Ein gutes antiseptisches Mundwasser soll vollkommen unschädlich, nicht ätzend, die Zähne nicht entkalkend, nicht giftig sein, antiseptisch wirken, guten Geruch und Geschmack haben. Die meisten Mundwässer genügen jedoch der einen oder anderen Anforderung nicht, am entsprechendsten ist noch die physiologische Kochsalzlösung¹⁾.

Von den zahlreichen behördlichen Schutzmaßregeln in den Staaten sei nur aus dem Erlasse der Niederösterreichischen Statthalterei hervorgehoben, daß die Schulleiter aufmerksam gemacht werden, auf Erkrankungen der Schüler an allgemeinen Fieberzuständen sowie auf Halsleiden besonders zu achten und die Kinder zur Mitteilung derartiger Krankheitszustände zu veranlassen; ferner, daß sie die aus der Schule ausbleibenden Schüler in genauer Evidenz halten und in jedem Falle die Ursache des Ausbleibens zu ermitteln trachten, in welcher Beziehung seitens der Schulorgane die Vermittelung bei der Sanitätsbehörde in Anspruch zu nehmen ist.

Die durch eine Schließung der Schulklassen bezweckte Fernhaltung der betreffenden Schulbesucher muß eine vollständige sein, und es ist nicht zulässig, daß einzelne derselben an dem für mehrere Klassen gegebenen Unterrichte in der Religion, dem Turnen, den Handarbeiten, dem Gesange und anderen freien Gegenständen während der Klassensperre teilnehmen.

Zur exakten Durchführung der sanitätspolizeilichen Vorschriften zur Verhütung der Diphtheritis und anderer Infektionskrankheiten ist das unmittelbare wechselseitige Zusammenwirken der Schul- und Sanitätsbehörden sowie die rascheste gegenseitige Verständigung von allen im gedachten Zwecke belangreichen Vorkommnissen unbedingt notwendig.

i) Keuchhusten.

Keuchhusten ist eine durch Ansteckung erzeugte infektiöse Kehlkopf- und Luftröhrenerkrankung, die sich durch typisch auftretende krampfartige Hustenanfälle und durch eine lange Krankheitsdauer kennzeichnet. Die stattgefundenene Infektion äußert sich zuerst durch Niesen, Schnupfen, Rötung der

¹⁾ W. HALLWACHS, Über den prophylaktischen Nutzen des Gurgelns. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1910) 372.

Augen, Schwellung der Augenlider, durch anfangs unausgesprochene Hustenanfälle, die jedoch bald, besonders in der Nacht stärker und häufiger auftreten. Aus dem 8—10 Tage dauernden katarrhalischen Stadium entwickelt sich das konvulsivische: der Hustenanfall meldet sich durch Angstgefühl, Kitzel im Halse, Stimmritzenkrampf, erschwertes Atmen, mehrmalige krampfhaft aufeinanderfolgende Hustenstöße mit den charakteristischen pfeifenden Inspirationen und Erstickungsanfällen, Würgen, Erbrechen von zähem, glasigem Schleime, Blutandrang zum Kopfe, bisweilen Blutaustritt aus Mund und Nase. An der unteren Zungenfläche nächst dem Zungenbändchen kommen infolge mechanischer Einwirkung der Zähne beim Husten geschwürsähnliche Substanzverluste der Schleimhaut zustande. Das Allgemeinbefinden ist in den Pausen ein verhältnismäßig gutes. Nach dem Anfall ist das Kind erschöpft, schweißbedeckt; das Bewußtsein bleibt klar. Die Anfälle treten bis 50 mal im Tage auf, sind bei größeren, kräftigen, gut genährten Kindern in reiner Luft und warmer Jahreszeit schwächer, seltener und kürzer; während der Nacht, in staubiger Atmosphäre und bei Aufregungen, wahrscheinlich infolge des durch tiefe Inspiration auf die Atmungsorgane ausgeübten Reizes, heftiger und andauernder. Das Beispiel hustender Kinder löst häufig auch bei anderen Kindern Hustenanfälle aus. Dem 3—12 Wochen dauernden Krampfhusten folgt das Stadium der Krankheitsabnahme: die Anfälle werden seltener, milder, lockerer, das Erbrechen hört auf, besseres Aussehen und Appetit kehren zurück¹⁾).

Gewöhnlich nimmt die Krankheit einen günstigen Ausgang, wenn nicht das Hinzutreten anderer Krankheiten, wie Luftröhren- und Lungenentzündungen, Krupp und Darmkatarrhe die Kranken in Gefahr bringen. Skrofulose und Tuberkulose steigern die Mortalität, die sonst im Durchschnitt mit 4—6% angenommen wird. Die Krankheit tritt epidemisch auf. Der Keuchhusten ist übertragbar und schützt in der Regel nach einmaligem Überstehen den Körper gegen Wiedererkrankungen, weshalb sich annehmen läßt, daß ein Mikroorganismus der Krankheitserreger sei. Die Untersuchungen haben ein bestimmtes Resultat in dieser Richtung bisher nicht ergeben.

Der Infektionskeim haftet wahrscheinlich an dem ausgehusteten Sekret, das, eingetrocknet, mit dem Staube aufgewirbelt und eingeatmet wird, denn es wurde die Beobachtung gemacht, daß sich die Verbreitung des Keuchhustens einschränken läßt, wenn das Auswerfen des Hustenschleimes und das Erbrechen der Kranken nicht auf den Fußboden und in die Taschentücher, sondern in mit Desinfektionsflüssigkeit gefüllte Gefäße erfolgt. Die Ansteckung geschieht schon im katarrhalischen Stadium. Dies ist auch der Grund, weshalb die Infektion der Kinder in Schulen, auf Spielplätzen usw. durch solche Altersgenossen stattfinden kann, die mit einem unbedenklichen Lungenkatarrh behaftet und daher ungefährlich scheinen. Der Keuchhusten tritt häufig vor dem Ausbruche oder nach dem Erlöschen von Masernepidemien auf; der Grund dieses Zusammenstreffens ist wissenschaftlich noch nicht aufgeklärt.

Als Schutzmaßregel wird es sich neben der rechtzeitigen Anzeige empfehlen, die kranken Kinder während der ganzen Dauer der Krankheit vom Schulbesuche und dem Verkehre mit anderen Kindern fernzuhalten und denselben nach dem Wiedereintritte in die Schule beim Husten eigene Spucknapfe für den Auswurf zur Verfügung zu stellen. Das allgemein übliche und als radikales Mittel geltende Verschicken keuchhustenkranker Kinder hat keinen Einfluß auf den Verlauf der Krankheit und fördert nur die Verschleppung der Infektion von Ort zu Ort. Die Übersiedelung in Kurorte und Sommerfrischen hat

¹⁾ A. STRÜMPELL, Lehrbuch der spez. Path. u. Therap. (1904) I.

bloß den Vorteil, daß bei den besseren lokalen hygienischen Verhältnissen und bei der geringeren Staubentwicklung in diesen Orten der Hustenreiz ein geringerer ist.

k) Die Tuberkulose.

Unter den Infektionskrankheiten fordert die Tuberkulose zweifellos die meisten Opfer, obwohl erwiesen ist, daß seit Besserung der hygienischen Verhältnisse in den Städten und Industriorten sich gegenwärtig eine Abnahme der Sterblichkeit an dieser Krankheit bemerkbar macht.

Man nimmt an, daß durchschnittlich 10—14% aller Menschen an Tuberkulose sterben. Die Mortalität schwankt jedoch in den einzelnen Ländern sehr bedeutend, und in diesen zeigen wieder einzelne Gebiete, besonders Orte mit starker Arbeiterbevölkerung erhebliche Unterschiede. R. KOCH lenkt die Aufmerksamkeit darauf, daß sich in den letzten 30—40 Jahren eine bedeutende Abnahme der Lungenschwindsucht bemerkbar macht, leichter verläuft und häufiger zur Heilung kommt. Die Ursachen liegen zum Teil in der Besserung der hygienischen Verhältnisse, der rationelleren Heilmethoden, günstigeren Lohnverhältnissen, in der Armenpflege und Krankenfürsorge, sowie Zuweisung in geschlossene Anstalten. Die rechtzeitige Abgabe in diese Anstalten ist deshalb von größter Bedeutung, weil die Ansteckungsgefahr vermindert wird¹⁾.

Als Erreger der Tuberkulose gilt der von R. KOCH entdeckte Tuberkelbazillus, welcher gegen Wasser, Kälte, Trockenheit, Fäulnis und normalen Magensaft ungemein widerstandsfähig ist. Auf Nahrungsmitteln können sich die Bazillen lange lebensfähig erhalten, sind dagegen gegen chemische Agentien, Sonnenlicht und höhere Temperaturen wenig resistent.

Der die Tuberkulose beim Menschen hervorrufende Parasit findet sich auch beim Affen und dem Rinde.

Die Erkrankungshäufigkeit der Rinder schwankt zwischen 2 und 70%.

Da Fleisch in den seltensten Fällen roh genossen, der Tuberkelbazillus jedoch in der Siedehitze zerstört wird, kann gekochtes oder gebratenes Fleisch nicht als Vermittler der Infektion angesehen werden. Anders aber verhält sich dies bei der Milch und der Butter.

Es ist nachgewiesen, daß die Milch tuberkulöser (perlsüchtiger) Kühe Tuberkelbazillen enthält, welche erst bei höheren Temperaturen ($\frac{1}{2}$ stündiges Erwärmen auf 70—75°) zugrunde gehen. Zahlreiche Beobachtungen haben den Nachweis der Infektion durch den Genuß roher ungekochter Milch erbracht. Die in der Milch vorhandenen Bazillen gehen auch in die Butter über, und können zu Infektionen Veranlassung geben.

Am häufigsten kommen die Tuberkelbazillen in den Ausscheidungen der erkrankten Organe des Menschen vor, und werden mit dem Sputum, den Exkrementen, dem Harne und dem Eiter auf die Umgebung übertragen. Die Bacillen haften insbesondere am ausgeworfenen Sputum, welches eintrocknet, staubförmig aufgewirbelt und dann beim Atmen von den Schleimhäuten der Atmungswege aufgenommen wird. Bemerkenswert ist, daß der Straßenstaub viel weniger gefährlich ist, als der Staub in den Wohnungen, wo die Tuberkulösen auf den Fußboden, in trockene Spucknäpfe und Taschentücher zu spucken pflegen. Die Tuberkelbazillen auf der Straße verlieren unter der Einwirkung des Sonnenlichtes bald ihre Virulenz oder werden durch den Regen rasch weggeschwemmt.

Die Gefahr der Einatmung ganz trockenen Sputumstaubes ist nicht so groß, als allgemein angenommen wird; viel gefährlicher ist die Infektion durch Einatmen der feinen, beim Husten verspritzten in der Luft schwebend erhaltenen Sputumtröpfchen, weil diese direkt vom Kranken ausgeatmet in die

¹⁾ R. KOCH, Epidemiologie der Tuberkulose. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1910) 1.

Atemluft der anderen Menschen gelangen¹⁾. Die größte Gefahr bringt der Aufenthalt in geschlossenen, durch die Anwesenheit von Tuberkulösen mit Bazillen sehr verunreinigten Wohnräumen und das Zusammenleben mit lungenkranken Personen (Nonnenklöster, Gefängnisse, Arbeitshäuser, Strafanstalten). Die Ansteckungsgefahr für Kinder in der Schule ist viel geringer als im elterlichen Hause, wenn ein Kranker sich in demselben befindet. Um dieses günstige Verhältnis in der Schule zu erhalten, sind lungenkranke Kinder nach Sicherstellung durch den Arzt aus der Schule zu entfernen, verdächtige zu überwachen oder in Heilanstalten abzugeben. Kranke Lehrer sind vom Unterricht fernzuhalten²⁾.

Höhenlage, Klima und Jahreszeit haben keinen direkten Einfluß auf die Entstehung und Verbreitung der Tuberkulose und sind nur insofern von Bedeutung, als sich zu denselben mehrfache hygienische Verhältnisse gesellen, welche die Widerstandskraft des Körpers ungünstig zu beeinflussen geeignet sind. Das seltene Vorkommen der Tuberkulose unter den Nomaden in den Steppen und Wüsten Asiens und Amerikas, unter den Bewohnern der Hochgebirge und Meeresküsten ist auf das weniger dichte Zusammenwohnen, auf die Reinheit der staubfreien Luft, auf die direkte Bestrahlung der Sonne, auf den größeren Schutz gegen die Entstehung von Katarrhen, auf die Abhärtung und Kräftigung des Körpers durch Fußmärsche, Bäder usw. zurückzuführen. Nasser Boden und feuchte Wohnungen begünstigen die Entstehung und Verbreitung der Tuberkulose.

Von Bedeutung für die Entwicklung der Krankheit sind ungünstige hygienische und soziale Verhältnisse. In den überfüllten, feuchten Wohnungen der Arbeiter in Industriorten und Städten wird die Tuberkulose mehr Opfer fordern als unter der Bevölkerung der landwirtschaftlichen Bezirke. Arbeiter in Betrieben mit großer Staubentwicklung, in schlecht ventilierten und überfüllten Arbeitsräumen haben ein größeres Sterblichkeitsprozent als jene, die in sanitär günstigeren Berufen tätig sind. Bekannt ist die große Mortalität der Holz- und Steinarbeiter, der Stahl- und Glasschleifer, der Arbeiter in Bergwerken, der Hausweber, Krankenpfleger u. a.

Die statistischen Erhebungen haben als Gesetz ergeben, daß die natürliche Widerstandskraft vom Säuglingsalter bis zum schulpflichtigen Alter steigt, dann am größten ist und nach diesem bis zum Greisenalter abfällt. Da die innere Widerstandskraft im schulpflichtigen Alter am größten ist, findet man unter den Schülern sehr wenig Erkrankungen an Tuberkulose³⁾.

Die Jahreszeiten haben insofern Einfluß auf die Häufigkeit der Tuberkulose, als Temperaturschwankungen in den kalten Monaten und der Aufenthalt in geschlossenen Räumen zu Katarrhen der Atmungsorgane disponieren und tuberkulösen Erkrankungen Vorschub leisten.

Die bei Entstehung und Vermittelung der Tuberkulose Einfluß nehmenden Faktoren machen es erklärlich, warum der Schulbesuch als solcher die Tuberkulose nicht hervorrufen, wohl aber die Verbreitung derselben dann fördern kann, wenn der Auswurf kranker Mitschüler nicht rechtzeitig unschädlich gemacht wird. Die Schulräume können die Entwicklung der Tuberkulose insofern begünstigen, als unregelmäßige Beheizung und mangelhafte Ventilation Anlaß zu Erkältungskrankheiten geben, durch welche die Aufnahme des Krankheitserregers in den geschwächten Organismus namentlich bei jenen Individuen begünstigt wird, welche eine sogenannte Disposition besitzen. Diese spricht sich in einer geringeren Widerstandsfähigkeit des Körpers aus, welche

¹⁾ KÖHLISCH, Untersuchungen über die Infektion mit Tuberkulosebazillen durch Inhalation von trockenem Sputumstaub. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1908) 508.

²⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege. 1907. S. 27.

³⁾ L. ASCHER, Die Tuberkulose im schulpflichtigen Alter. Hyg. Rundschau Nr. 10 (1908).

durch vorangegangene Krankheiten, mangelhafte Ernährung, ungesunde, beschränkte Wohnung, Abstammung von siechen Eltern, Aufenthalt in staubigen, feuchten Räumen und durch andere nicht-hygienische Verhältnisse hervorgerufen wird. Diese begünstigenden äußeren Momente und die leichte Übertragbarkeit des Krankheitserregers durch Benutzung des Eß- und Trinkgeschirres und des Bettes von einem Kranken, durch Einatmung infizierten Staubes usw. machen es begreiflich, warum einerseits die Tuberkulose bei der ärmeren Bevölkerung häufiger vorkommt als bei der wohlhabenden Klasse, und warum andererseits die Schulräume für die Kinder der Armen in der Regel ein gesünderer Aufenthalt sind, als die insalubren Wohnungen zu Hause.

Die Dauer der Inkubation beim Menschen läßt sich nicht feststellen, weil die lokalen Erscheinungen sich auf eine längere Zeit erstrecken und der Krankheitsprozeß selbst stillstehen kann. Die bekanntesten Formen der Tuberkulose sind die Miliartuberkulose, die Lungenschwindsucht, die Tuberkulose der Drüsen, des Darmes und der Mesenterialdrüsen.

Die Aufzählung der Krankheitserscheinungen, welche je nach dem Sitze der Krankheit sehr verschiedene sind, würde den Rahmen einer Schulhygiene überschreiten und wäre auch überflüssig, da ja die Stellung der Diagnose ohnehin dem ärztlichen Fachmanne überlassen bleiben muß. Für den Lehrer werden häufige Katarrhe der Atmungsorgane, öfter sich einstellender Husten, Klagen über Ermüdung und Schmerzen auf der Brust, Abmagerung, blasse Gesichtsfarbe, Nachtschweiße und Fiebererscheinungen als Verdachtsgründe genügen, um solche Kinder einer genauen ärztlichen Untersuchung zuzuführen.

Da die Tuberkulose keine ausschließliche Krankheit der Schuljugend ist, sondern in der ganzen Welt und in allen Zonen vorkommt, alle Stände, jeden Beruf, jedes Alter und Geschlecht ergreift, so werden sich auch die zum Schutze der Schulkinder einzuleitenden Maßregeln im allgemeinen mit jenen decken, die zur Verhütung der Tuberkulose überhaupt zu treffen sind.

Die Vorkehrungen beziehen sich auf die Vertilgung des Kontagiums und auf die Erhöhung der Widerstandskraft des Individuums. Sie betreffen die strenge Handhabung der Nahrungsmittelpolizei, die Vermeidung des Genusses der rohen Milch von tuberkulösen Haustieren, die Verbesserung der hygienischen Verhältnisse der Wohnungen und die Beseitigung von sanitären Mißständen in denselben, das Vermeiden des gedrängten Zusammenwohnens und des gemeinsamen Schlafens mit Tuberkulösen, die Durchführung einer zweckentsprechenden Desinfektion der Wohnräume, Gebrauchsgegenstände nach Kranken und Verstorbenen, die Vernichtung des Auswurfes und die Vermeidung des Gebrauches von Wäschestücken, Gerätschaften, Eßgeschirren und Blasinstrumenten nach Phthisikern. Von Lungenkranken bewohnte Räume sollten erst nach gründlicher Desinfektion bezogen, Betten und Kleidungsstücke von Tuberkulösen ohne vorangegangene Reinigung nicht in Verkehr gebracht werden. Die größte Aufmerksamkeit ist dem Gesundheitszustande der Kinder zuzuwenden.

Die allmähliche Abnahme der Tuberkulose in jenen Staaten, in denen die Besserung der allgemeinen sanitären Verhältnisse der Bevölkerung und die körperliche Erziehung der Jugend eine regere Fürsorge gefunden haben, liefert den Beweis, daß der Kampf gegen diese Volkskrankheit nicht ohne Erfolg geführt wird. Hauptmittel zur Erreichung dieses Zweckes sind: Errichtung von Heilstätten für Schwerkranke, die Kräftigung des Organismus durch Abhärtung und Muskeltätigkeit, Spiele, Turnen, Singen, Bäder und endlich die Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Körpers durch zweckmäßige Ernährung und durch längeren Aufenthalt in staubfreien infektionssicheren Gegenden.

Die größte Bedeutung haben die Heilstätten für Kranke und die Ferienkolonien für schwache und zu Lungenkrankheiten disponierte Schulkinder erlangt. Bei der Platzwahl ist eine freie besonnte Lage an staubfreien, sonnigen

windgeschützten, gelichteten Waldabhängen maßgebend; Wohnungen und Schlafräume sind an die Mittagsseite zu verlegen. Der Aufenthalt im Freien soll auch bei minder günstiger Witterung möglich sein, der Körper durch Fluß- und Brausebäder, Spiele, Spaziergänge gekräftigt werden. Die sanitäre Überwachung ist Ärzten zu übertragen. Die segensreichsten Erfolge haben die Kinderheilstätten am Meergestade (Seehospize) aufzuweisen, welche den wirksamsten Schutz gegen die Tuberkulose und Skrofulose im jugendlichen Alter gewähren, zumal wenn ein tunlichst langer Aufenthalt in denselben möglich ist und der Schulunterricht dem Heilplane angepaßt wird (vgl. S. 230).

Die Errichtung von Heilstätten schreitet überall stetig vor; es haben sich insbesondere in Deutschland, in der Schweiz, in Österreich, Holland, Rußland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Belgien, Japan, Vereine gebildet, welche die Gründung solcher Anstalten bezwecken.

Eine ungeahnte Entwicklung hat zum Schutze der Kinder im schulpflichtigen Alter die Sommerpflege genommen, welche ihren charakteristischen Ausdruck in den „Ferienkolonien“ gefunden hat¹⁾. Diese haben den Zweck, schwächlichen, blutarmen, zur Tuberkulose disponierten Schulkindern einen längeren Aufenthalt in reiner Landluft zu bieten, damit die Widerstandskraft des Körpers gegen Erkrankungen gehoben werde. Diese „Kolonien“ zerfallen 1. in geschlossene Anstalten in eigenen oder gemieteten Gebäuden, 2. in Familienunterkünften und 3. in Milchstationen, in denen die Kinder zu bestimmten Tagesstunden Milch und Brot erhalten und unter Aufsicht mehrere Stunden im Freien spielend beisammen bleiben. Die Kolonien werden vorläufig in den Sommermonaten, zumeist während der Schulferien mit Kindern beschickt. Die Auswahl der Kinder, welche unter Aufsicht eines Lehrers oder einer Lehrerin in die Sommerpflege geführt werden, ist Sache des Arztes. Kinder mit ansteckenden Krankheiten sind auszuschließen, ebenso Tuberkulöse, Ohrenkranke, Krüppel und an Herzfehlern leidende, Epileptische und Hysterische, weil sie nicht ohne Gefährdung baden und mitspielen können. Dagegen besteht kein Bedenken, schwache, blutarme, skrofulöse und nervöse Kinder in Ferienkolonien abzugeben²⁾ (vgl. S. 372).

Eine besondere Form des Pfluges hat sich in den skandinavischen Ländern entwickelt. Dasselbst schicken die Städter ihre Kinder auf das Land, die Landbewohner ihre Kinder in die Stadt, die Leitung liegt in den Händen der Lehrer, der Staat gewährt freie Eisenbahnfahrt.

Die Waldschule, eine Wohlfahrtseinrichtung neuerer Zeit, bewährt sich als Heilfaktor vorzüglich. Die Kinder der Großstadt kommen morgens zur Schule, werden da verköstigt und kehren am Abend in das Elternhaus zurück²⁾ (vgl. S. 228).

Unter den die Entstehung der Tuberkulose bei den Schulkindern begünstigenden Momenten muß insbesondere der durch unzweckmäßiges Sitzen beim Schreiben und Zeichnen bedingten mangelhaften Atmung ein nicht zu unterschätzender Einfluß zugeschrieben werden. Bei oberflächlichen kurzen Atemzügen wird der Lunge nicht die nötige Menge Luft zugeführt, der von den Schleimhäuten abgesonderte Schleim und die an demselben haftenden Mikroorganismen werden nicht ausgeworfen. Folgeerscheinungen der mangelhaften Funktion der Lunge sind chronische Lungenkatarrhe, Körperschwäche und Blutarmut — welche die Entwicklung der Krankheitserreger wesentlich begünstigen. Förderlich für die Entwicklung der Lungentuberkulose ist ferner auch eine gesperrte, staubhaltige, verdorbene Luft in den Lehrzimmern, sowie die unzulängliche Zufuhr frischer Luft, wodurch die Tiefe der Atemzüge beeinträchtigt und die Lunge unzulänglich ventiliert wird. Bedenklich ist auch das Saugen an den

¹⁾ W. BRON, Die Erfolge der Ferienkolonien. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1900, II) 124.

²⁾ G. PÖLCHAU, Anleitung für die schulärztl. Tätigkeit. (1908.)

Fingern, das Beißen der Nägel, das Herumwälzen und Spielen auf der Erde, das Kauen an den Spielsachen und Federgriffeln, das Bohren mit den Fingern in Mund und Nase.

Die Übertragung der Tuberkulose als „Schmutz- und Schmierinfektion“ erfolgt durch schmutzige Finger, die mit dem Tuberkuloseauswurf auf dem Fußboden, besonders in elenden unreinen Wohnstätten der armen Bevölkerung in Berührung gekommen sind¹⁾.

Aus diesen Verhältnissen ergeben sich von selbst jene Schutzmaßnahmen, welche in den Schulen und während des schulpflichtigen Alters zu beachten und durchzuführen sein werden. Um das Entstehen der die Entwicklung der Tuberkulose begünstigenden Katarrhe der Atmungsorgane zu verhüten, soll in den Schulräumen eine gleichmäßige Temperatur herrschen, die Kinder der Jahreszeit entsprechende Kleider tragen und durch methodische Lungengymnastik, Tiefatmen, Körperübungen, Märsche, Schulspiele, durch Vermeidung staubiger Luft und durch ausgiebige Ventilation der Klassenzimmer und Turnsäle die Widerstandskraft des Körpers gesteigert werden. Von großem Nutzen ist unbedingt die durch die Schule zu verbreitende Aufklärung und Belehrung über das Wesen der Tuberkulose und die Wege zur Bekämpfung derselben.

Eine besondere Rücksicht ist den bereits kranken und krankheitsverdächtigen Schulkindern zuzuwenden. Zu den Krankheitsverdächtigen zählen Kinder mit Skrofulose der Halsdrüsen, Knochen und Gelenke, mit freiwilligem Hinken und Verkrümmungen der Wirbelsäule. Tuberkulöse Kinder sind gewöhnlich blaß, zart gebaut, haben einen schmalen, flachen Brustkorb und schwache Muskulatur, hüsteln und werden leicht matt. Verdächtige vom Schulbesuch auszuschließen wäre jedoch nicht gerechtfertigt, da alle Kinder Anspruch auf den Schulunterricht haben, falls eine besondere Gefährdung der Mitschüler nicht besteht. Bei vorgeschrittener Krankheit dagegen sind diese Kinder vom Schulbesuche entweder gänzlich fernzuhalten, oder es ist strenge darauf zu dringen, daß dieselben nicht auf den Fußboden oder in die Taschentücher, sondern in Gefäße spucken, welche eine Desinfektionsflüssigkeit enthalten.

Den sanitären Anforderungen würde wohl am besten durch Errichtung besonderer Schulen für Tuberkulöse mit angepaßten Lehrplänen entsprochen werden.

Vollkommen berechtigt erscheint die von vielen Seiten geltend gemachte Forderung, daß auch tuberkulöse Lehrpersonen vom Unterrichte möglichst fernzuhalten sind, um so mehr, als heutzutage durch den leichten und sicheren Nachweis der Bazillen eine Schädigung des Lehrers infolge unbegründeter vorzeitiger Pensionierung auf Grund einer falschen Diagnose gänzlich ausgeschlossen ist. Lungensüchtige Lehrer sind für die Schule eine größere Gefahr als kranke Kinder.

Der Grund der Verbreitung der Tuberkulose unter der Lehrerschaft liegt wohl darin, daß viele jugendliche Lehrer bereits hereditär belastet sind, der ärmeren Bevölkerung entstammen, sich zu lange in schlecht ventilierten Schulzimmern aufhalten, kleine dunkle Schlafzimmer benutzen, sich mangelhaft nähren, kurz in ungünstigen Verhältnissen leben²⁾ (vgl. S. 380).

Da der Krankheitserreger hauptsächlich im Hustenauswurfe der Tuberkulösen gefunden wird, so ist im Kampfe gegen die Verbreitung der Tuberkulose vor allem die unschädliche Beseitigung des Sputums der Phthisiker und die zweckentsprechende Entfernung des infektiösen Staubes in Schulhäusern, Turnsälen, Erziehungsanstalten und Kirchen anzustreben (vgl. S. 135).

¹⁾ A. OSTERMANN, Die Bedeutung der Kontaktinfektion für die Ausbreitung der Tuberkulose im Kindesalter. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1908) 375.

²⁾ J. ORTHNER, Der Stand der Schulhygiene. Wels (1907).

Das Spucken ins Taschentuch gehört zwar zum guten Ton, ist aber sanitär bedenklich, denn das mit dem eingetrockneten Sputum verunreinigte Tuch wird von Kindern oft beim Spielen benutzt („Blindekuh“, „Plumpsack“ u. dgl.) und auf diese Weise die Infektion verbreitet. Es wäre ersprießlich, wenn die Lehrer auf die Gefahren solcher Gewohnheiten und Gebräuche aufmerksam machen würden. Der Nachweis, daß die am Auswurf haftenden Tuberkelbazillen nicht in die Luft übergehen und mit der Inspirationsluft nicht in die Lungen gelangen, solange der Auswurf der Kranken feucht erhalten und vor dem Eintrocknen geschützt wird, und die Tatsache, daß die zweckmäßige Beseitigung des Auswurfs das beste Mittel zur Verhütung der Tuberkulose ist, hat Anlaß zu gesetzlichen Vorschriften gegeben, durch welche der Gebrauch von Spucknapfen und Fläschchen, das feuchte Aufwischen des Staubes, die Anweisung besonderer Sitzplätze für tuberkulöse Schulkinder angeordnet oder empfohlen wird.

Das verdächtige Sputum in den Schulen wird am sichersten beseitigt, wenn die Spucknapfe, von denen eine Menge Typen bestehen, mit Wasser gefüllt, täglich geleert und gereinigt, gegen Einfrieren und Eintrocknen durch eine Zugabe von Chlorkalzium, gegen Haustiere durch Zusätze übel-schmeckender Stoffe (Kreolin) geschützt werden. Sublimat ist wegen seiner Giftigkeit als Desinfektionsflüssigkeit nicht in Gebrauch zu nehmen. Das Füllen der Spucknapfe mit Sägespänen, Sand, Kaffeesatz ist wegen der Ansteckungsgefahr infolge Verstreuens des eingetrockneten Inhalts sehr bedenklich. Als zweckmäßige Füllung für Spucknapfe wird die zu Verpackungen benutzte Holzwohle vorgeschlagen, welche das Sputum leicht aufsaugt, nicht ekelhaft aussieht, den Inhalt des Napfes nicht verspritzen läßt und samt dem Sputum verbrannt werden kann.

Wichtig für die öffentliche Sicherheit ist das Verbot, in den Eisenbahnwaggons und in den Tramwaywagen, in öffentlichen Lokalen, Kirchen, Bureaux, Arbeitssälen u. a. auf den Fußboden zu spucken¹⁾.

1) Kontagiöse Augenkrankheiten.

Für die Schule von Bedeutung sind jene kontagiösen Augenkrankheiten der Kinder, welche einerseits Störungen im Unterrichte veranlassen, andererseits aber oft genug die Ursache dauernder Schädigungen des Sehvermögens durch Geschwürs- und Narbenbildung werden und häufig sogar völlige Erblindung herbeiführen.

Wir unterscheiden bei den kontagiösen Augenkrankheiten die Blennorrhöe und Diphtherie der Bindehaut, den folliculären Katarrh und die granulöse Augenentzündung (Trachom). Für die Schule kommen hauptsächlich die beiden letzten in Betracht. Wissenschaftlich und praktisch müssen diese als ganz verschiedene Krankheitsformen auseinander gehalten werden, wenn sich dieselben auch nicht immer gleich im Beginne voneinander unterscheiden lassen.

Die Differentialdiagnose läßt sich nur vom Arzte stellen und ist diese deshalb unbedingt notwendig und wichtig, weil die bei Trachom gebotenen sanitäts-polizeilichen Maßregeln strengere als beim Follikularkatarrh sein müssen. Bei der Schwierigkeit der Diagnose für den Nichtfachmann werden die Pädagogen mit Hinweis auf die dem Kranken und dessen Umgebung drohenden Gefahren als Grundsatz sich vor Augen zu halten haben, daß jede mit Sekretion verbundene Augenkrankheit als ansteckend anzusehen ist, solange nicht fachmännisch das Gegenteil erkannt wird.

Das Trachom (die ägyptische Augenentzündung) tritt im Beginne meist ohne auffallende Symptome und ohne Schmerzen auf und kann wochen- und monatelang bestehen, ohne daß die Kranken der Größe der Gefahr sich bewußt sind. Anfangs klagen die Kranken bloß über Spannung in den Augenlidern,

¹⁾ Verordnung in Niederösterreich 22. Mai 1903, Z. 45 795; Österr. Sanitätswesen (1903) Nr. 24.

Tränen beim Schreiben und Lesen, später werden die Augen rot und empfindlich und es tritt aus der Lidspalte ein blutig eitriger Ausfluß hervor. Im weiteren Verlaufe der Krankheit bilden sich an der Innenseite der Lider an den Übergangsstellen zum Augapfel rosenkranzartig aneinander gereihte froschlaichartige Körnchen. Nach monatelanger Dauer entstehen Schrumpfungen der Bindehaut, Einwärtskrümmung der Lidknorpel und Reizung durch die Wimpern, sowie beim Übergreifen auf die Hornhaut schwere Sehstörungen. Es wird daher gleich im Beginne derartiger Erscheinungen die ärztliche Untersuchung zu veranlassen sein. Da eine Heilung nur dann zu erhoffen ist, wenn ärztliche Hilfe rechtzeitig eingeleitet wird, sollten überhaupt die Augen aller Schulkinder von Zeit zu Zeit vom Arzte untersucht werden. Unerläßlich ist die öftere ärztliche Untersuchung der Zöglinge in Anstalten und Internaten, in denen die Schüler gemeinsame Wohnung und Verpflegung haben, denn es ist erwiesen, daß die Infektion hauptsächlich durch das gemeinschaftliche Zusammenleben ihre Verbreitung findet.

Endemisch findet sich das Trachom in den östlichen Ländern Europas, in der Türkei, Rußland, den Donaufürstentümern und Griechenland, ferner in Spanien und in Finnland. Auch in einzelnen Gegenden Italiens, in den Ostseeprovinzen, in Ungarn und Polen, zum Teil in den Rheinländern ist die Krankheit endemisch, in Dänemark und Norwegen kommt dieselbe selten, in Schweden fast gar nicht zur Beobachtung. In China und Japan soll das Trachom etwa 75% aller Augenkrankheiten ausmachen, und in Persien und Algier sehr verbreitet sein.

Unter den Schulkindern ist Trachom im allgemeinen selten, dafür aber ist bei diesen der Follikularkatarrh vertreten, und häufig genug kommen sogar Epidemien zur Beobachtung, so daß wiederholt der Unterricht eingestellt und Internate geschlossen werden mußten.

Als Krankheitserreger des Trachoms und der follikulären Conjunctivitis werden Mikroorganismen angesehen, welche im Augensekrete vorkommen und durch die Finger, Handtücher, Waschgeschirre, Bettpolster, Taschentücher übertragen werden, welche von Kranken und Gesunden gemeinschaftlich benutzt wurden und mit dem Sekret verunreinigt sind. Die infektiösen Augenentzündungen treten namentlich dort epidemisch auf, wo die Krankheitserreger günstige Verhältnisse finden. In den vom Trachom heimgesuchten Gegenden ist Armut und Schmutz zu Hause, die Wohnungen sind überfüllt, die Stuben werden oft mit Haustieren gemeinschaftlich bewohnt und gleichen mehr Stallungen als menschlichen Wohnräumen.

Die sanitären Vorkehrungen gegen die Verbreitung dieser Infektionskrankheiten gehen mit der Verbesserung der sozialen Verhältnisse Hand in Hand, betreffen die Assanierung der Wohnungen und die Hebung des Reinlichkeitssinnes in Haus und Familie, namentlich in bezug auf Körperpflege. Die hygienischen Bestrebungen richten sich daher besonders gegen die gemeinschaftliche Benutzung des Waschzeuges und der Handtücher in den Internaten, auf die rechtzeitige Entdeckung und andauernde ärztliche Behandlung der Kranken und auf die Einschränkung des Verkehrs mit denselben. Kinder mit verdächtigen Augenkatarrhen sind von den gesunden zu trennen, in den Schulen auf besondere Plätze zu weisen, und bei Eitersekretionen vom Schulbesuche gänzlich fernzuhalten.

Das beste Schutzmittel ist jedenfalls die regelmäßige Untersuchung der Schulkinder durch angestellte Schulärzte beim Schulbeginn und während des Schuljahres, Anlage von Krankenlisten, Überwachung der hygienischen Verhältnisse der Schulgebäude (Überfüllung, Beleuchtung, Reinhaltung, Ventilation), möglichste Einflußnahme auf eine gesundheitliche Unterkunft im elterlichen Hause und obligatorische Behandlung der Mittellosen auf öffentliche Kosten.

Die populär gehaltene Instruktion für das österreichische Küst enland¹⁾ schreibt vor, daß jeder Kranke seine eigenen Waschgeräte, Kopfkissen, Taschentücher haben muß und zur Reinigung der kranken Augen nur diese in Verwendung nehmen darf. Die Schlafräume in den Pensionaten sind unter strenger ärztlicher Kontrolle zu halten, den Schwerkranken mit starker Sekretion ist der Schulbesuch zu verbieten, Leichtkranken die Teilnahme am Unterrichte zwar zu gestatten, dieselben aber gesondert zu setzen und alle jene Gegenstände einer erprobten Reinigung zu unterziehen, welche von Schülern gemeinschaftlich benutzt werden, wie z. B. Tafelschwämme, Spielbälle. Die Aufmerksamkeit der Lehrer muß auch auf die Gefährlichkeit des Staubes gelenkt werden, der, aufgewirbelt, die Augen reizt, die Sekretion der kranken Augenschleimheit steigert und indirekt Veranlassung zur Weiterverbreitung des Krankheitserregers geben kann, weshalb Kinder mit Augenkatarren zum Turnen in staubigen Turnsälen überhaupt nicht zugelassen werden sollen.

Ähnliche Bestimmungen sind in den meisten Kulturstaaten vorgeschrieben.

Bei der Bekämpfung des Trachoms kann der Lehrer auf das erfolgreichste mitwirken. Bei seiner Stellung als Erzieher der Jugend sind jedenfalls seine Aufklärungen und Belehrungen über das Wesen und die Gefahren der Krankheit und die Mittel der Verhütung bei der Bevölkerung von größtem Einflusse. Seine Unterstützung bei Durchführung der ärztlichen Anordnungen wird den Erfolg und die Einbürgerung derselben wesentlich fördern und sichern. Bei Anordnung der sanitätspolizeilichen Maßnahmen ist immer vorher eine sichere Diagnose zu stellen, weil Übereifer und Irrtümer die Vorkehrungen der Behörden in Mißkredit bringen, eventuell ganze Familien schädigen, sowie unnötige Angst und Sorge hervorrufen können. Herumziehende Saisonarbeiter, Schnitter (Sachsen-gänger), Bauarbeiter sollen bei der Ankunft im Aufenthaltsorte genau untersucht werden.

In Gegenden, wo Augenkatarre und Trachom vorkommen, liegt in dem Unfuge, daß Schulmädchen die Klassenzimmer reinigen und fegen, eine große Gefahr in der Staubentwicklung, die nur dadurch gemildert werden kann, wenn gut bindendes Stauböl auf den Fußboden gestrichen wird²⁾ (S. 218).

Bei Augenkrankheiten überhaupt ist Aufenthalt in staubiger, rauchiger Luft, in feuchten Wohnungen, zu nahes Sitzen bei Gas- und Petroleumlampen, Nacharbeit, unzulängliche Lichtquellen, langes Lesen möglichst zu meiden.

m) Epidemische Hirnhautentzündung.

Eine der selteneren, aber gefährlicheren anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten ist die Meningitis cerebrospinalis, die epidemische Genickstarre, eine durch den von A. WEICHSELBAUM gefundenen und nach ihm benannten Meningococcus hervorgerufene akute Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute mit fibrinös-eiterigen Ausschwitzungen in dieselben, welche oft genug unter den Schulkindern beobachtet wird³⁾.

Bei den Kranken zeigt sich nach einer 3—4 Tage betragenden Inkubationsfrist eine gedrückte Stimmung, blasses Aussehen, Abgeschlagenheit, Schwindel, Kopfschmerz, Schüttelfrost, Fieber, Aufregung, Empfindlichkeit gegen Berührung der Haut, gegen Geräusche und Licht, Durstgefühl, Verstopfung, Erbrechen, Muskelzittern, am 2. bis 3. Tage Steifheit des Nackens, in die Extremitäten ausstrahlende Schmerzen, endlich oberflächliches, aussetzendes Atmen, Krämpfe, Delirien, Bewußtlosigkeit und Tod. Während der Krankheit werden unregelmäßige sprungweise Schwankungen der im allgemeinen nur wenig erhöhten Temperatur, sowie unregelmäßiges, oberflächliches Atmen beobachtet. Stellt

¹⁾ Das Österr. Sanitätswesen (1892) S. 204.

²⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege. (1907.)

³⁾ Vgl. Epidemiologie in Th. Weyls Handb. d. Hyg. 8. Bd. 2. Aufl. — LINGELSHAIM, Beiträge zur Ätiologie der epidemischen Genickstarre nach den Ergebnissen der letzten Jahre. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1908.)

sich Genesung ein, so bleiben häufig Gedächtnisschwäche, Gehör-, Sprach- und Sehstörungen, sowie Lähmungen zurück¹⁾.

Die Infektion erfolgt im Wege der Übertragung der Krankheitserreger durch mit Nasenschleim und Auswurf verunreinigte Wäsche und Kleidung, seltener durch Einatmen eingetrockneter staubartiger Partikelchen des Auswurfes oder fein verteilten Sekretes beim Husten und Niesen, welche in die Respirationswege der Gesunden gelangen.

Die Übertragung der Infektionskeime wird in überfüllten oder beschränkten Wohnungen, beim engen Zusammenleben während der kalten Jahreszeit, in dicht belegten Quartieren, stark besetzten Schulen und Erziehungshäusern und bei schlecht genährten, schwächlichen, wenig widerstandsfähigen Individuen häufiger beobachtet, als in hygienisch entsprechenden Verhältnissen. Klima, Boden, Temperatur, Jahreszeit und Geschlecht haben keinen direkten Einfluß auf die Entstehung der Genickstarre, dagegen aber wird das jugendliche Alter am häufigsten von der Krankheit befallen. Gewöhnlich treten die Erkrankungen herdartig auf, oder bilden sogenannte Hausepidemien. Ungünstige soziale und hygienische Verhältnisse müssen als besonders disponierende Momente für die Verbreitung angesehen werden. Da die Krankheit zumeist das jugendliche Alter befällt, die Symptome im Beginn oft zweifelhaft sind, die Ansteckung bereits im Anfangsstadium erfolgt, so soll der Lehrer namentlich bei herrschenden Epidemien dem Benehmen der Kinder in der Schule seine vollste Aufmerksamkeit zuwenden und bei auffallenderen Änderungen im Wesen und Charakter derselben die Angehörigen verständigen. Wegen der großen Ansteckungs- und Verschleppungsgefahr gehen in den meisten Staaten die Schutzmaßnahmen dahin, daß jeder Erkrankungsfall dem Schulleiter anzuzeigen ist, die Kranken zu isolieren, die Kinder aus einem infizierten Haushalte vom Schulbesuche fernzuhalten sind. Krankenzimmer, Auswurfstoffe, Wäsche und die von den Kranken benutzten Gegenstände und der Sitzplatz in der Schule müssen desinfiziert werden.

n) Mumps.

Mumps, auch Ziegenpeter genannt, ist eine zumeist nur bei Kindern epidemisch auftretende infektiöse Erkrankung der Ohrspeicheldrüse mit Ausscheidung eines serös-fibrinösen Exsudates in das umgebende Zellgewebe. Im Anfangsstadium klagen die Kinder über Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Schmerz in der Ohrgegend, besonders beim Kauen. Bald stellt sich mäßiges Fieber, übler Geruch aus dem Munde und Schwellung der Ohrspeicheldrüsengegend ein, welche weich anzufühlen aber nicht gerötet ist, die Physiognomie ungemein entstellt und infolge der Spannung der Fascien Steifheit des Halses und eine nach der kranken Seite geneigte schiefe Haltung des Kopfes verursacht. Nach 2—4tägiger Dauer nimmt die Schwellung ab, die Krankheitssymptome lassen nach und sind meist ohne Folgen nach 9—10 Tagen gänzlich geschwunden. Öfters beobachtet man bei älteren Knaben gleichzeitig auch Schwellung eines Hodens²⁾. Von dieser Krankheitsform wohl zu unterscheiden sind die im Gefolge anderer Krankheiten (Typhus, Exantheme) auftretenden metastatischen Entzündungen der Ohrspeicheldrüse, sowie die infolge von Krankheiten der Mundschleimhaut vorkommenden sekundären Schwellungen der benachbarten Drüsen; bei diesen Formen sind die Drüsengeschwülste hart anzufühlen, gerötet und gehen leicht in Eiterung über.

¹⁾ Vgl. Epidemiologie in Bd. 8 von Th. Weyls Handb. d. Hygiene. 2. Aufl. (1899.)

²⁾ A. NETOLITZKY, Die Infektionskrankheiten usw. Prager med. Wochenschr. (1888). S. 165.

Die auffallende Entstellung des Gesichtes macht dem Lehrer das Erkennen der Krankheit leicht und ermöglicht die rechtzeitige Einleitung von Schutzmaßnahmen.

Der Mumps befällt zumeist Kinder im schulpflichtigen Alter und tritt dann gewöhnlich epidemisch auf. Die Inkubationszeit beträgt 7—20 Tage, die Infektionsfähigkeit erlischt erst 2 Wochen nach dem Aufhören des Fiebers, so daß die Ansteckungsgefahr im ganzen 4—5 Wochen dauert. Das einmalige Überstehen macht in der Regel gegen neuerliche Erkrankungen immun. Der Ausgang ist ein günstiger, Komplikationen und Nachkrankheiten sind höchst selten, und da die Kinder sich verhältnismäßig wohl fühlen und der Verlauf ein gutartiger ist, kann von strengen Maßnahmen und Isolierungen Abstand genommen werden. Obwohl der Krankheitserreger nicht sichergestellt ist, läßt sich annehmen, daß derselbe am Mundsekrete haftet und nur durch direkten Verkehr mit den Kranken übertragen wird, woraus sich auch die langsame Verbreitung der Epidemien von Ort zu Ort erklärt. Daß der Mumps als eine Infektionskrankheit aufzufassen ist, beweist der epidemische Verlauf, die Übertragbarkeit, die Lokalisation der Erscheinungen und die Immunität nach einmaligem Überstehen.

Vorkehrungen im Interesse der Schule: Fernhalten der Kranken vom Unterricht, Verbot, mit den Kranken zu verkehren, ärztliche Behandlung derselben und genaue Durchführung der ärztlicherseits den lokalen Verhältnissen entsprechend angeordneten hygienischen Schutzmaßnahmen.

o) Influenza.

Als Erreger der Krankheit gelten die von R. PFEIFFER¹⁾ in dem Sekrete der Nasen- und Bronchialschleimhaut gefundenen stäbchenförmigen Bakterien, welche vom menschlichen Organismus durch die Atmungs- und Verdauungsorgane aufgenommen werden und durch Eintrocknung des Sputums rasch zugrunde gehen. Das Krankheitsbild gliedert sich nach dem Sitze der Krankheit in drei Hauptgruppen: in die gastrische, die katarrhalische und die nervöse Form. Nach stattgefundener Infektion zeigen sich durch 1 bis 3 Tage Mattigkeit, Kopfschmerz, Abgeschlagenheit, Schlaflosigkeit, Gliederweh, dann folgen Tränenfluß, Katarrhe der Bindehaut, Ohrenschmerzen, Niesen, Hustenreiz, beziehungsweise belegte Zunge, Erbrechen, Darmkatarrhe, Verdauungsstörungen, bei allen Formen Fieber und mehr oder weniger heftige Nervenschmerzen. Die Krankheit ist in den höheren und mittleren Altersklassen gewöhnlich mit großer Hinfälligkeit verbunden, die Genesung ist langsam, mannigfache Komplikationen und Nachkrankheiten sind häufig. Bei Kindern ist der Verlauf meist ein günstiger, die Rekonvaleszenz rasch und ungestört, und nur rhachitische, skrofulöse und tuberkulöse Kranke sind mehr bedroht.

Die Ansteckung erfolgt von Person zu Person durch Aufnahme des an Wäsche und Kleidern haftenden oder durch Husten und Niesen versprühten Nasen- und Bronchialsekretes. Die auffallend rasche Verbreitung läßt sich aus dem regen Verkehr, der kurzen Inkubationszeit, der allgemeinen Disposition und durch die große Zahl der im Verkehre nicht behinderten leichtkranken Personen erklären.

Verschont von der Krankheit blieben in den letzten Epidemien nur solche Personen, welche völlig abgeschieden von jedem Verkehre lebten. Es ist zweifellos, daß die Infektion durch Menschenansammlungen, daher auch durch den

¹⁾ R. PFEIFFER, Deutsche med. Wochenschr. (1892) Nr. 2.

Schulbesuch gefördert wird. Bei der großen Ansteckungsfähigkeit wird es jedoch überhaupt schwer halten, geeignete Schutzmaßnahmen und diese zur rechten Zeit in Anwendung zu bringen. Die Schule wird sich auf die allgemeinen, bei jeder Epidemie anwendbaren Vorkehrungen, Reinhaltung und Desinfektion der Unterrichtslokalitäten beschränken müssen. Der Besuch der Schule seitens kranker Kinder verbietet sich bei der großen Hinfälligkeit derselben von selbst und der Schulschluß ergibt sich durch die gewöhnlich explosionsartige Erkrankung der Mehrzahl der Kinder. Der Wiederbeginn des Unterrichts, sowie die Zulassung der Genesenen zum Schulbesuche ist von dem ärztlichen Gutachten abhängig.

p) Unterleibstypus.

Der Unterleibstypus ist zwar keine Krankheit, welche ausschließlich oder vorwiegend die Schuljugend befällt, gehört aber unter die anzeigepflichtigen Krankheiten und bedingt das Fernhalten vom Unterricht der Kinder aus infektionsverdächtigen Haushaltungen.

Einige Tage bis 4 Wochen nach erfolgter Ansteckung stellen sich Mattigkeit, Gliederschmerzen, Appetitmangel und Schlaflosigkeit ein, die Kinder sind matt und müde, haben die Lust am Spiel und am Lernen verloren, sind zerstreut und gegen äußere Eindrücke gleichgültig. Nach einem Frostanfall setzt Fieber ein, welches bis zum 7. Tage zunimmt, die Körperwärme steigt allabendlich, oft bis 40° an, um morgens um ca. 1° abzufallen. Charakteristisch ist die Vergrößerung der Milz, die Trübung des Bewußtseins, die borkenartig trockene, beim Vorzeigen zitternde Zunge, der aufgetriebene, bei seitlichem Drucke gurrende und schmerzhaft unterleib, die erbsenpürrartig gefärbten, dünnflüssigen Stuhl- abgänge. Die Krankheit verläuft gewöhnlich in drei je 7-tägigen Abschnitten, doch ist eine früher eintretende Besserung oder in schwereren Fällen eine längere Dauer, stets aber eine wochenlang sich hinausziehende Rekonvaleszenz nicht ausgeschlossen, welcher öfter verschiedene Nachkrankheiten folgen.

In zweifelhaften Fällen ist das GRUBER-WIDALSche Verfahren¹⁾ ein wichtiges diagnostisches Mittel zur Sicherstellung der Diagnose. Die Blutuntersuchung erfordert jedoch viel Übung und ist daher, um Irrtümern vorzubeugen, von geschulten Bakteriologen vorzunehmen.

Die Verbreitung der Infektion hängt von lokalen Verhältnissen ab, und sind dabei insbesondere Verunreinigungen des Wassers, des Bodens und der Wohnungen, mangelhafte Ernährung, Armut und menschliches Elend überhaupt von Einfluß. In den Großstädten ist dieser in den Armenvierteln so häufige Würgengel den inzwischen durch Wasserleitungen und Kanalisation geschaffenen besseren hygienischen Verhältnissen gewichen und es kommen daselbst Erkrankungen nur sporadisch vor, während in nicht assanierten Gemeinden Epidemien nicht selten sind.

Der Krankheitserreger des Typhus (EBERTHSche Bazillus) gehört zu jenen Mikroorganismen, welche sich auf Nahrungsmitteln (Milch, Butter, Fleisch, Brot, Salat, Früchten), auf der Leib- und Bettwäsche und in den menschlichen Exkreten (Harn, Kot) lebensfähig erhalten²⁾.

Die Typhusbazillen sind gegen Kälte, Austrocknung, Säuren und Fäulnis ziemlich widerstandsfähig, gehen aber im direkten Sonnenlichte und bei höheren Temperaturen rasch zugrunde. Am häufigsten finden sie sich im Wasser und in der Erde, wohin sie mit den Dejekten der Kranken gelangen.

¹⁾ E. METSCHNIKOFF, Immunität. Weyls Handb. d. Hyg. (1897).

²⁾ Vgl. Epidemiologie in Bd. 8 von Weyls Handb. d. Hyg. 2. Aufl.

Die Infektion erfolgt durch Aufnahme des Kontagiums in den Verdauungskanal infolge Genusses verunreinigten Wassers, oder durch Speisen und Getränke, wenn sie Typhusbazillen enthalten. Die Übertragung des Kontagiums wird am häufigsten durch das Trinkwasser vermittelt, und es sind Verunreinigungen des Bach-, Grund- oder Brunnenwassers durch Eindringen der Dejekte von Typhuskranken oder des Inhalts aus schadhaft gewordenen Aborten, Senkgruben, Kanälen in der Regel die Ursache an dem Entstehen und der Verbreitung des Typhus.

Daß der Genuß der Brunnen- und Bachwässer, welche durch den Senkgrubeneinhalt oberhalb gelegener Häuser verunreinigt sind, Typhus hervorrufen kann, läßt sich durch den Nachweis von Bazillen, am häufigsten aber durch das Ausbleiben neuer Erkrankungen nach dem Sperren der verdächtigen Brunnen und Wasserläufe begründen¹⁾.

Nicht die gewöhnliche Verunreinigung des Bodens als solche, sondern nur die Gegenwart des Krankheitserregers ist bei Hinzutritt anderer günstiger Momente die Ursache des Typhus. Die Quelle der Erkrankungen ist stets ein Typhuskranker, dessen Dejekte nicht unschädlich gemacht wurden, was in einfachen ländlichen Verhältnissen häufiger zutrifft als in Krankenhäusern und entsprechend kanalisierten und assanierten Ortschaften. Es ist daher die Gefahr der Infektion bei der armen, in unreinen Gassen, schmutzigen Häusern und elenden Verhältnissen lebenden Bevölkerung größer als bei wohlhabenden, in gesunden Stadtteilen wohnenden Gesellschaftskreisen. Schmutz und Unreinlichkeit, ungenügend verwahrte Brunnen und Wasserläufe in der Nähe von Typhuskranken, Reinigen der Krankenwäsche in Bächen und in der Nähe von Brunnen züchten und erhalten den Krankheitserreger lebensfähig und verbreiten denselben. Eine gute Kanalisation, wasserdichte Senkgruben, Aborte mit Wasserspülung, gründliche Desinfektion der Dejekte von Typhuskranken und gegen das Eindringen von Verunreinigungen wohlverwahrte Brunnen und Trinkwasserleitungen sind daher der beste Schutz gegen Ansteckung²⁾.

Für die Schule werden jene Maßnahmen zum Schutze gegen die Infektion und die Verbreitung des Typhus von Wichtigkeit sein, welche auf die Reinhaltung des Bodens um das Schulgebäude und dessen Umgebung abzielen. In dieser Richtung kommen die Anlage der Aborte, Senkgruben und Kanäle, Beseitigung aller Abgänge aus dem Schulgebäude, die Beschaffung eines unverdächtigen Trinkwassers in Betracht. Die größte Fürsorge muß jederzeit dem Schulbrunnen zugewendet und derselbe gegen schädliche Einflüsse jeder Art geschützt werden.

An Typhus erkrankte Personen sind zu Hause möglichst zu isolieren, Schulkinder aus infizierten Haushaltungen vom Schulbesuche fernzuhalten, und zum Unterrichte erst nach erfolgter gründlicher Desinfektion der Wohnung, Kleidung und Wäsche zuzulassen. Ist ein Krankheitsfall im Schulgebäude selbst vorgekommen, und läßt sich der Nachweis einer Einschleppung nicht zweifellos sicherstellen, so ist die Infektionsquelle im Schulhause oder in der nächsten Umgebung selbst zu suchen und der Unterricht einzustellen, bis nach eingetretener Genesung sämtliche Räume gereinigt, die Aborte, Fallrohre und Senkgruben verläßlich desinfiziert worden sind.

q) Flecktyphus.

Vom Unterleibstyphus gänzlich verschieden ist der Flecktyphus, eine besondere kontagiöse Krankheit, welche auch als Hungertyphus oder Fleckfieber bekannt ist. Die Infektion dieser bösartigen Krankheit wird durch direkten Verkehr mit Kranken, durch Mittelspersonen oder mit Kranken in Berührung gestandener Gegenstände vermittelt.

¹⁾ R. PFEIFFER, Zeitschr. f. Medizinalbeamte, Nr. 8 (1899).

²⁾ R. KOCH, Die Bekämpfung des Typhus. Veröffentl. a. d. Geb. des Militärwesens XXI. Hyg. Rundschau (1910) S. 307, 1055, 1057.

Während der Inkubation treten große Hinfälligkeit und Gliederschmerzen auf, welchen nach einem Schüttelfrost hoch ansteigendes Fieber ($40-41^{\circ}$), Katarrh der Atmungsorgane, heftiger Hustenreiz, Benommenheit, getrübtetes Bewußtsein und große Hinfälligkeit folgen. Schon in den ersten Krankheitstagen stellt sich auf dem ganzen Körper ein charakteristischer Ausschlag in Form von schmutzig-roten Flecken ein, welche etwas Ähnlichkeit mit Masern haben. — Der Verlauf der Krankheit ist in der Regel ein schwerer und endet häufig mit dem Tode; selbst in leichten Fällen ist die Dauer der Rekonvaleszenz eine lange.

Vom Darmtyphus unterscheidet sich der Flecktyphus durch das rasche Ansteigen des Fiebers und der nervösen Erscheinungen, durch die stark ausgesprochenen Kreuz- und Gliederschmerzen, sowie das ausgebreitete schmutzigrote Exanthem und das Fehlen der charakteristischen Darmerkrankung¹⁾.

Ein epidemisches Auftreten des Flecktyphus wird in Irland, Rußland, Ostpreußen, Oberschlesien, Galizien, Ungarn und Südeuropa beobachtet und erscheint im Gefolge von schlechten Ernten, Mißwachs und Kriegen.

Klima, Temperatur, Bodenbeschaffenheit und Witterung haben keinen Einfluß auf die Entstehung und Verbreitung des Flecktyphus, dagegen aber sind ungünstige hygienische Verhältnisse, überfüllte Wohnungen, Massenquartiere, unzulängliche Unterkünfte für Feldarbeiter und für Arbeiter bei Bahnbauten u. dgl., von wesentlicher Bedeutung. Zusammengedrängtes Wohnen in schmutzigen Quartieren, Mangel an Luft und Licht, unzureichende Ernährung und körperliche Schwächestände steigern die Disposition zur Erkrankung.

Die Mortalität bei Flecktyphus ist eine sehr hohe, beträgt bei Kindern von 5—15 Jahren 5—7%, bei Erwachsenen im Alter von 40—50 Jahren dagegen 43—55%.

Der Krankheitserreger ist zweifellos spezifischer Natur und außerhalb des menschlichen Organismus lebensfähig. Die Ansteckungsgefahr ist eine sehr große.

Die Infektion erfolgt am leichtesten durch direkten Verkehr mit dem Kranken, sehr häufig aber auch durch mit demselben in Berührung gestandene Gegenstände, namentlich Kleider und Leibwäsche.

Den besten Schutz gegen die Infektion und die Verbreitung der Krankheit gewährt reichliche Luftzufuhr in das Krankenzimmer, Assanierung verwahrloster Stadtteile, Besserung der Ernährung und Schaffung gesunder Wohnräume. Die Kranken sind aufs strengste zu isolieren, jeder Verkehr mit denselben ist zu meiden, die Desinfektion unter ärztlicher Kontrolle vorzunehmen, minderwertige als Infektionsträger verdächtige Gegenstände sind zu verbrennen und alle Maßnahmen, wie bei anderen schweren Infektionskrankheiten durchzuführen.

r) Rückfalltyphus.

Nach einer 5—6 Tage dauernden Inkubationszeit stellen sich im Beginn des Rückfalltyphus Kopfschmerz, Mattigkeit, Gliederschmerzen und Schüttelfrost ein, doch bleibt trotz des ansteigenden Fiebers das Bewußtsein ungetrübt. Nach 5—8 Tagen weichen diese Symptome einem völligen Wohlbefinden, bis abermals nach 4—7 Tagen ein neuer Anfall sich einstellt. Gewöhnlich wiederholen sich die Fieberanfälle 2—3mal und werden von Remissionen gleicher Dauer abgelöst, während welcher der Kranke scheinbar gesund ist.

¹⁾ AD. STRÜMPELL, Lehrbuch der spez. Pathologie u. Therapie der inneren Krankheiten. (1904.)

Als Krankheitserreger wird eine im Blute, in der Milz und im Knochenmark gefundene Spirochäte angesehen¹⁾. Die Infektion erfolgt durch direkten Verkehr mit den Kranken, wahrscheinlich aber auch durch Mittelspersonen und Gegenstände (Wäsche), welche mit den Kranken in Berührung gestanden sind.

Wie der Flecktyphus wird auch das Rückfallfieber besonders in ärmlichen, überfüllten, unreinen Wohnungen bei einer durch Not und Elend geschwächten Bevölkerung gefunden und durch heruntergekommene Landstreicher verbreitet. Klima, Boden, Witterung sind ohne Einfluß auf das Entstehen von Epidemien, welche nur auf direkten Verkehr mit Infektionsträgern zurückzuführen sind.

Die in der Schule einzuleitenden Schutzmaßnahmen sind dieselben wie beim Unterleibs- und Flecktyphus.

s) Wechselfieber.

Wechselfieber, Malaria, ist eine in gewissen Gegenden vorkommende übertragbare Krankheit, tritt in verschiedenen Formen auf, welche entweder einen intermittierenden, einen remittierenden oder kontinuierlichen Fiebertypus haben. Sie kommt zwar gewöhnlich herdweise vor, wächst jedoch unter günstigen Verhältnissen auch zu Epidemien und Pandemien an.

Als Krankheitserreger sind charakteristische Plasmodien im Blute der Kranken nachgewiesen worden, und zwar in verschiedenen Varietäten, welche die Eigenschaft besitzen, gewisse Krankheitstypen (Quotidiana, Tertiana, Quartana) hervorzurufen²⁾.

Unter den Symptomen³⁾ tritt besonders das Fieber mit hohen Temperaturen in den Vordergrund; es besteht in der Regel aus dem Frostanfall, dem darauffolgenden Hitzestadium und dem abschließenden Temperaturabfall mit profusen Schweißen. Dabei klagt der Kranke über Appetitmangel, Kopfschmerzen, Durstgefühl, Hinfälligkeit, Schlafsucht, Diarrhöen; die Temperatur steigt rasch bis über 40° und fällt ebenso schnell. Bei längerer Dauer der Krankheit wird die Haut fahl bis aschgrau, oft erscheint ein Erythem, die Schleimhäute werden blaß, es treten Oedeme der Füße auf, der Urin ist vermehrt. Charakteristisch ist die oft sehr bedeutende Schwellung der Milz und der Nachweis von Plasmodien im Blute, besonders im Beginne der Fieberanfälle, welche längere oder kürzere Zeit anhalten. Die Dauer der Krankheit ist je nach der Schwere der Infektion verschieden und hängt von den Rezidiven ab, welche je nach dem Fiebertypus nach 7, 14, 21 und 28 Tagen eintreten, und auf den Generationsvorgang der Plasmodien zurückzuführen sind. — In der fieberfreien Zeit fühlen sich die Kranken verhältnismäßig wohl.

Die früheren Anschauungen über die Entstehung der Malaria und die Art der Infektion haben wesentliche Änderungen erfahren. Luft, Boden, Nahrungsmittel und Getränke sind nicht die Ursache der Erkrankung, ebensowenig erfolgt die Infektion direkt vom Kranken auf den Gesunden. Die Träger und Vermittler der Infektion sind allein die weiblichen Stechmücken, welche mit ihren stechenden Mundwerkzeugen die Plasmodien den Menschen einimpfen. Lebensalter, Geschlecht, Beruf und Rasse sind ohne Einfluß auf die Infektion, dagegen sind solche lokale Verhältnisse, welche das Gedeihen

¹⁾ Vgl. Epidemiologie in WEYL, Handbuch der Hygiene. 2. Aufl., 8. Bd.

²⁾ EITING, Über Malaria nach experimentellen Impfungen. Zeitschr. f. klin. Medizin 36, Heft 3 u. 6.

³⁾ A. MONTI, Malaria, Wechselfieber, Sumpffieber. Wiener Klinik (1901) 6. — AD. STRÜMPPELL, Lehrbuch der spez. Pathologie u. Therapie der inneren Krankheiten. (1904.)

der Stechmücken begünstigen, von der größten Bedeutung. Gegenden, welche durch ihr Terrain und die geologische und physikalische Beschaffenheit des Bodens, durch reichliche Niederschläge bei gleichzeitig hoher Lufttemperatur, durch hohen Grundwasserstand und temporäre Überschwemmungen einen stark durchfeuchteten Boden und eine üppige Sumpfvegetation besitzen, somit eine Brutstätte zahlreicher geflügelter Insekten (Mosquitos, Mücken) bilden, werden für die Entstehung der Malaria die günstigsten Voraussetzungen bieten.

Als solche verrufene Malariagegenden gelten im allgemeinen die inundierte Fluß- und Meeresufer in der heißen Zone. Als Endemieherde bekannt sind in Europa die Campagna, die toskanischen Maremmen, die pontinischen Sümpfe, Calabrien und Sardinien, die Westküste Frankreichs von der Loire bis zu den Pyrenäen und die Küste der Provence, auf der spanischen Halbinsel die Süd- und Westküste und die Balearen. Malariaherde finden sich in den Niederlanden und Belgien, ferner in den Niederungen der Weichsel, Oder, Elbe, des Rheins und der Donau.

Hinsichtlich der Prophylaxe in Malariagegenden gelten als bestes Schutzmittel die Anwendung von Mosquitonetzen, Vermeiden des Schlafens im Freien, im öffentlichen allgemeinen Interesse die Trockenlegung von Sümpfen, Kultivierung und Drainierung derselben. Die Erfahrung, daß die Plasmodien außerhalb des Menschen nur in bestimmten Arten von Stechmücken vorkommen, diese aber nur während der drei heißesten Monate sich fortpflanzen, rechtfertigt die Vernichtung der Mückenbrut, so lange sie noch im Wasser lebt, was am besten durch Austrocknen der stagnierenden Wässer erreicht werden kann, weil dadurch den Mückenlarven die Existenzmöglichkeit entzogen wird.

In den Malariagegenden werden zur Verhütung der Weiterverbreitung mit Erfolg angewendet die strenge Isolierung der Kranken, damit die Anophelinen sich nicht mit dem Blut derselben ansaugen und die Infektion dann verschleppen können. Sehr gut bewähren sich Drahtnetze mit $1\frac{1}{2}$ —1 mm Maschenweite, kräftige Ventilation der Häuser, Durchräucherungen der Wohnungen und die Behandlung der Kranken mit Chinin¹⁾.

Die Tätigkeit in der Schule wird sich auf die Belehrung über die Wirksamkeit entsprechender Schutzvorkehrungen und die Empfehlung derselben, sowie in den Malariagegenden auf das Anbringen von Fliegennetzen in den Schulfenstern und auf öftere Ausräucherungen der Schulräume beschränken müssen. Bei Anlage von Schulgebäuden wird eine genügende Entfernung von stehenden Gewässern, ein trockener Untergrund und eine reine Umgebung zu berücksichtigen sein.

t) Cholera.

Die asiatische Cholera ist eine durch Verschleppung eines spezifischen Krankheitserregers entstehende, in Indien heimische und im Anfang des vorigen Jahrhunderts nach Europa eingeschleppte typisch verlaufende Infektionskrankheit.

Die Cholera nostras und die Cholera infantum (Brechdurchfall der Säuglinge) sind von der asiatischen Cholera ganz verschiedene Krankheiten²⁾.

Als Krankheitserreger gilt der 1883 von R. KOCH entdeckte und beschriebene Kommabazillus, welcher immer und überall bei Cholerakranken in der Wandung des Dünndarmes, in den schlauchförmigen Drüsen unter dem Epithel gefunden wird, auch außerhalb des menschlichen Körpers lebensfähig bleibt, und sich vermehren kann, bei Temperaturen über 50° und durch Ein-

¹⁾ C. CHAGAS, Beitrag zur Malariaphylaxis. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1908) 321.

²⁾ AD. STRÜMPPELL, Lehrbuch der spez. Pathologie u. Therapie der inneren Krankheiten. (1904.)

trocknung rasch zugrunde geht, am besten aber bei Körpertemperatur gedeiht. Gegen Säuren und Chemikalien sind die Choleravibrionen wenig widerstandsfähig.

Ist der Krankheitserreger in den menschlichen Organismus eingedrungen, so entwickelt sich ein charakteristisches Krankheitsbild mit typischem Verlaufe.

Es treten während der 1—15 tägigen Inkubationszeit Herzklopfen, Schwindel, Kollern im Leibe und Diarrhöen auf. Die eigentlichen Anfälle beginnen mit Ohrensausen, heftigem Erbrechen, reiswasserähnlichen Diarrhöen, Schluchzen, Wadenkrämpfen und Nachlassen der Harnsekretion. Die Stimme wird heiser, die Haut trocken, zyanotisch, gerunzelt, die aufgehobenen Falten bleiben stehen, der Durst wird quälend, die Körpertemperatur sinkt, die Haut ist kühl, mit klebrigem Schweiß bedeckt, es treten Krämpfe, Bewußtlosigkeit und endlich der Tod ein. Bei den leichteren Formen zeigen sich nur die Choleradiarrhöen.

Die Verbreitung geschieht am häufigsten durch das Wasser, wenn dasselbe aus durch Choleradejekte verunreinigten Schöpfstellen entnommen wird. Die Infektion erfolgt stets durch Aufnahme der Vibrionen in den Körper (Mundhöhle, Magen) entweder direkt durch die mit den Dejekten der Kranken verunreinigten Finger, oder indirekt, wenn die Bakterien von Gegenständen aus der Umgebung des Kranken (Wäsche, Kleider) in das Wasser oder auf Nahrungsmittel und mit diesen in den Verdauungskanal des Menschen gelangen.

Das Wasser wird durch die Spülwässer, den Inhalt der Senkgruben und Aborte, oder durch das Reinigen der Krankenwäsche und Kleider verseucht. Die Verunreinigung der Speisen selbst geschieht durch Verwendung eines solchen Wassers bei der Bereitung der Nahrungsmittel und Getränke, beim Waschen der Eß- und Trinkgeschirre, der Milchgefäße u. dgl. Das Waschen und Baden, sowie das Reinigen von Obst und Gemüse in Flüssen unterhalb der Choleraorte kann sehr leicht eine Infektion in den flußabwärts gelegenen Ortschaften und bei der Mannschaft der Schiffe und Flöße hervorrufen. Auch der Milch wird die Vermittelung der Infektion zugeschrieben, wenn entweder verunreinigtes Wasser zur Verdünnung der Milch selbst oder zur Reinigung der Milchgefäße verwendet worden ist.

Die Verbreitung der Seuche auf weite Entfernungen geschieht entweder durch Reisende, die an einer leichten Form erkrankt sind oder durch Versendung von feuchter, verunreinigter Krankenwäsche.

Die Cholera muß nach den bisherigen Ergebnissen als eine Krankheit bezeichnet werden, welche einerseits durch Unreinlichkeiten begünstigt, andererseits jedoch wieder durch Reinlichkeit am erfolgreichsten bekämpft wird.

Die Gefahr für die Schule beginnt beim Auftreten der ersten Erkrankungen unter der Bevölkerung, weil die Kinder sehr leicht zu Trägern des Infektionskeimes werden können. Prophylaktisch müssen die Schulkinder in Epidemiezeiten strengstens auf ihren Gesundheitszustand überwacht werden: jede Erkrankung im Hausstande der Schüler ist dem Lehrer zur Kenntnis zu bringen, jedes Unwohlsein und jede Diarrhöe der Kinder ist zu beachten, verdächtige sind nach Hause zu senden, und solche aus erkrankten Familien vom Unterrichte auszuschließen. Der Schulbesuch ist denselben erst auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses und nach Vornahme der gründlichen Desinfektion zu gestatten. Die Schließung der Schule hat zu erfolgen, wenn ein Erkrankungsfall unter den Schülern selbst oder im Hausstande des Lehrers oder im Schulgebäude stattgefunden hat. Die größte Aufmerksamkeit jedoch ist der Reinlichkeit in der Schule zuzuwenden, insbesondere aber sind die Klosetts, Senkgruben und Kanäle auf ihren Zustand zu untersuchen und zu desinfizieren. Für die Beschaffung eines vollständig einwandfreien Trinkwassers und für die ständige bakteriologische Untersuchung desselben ist vorzusorgen, namentlich aber sind die Kinder in Epidemiezeiten vor dem Genusse roher Nahrungsmittel, Obst, Milch und vor

dem Baden in Flüssen zu warnen, und sind dieselben über eine vernünftige Körperpflege, sowie über die Bedeutung von Verdauungsstörungen und Diarrhöen zu belehren.

Den sichersten Schutz bietet wohl die schon in seuchenfreien Zeiten durchzuführende Assanierung der Ortschaften, die entsprechende Beseitigung der menschlichen und tierischen Abgänge, sowie die Beschaffung von Trinkwasser aus einwandfreien Quellen.

Bei drohender Gefahr ist das Meldewesen und die Überwachung der Reisenden und des Verkehrs überhaupt verlässlich zu handhaben, Isolierräume und Transportmittel sind bereitzuhalten. Ist die Krankheit in der Gemeinde selbst aufgetreten, so sind die Kranken und Krankheitsverdächtigen zu isolieren, die Ausscheidungen derselben sowie die verunreinigten Objekte, Wohnungen und die Wäsche zu desinfizieren und eine strenge Kontrolle des Verkehrs mit Nahrungs- und Genußmitteln, besonders aber die Überwachung der Wasserbezugsquellen durchzuführen.

Die Schutzvorkehrungen gegen Cholera sind zuerst von der „Dresdener Sanitätskonvention 1893“, welcher sich alle europäischen Staaten angeschlossen haben, festgestellt und durch spätere Beschlüsse ergänzt worden. Die neuesten Vorschriften sind in dem „Internationalen Sanitäts-Übereinkommen vom 3. Dezember 1903“ der sogenannten Pariser Sanitätskonvention festgesetzt worden und enthalten die in Deutschland, Österreich-Ungarn, Belgien, Brasilien, Spanien, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Frankreich, Großbritannien, Italien, Luxemburg, Montenegro, den Niederlanden, Persien, Rumänien, Rußland, der Schweiz und Ägypten einzuhaltenen Schutzvorkehrungen gegen Pest und Cholera. Die lokalen Vorschriften werden von den einzelnen Staaten im Verordnungswege erlassen.

u) Pest.

Die orientalische Pest, eine der bösartigsten Infektionskrankheiten, tritt in neuester Zeit an unseren Grenzen wieder auf und gibt Anlaß zu den energischsten Vorkehrungen, um die Einschleppung und Verbreitung durch rechtzeitiges Einleiten der Schutz- und Tilgungsmaßnahmen fernzuhalten.

Die Ursache der Pest wurde in spezifischen Krankheitserregern gefunden, durch deren Eindringen in den menschlichen Organismus die Krankheit hervorgerufen wird.

Nach Aufnahme des Krankheitserregers klagen die Kranken während der Inkubationszeit von 3—10 Tagen über Hinfälligkeit, Abgeschlagenheit, Kopfweg, Appetitlosigkeit, Angstgefühl und schwere Benommenheit. Das Fieber steigt auf 39—41°; die Haut ist trocken heiß, die Zunge belegt, die Extremitäten werden jedoch bald mit klebrigem Schweiß bedeckt und kühl. Der Kranke macht im Beginn den Eindruck eines Trunkenen, das Gesicht ist ausdruckslos, der Blick stier, die Sprache schwer, das Auge gerötet, der Gang unsicher, schwerfällig, sehr rasch tritt Herzschwäche und plötzlicher Tod ein. Gewöhnlich zeigen sich im Laufe der ersten 3 Tage die Symptome einer der charakteristischen Formen der Pest.

Die häufigste Form ist die Drüsen- oder Beulenpest, bei welcher die Lymphdrüsen und das umgebende Gewebe sich entzündlich infiltrieren und sogenannte Bubonen bis Hühnereigröße bilden. Zumeist sind die Drüsen der Leistengegend und der Achselgegend, seltener die Hals- und Bronchialdrüsen, ergriffen. Bei der Hautpest zeigen sich zuerst auf der Haut flohstichartige bis linsengroße schmerzhaft Flecke, welche sich zu Bläschen, Pusteln und Karbunkeln ausbilden. Die bösartigste Form, die Lungenpest, zeigt die Erscheinungen einer Lungenentzündung, führt aber fast ausschließlich zum Tode.

Die Sterblichkeit schwankt zwischen 60—90%, der Tod erfolgt gewöhnlich in den ersten 24—48 Stunden unter Blutauswurf, zyanotischer Verfärbung

der Haut und des Gesichts („schwarzer Tod“). Überlebt der Kranke den vierten Tag, so brechen die Drüsen auf, und Genesung tritt ein, wenn nicht Nachschübe erfolgen. Wegen der häufigen Nachkrankheiten ist die Genesung eine langsame.

Als Pesterreger sind die von YERSIN und S. KITASATO 1894 in Hongkong entdeckten Bazillen anzusehen, welche im Blute, Speichel und dem Erbrochenen, im Kote und Urine, besonders aber im Inhalte der Bubonen gefunden werden.

Die Bazillen vertragen eine Temperatur bis 16° Kälte und erhalten sich monatelang lebensfähig, gedeihen am besten in feuchtwarmer Temperatur, sind jedoch gegen Sonnenlicht und Austrocknung wenig widerstandsfähig und sterben in heißer, trockener Atmosphäre bald ab. Daraus erklärt sich in Indien das Nachlassen der Epidemie im Hochsommer und die Zunahme der Krankheitsfälle während der kühleren Jahreszeit. In faulenden Tierleichen sind die Pestbazillen bis 30 Tage nach dem Tode nachzuweisen. Unsaubere und schmutzige Umgebung begünstigt die Entwicklung und die Lebensfähigkeit der Bazillen, welche auch von Ratten und Mäusen mit der Nahrung aufgenommen werden und selbst in Fliegen, Wanzen und Flöhen gefunden werden konnten.

Die Forschungen über Pesterreger ergaben, daß die Erkrankungen der Menschen mit jenen der Ratten und Rattenflöhe in innigem ursächlichem Zusammenhange stehen¹⁾.

Die Ansteckung des Menschen erfolgt durch Eindringen des Kontagiums in verletzte Hautstellen, in die Atmungsorgane, in die Schleimhäute, beim direkten Verkehr mit Kranken durch Husten, Niesen, dann durch die mit Ausscheidungen besudelten Kleider, Wäsche, wahrscheinlich aber auch durch infizierte Speisen und Getränke. Die Lungenpest wird vom Menschen zum Menschen übertragen, die Beulenpest durch Vermittelung gewisser Nagetiere und Insekten.

Die Verbreitung von Ort zu Ort erfolgt im Wege des Verkehrs, jene von Haus zu Haus wird zumeist durch Nagetiere, Insekten und Ungeziefer vermittelt. Die Identität zwischen Ratten- und Menschenpest ist bakteriologisch erwiesen. Bei den Ratten wird das Pestgift mit der Nahrung aufgenommen und durch Anfressen der verendeten Nager den anderen Genossen mitgeteilt. Die geschreckten Tiere flüchten aus einem Hause und Stadtviertel ins andere und wandern sogar meilenweit von Ort zu Ort.

Die Verbreitung der Pest wird am meisten gefördert durch Unreinlichkeit, dichtes Zusammenwohnen in elenden, schmutzigen Quartieren, in denen Luft, Licht, Reinlichkeit unbekannt sind, wo die menschlichen Ausscheidungen nicht entsprechend beseitigt werden, und die Ratten reichliche Nahrung finden.

Der verlässlichste Schutz gegen die Pest ist Reinlichkeit im Hause und in der Umgebung, die sicherste Prophylaxe ist die Schaffung einwandfrei hygienischer Verhältnisse in den Häusern und auf den Straßen, und die strengste Überwachung des Verkehrs mit Personen und Waren aus Pestgegenden, vollständige Isolierung verdächtig erkrankter Personen, energische Vertilgung der Ratten, Desinfektion der verseuchten Wohnungen, Dejekte, Kleider und Wäsche von Kranken und Vornahme der Schutzimpfung.

Die Überwachung des Personen- und Warenverkehrs, der Vorgang bei der Desinfektion usw. ist durch die „Pariser Konvention“ geregelt. Großen Schwierigkeiten jedoch unterliegt die Vertilgung der Ratten, welche, sobald ein großes Sterben unter ihnen einreißt, auswandern und die besten vergifteten Leckerbissen seitwärts liegen lassen, sobald sie ihre Genossen nach dem Genusse derselben verendet sehen.

In Japan werden Katzen zur Vertilgung der Rattenplage verwendet; Orte, in denen die Zahl der Katzen 50% der Häuserzahl beträgt, sollen von der Pest verschont bleiben¹⁾.

¹⁾ S. KITASATO, Die Pest in Japan. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. (1909) 279.

Bei drohender Pestgefahr wird die Schule die von den Behörden speziell erlassenen Vorschriften durchzuführen haben, welche sich zum größten Teile mit jenen bei Cholera, Typhus und Blattern decken. Die wichtigste Aufgabe der Schule liegt in der Überwachung des Gesundheitszustandes der Schüler, der sorgfältigsten Reinhaltung und Lüftung des ganzen Schulgebäudes, in der gewissenhaften Durchführung der Desinfektion, in der Beruhigung der Bevölkerung durch verständige Belehrung und umsichtige Unterstützung der Sanitätsorgane.

2. Sehstörungen.

Das Auge ist jenes Sinnesorgan, an dessen Leistungsfähigkeit die größten Anforderungen gestellt werden. Es ist leider eine Tatsache,

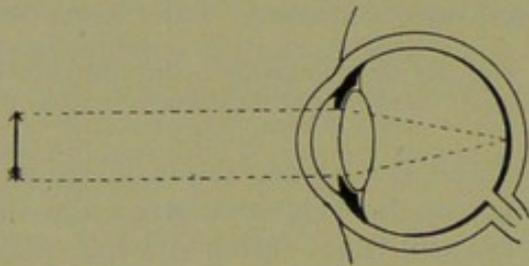


Abb. 185. Vereinigung der parallelen Lichtstrahlen im emmetropischen Auge auf der Netzhaut.

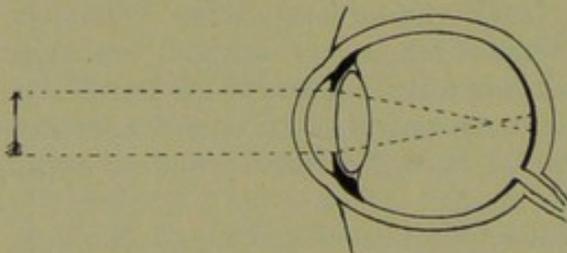


Abb. 186. Vereinigung der parallelen Lichtstrahlen im myopischen Auge hinter der Netzhaut.

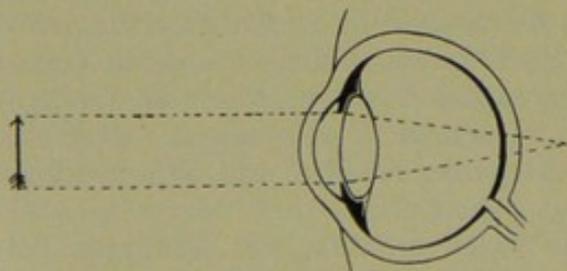


Abb. 187. Vereinigung der parallelen Lichtstrahlen im hypermetropischen Auge vor der Netzhaut.

daß oft schon in der Jugend der Grund zu krankhaften Veränderungen des Auges, zur Schwächung der Sehkraft gelegt wird. Anatomie und Physiologie des Auges können als über den Rahmen unserer Aufgabe hinausgehend hier nicht eingehend behandelt werden. Der Bau des Auges und die physiologischen Grundgesetze des Sehens werden als bekannt vorausgesetzt, da einerseits der Arzt, dem die Beurteilung zufällt, das genaue Verständnis und die Kenntnisse ohnehin besitzen muß und weil andererseits in den Lehrerbildungsanstalten das Auge und seine Funktionen einen Gegenstand der vorgetragenen Somatologie und Naturgeschichte bildet¹⁾. Bevor jedoch auf das eigentliche Thema dieses Kapitels „Myopie“ eingegangen wird, müssen dennoch einige Bemerkungen über die Refraktionsverhältnisse und das Wesen der Akkommodation des Auges vorausgeschickt werden.

Unter Refraktion verstehen wir die optische Einstellung des Auges, wie sie durch dessen anatomischen Bau bedingt ist. Bei normalem Bau werden sich die durch die Linse gebrochenen, aus unendlicher Ferne, d. h. parallel eintretenden Lichtstrahlen auf der Netzhaut selbst vereinigen: das Auge ist normalsichtig, emmetropisch. Ist das Auge in der Richtung der sagittalen Achse verlängert, so werden diese Lichtstrahlen sich vor der Netzhaut vereinigen, entfernt gelegene Gegenstände werden nur in Zerstreuungskreisen und daher unklar gesehen; solche Augen nennen wir kurzsichtige oder myopische Augen. Fällt dagegen der ideale Vereinigungspunkt der parallelen Lichtstrahlen hinter die Netzhaut, so wird ein solches Auge hypermetropisch, übersichtlich ge-

seht. Bei normalem Bau werden sich die durch die Linse gebrochenen, aus unendlicher Ferne, d. h. parallel eintretenden Lichtstrahlen auf der Netzhaut selbst vereinigen: das Auge ist normalsichtig, emmetropisch. Ist das Auge in der Richtung der sagittalen Achse verlängert, so werden diese Lichtstrahlen sich vor der Netzhaut vereinigen, entfernt gelegene Gegenstände werden nur in Zerstreuungskreisen und daher unklar gesehen; solche Augen nennen wir kurzsichtige oder myopische Augen. Fällt dagegen der ideale Vereinigungspunkt der parallelen Lichtstrahlen hinter die Netzhaut, so wird ein solches Auge hypermetropisch, übersichtlich ge-

¹⁾ MAX. BONDI, Schule u. Auge. Wiener Klinik (1905).

nannt. Die Ursache dieses Zustandes ist eine zu kurze Augenachse. Sind Unregelmäßigkeiten in der Krümmung der einzelnen Medien des Auges (Hornhaut, Linse) vorhanden, so werden parallel einfallende Lichtstrahlen ungleich gebrochen und sich nicht in einem Punkte, sondern in einer Strecke vereinigen. Solche Augen werden astigmatische genannt.

In Zürich waren unter 20 000 Volksschülern der ersten Klasse 1,2% hypermetropisch, 0,9% myopisch, 8,6% astigmatisch, mit Akkomodationskrampf 1,4%, Schieler 1%, ambliobisch 1%, mit Hornhautflecken 1,3%, mit anderen Fehlern 3,5%, im ganzen 19% anormale Augen¹⁾.

Unter Sehschärfe versteht man die Fähigkeit des Auges, bei guter Beleuchtung von zwei nebeneinander liegenden Punkten getrennte Eindrücke wahrzunehmen, d. h. einen Gegenstand scharf begrenzt zu sehen. Muß das Objekt zu diesem Zwecke dem Auge genähert werden, so wird sich das letztere zum deutlichen Sehen einstellen, es wird sich akkomodieren müssen.

Die Akkommodation wird durch die Zusammenziehung des Ciliarmuskels bewirkt und geht mit einem Konvexwerden der Linse einher. Die Akkomodationskraft wird bei jedem Sehakte in der Nähe in Anspruch genommen. Je mehr der Gegenstand dem Auge genähert wird, desto mehr tritt die Akkommodation in Tätigkeit. Der nächste Punkt, auf den ein Auge eingestellt werden kann, heißt der Nahepunkt, welcher von Jahr zu Jahr hinausrückt. Während er bei einem 10jährigen emmetropischen Knaben etwa 7 cm entfernt liegt, wird er sich bei einem 43jährigen Manne etwa 25 cm entfernt befinden. Rückt der Nahepunkt über 25 cm hinaus, so nennen wir ein solches Auge presbyopisch, weitsichtig. Hierbei finden sich auch schon andere Altersveränderungen im Auge vor. Dieser Fehler wird durch ein vom Arzte für den speziellen Fall individualisiert zu wählendes Konvexglas auszugleichen sein, und der Presbyopische durch dieses mit den zunehmenden Jahren zu wechselnde Hilfsmittel in die Lage gesetzt werden, auch noch in der Nähe arbeiten zu können. Myopen werden nur durch ein richtig gewähltes Konkavglas, Hypermetropen, besonders wenn das jugendliche Alter überschritten ist, nur durch ein richtig gewähltes Konvexglas deutlich in die Ferne sehen. Die Ausgleichung eines astigmatischen Auges erfolgt durch eine Zylinderbrille.

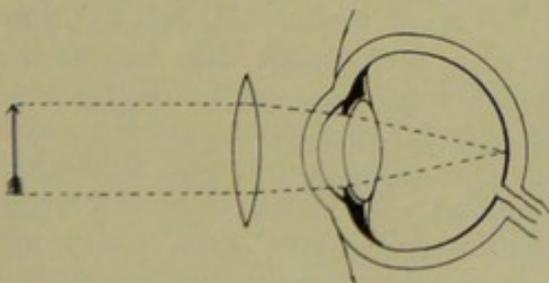


Abb. 188. Korrektur der Myopie durch ein Konkavglas.

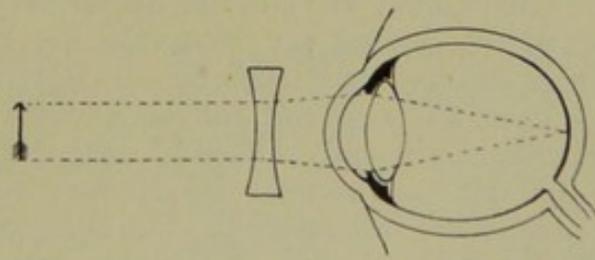


Abb. 189. Korrektur der Presbyopie durch ein Konvexglas.

Es muß an dieser Stelle nachdrücklich betont werden, daß die Brillenwahl nicht etwa durch den Kranken selbst oder durch einen Optiker erfolgen darf. Dieselbe soll stets durch einen Arzt vorgenommen werden, welchem nicht nur die physikalischen Gesetze, sondern auch die Kenntnis der Verhältnisse des Auges im physiologischen und kranken Zustande geläufig sind.

Brillen werden von den Ärzten nicht mutwillig vorgeschrieben und alle Kinder, welche das Schriftheft oder Buch übermäßig dem Auge nähern, sollen nicht wegen schlechter Körperhaltung gerügt, sondern dem Arzte zur Untersuchung zugewiesen werden²⁾.

¹⁾ AD. SIEGRIST-STEIGER, Zweck und Methode der Augenuntersuchungen in den Volksschulen. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Ges. (1902) 37, 55.

²⁾ K. SCHMIDT-MONNARD, Die Schulgesundheitspflege. (1902.)

Außer bei Presbyopie, Alterssichtigkeit, kommt Akkommodationsschwäche bei jugendlichen Individuen nach erschöpfenden Krankheiten oder bei hochgradiger Hypermetropie vor. Diesen Zustand nennen wir akkommodative Asthenopie.

Bei der Akkommodation zieht sich nicht nur der Ciliarmuskel zusammen, sondern es werden gleichzeitig auch die Sehachsen durch Zug der inneren geraden Augenmuskeln konvergieren. Akkommodation und Konvergenz der Augen stehen daher in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zueinander.

Im emmetropischen, normalsichtigen Auge besteht zumeist ein Gleichgewicht zwischen den wichtigsten Augenmuskeln, den äußeren und inneren. Durch Hyperopie und Myopie wird jedoch das Kräfteverhältnis dieser Muskeln häufig alteriert, der Muskelzug einer Seite überwiegt, es entsteht Schielen (Strabismus) = Ablenkung eines oder beider Augen. Überwiegen die inneren Augenmuskeln, so entsteht Einwärtsschielen (Strabismus convergens). Besonders häufig ist dies bei Hyperopie der Fall und dann von der mit der notwendig stärkeren Akkommodationsanstrengung verbundenen Konvergenz der Augenachsen abhängig. Überwiegt dagegen der Muskelzug der äußeren geraden Augenmuskeln, so entsteht Strabismus divergens (Auswärtsschielen), welches durch die mit dem Langbau des Auges eintretende Dehnung der Muskeln (besonders der Interni) begünstigt wird. Man findet daher das Auswärtsschielen bei Myopen, die eine geringe Konvergenztendenz haben, da sie von Haus aus nicht viel zu akkommodieren brauchen.

Von den veranlassenden Ursachen des Schielens sind Krankheit, Lähmungen, allgemeine Schwäche, Gewöhnung und Nachahmung hervorzuheben. Hyperopen benutzen beim Sehen eines Gegenstandes in der Nähe gewöhnlich nur ein Auge, weil die Akkommodation bei Konvergenzstellung der Sehachsen zu anstrengend ist. Auch Kurzsichtige nehmen das Auge mit besserem Sehvermögen häufiger in Anspruch und setzen das andere außer Tätigkeit — das Schielen wird bei beiden Sehstörungen zur Gewohnheit. Es geschieht nicht selten, daß diese Gewohnheit von den gesunden Mitschülern nachgeahmt wird, und daß dann das Schielen in einzelnen Klassen förmlich epidemisch um sich greift.

Betrachten wir nun die Augen bei Kindern, so finden wir, daß bei Neugeborenen infolge des anatomischen Baues der Augenhöhle die Augenachse kürzer ist und erst während der Körperentwicklung länger wird. Kinder sind aus diesem Grunde mit äußerst seltenen Ausnahmen hyperopisch, werden später emmetropisch und schließlich bei gleichzeitiger Einwirkung von Schädlichkeiten mit zunehmenden Jahren eventuell myopisch. Zahlreiche Untersuchungen haben ferner sichergestellt, daß Hyperopie häufig bei Naturvölkern vorkommt. Die Anschauung, daß die Myopie von der fortschreitenden Kultur unzertrennlich und eine Folge der gesteigerten Anforderungen an das Sehorgan ist, hat einige Berechtigung.

Der von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Ansicht, die Myopie sei nur die zweckmäßige Anpassung des Auges für die Naharbeit, muß die Tatsache entgegengestellt werden, daß die Kurzsichtigkeit stets ein krankhafter Zustand und eine Beeinträchtigung der harmonischen Körperentwicklung ist und bei gesteigerten Ansprüchen an die Tätigkeit des Auges stetig zunimmt. Diese letztere Behauptung findet ihre Begründung durch zahlreiche Augenuntersuchungen, durch welche sichergestellt wurde, daß unter den Schulkindern die Häufigkeit der Myopie mit der Arbeitsleistung steigt, daher in den Volksschulen selten vorkommt, in den Bürger- und Mittelschulen zunimmt, von Klasse zu Klasse steigt, und an den Hochschulen die höchste Ziffer erreicht.

Über das Vorkommen der Myopie hinsichtlich des Geschlechtes in schulpflichtigem Alter sind die Ansichten geteilt.

Große Meinungsverschiedenheiten herrschen bezüglich der Ursachen, welche eine abnormale Verlängerung der sagittalen Augenachse herbeiführen. Als häufigste Ursache wird Erbllichkeit angesehen, unter welcher man das Vorhandensein einer anatomischen Disposition versteht, die auf einer größeren Nachgiebigkeit der Lederhaut des Auges beruht. Diese Disposition macht sich jedoch in der Regel erst im 9. Lebensjahre geltend, schreitet aber dann bis zum 18. Jahre rasch vor. Der Einfluß der Erbllichkeit auf die Myopie ist statistisch noch nicht genau nachgewiesen, und es müßten zur Sicherstellung der Tatsache vor allem auch die Eltern auf ihre Sehkraft untersucht werden.

Die Ansicht einiger Ophthalmologen, daß Störungen der Akkommodation infolge Muskelkrampfes, durch welche der intraokuläre Druck gesteigert und die Längsachse des Auges vergrößert wird, allein die Ursache der Kurzsichtigkeit seien, ist von anderer Seite bestritten worden. Ebenso ist die Theorie, daß wegen Kürze des Sehnerven bei der Drehung des Auges nach innen eine Zerrung des Augapfels, daher ein gestörter Abfluß des Blutes aus dem Auge und durch die passive Blutstauung eine Steigerung des inneren Druckes und demzufolge eine Verlängerung der Augenachse entstehe, auf harten Widerspruch gestoßen.

Mehr Anhänger gewann die Konvergenztheorie, nach welcher beim Nahesehen infolge des Bestrebens, die Sehachsen konvergent zu stellen, durch die Tätigkeit und den Druck der geraden äußeren und inneren Augenmuskeln die intraokuläre Spannung gesteigert und das Auge in der Längsachse gestreckt wird.

In neuerer Zeit ist die Ansicht stark in den Vordergrund getreten, daß die Entstehung der Kurzsichtigkeit auf den Knochenbau der Augenhöhle zurückzuführen sei und daß je nach der größeren oder geringeren Höhe der Augenhöhle der obere schiefe Augenmuskel einen stärkeren oder schwächeren Druck ausübt und die Entwicklung des Langbaues des Auges beeinflußt. Je niedriger die Augenhöhle ist, desto größer sei die Zerrung und der Druck des Auges durch den *Musculus trochlearis*, desto leichter und rascher die Entstehung des Langbaues.

Unter den Theorien über die Ursachen der Myopie hat den meisten Anspruch auf Berechtigung die Ansicht, daß bei der Entstehung der Kurzsichtigkeit bei vorhandener Disposition die Nahearbeit die Hauptrolle spiele und daß dabei die passive und aktive Hyperämie des Auges als Folge des Vorwärtsneigens des Kopfes bei schlecht konstruierten Schulbänken, strahlender Ofenwärme und engen Halskrägen, ferner die erhöhten Ansprüche an die Akkommodation und Konvergenz des Auges, besonders bei ungenügender Beleuchtung, Kleinheit der Objekte, schlechtem Bücherdruck, endlich die Zerrung des Sehnerven und gesteigerte Arbeit des Rollmuskels als Faktoren bei der Entstehung des Langbaues des Auges zusammenwirken.

Farbe der Augen und Haare sind, obwohl diese von verschiedener Seite auch für die Kurzsichtigkeit verantwortlich gemacht wurden, sicher ohne Einfluß auf die Häufigkeit der Myopie.

Es kann wohl keine der angeführten Theorien über die Ursachen der Myopien allein als zutreffend angesehen werden, es ist aber zweifellos, daß infolge ungünstiger anatomischer und lokaler Verhältnisse bei zur Myopie veranlagten Kindern eine um so frühere und hochgradigere Kurzsichtigkeit entsteht, von je längerer Dauer die Nahearbeit und je größer die Annäherung des Auges an das Arbeitsobjekt ist, ein je größerer Druck der Augenmuskeln bei starker Kon-

vergenz der Augen, eine je stärkere intraokuläre Spannung durch Gefäßstauung und Kongestion mit konsekutivem Nachgeben der Augenwandungen vorhanden ist. Anhaltendes Lesen, matte Beleuchtung, kleine Schrift (vgl. S. 311), schlechte Schulbänke, enge Kleider, starkes Vorneigen des Kopfes und Rumpfes bei der Augenarbeit müssen daher als fördernde Momente bei der Entwicklung der Myopie angesehen und namentlich im schulpflichtigen Alter möglichst ferngehalten werden (vgl. S. 326).

Es legen aber nicht die Schule und der Unterricht allein als solche, sondern sicher auch alle jene häuslichen Verhältnisse den Grund zur Kurzsichtigkeit, welche geeignet sind, die vorher bezeichneten schädlichen Einflüsse hervorzurufen und zu steigern.

Beim Privatunterrichte und im häuslichen Leben ist namentlich darauf zu sehen, daß die Kinder bei ihren Arbeiten entsprechende Beleuchtung haben, mit gerader Haltung bei derselben sitzen, das Arbeitsobjekt in der richtigen Entfernung vom Auge halten, und daß den Kindern eine ihrer Sehkraft zusagende Beschäftigung zugewiesen werde. Eine besondere Aufmerksamkeit ist der Wahl des Berufes zuzuwenden.

Den austretenden Schülern sollten nach vorangegangener ärztlicher Untersuchung Beschäftigungsarten bekanntgegeben werden, welche dem Augenbefunde am besten entsprechen. Leider ist das Auge bei der Wahl des Berufs nicht immer maßgebend, denn Neigung, Geschick, der Beruf des Vaters, lokale Verhältnisse sind oft mehr ausschlaggebend als die körperliche Eignung. An Sehschwäche Leidende sollten vorwiegend in der Landwirtschaft, Gärtnerei, beim Forstwesen, in Küche und Haus beschäftigt werden¹⁾.

Aus der Kenntnis der Ursachen ergeben sich von selbst jene Kautelen, welche im Schulleben zu berücksichtigen sind, um einer Erkrankung des Sehorgans und der Entstehung und Steigerung der Myopie bei den Schulkindern entgegenzuwirken.

Mädchen sollen das Tragen eines Schleiers gänzlich vermeiden, denn dieser gewährt keinen Schutz gegen Temperatur-, Licht- und Lufteinflüsse und hat sicher nur den Zweck, unangenehme Gesichtszüge zu verhüllen; er macht bei längerem Tragen Kopfschmerz und Schwindel, erschwert das Sehen, namentlich dann, wenn derselbe dichtmaschig und mit Punkten und Figuren durchwebt ist.

Kurzsichtige Schüler sollen nur zu den dringendsten Schreibgeschäften und Nahearbeiten verhalten werden, sich eine große Handschrift angewöhnen, in die vordersten Sitze eingereiht und denselben das Tragen einer vom Arzte gewählten Brille nahe gelegt werden. Der Gebrauch eines Zwickers, einer Lorgnette ist nur vorübergehend zum Sehen auf Wandkarten und in die Ferne zu erlauben.

Die Kinder sind auf die Gefahr aufmerksam zu machen, welche entsteht, wenn sie aus Mutwillen auf grell beleuchtete Gegenstände oder in die Sonne sehen, weil dadurch Netzhauterkrankungen mit Exsudation einer eiweißartigen Flüssigkeit auftreten und zu gänzlichem oder teilweisem Ausfalle des Gesichtsfeldes (Skotomen) und zu dauernden Sehstörungen führen.

Hinsichtlich des Einflusses der Beleuchtung, des Lesens, Schreibens, Zeichnens, der Subsellien auf die Sehkraft der Kinder und der zum Schutze derselben zu treffenden Vorkehrungen wird auf die betreffenden Kapitel verwiesen.

Zur Verhütung der Kurzsichtigkeit werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Die Augen dürfen nicht lange ohne Unterbrechung zur Nahearbeit benutzt werden und soll ein richtiger Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe eintreten.

Lesen und Arbeiten bei ungenügender Beleuchtung, namentlich im Zwiellicht ist sehr schädlich.

Schüler sollen beim Lesen und Schreiben eine richtige Haltung einnehmen und Augengläser nicht ohne ärztliche Verordnung tragen.

¹⁾ ARPAD KŘIŽ II. AD. HORST, Führer bei Beurteilung der Berufswahl (1910).

Kurzichtige Schüler sollen ihren Platz während des Unterrichtes nach Anweisung des Arztes erhalten.

Das Licht muß beim Lesen, Schreiben und Zeichnen von der linken Seite des Schülers oder von oben so einfallen, daß das Objekt (Schreibheft, Buch usw.) voll beleuchtet ist.

Schulunterricht bei künstlichem Licht ist tunlichst zu vermeiden (vgl. S. 109).

3. Erkrankungen der Wirbelsäule.

Dauernde krankhafte Veränderungen der normalen Stellung der Wirbelsäule kommen unter der Schuljugend häufig zur Beobachtung.

Die gesunde Wirbelsäule zeigt bei aufrechter Stellung infolge der vorhandenen Belastung eine leichte Konvexität des Hals- und Lendenwirbelanteiles nach vorn, des Brustwirbelanteiles und des Kreuzbeines nach rückwärts. Diese leichten Krümmungen sind normale, physiologische, es kommt aber zu krankhaften und ständigen, je häufiger die Wirbelsäule und das Becken zueinander eine abnorme Stellung einnehmen. Dieses Mißverhältnis wird bei schlaffen Bändern der Gelenke der Wirbelsäule und bei Schwäche der Rückenmuskeln namentlich beim Sitzen zur Geltung kommen, weil sich dann der horizontale Beckeneingang mehr vertikal stellt, wobei die Wirbelsäule sich nach vorn beugt (vgl. S. 65).

Besonders häufig kommen zwei auffällige Stellungen der Wirbelsäule vor. In dem einen Falle gleicht sich bei starker Neigung derselben nach vorn die normale Krümmung des Lendenwirbelanteils aus, der Brustwirbelanteil biegt sich stark bogenförmig nach hinten, die Schultern drängen sich vor, die Brust ist eingesunken, der Halswirbelteil ist nach vorn gebogen, der Kopf ist vorgeschoben, dabei gehoben und nach hinten geneigt. Diese „Hochrückigen“ haben einen steifen Gang, der Kopf sitzt auf den Schultern, und sie machen beim Gehen, von rückwärts gesehen, den Eindruck, als wenn sie eine Last vor sich her schieben würden¹⁾. Bei einer zweiten charakteristischen Form der Verkrümmung der Wirbelsäule, beim Hohlrücken, ist die Lendenwirbelsäule stark ausgewölbt, doch bleibt der Rücken gerade, die Brust tritt nach vorn, ist aber flach, nicht gewölbt, und von geringem sagittalen Durchmesser, die Schulterblätter sind vorstehend. Der Oberkörper sinkt nach vorn und stützt sich beim Sitzen auf die Ellenbogen, was bei Schulkindern besonders bei einer Plusdistanz der Subsellien beobachtet werden kann. Dem Hoch- und Hohlrücken wird im Alltagsleben jedoch weniger Bedeutung beigemessen als den anderen krankhaften Rückgratstellungen, von denen die Kyphose, Lordose und Skoliose am wichtigsten sind und die Fürsorge des Schulmannes beanspruchen (vgl. S. 62, 65, 77).

Mit Kyphose wird eine gleichmäßige, jedoch hochgradige Verkrümmung der Wirbelsäule mit der Konvexität nach hinten bezeichnet, deren höchster Grad als Pottsches Übel bekannt ist, das in einer winkeligen Knickung (Höcker) der Wirbelsäule besteht und die Folge einer Knochenkrankheit mit teilweisem Schwund des Wirbelkörpers ist.

Unter Lordose verstehen wir eine abnorme Verbiegung der Wirbelsäule mit der Konvexität nach vorn, so daß dieselbe wie eingesattelt erscheint.

Am wichtigsten für den Arzt und Pädagogen ist die Skoliose, die Verbiegung der Längsachse der Wirbelsäule nach der Seite, meist in der Form eines S, indem der oberen Konvexität eine Konkavität des unteren Teiles des Rückgrates entspricht.

Bei andauerndem Sitzen (Schreiben, Nähen) erschläfft die Muskulatur der Wirbelsäule sehr bald, der ermüdete Oberkörper sinkt bei der am häufigsten

¹⁾ F. STAFFEL, Die menschlichen Haltungstypen. (1889.)

beobachteten rechtseitigen Skoliose zusammen, neigt sich auch bei normalem Körperbau nach vorn, die rechte Schulter wird gehoben, der linke herabsin-

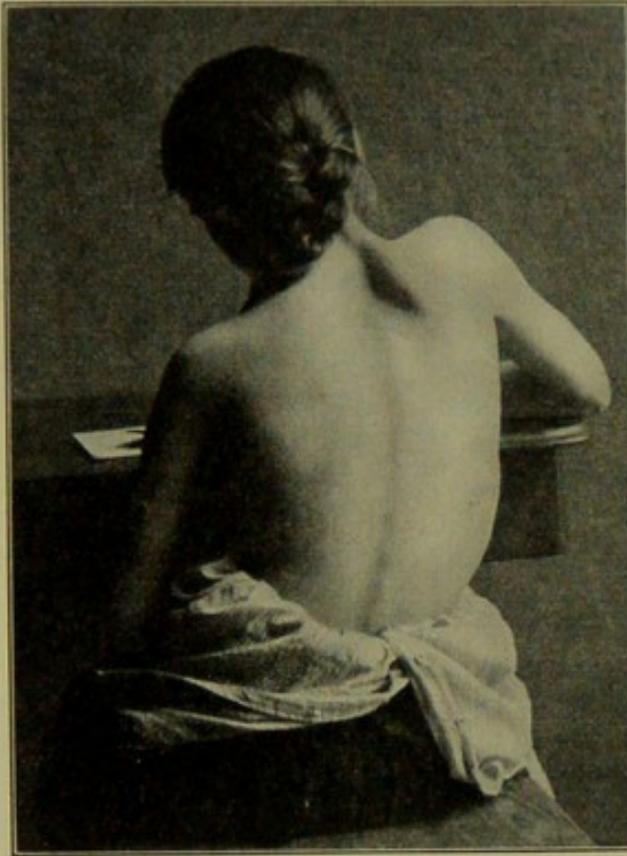


Abb. 190. Schlechte Sitzhaltung bei sonst normaler Wirbelsäule.

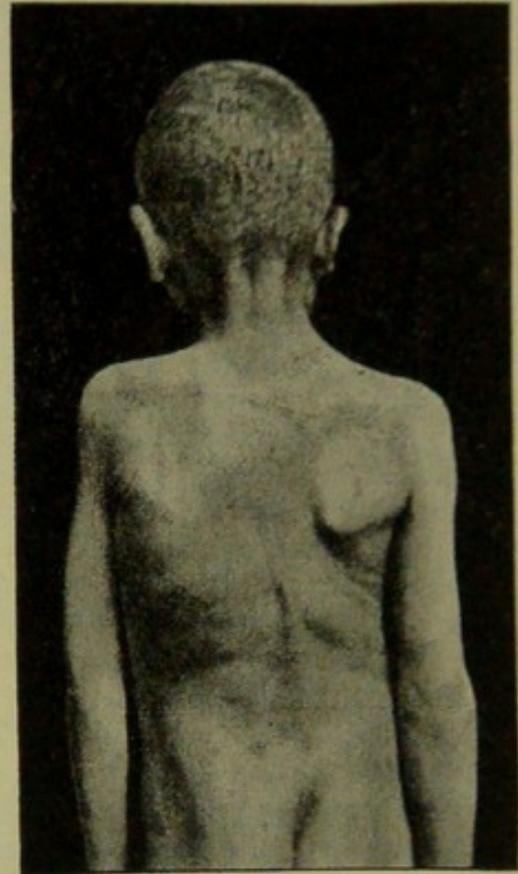


Abb. 191. Drehung der Wirbelsäule bei Skoliose.

kende Arm stützt mit dem auf dem Oberschenkel ruhenden Ellbogen oder mit der die Tischplatte fassenden Hand den nach links geneigten Oberleib. Ein

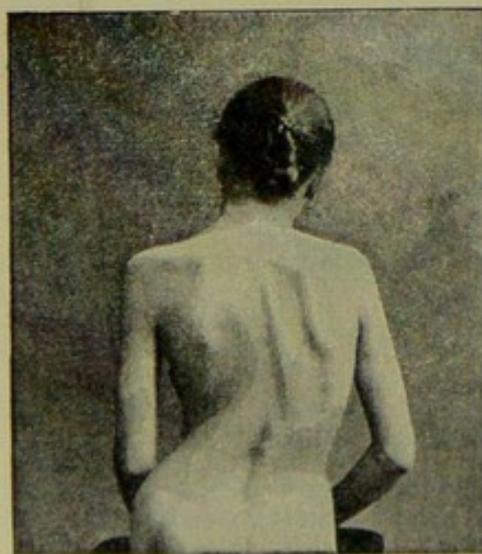


Abb. 192. Drehung der Wirbelsäule bei Skoliose.

Blick auf den entblößten Körper zeigt eine Verbiegung der Wirbelsäule nach einer Seite (Abb. 190). Durch Tasten kann man sich überzeugen, daß die Längsachse derselben auch eine Drehung erlitten hat, indem die Wirbelkörper nach der Konvexität, die Dornfortsätze nach der Konkavität gerichtet sind. Bei einer bestehenden hochgradigen Skoliose weicht die Wirbelsäule sowohl von der senkrechten wie von der wagerechten Ebene und zwar hinsichtlich der letzteren nach verschiedenen Richtungen ab, so daß die skoliotische Wirbelsäule mit einer um einen Stab sich windenden Rebe verglichen werden kann (Abb. 191, 192).

Die Skoliose wird schon im frühesten Kindesalter beobachtet und dann auf das einseitige Tragen und auf das stete Anpressen des zarten Brustkorbes der kleinen

Kinder seitens der Kinderfrauen zurückgeführt.

Mit der Verbiegung gehen jedoch noch andere große Veränderungen nicht allein in der Form und im Bau des Brustkorbes, sondern auch im ganzen Orga-

nismus Hand in Hand. Die Rippen sind an der konkaven Seite dicht aneinander gedrängt, zugleich gehoben und entfernen sich im weiten Bogen vom Wirbelkörper; an der konvexen Seite sind sie voneinander weichend, gesenkt und biegen sich gegen die Wirbelsäule zu. Diese Abweichungen machen sich an der Rück-

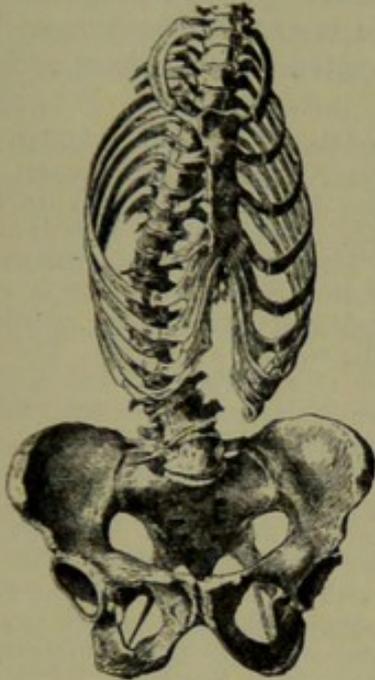


Abb. 193. Deformierung des Thorax bei Skoliose der Wirbelsäule.

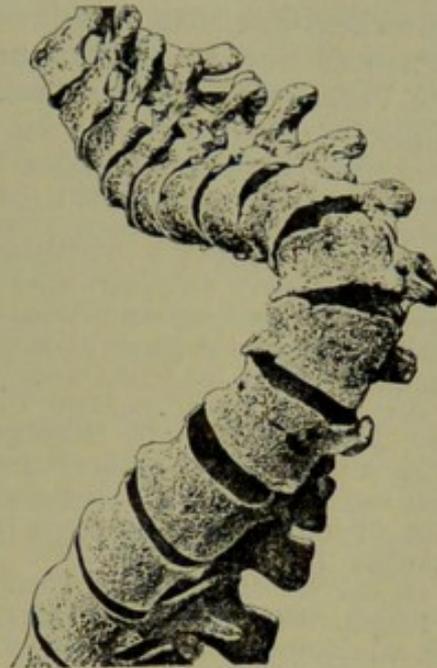


Abb. 194. Starke Krümmungen bei Skoliose.

seite des Brustkorbes auffallend bemerkbar. Bei hochgradiger Skoliose entsteht rückwärts durch die verbogenen Rippen ein starker Buckel, während das Brustbein nach der konkaven Seite hin aus der Mittellinie verdrängt ist, und sich schließlich infolge Zusammensinkens des ganzen Körpers nach innen zu ver-

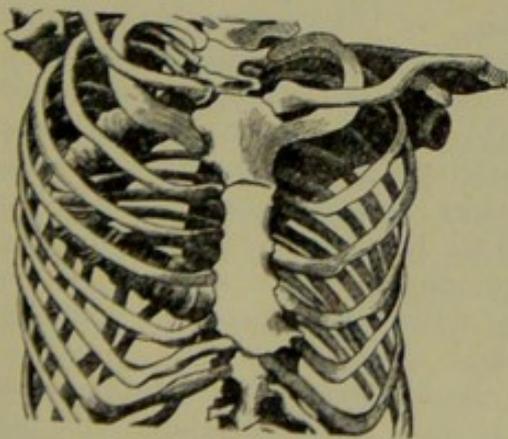


Abb. 195. Thoraxveränderungen bei Skoliose.

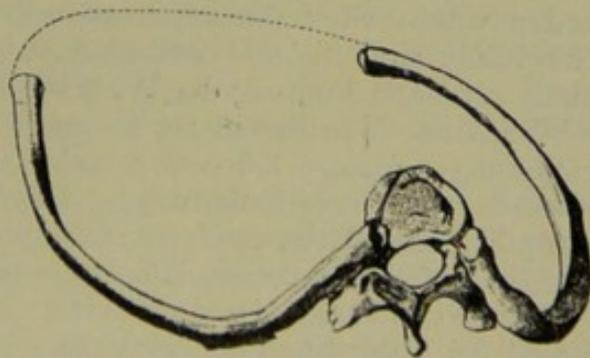


Abb. 196. Rippenbuckel bei Skoliose.

biegt. Der Oberkörper erscheint im Verhältnis zu den Extremitäten verkürzt der Brustkorb ist verengt, die Kapazität der Lunge wegen zurückgebliebenen Wachstums geringer, das Atmen daher schneller, oberflächlicher, die Blutzirkulation ist gestört; es treten häufig Stauungen und katarrhalische Erscheinungen der Atmungsorgane auf, die Ernährung bleibt zurück, und die Gesundheit wird dauernd beeinträchtigt (Abb. 193—196).

Nur im Beginne der krankhaften Lageveränderungen der Wirbelsäule kann von einer fachgemäßen Behandlung Heilung erwartet werden, weshalb die Forderung berechtigt ist, daß Lehrer und Schulärzte dem Entstehen dieser Leiden die vollste Aufmerksamkeit zuwenden sollen. Wenn auch von einem Lehrer umfassende orthopädische Kenntnisse nicht verlangt werden können, so ist es doch wünschenswert, daß derselbe wenigstens die ersten Erscheinungen kenne, unter denen die Skoliose auftritt, um gegen die weitere Entwicklung rechtzeitig geeignete Vorkehrungen einzuleiten.

Bei der Untersuchung ist das Kind bis unter die Hüfte zu entkleiden und in ungezwungener Haltung, bei ruhig herabhängenden Armen, geschlossenen Fersen behufs günstiger Beleuchtung mit dem Rücken gegen das Fenster in Strümpfen auf den bloßen Fußboden zu stellen. Der Untersuchende streicht dann mit dem Zeige- und Mittelfinger längs der Wirbelsäule zu beiden Seiten der Dornfortsätze herab, wobei auf der Haut zwischen zwei blassen ein rother Streifen entsteht, Achsendrehungen, Verbiegungen und Verschiebungen der Wirbel bemerkbar werden und Unterschiede in den Höhenverhältnissen der Wirbel deutlich vortreten. Die weitere Untersuchung erfolgt bei leicht nach vorn gebeugtem Oberkörper, so daß die Fingerspitzen der herabhängenden Arme bis zur Höhe der Kniescheibe reichen, und beim Streichen Abnormitäten des Rückgrates sich zeigen. Wichtig für die Diagnose ist die Lage und der Abstand der Schulterblätter von der Wirbelsäule und die Stellung derselben zur Rückenfläche. Bei der Untersuchung der Rippen läßt man die Arme senkrecht über den Kopf erheben oder drückt die Schultern bei ungezwungenem Herabhängen der Arme nach vorn. Bei bestehender Skoliose werden die tastenden Finger an der konkaven Seite längs der Rippen, welche der Lageveränderung der Wirbel folgen, tiefer eindringen als auf der entgegengesetzten Seite. Bei Beginn der Skoliose, von den Laien „hohe Schulter“ genannt, stehen die Dornfortsätze scheinbar noch in gerader Richtung; dagegen sind auf der konvexen Seite die Rippen schon steiler gewölbt, das Schulterblatt ist emporgehoben und von der Wirbelsäule weiter entfernt, auf der anderen Seite schmiegt sich das Schulterblatt enger an die Rippen an. Bei höheren Graden der Skoliose ist die eine Seite des Rückens voller, die Hüfte steht höher (Abb. 192), die der Konvexität der Wirbelsäule entsprechende Brusthälfte ist vorne abgeflacht und tritt gegen die andere Seite zurück, die vortretenden Rippen der konvexen Seite zeigen größere Zwischenräume als die der anderen Seite. Außer dieser einfachen Untersuchung gibt es noch komplizierte Methoden mit Meßinstrumenten und Apparaten, die jedoch nur in den Händen eines Fachmannes zur Geltung kommen.

Vielfach wird die Schule für das Entstehen der Rückgratsverkrümmungen verantwortlich gemacht, ohne daß der Nachweis für diese Anklage erbracht worden wäre. Über die veranlassenden Ursachen der Verkrümmungen der Wirbelsäule sind viele Hypothesen aufgestellt worden. Am häufigsten geben Anlaß zur Verkrümmung der Wirbelsäule: Verletzungen, Knochenentzündungen und Rachitis. Von diesen zu unterscheiden sind die gewohnheitsmäßigen Verkrümmungen infolge Körperschwäche, schlechter Haltung, Kindertragen, langdauernde schlechte Sitzhaltung¹⁾. Die Verkrümmungen werden selten im vorschulpflichtigen Alter, sondern gewöhnlich erst während der Schulzeit gefunden, wenn beim Schulkinde ein Kleidungsstück nicht recht sitzen will.

Der Schule allein darf nicht die Schuld beigemessen werden, denn es sind bei Entstehung der Verkrümmungen so viele andere Faktoren von Einfluß, daß in den einzelnen Fällen sich die Ursachen erst nach genauer Erwägung aller Umstände und dann oft nur mit Wahrscheinlichkeit sicherstellen lassen. Die Behauptung, daß bei ungebildeten Völkern Verkrümmungen der Wirbelsäule ebensowenig vorkommen wie bei jenen Kindern, welche die Schule nicht besuchen, kann nicht als erwiesen angenommen werden, da in dieser Richtung vergleichende Untersuchungen gänzlich fehlen. Sichergestellt ist dagegen die Tatsache, daß die Skoliose häufig schon in die Schule mitgebracht wird, durch

¹⁾ C. HÜBSCHER, Die Wirbelsäuleverkrümmung u. ihre Verhütung. Jahrb. f. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1906) 3.

schlechte Sitzhaltung daselbst jedoch zur weiteren Entwicklung gelangt und mit den Schuljahren zunimmt.

Wenn Kinder zu Hause auf dem Fensterbrett, auf Sesseln und anderen ungeeigneten Plätzen schreiben und zeichnen oder in der Schule in fehlerhaft konstruierten Subsellien bei mangelhafter Beleuchtung oder bei einer im Verhältnis zur Muskelkraft zu lange dauernden Arbeit erzwungene Stellungen einnehmen, zusammensinken und für die ermüdete Muskulatur eine entlastende Körperhaltung suchen, so wird diese schließlich zur Gewohnheit und führt endlich zu dauernder Stellungsänderung der Wirbelsäule, zu pathologischen Prozessen und Mißbildungen. Bei Knaben ist diese Gefahr zwar nicht so bedeutend, weil diese mehr herumspringen, desto größer aber bei Mädchen, welche ohnehin zarter gebaut sind, seltener zum Spiel und zu freien Körperübungen kommen, beim Klavierspiel und bei Handarbeiten viel und schlecht sitzen, enge, sowie Brust- und Rückenmuskeln hemmende Kleider und Schnürleiber tragen.

Die fehlerhafte Sitzhaltung allein wird jedoch nicht zur dauernden Rückgratsverkrümmung führen, wenn nicht andere begünstigende Momente im Organismus selbst vorhanden sind. Als solche werden Körperschwäche infolge unhygienischer Wohnungen und mangelhafter Ernährung, schnelles Wachsen bei vorhandener Schwäche der Knochen, der Bänder und der Muskulatur, Wachstumsstörung und Erweichungsprozesse der Wirbel, einseitige Belastung der Wirbelsäule, besonders aber Rhachitis bezeichnet. Ist eine dieser Grundbedingungen vorhanden, dann ist es erklärlich, warum beim Hinzutreten gewisser Gelegenheitsursachen die Anlage zu Rückgratsverkrümmungen sich steigert. Einseitiges Tragen der verhältnismäßig schweren Schultasche statt des Ranzens und das vielfach gerügte Kindertragen seitens der Schulmädchen können z. B. bei steter Wiederholung und langer Dauer allerdings zu schlechter Haltung und Rückgratverkrümmung führen, besonders dann, wenn eine körperliche Disposition hierzu vorhanden ist (vgl. S. 273).

Knaben und Mädchen sollen beim Gange in die Schule die Hände frei haben. Wird die Schultasche immer in derselben Hand getragen, so ermüden die Finger oder erstarren vor Frost bei kaltem Wetter. Schultornister dagegen gestatten die freie Bewegung des Körpers, zwingen zu gerader aufrechter Haltung und wölben die Brust vor. Nicht allein das Gewicht der Schulmappen, sondern auch das unzweckmäßige Tragen ist zu überwachen und durch öftere Revision darauf zu sehen, daß nicht überflüssige Sachen mitgeschleppt werden.

Die Skoliose bei Kindern der besseren Stände ist deshalb ein so oft zur Beobachtung kommendes Körpergebrechen, weil namentlich die Mädchen in der Entwicklungsperiode von den eitlen Müttern mit Pianospiele, Malen, Sticken und Handarbeiten körperlich überanstrengt werden und stundenlang fehlerhafte, ermüdende Sitzhaltungen einnehmen.

Angeborene oder infolge von Hüftgelenksentzündungen und Knochenbrüchen entstandene Verkürzungen der einen unteren Extremität werden ebenfalls wegen konsekutiver Schiefstellung des Beckens dauernde Krümmung der Wirbelsäule bedingen, und ebenso können organisierte Exsudate nach Rippenfellentzündungen oder tiefgehende Verbrennungen der Haut eine narbige Kontraktur der einen Hälfte des Brustkorbes mit folgender Skoliose herbeiführen. Als Ursachen der pathologischen Stellungen der Wirbelsäule lassen sich daher im allgemeinen auffassen: Belastung und Ermüdung mit häufig wiederkehrender und langdauernder fehlerhafter Körperhaltung bei vorhandener individueller Anlage und bei gewissen Krankheiten der Wirbelkörper.

Aus diesen Andeutungen ergeben sich auch die Schutzmaßnahmen, welche zur Verhütung der Mißbildung der Wirbelsäule bei den Kindern ein-

zuleiten sind. In der Schule wird das Hauptgewicht auf eine gute Sitzhaltung gelegt werden müssen (vgl. S. 65, 69, 72, 77, 101, 328). Es reicht nicht aus, daß beim Schreiben nur das Schreibheft eine zweckmäßige Lage habe, sondern der Körper muß eine Stütze bekommen, sonst ermüden die Muskeln bei der fortwährenden Bemühung, den Oberkörper zu fixieren und zu balancieren. Der Schüler soll daher einen seiner Körpergröße entsprechenden dauernden Sitzplatz in einer hygienisch richtig konstruierten Bank erhalten und bei zweisitzigen Subsellien seinen Platz öfters mit dem Nachbar wechseln, um üble Sitzgewohnheiten nicht dauernd aufkommen zu lassen. Die Füße sollen auf dem Fußboden oder auf dem Fußbrette ruhen, nicht übereinandergeschlagen werden, die Arme sich auf die Tischplatte ohne Vorbeugen des Oberkörpers auflegen können und die Oberschenkel eine wagrechte Stellung einnehmen. Beim Lesen sollen die Kinder zurückgelehnt sitzen, beim Schreiben beide Arme auflegen und nicht bloß die rechte Seite dem Tische zuwenden. Von größter Bedeutung sind gute Beleuchtung, richtige Verteilung von Arbeit und Ruhe und öftere Sehprüfungen der Schüler¹⁾ (vgl. S. 62, 77, 81). Die Schreib- und Zeichenstunden haben im Lehrplane mit Gegenständen abzuwechseln, welche eine freie Bewegung des Körpers, rasche Säftezirkulation, Stoffwechsel und Kräftigung des Organismus gestatten (vgl. S. 291). Nebst kräftiger Nahrung, gesunder Wohnung, kalten Waschungen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen werden sich zur Vermeidung von Verbiegungen der Wirbelsäule am besten gymnastische Übungen und Spiele empfehlen, welche auf die Kräftigung bestimmter Muskelgruppen abzielen, jedoch bei bereits bestehenden Mißbildungen nicht vom Turnlehrer, sondern vom ärztlichen Fachmanne genau vorzuschreiben sind, weil bei schablonenmäßiger Auswahl und Anwendung der Übungen mehr geschadet als genützt wird. Ob Individuen mit höheren Graden von Wirbelsäuleverkrümmungen überhaupt zum Turnen zuzulassen sind, hängt von der Entwicklung der Krankheit ab und darf im speziellen Falle nur vom Arzte entschieden werden. Die kurative Behandlung der Difformitäten ist nicht Sache der Schule oder des Turnlehrers, sondern fällt in den Bereich des Orthopäden.

Alle Mühe des Lehrers wird aber umsonst bleiben, wenn derselbe nicht von der Familie unterstützt und wenn nicht auch zu Hause auf regelrechte Körperhaltung gesehen und jeder störende Einfluß auf die harmonische Körperentwicklung der Kinder ferngehalten oder wenn den Kindern bei der Arbeit ein längeres Sitzen zugemutet wird, als der Leistungsfähigkeit des betreffenden Alters entspricht.

4. Überbürdung.

Die Frage der Überbürdung der Schüler ist zuerst von besorgten Eltern und von aufmerksamen Ärzten aufgeworfen worden, erst später sind auch die Pädagogen derselben näher getreten. Es würde die ersprißliche Lösung dieser Frage nur schädigen, wenn die Angelegenheit einseitig vom ärztlichen oder pädagogischen Standpunkte aus behandelt werden wollte, oder wenn im Übereifer der Vorwurf erhoben würde, daß die Schule durch überspannte Anforderungen die Jugend an Körper und Geist schädige. Daß infolge eines irrationell betriebenen Unterrichtes in der Schule tatsächlich Schädigungen vorkommen können, erscheint erwiesen, die Beseitigung derselben läßt sich aber nur durch ein gedeihliches Zusammenwirken aller Faktoren — Behörde, Schule, Haus und Arzt — erzielen.

¹⁾ A. PECHIN u. C. DUCROQUET, Zeitschr. f. Augenheilk. 22, Heft 1; Hyg. Rundschau (1910) 619.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei allen übermäßigen physischen Anstrengungen der vorangegangenen Erregung eine Ermüdung, eine Erschlaffung der Kräfte und schließlich eine funktionelle Störung in den betreffenden Organen folgt (vgl. S. 230). Die Ermüdung ist bedingt durch den Verbrauch der Arbeitskraft und die gleichzeitige Anhäufung von Zerfallstoffen im Körper, welche einerseits durch den Blutstrom entfernt, andererseits durch die aus der Nahrung entnommenen Stoffe wieder ersetzt werden. Tritt ein Mißverhältnis zwischen Kräfteverbrauch und Ersatz ein, so nimmt die Qualität und Quantität der Arbeitsleistung ab. Durch Übung kann die Ermüdung hinausgeschoben werden. Wo die Übung fehlt, stellt sich bei der Arbeit frühzeitig das Gefühl der Müdigkeit als Vorbote der Ermüdung ein, daher sind diese beiden als ganz verschiedene Zustände auseinanderzuhalten (vgl. S. 232). Nicht die Ermüdung, sondern das Übermaß derselben ist das Schädigende, weshalb die Schwachen nicht über das Maß ihrer Kräfte belastet werden sollen. Eine Arbeitsleistung, welche das Maß der körperlichen und geistigen Kräfte übersteigt und bestimmte krankhafte Erscheinungen zur Folge hat, wird als Überbürdung bezeichnet. Der Überbürdung geht die Ermüdung voraus (vgl. S. 351).

Die Größe der Ermüdung hängt ab von der Art und Dauer der Arbeit, von der Individualität des Arbeiters und von mannigfachen Nebenumständen. Auch bei jeder geistigen Arbeit entsteht Blutandrang zum Gehirn und eine größere Erregung der Hirnzellen, welche zu gesteigerter Tätigkeit, bei übermäßiger Inanspruchnahme jedoch zur Erschlaffung, zu Hemmungen und Störungen in der Entwicklung der Zellen führt. Infolge der Rückwirkung auf den Gesamtorganismus machen sich dann auch allgemeine Störungen der Gesundheit geltend, welche sich in bestimmten Krankheitserscheinungen äußern, die in früheren Jahrzehnten unter den Schülern nur selten vorkamen und auch in jenen Schulen nur ausnahmsweise beobachtet wurden, in denen neben entsprechend zugemessener Geistesarbeit die leibliche Erziehung nicht vernachlässigt wurde. Diese Störungen, welche als Folgen der Überbürdung bezeichnet werden, betreffen den Körper wie den Geist. Die Ernährung des Körpers leidet, die Haut wird blässer, die Muskulatur schlaffer, die Munterkeit schwindet, es entsteht Unlust zur Arbeit und Trägheit des Geistes. Die Kinder sind zerstreut, schlafbedürftig, angespannt, teilnahmslos, müde, haben keine Lust zum Spielen und kein Eßbedürfnis, sie leiden an gestörtem Schlaf, Nasenbluten, Kopfschmerzen und Herzklopfen¹⁾. Diese mannigfachen Störungen sind um so stärker, je weniger widerstandsfähig der Organismus, je jugendlicher und je empfänglicher das Gehirn für Eindrücke ist, je größer und andauernder die Arbeitsleistung und je intensiver die Einwirkungen waren (vgl. S. 242).

Je nach den Altersstufen machen sich verschiedene Gesundheitsstörungen bemerkbar. Bei Kindern von 6—8 Jahren treten²⁾ während des Schulbesuches dyspeptische Erscheinungen und Zurückbleiben des Wachstums in den Vordergrund. In den Pubertätsjahren zeigen sich Blutarmut, Herzklopfen, nervöse Störungen, schlechter Appetit, unruhiger Schlaf, Kopfschmerzen, Neuralgien. Zu diesem Symptomenkomplexe gesellen sich häufig noch Kongestionen zum Gehirne, Kopfweh, Nasenbluten, schlafe Körperhaltung, Zittern der Hände, Teilnahmslosigkeit und Gedächtnisschwäche. Diese Überbürdungserscheinungen kommen tatsächlich unter den Schulkindern vor, wurden sie doch nach verschiedenen Methoden gemessen³⁾. Daß die Ergebnisse zwar nicht ganz fehlerfrei und

¹⁾ K. SCHMID-MONNARD, Schulgesundheitspflege. (1902.)

²⁾ AD. BAGINSKY, Handb. d. Schulhygiene, 2, 267 (1900).

³⁾ J. ALEXANDER, Die Methoden zur Messung der geistigen Ermüdung der Schulkinder. VII. Jahresbericht über den schulärztl. Überweisungsdiens in Breslau (1907/08) S. 29.

daß bei den Messungen verschiedene Momente (Alter, Tageszeit, Stimmung, Gewöhnung an die Arbeit) von Einfluß sind, wird von allen Forschern zugegeben, schmälern jedoch durchaus nicht den Wert der vielseitigen mühevollen Erhebungen (vgl. S. 235).

Am auffallendsten und nachhaltigsten sind die Einflüsse im jugendlichen Alter. Es liegt auf der Hand, daß eine vorzeitige Aufnahme zu junger Kinder in die Schule, ein zu umfangreicher Unterrichtsstoff in den höheren Klassen, eine zu lange Dauer der Lektionen oder des täglichen Unterrichts, eine unzumutbare Zeiteinteilung, ein unpraktischer Lehrplan, eine verfehlte Unterrichtsmethode, Übermaß an Aufgaben, Verschieben des Studiums auf die letzten Wochen vor den Prüfungen usw. Faktoren sind, deren Zusammenwirken eine übermäßige Anstrengung des Gehirns mit ihren Konsequenzen zur Folge haben müssen¹⁾.

Kindern sollen schon im vorschulpflichtigen Alter (Kindergarten) nicht Gedichte und Lieder im Übermaß eingelernt werden. Geistige und körperliche Tätigkeit der Jugend überhaupt soll abwechseln, daher sollen sich die Lehrpläne sowie die Unterrichtsmethoden der durchschnittlichen Begabung der Schüler anpassen. Kleine Kinder strengt das Schreiben an, sie werden bald zerstreut, lassen sich ablenken, sind unruhig, kauen an der Feder, springen auf oder schlafen ein²⁾.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß heute in den Schulen viel zu sehr die Vielwisserei gepflegt wird, daß eine Menge geringfügiger Sachen dem Gedächtnis eingeprägt wird, welche später im Leben gar nicht verwertet werden kann. Das Lernen in der Schule ist heute mehr eine Gedächtnis- als eine Verstandes-sache. Der Besuch des Gymnasiums wird vielen Schülern wegen des geistlosen Bearbeitens der klassischen Sprachen und wegen des vorwiegend geübten grammatikalischen Zerfaserns, Deklinierens und Konjugierens geradezu verleidet, weil durch eine derartige Lehrmethode die Schönheiten der klassischen Sprachen verwischt werden und nicht zur Geltung gelangen. So belastend und ermüdend war der Unterricht in früheren Jahren nicht (vgl. S. 360).

Bei einem noch nicht ausgebildeten jugendlichen Organismus wird die infolge der übermäßigen Arbeitsansprüche notwendige Anspannung der Geisteskräfte, die Angst, beim Hersagen des Memorierten stecken zu bleiben sowie auch äußere Einwirkungen die sonst normale Geistestätigkeit der Kinder leicht aus dem Gleichgewichte bringen. Es bestehen jedoch außer der Schule noch andere Einflüsse, welche bei der Entwicklung der Überbürdungserscheinungen schwer in die Wagschale fallen und nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Ungesundes Wohnen, ungenügende Ernährung, spätes Zubettegehen, rasches Wachstum, erschöpfende Krankheiten, geschlechtliche Verirrungen, psychische Einflüsse in der Familie, ererbte krankhafte Zustände u. a. untergraben zweifellos die Widerstandsfähigkeit des Körpers. Hierzu gesellen sich noch in der häuslichen Erziehung vielfache Nachhilfestunden, Nebenfächer (Sprachen, Zeichnen, Musik), Übereifer, Hausarbeiten, Abbruch des Schlafes, Mangel an Bewegung in frischer Luft, vorzeitige Teilnahme an den gesellschaftlichen Vergnügungen, Konzerten, Theatern und frühzeitiger Gebrauch von aufregenden Genußmitteln (Alkohol, Kaffee und Tabak), welche das jugendliche Gehirn irritieren und die Disposition für eine pathologische Einflußnahme der geistigen Arbeit in der Schule vorbereiten und steigern³⁾.

Wird nun einerseits in den höheren Gesellschaftsklassen die Widerstandskraft der Jugend durch frühzeitig gebotene Genüsse untergraben, so geschieht dasselbe andererseits bei den ärmeren Volksschichten durch Verwendung der Kinder bei gewerblichen Arbeiten.

¹⁾ TH. ALTSCHUL, Zur Frage der Überbürdung unserer Schuljugend. (1894.)

²⁾ J. ORTHNER, Der Stand der Schulhygiene. Wels (1907).

³⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege. (1904.) S. 113.

Kinder sollen arbeiten, damit sie den Körper kräftigen und den Segen der Arbeit kennen lernen, dieselben aber ohne Wahl zu anstrengenden gewerblichen Arbeiten heranzuziehen ist unzulässig, weil der regelmäßige Schulunterricht durch Versäumnisse und Verspätungen gestört, die Entwicklung des durch Überanstrengung ermüdeten Körpers behindert und der Keim zu manchen Krankheiten gelegt wird. Die Schädigung der Gesundheit der Kinder durch gewerbsmäßige Arbeiten liegt in der zu langen Arbeitsdauer, in dem zu frühen Beginn oder in der Verlegung derselben bis in die späten Nachtstunden, in der Größe der geforderten Leistungen, in der Verkürzung der freien Zeit und im Mißverhältnis zu dem jugendlichen Alter der Arbeitenden.

Das Hausieren mit Blumen, Streichhölzchen von Gasthaus zu Gasthaus in den Abendstunden, das Kegelaufsetzen in öffentlichen Lokalen, das Mitwirken bei Theatern und Schaustellungen hat schon manches Ärgernis erregt und manches junge Leben zugrunde gerichtet. Dagegen ist die Beschäftigung der Kinder in der Landwirtschaft, falls diese nicht der Schule entzogen werden, nicht schädlich, sondern eher gesundheitsfördernd. Gegen die unzulässige gewerbliche Verwendung der Kinder sind in den meisten Staaten besondere Verordnungen erlassen.

Gesund veranlagte Organismen werden trotz angestrenzter Geistesarbeit gesund bleiben, d. h. bei größerer Widerstandsfähigkeit wird von diesen eine größere Arbeit mit geringerer Abnützung der Geisteskräfte geleistet werden können. Werden jedoch bei vorhandener erblicher Belastung und Körperschwäche oder bei minderer geistiger Leistungsfähigkeit überhaupt übermäßige Anforderungen an die Gehirntätigkeit gestellt, so sind Überbürdungserscheinungen unvermeidlich¹⁾.

Unter den akzidentellen Ursachen der Gesundheitsstörungen infolge geistiger Überlastung, welche mit der Schule indirekt zusammenhängen, sind namentlich die sogenannten Privatstunden, weibliche Handarbeiten und der Musikunterricht als verhängnisvoll hervorzuheben. Musik nimmt die Nerventätigkeit und die Armmuskulatur am meisten in Anspruch und ist daher als Lern- und Lehrgegenstand nicht eine Erholung von der Arbeit, sondern eine der anstrengendsten Geistestätigkeiten.

Die für Spiel, Ruhe, Körperbewegungen und Erholung bestimmte Zeit geht durch den Musikunterricht verloren, und namentlich der mehrstündige tägliche Unterricht im Klavierspiel, besonders aber das Drillen nicht talentierter Kinder hat Körperschwäche, Nervosität, Zerstreuung, Unruhe, Verdrossenheit usw. im Gefolge. Bei schwachen Kindern ist dieses Musikdrillen in der Regel die Ursache der Überbürdungserscheinungen. Dasselbe gilt von gewissen Handarbeiten kleiner Schulkinder (Perlenstickerei usw.) und von dem oft gedankenlosen Einpauken fremder Sprachen. Wer kein Talent zu Sprachen und Musik hat, soll nicht gequält und selbst bei Talentierten soll mit dem Unterrichte in diesen Gegenständen auf keinen Fall früher begonnen werden, als bis der Körper genügend kräftig ist, um die gesteigerte Inanspruchnahme der Nervenzentren auszuhalten. Macht sich bei solchen Schülern Unaufmerksamkeit, Abspannung in der Schule, Zerstreuung bemerkbar, so ist nicht die Dispens von Lehrgegenständen in der Schule angezeigt, sondern es ist vielmehr zunächst der Privatunterricht in Musik, Handarbeiten und in fremden Sprachen insoweit gänzlich einzustellen, bis die bedrohlichen Symptome geschwunden sind und die körperliche und geistige Frische wieder zurückgekehrt ist. Keinesfalls sind die täglichen Übungen in diesen Fächern zusammen über 2 Stunden auszudehnen.

Von den Einflüssen, welche Überbürdungserscheinungen zur Folge haben und welche bei vorhandener Disposition der Schule zugeschrieben werden können, wäre zuerst der vorzeitige Beginn des Schulbesuches zu erwähnen.

¹⁾ E. KRAEPELIN, Über geistige Arbeit. (1894.) Derselbe, Hygiene der Arbeit. (1896.) Derselbe, Zur Überbürdungsfrage. (1897.)

Die Meinungen der Fachmänner, Ärzte und Pädagogen, in welchem Alter das Kind dem Schulunterrichte zuzuführen ist, gehen weit auseinander und es läßt sich auf Grund der physiologischen und anatomischen Entwicklung des Kindes ärztlicherseits nur feststellen, daß gegen den Beginn eines entsprechend eingerichteten regelmäßigen Unterrichts nach vollendetem 6. Lebensjahre im allgemeinen nichts eingewendet werden kann¹⁾ (vgl. S. 252).

Die größte Berücksichtigung behufs Verhütung der geistigen Überanstrengung verdient jedoch die Lehrmethode. Den Unterricht in der untersten Klasse gleich mit dem Schreiben zu beginnen, entspricht keineswegs den hygienischen Anforderungen, weil schlechte Körperhaltung und Kurzsichtigkeit dadurch wesentlich gefördert werden. Das rivalisierende Hasten und Jagen mancher Lehrer, welche so rasch als möglich auffallende Erfolge ihrer Tätigkeit aufweisen wollen, ist ein großer Fehler, eine Gefahr in der Erziehung der Kinder, und die Schulaufsichtsbehörden sollten solche „Erfolge“ weder fordern noch fördern.

Ebenso schädlich ist ein Lehrplan, der nicht mittelgut begabten Kindern angepaßt ist, denn bei dem großen und raschen Auffassungsvermögen der Kinder würden wohl im ersten und zweiten Schuljahre bei den geistig entwickelteren Schülern glänzende Erfolge erzielt, gleichzeitig aber auch die minder geweckten Mitschüler geschädigt werden. Der Arzt muß verlangen, daß in den untersten Klassen die Entwicklung der Urteilskraft durch Übung der Sinne und der Beobachtungsgabe mit Hilfe des Anschauungsunterrichts angestrebt, die Geisteskräfte dem Grade der Entwicklung angemessen in Anspruch genommen und das Schwergewicht nicht auf Gedächtnisübungen gelegt werde. Nichts ist geisttötender als das gedankenlose Memorieren des Lehrstoffes, wie es leider noch mitunter verlangt wird, aber bei den Schülern nichts weniger als Liebe für diese Fächer hervorruft.

Vom Übel ist ferner der Umstand, daß manche Fachlehrer ihren eigenen Lehrgegenstand für den wichtigsten ansehen und dementsprechend ohne Rücksicht auf die anderen Fächer relativ hohe Ansprüche an die Schüler stellen.

Im allgemeinen wird weniger der Menge des Lehrstoffes oder der Zahl der Lehrstunden als vielmehr der Unterrichtsmethode, in den Gymnasien dem allzu tiefen Eingehen in die Feinheiten der Grammatik und Syntax, und endlich dem von manchen Lehrern beliebten gedankenlosen Memorieren die Schuld der Überbürdung beigemessen. Dieser Übelstand tritt besonders grell in den Lateinschulen hervor, da in manchen Anstalten an Stelle eines verständigen Lesens die Klassiker zeilenweise nur grammatikalisch zerfasert werden. Die Nachteile des Fachlehrersystems liegen besonders darin, daß jeder Lehrer die besten Erfolge erzielen will und sein Fach für das wichtigste ansieht. In früheren Jahren war das Klassenlehrersystem insofern ersprißlicher, als der Lehrer individualisieren, die Fähigkeiten und Anlagen der einzelnen Schüler richtig beurteilen und die Anforderungen in den verschiedenen Gegenständen der Leistungsfähigkeit des Schülers anpassen konnte.

In dieser Hinsicht tut es besonders in Anstalten mit Fachlehrern not, daß der Lehrplan wichtigen pädagogischen und hygienischen Prinzipien Rechnung trage und daß Anstaltsleiter und Klassenvorstand auf das genaue Einhalten desselben achten. Manche Fachlehrer fühlen sich leider nur als Spezialisten und unterscheiden das Notwendige nicht von dem Unwesentlichen.

Der Eintritt der Übermüdung ist individuell. Die Ermüdungsmessungen sind, ich möchte sagen, lediglich Laboratoriumsversuche, denn der Unterricht in Wirklichkeit verlangt wohl nur in den seltensten Fällen eine solche gleichförmige Arbeit in gleicher Dauer und Stärke von den Schülern, wie sie bei den Meßversuchen zur Bestimmung der Ermüdung zugrunde gelegt wurden. Durch diese Versuche wurde eben nur konstatiert, wann und in welchem Maße bei einer be-

¹⁾ E. KRAEPELIN, l. c. (S. 475, No. 1).

stimmten Leistung die Abspannung und Übermüdung bei einzelnen Schülern eingetreten ist. Eine Stunde derartig eintöniger anstrengender Geistesarbeit wird selbst einen Erwachsenen ermüden, um wie viel mehr die Jugend.

Wie nach jeder längeren Arbeit gegen Ende derselben die Körperermüdung am merkbarsten sich einstellt, so läßt bei längerem Unterrichte auch der Geist in seiner Spannkraft in den letzten Stunden am auffallendsten nach. Es hält dann schwer, die Kinder bei der nötigen Aufmerksamkeit zu erhalten, und es tritt das Bedürfnis ein, das Gleichgewicht zwischen Arbeitskraft und Arbeitsleistung wieder herzustellen. Grundsätzlich sollten höchstens 4 Unterrichtsstunden aufeinander folgen und zwischen Vor- und Nachmittag eine Pause von wenigstens 2 Stunden liegen, derselbe Lehrgegenstand nicht zweimal an demselben Tage vorkommen und über Mittag keine Aufgaben gegeben werden. Die durch Einschränkung der Unterrichtsstunden gewonnene Zeit soll jedoch nicht für den Privatunterricht ausgenutzt werden. Der Ausgleich zwischen Kraft und Leistung wird am besten durch Einschalten von Ruhepausen¹⁾ in die Arbeitszeit erreicht, wobei der scheinbare Verlust an Unterrichtszeit durch die wiedererlangte Geistesfrische und größere Arbeitskraft reichlich aufgewogen wird. Die Arbeitsleistung der Schüler muß individuell und zwar nicht allein vom pädagogischen, sondern auch vom hygienischen Standpunkte und auf Grund und mit Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Kinder festgestellt und zugemessen werden (vgl. S. 284).

Die Unterrichtspausen bringen keinen Nutzen, keine Erholung, wenn die Schüler dieselben nicht wirklich als Ruhepausen ausnützen dürfen. Die Kinder sollen in diesen Pausen sich frei bewegen, und ebenso wie die Lehrer ins Freie gehen dürfen. Das in vielen Schulen während dieser Zwischenpausen eingeführte Stillsitzen in den Bänken, das Vorbereiten für die folgende Lehrstunde und selbst die Vornahme von Turnübungen ist ganz unstatthaft; auch das paarweise Promenieren auf den Gängen unter Aufsicht der Lehrer entspricht den sanitären Anforderungen nicht. Während der Pausen sollen in den geleerten Lehrzimmern behufs einer raschen Lüfterneuerung Fenster und Türen geöffnet werden. Über die Zeit und Dauer der Pausen ist in dem Stundenplane vorzusehen; dieselben sind den lokalen Verhältnissen, dem Alter der Schüler und dem Charakter der Lehranstalt anzupassen (vgl. S. 148, 291).

Auch bezüglich der Ferien ist ein Unterschied zwischen Stadt und Land zu machen und bei den Volksschulen hierbei die Getreide-, Heu-, Obsternte, Weinlese zu berücksichtigen. Im Interesse einer nachhaltigen körperlichen und geistigen Erholung wäre es wünschenswert, wenn einerseits die einzelnen Ferialtage während des Jahres gänzlich wegfallen, dafür aber andererseits die Ferien zu Weihnachten, Semesterschluß und zu Ostern auf je 14 Tage verlängert würden (vgl. S. 364, 368).

Die Frage der Zeit und der Dauer der Ferien ist nicht gelöst und die Interessen der Schüler, Lehrer und Eltern noch nicht in Einklang gebracht. Die Dauer der freien Zeit ist in den verschiedenen Staaten verschieden und beträgt mit Einschluß der Sonn- und Feiertage über $\frac{1}{4}$ Jahr. Die Zeit der Ferien richtet sich nach lokalen Verhältnissen. Lehrer und Schüler bedürfen in gleicher Weise der Erholung, und diese sollte der Arbeit entsprechend gleichmäßig verteilt werden. Es dürfte dem Erholungsbedürfnis sanitär am besten entsprechen, wenn die Ferien sich jedem Semester gleichdauernd als Sommer- und Winterferien im Juli und Januar anschließen würden, wodurch der Sommersemester nicht zu kurz wäre und die Arbeit gleichmäßig aufgeteilt werden könnte²⁾.

¹⁾ M. K. HAKONSON-HANSEN, Über rationelle Anordnung der Unterrichtspausen in Schulen. Zeitschr. f. Schulg. (1892) 12. Heft.

²⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege, 113 (1904).

Hitzferien sind gänzlich fallen zu lassen, denn sie demoralisieren die Kinder, welche eine Steigerung der Temperatur herbeisehnen und infolgedessen unruhig, zerstreut und unaufmerksam sind.

Der ungeteilte Unterricht empfiehlt sich in der Großstadt und für höhere Schulen, nicht nur, weil von 9—2 Uhr das beste Licht in den Klassenzimmern ist, ein Gang zur Schule erspart wird, sondern auch weil den Schülern mannigfache Vorteile erwachsen, z. B. nachmittags mehrere Stunden hintereinander im Freien, auf dem Spielplatz oder auf der Eisbahn zubringen zu können, und weil ferner Lehrer und Schüler in die Lage versetzt werden, an der Peripherie der Großstadt gelegene gesündere und zugleich billigere Wohnungen zu beziehen. In Volksschulen und auf dem Lande dagegen, wo um 12 Uhr zu Mittag gegessen wird, dürfte der Unterricht von 8—11 Uhr und von 2—4 Uhr durch eine andere Einteilung wohl nicht so bald verdrängt werden, obwohl nachmittags bei den Kindern wegen der Verdauungstätigkeit Schläfrigkeit eintritt. Andererseits würde sich auch für die Volksschulen auf dem Lande, besonders im Gebirge und im Winter der ungeteilte Unterricht empfehlen. Maßgebend werden wohl immer lokale Verhältnisse und hygienische, pädagogische und didaktische Momente sein. Es ist eben schwer, eine generelle Entscheidung zu treffen, weil der Unterrichtsbeginn in den Morgenstunden, die bestehende Hausordnung in vielen Familien, die Jahreszeit und manche andere Momente einer allgemeinen Normierung sich entgegenstellen (vgl. S. 298).

Hausarbeiten können eine Überbürdung der Schüler verschulden und bedeutende sanitäre Schädigungen zur Folge haben, wenn bei ungünstigen hygienischen Lokalverhältnissen, Alter, Jahreszeit, Wohnung, körperliche und geistige Entwicklung mit dem Umfang und der Menge der Aufgaben nicht in Einklang stehen. Hausarbeiten und Strafaufgaben für die Mittagspause und Fleißaufgaben für die Ferienzeit zu geben, ist sanitär ganz unzulässig. Der Schwerpunkt des Unterrichtes soll in die Schule verlegt werden, die häusliche Arbeit das Wissen nur vertiefen und festigen. Der Privatfleiß übereifriger Schüler, welche aus Ehrgeiz oder über Anregung eitler Eltern Fleißaufgaben machen, sollte eingedämmt und diese Privatarbeiten von den Lehrern nicht angenommen werden. Wegen der gleichmäßigen Verteilung der Hausaufgaben haben sich die Fachlehrer untereinander ins Einvernehmen zu setzen. Das Überbürden mit Hausarbeiten steigert nur die Anlage zur Übermüdung und rächt sich durch Abnahme der Aufmerksamkeit, durch Nachlassen der Schaffensfreudigkeit. Die geforderten häuslichen Arbeiten stehen nicht in dem richtigen Verhältnisse zu den erzielten Erfolgen und zu dem Wissensschatze, welchen die Jugend aus der Studienzeit in das praktische Leben tatsächlich mitnimmt (vgl. S. 340).

Bei ungeteiltem Unterrichte wird wohl mehr Zeit für Hausaufgaben gewonnen, doch wären diese in den ersten zwei Schuljahren überhaupt ganz wegzulassen und später auf das notwendigste Maß zu beschränken. Die Ansicht, daß durch Hausaufgaben ein selbständiges Arbeiten erzielt und gesteigert wird, trifft nur zum Teile zu, denn in vielen Fällen wird von den Schülern die Nachhilfe der Eltern, Geschwister und Hauslehrer in Anspruch genommen. Überdies sind bei der Bearbeitung der Hausaufgaben die mangelhafte Beleuchtung und Staubentwicklung sowie die schlechte Schreibhaltung Übelstände, welche mit dem Nutzen der häuslichen Arbeit in keinem Verhältnisse stehen.

Der häusliche Privatunterricht ist immer eine bedenkliche Sache. Gewöhnlich sind es ohnehin schwach begabte Schüler, welche mittels Nachhilfeunterricht mit Ach und Krach durch die Schulen durchgebracht werden sollen, wenn auch dabei Gesundheit und Leben aufs Spiel gesetzt werden. Die Beantwortung der Frage, ob die Schüler in freien Gegenständen, Zeichnen und Musik zu Hause zu unterrichten sind, hängt von der geistigen und physischen Eignung der Kinder und von der zugemessenen freien Zeit ab.

Große sanitäre Gefahren können die öffentlichen und Schlußprüfungen bringen. Daß die öffentlichen Prüfungen mehr und mehr abkommen, ist ganz gerechtfertigt, da sie meistens nur Paradevorführungen der besseren Schüler und ein gelegentliches Prunken nach außen sind, den Schülern jedoch nur unnötige Aufregungen bringen. Insolange die Jahres- oder Versetzprüfungen für das Aufsteigen in eine höhere Klasse allein maßgebend sind, die Leistungen während des Jahres aber unberücksichtigt bleiben, werden diese Prüfungen stets durch Wochen und Monate das Schreckgespenst für die Schüler sein und dieselben in steter Angst und Aufregung erhalten. Man sollte meinen, jeder Lehrer müsse schon im Laufe des Jahres die Überzeugung gewonnen haben, ob der Schüler zum Aufsteigen reif ist. Auch die Maturitäts- oder Abiturientenprüfungen sind nicht das, was sie sein sollen, nämlich der Nachweis, daß die Schüler eine allgemeine wissenschaftliche Vorbildung und eine Summe von Wissen für die Hochschule erlangt haben, sondern sie sind in der gegenwärtigen Form eine Einrichtung, welche monatelange Aufregungen, überflüssige Arbeit und geistige Überanstrengung bedingen und eine derartige Abspannung herbeiführen, daß die Abiturienten bei der Prüfung oft die einfachsten Fragen zu beantworten nicht imstande sind. Es ist für jeden Denkenden unerfindlich, wieso die Antworten bei dieser Prüfung für die Klassifizierung ausschlaggebend sein sollen, und wieso Schüler sogar in Gegenständen durchfallen können, in denen sie während des Jahres stets gute Noten erhalten hatten. Wer mit seinen Söhnen die bangen Sorgen, Aufregungen und das ewige Schweben zwischen Furcht und Hoffnung während eines ganzen Jahres vor der Reifeprüfung durchgemacht hat, wird der Forderung wohl zustimmen, daß eine Reform dieser Prüfung sowie die Beseitigung so mancher Übelstände bei derselben dringend geboten erscheint (vgl. S. 343).

Die physische Entwicklung des Kindes ist im schulpflichtigen Alter noch nicht beendet, der Schlaf ist ein Bedürfnis, und ein Abbruch desselben schädigt Geist und Körper mehr als die anstrengendste Arbeit. Wirken Schlafmangel und angestrenzte Tätigkeit gleichzeitig und andauernd auf den Organismus ein, so wird derselbe in seinen Funktionen gehemmt, das Gleichgewicht zwischen Kraft und Leistung wird gestört, die Arbeitskraft läßt nach, es folgen Abmattung, Nervosität und die mannigfachen anderen Erscheinungen der Überbürdung. Kinder bis zum 6. Jahre brauchen 12 Stunden Schlaf; mit dem Beginn des Schulbesuches kann dann eine Stunde abgebrochen werden. Zeit und Dauer des Schlafes lassen sich nicht generell bestimmen und hängen von verschiedenen Umständen (Schwäche, Kränklichkeit u. dgl.) ab. Kinder sollen frühzeitig zu Bette gebracht werden, damit ihr Geist von den Eindrücken des Tages zur Ruhe komme. Wird den Kindern der nötige Schlaf gegönnt, so steigert sich ihre geistige und physische Widerstandskraft, und die Folgen einer Überanstrengung treten nicht so bald ein.

Als Schlafzimmer soll der größte, luftigste und lichteste Wohnraum verwendet, dasselbe im Sommer und Winter fleißig gelüftet werden und eine Temperatur von 12—14° haben. Die Fenster sollen tagsüber offen stehen, in der Nacht jedoch nur im Nebenzimmer offengehalten werden. Vorhänge, Betthimmel und Übergardinen sind nur Staubfänger. Das Lager sei hart (am besten Roßhaarmatratzen), als Zudecken sollen nicht Federbetten, sondern je nach der Jahreszeit leichtere oder schwerere wollene oder gesteppte oder Doppeldecken verwendet werden. Kinder sollen sich gewöhnen, nicht gekrümmt, sondern gradliegend und ausgestreckt zu schlafen. Das beste Mittel gegen Übermüdung ist und bleibt ein ruhiger, langer Schlaf (vgl. S. 349).

Am leichtesten kommen Überbürdungserscheinungen zustande bei Rekonvaleszenten, welche nach überstandener Krankheit am meisten erholungsbedürftig sind, trotzdem aber nicht selten zur angestregtesten Geistesarbeit gezwungen werden, um das Versäumte einzubringen und um die Klasse nicht wiederholen zu müssen.

Faßt man die verschiedenen Ursachen ins Auge, welche einer geistigen Überlastung und deren Folgeerscheinungen zugrunde liegen, so ergeben sich die zur Verhütung derselben notwendigen hygienischen Maßnahmen von selbst. Vor allem wird darauf zu sehen sein, daß Arbeit und Ruhe regelmäßig abwechseln, daß Geistes- und Muskeltätigkeit bei der Erziehung und beim Unterrichte in Einklang stehen. Unterrichtsdauer, Hausaufgaben, Lehrmethode sind dem Alter und den Geistesfähigkeiten anzupassen, das frühzeitige Einführen der Jugend in die Vergnügungen Erwachsener, sowie der Genuß von Tabak, geistigen Getränken und reizender Kost sind fernzuhalten. Gedankenloses Memorieren, Übermaß von Privatstunden, Strafaufgaben gewisser Art (das 100malige Abschreiben eines Satzes usw.) haben beim Unterrichte gänzlich wegzufallen, dagegen sind Leibesübungen, Jugendspiele, hygienische Einrichtungen möglichst zu fördern und den Kindern die notwendigen Stunden für den Schlaf, besonders vor Mitternacht, zu gönnen.

Da bei Ermüdung des Gehirns auch die Muskelenergie nachläßt, ist die Ansicht eine ganz irriige, man könnte durch Einschalten von Turnstunden in die Unterrichtszeit die erschlaffte Gehirntätigkeit steigern und den Folgen geistiger Überanstrengung entgegenwirken. Der Organismus soll nicht über das Maß seiner Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen und müssen Körperübungen und Handarbeiten nicht als Erholung, sondern nur als eine Abwechslung in der Arbeit angesehen werden, um den übermäßigen Zufluß des Blutes zum Gehirn ab- und anderen Organen zuzuleiten. Bei vorhandenen Überbürdungserscheinungen nützt nur vollständige körperliche Ruhe und vorübergehende Einstellung einer jeden geistigen Arbeit.

Eine große Gefahr liegt, wie bereits erwähnt, in dem Musikunterrichte. Mittelmäßige, für Musik nicht veranlagte Schüler werden durch diese Übungsstunden nicht nur zu einer Qual für ihre Mitmenschen, sondern stellen auch das Hauptkontingent der „Opfer der Überbürdung“. Man gebe in solchen Fällen den Musikunterricht auf, und in kurzer Zeit wird der normale Nervenzustand zurückkehren. Der Versuch, Kinder von anderen Unterrichtsfächern zu befreien, ohne gleichzeitig die Musikstunden aufzulassen, ist ganz verfehlt und sanitär nicht gerechtfertigt.

Hygienisch verwerflich ist ferner das strafweise Nachsitzen der Kinder, das Stehen vor der Tür, das Knien bei der Tafel usw., weil das Kind an seiner Gesundheit geschädigt, im Unterrichte verkürzt und um die freie Zeit gebracht wird. Die besten Mittel gegen die Überbürdung sind neben einem verständigen Einschränken der Hausaufgaben die Förderung der ebenmäßigen Ausbildung des Körpers und Geistes durch Spiele, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, hygienisch gute Unterrichtsmethoden, entsprechender Wechsel von Arbeit und Ruhe und verständige Überwachung der Gesundheit der Schuljugend durch einen hygienisch gebildeten Schularzt (vgl. S. 361).

5. Abnorme Nerven- und Geisteszustände.

Obwohl wiederholt Stimmen laut wurden, daß eine wesentliche Ursache der Entwicklung von Geistesstörungen im jugendlichen Alter in der Schule und im Unterrichte zu suchen sei, konnte durch umfassende Erhebungen sichergestellt werden, daß Geistesstörungen der studierenden Jugend selten auf übermäßige Geistesarbeit, sondern zumeist auf erbliche Belastung und das Zusammenwirken anderer Momente zurückzuführen sind.

Durch eine zweckmäßige pädagogische Erziehung kann so manchen Folgen einer nervösen Disposition bei den Kindern vorgebeugt werden, andererseits muß

jedoch auch zugegeben werden, daß sich bei vorhandener psychopathischer Anlage der Krankheitskeim durch unvorsichtige Behandlung zur vollen Geisteskrankheit entwickeln kann.

Es ist bereits früher hervorgehoben worden, daß angestrenzte einseitige Gehirnarbeit, wie jede Überanstrengung des Nervenzentrums, bei einem minder widerstandsfähigen Organismus und bei vorhandener Disposition auch Funktionsstörungen des Gehirns von der einfachen Gehirnreizung bis zu den schweren Formen einer Geisteskrankheit herbeiführen kann. Es wird Aufgabe des unparteiischen Fachmannes sein, von Fall zu Fall sicherzustellen, wie viel Schuld überhaupt dem Einflusse der Schule beigemessen werden darf.

a) Kopfschmerz. Als die am häufigsten auftretende Folgeerscheinung übermäßiger Geistesarbeit zeigt sich anhaltender Kopfschmerz, der sich als Druck in der Stirngegend und in den Augen geltend macht; hierzu gesellen sich öfters Schlaflosigkeit und erhöhte Reizbarkeit, bisweilen auch Erbrechen. Durch größere Tätigkeit wird das in Anspruch genommene Organ blutreicher, bei Geistesarbeit werden Hände und Füße kühler, der Kopf wärmer. Je intensiver die Gehirntätigkeit, desto auffallender ist diese Erscheinung, die sich bis zur Blutüberfüllung des Gehirns, Nasenbluten und Kopfschmerz steigert.

Bei eintretendem Nasenbluten soll das Kind sich ruhig hinlegen, tief Atem holen, Essigwasser durch die Nase ziehen, nicht schnauben. Bei Ohnmacht soll man das Kind flach auf den Boden legen, den Kopf etwas tiefer, Wasser ins Gesicht spritzen, die Arme hoch heben und frische Luft zufächeln, den Halskragen lockern, das Kind nach Hause schaffen.

Die Reizbarkeit macht sich besonders dadurch bemerkbar, daß selbst gleichgültige Vorfälle im Leben Aufregungen hervorrufen, und daß traurige und heitere Stimmungen unmotiviert wechseln.

Die auffallende Zunahme des Kopfschmerzes in den oberen Klassen wird zumeist nur bei anämischen und neurasthenischen Kindern beobachtet. Außer den Erkrankungen des Gehirns und seiner Häute kann nebst erblich nervöser Belastung, überstandenen Krankheiten, ungenügender, unregelmäßiger Ernährung, Verdauungsstörungen und tragem Stuhlgange auch die Schule Anlaß zum Ermüdungskopfschmerz geben. Frühzeitiger Beginn und lange Dauer des Unterrichtes, Überanstrengung der Augen bei nicht entsprechender Beleuchtung, zu stark geheizte Lehrzimmer, strahlende Ofenwärme, Mangel an Bewegung in den Ruhepausen, ungenügende Ventilation, schlechte Subsellien, Eindringen von Kloaken- und Heizgasen in die Lehrzimmer und Wohnräume sind von unleugbarem Einfluß beim Entstehen des Kopfwehes. Neuerer Zeit wird betont, daß der Kopfschmerz mit Augenleiden, besonders mit Myopie, in Zusammenhang stehe und namentlich beim Lesen und Schreiben infolge von Akkommodationsstörungen auftrete, bei Behandlung der Augenleiden (Tragen passender Brillen) dagegen rasch und oft dauernd schwinde. Als Ursache der Kopfschmerzen gelten neben aktiver Gehirnhyperämie bei Geistesarbeit auch passive Blutstauungen infolge von behindertem Rückflusse des Blutes bei vorgebeugter Sitzhaltung, engem Halskragen und intensiver Wärme der Heizkörper in den Zimmern. Die Ursache der Kephhalgie ist häufig auch in der Behinderung der Nasenatmung zu suchen, als Folgeerscheinung von Verengerung der Nase bei engem Baue des Knochengerüsts, Knochencaries und Geschwülsten, Schwellungen der Schleimhäute, akutem Schnupfen, Verstopfungen der Highmorshöhle, Vergrößerung der Mandeln usw.

Aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen läßt sich entnehmen, daß der Kopfschmerz bei den Schulkindern nicht immer einer übermäßigen Gehirnarbeit zugeschrieben werden darf, sondern daß noch andere Momente (strahlende Ofenwärme, mangelnde Ventilation u. dgl.) eine Rolle spielen, die zu berücksichtigen dem Lehrer zur Pflicht gemacht werden muß.

Der Lehrer wird daher darauf zu sehen haben, daß die Heizung in den Schulen entsprechend gehandhabt, die Schuljugend in den Pausen zu Körperbewegungen außerhalb des Klassenzimmers angehalten und die Luft in den Lehrsälen durch Öffnen der Fenster und Türen in den Zwischenpausen erneuert werde.

Zur Verhütung der Kopfschmerzen bei dazu disponierten zarten und chlorotischen Kindern empfehlen sich nebst dem Aufenthalte im Freien Leibesübungen, zweckmäßige, nicht beengende Kleider, Vermeidung einseitiger Gehirnarbeit und geistiger Überanstrengung, Abwechslung zwischen Gehirn- und Muskeltätigkeit, Geistesarbeit und Ruhe, Untersuchung der Nase und des Sehvermögens durch einen ärztlichen Fachmann und, falls beim Studium der Kopfschmerz immer wieder zurückkehrt, zeitweises oder selbst dauerndes Aussetzen jeder Geistesarbeit.

Die Lehrer werden darauf zu achten haben, daß einerseits der Kopfschmerz nicht als Deckmantel für Faulheit und Nachlässigkeit diene, daß aber andererseits Kinder, die über Gehirndruck, über Augen- und Stirnschmerzen klagen, nicht für unaufmerksam, faul oder für Simulanten gehalten werden, solange nicht ärztlicherseits die absichtliche Irreführung nachgewiesen worden ist.

b) Nervosität. Eine andere Erscheinung gestörter Gehirntätigkeit ist die bei der Schuljugend schon frühzeitig auftretende Nervosität, welche in der Regel einer verfehlten häuslichen Erziehung, häufig jedoch auch einer Nichtbeachtung der hygienischen Forderungen beim Unterrichte zur Last gelegt werden muß. Diese Nervenstörung beruht auf einer Überreizung und Schwäche des Nervensystems, die sich durch Kopfschmerz, Gehirndruck, Mattigkeit, Herzklopfen, Mangel an Appetit und guter Laune, Verstimmung, Aufschrecken im Schläfe, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Abnahme der geistigen Leistungsfähigkeit, Unaufmerksamkeit, Gedächtnisschwäche, Unruhe, Aufregung, Arbeitsunfähigkeit, vorzeitige körperliche und geistige Ermüdung und Neuralgien äußert.

Die Nervosität der Kinder erschwert den Unterricht; sie sind unruhig, zeigen Teilnahmslosigkeit und geringe Aufmerksamkeit, stören die Mitschüler, ermüden rasch, und es besteht die Gefahr, von dem Lehrer falsch beurteilt zu werden¹⁾.

Die Nervosität hat überhaupt in den letzten Dezennien erschreckend zugenommen. Bei der Verwertung der Statistik ist jedoch mit Vorsicht vorzugehen, weil nicht jeder Kopfschmerz als Symptom der Nervosität aufgefaßt werden darf, und weil ferner die Grenze zwischen Nervosität und normaler Erregbarkeit bei jugendlichen Individuen überhaupt nicht leicht zu ziehen ist. Da die Zahl der Nervösen von Klasse zu Klasse steigt, dürfte die Ursache zum nicht geringen Teile in dem zu frühen Schulbesuche, sowie in der Überlastung bei Bewältigung des Lehrstoffes liegen. Von Einfluß sind Körperschwäche und vorausgegangene Infektionskrankheiten²⁾.

Beim Forschen nach den Ursachen der Nervosität darf nicht übersehen werden, daß gewöhnlich eine Disposition vorhanden ist, zu welcher außer der Abstammung von nervösen, geistig gestörten oder dem Trunke ergebenen Eltern auch das Zurückbleiben in der Körperentwicklung, soziale Verhältnisse, verkehrte Erziehung, Blutarmut, Schwächezustände nach schweren Krankheiten, Mangel an Schlaf, überspannte Ansprüche der modernen Erziehung, Ausnützung der freien, für die Erholung bestimmten Zeit durch Musikstunden, Malen u. a., sowie frühzeitige Teilnahme an den Vergnügungen der Erwachsenen, an Theater, Tanz und anderen gesellschaftlichen Genüssen zu zählen sind, welche das Gehirn überreizen. Wenn auch die Schule zuweilen an der Entwicklung der Nervosität mitschuldig sein mag, so darf dieselbe für das häufige Vorkommen der Nervosität unter der Jugend billigerweise nicht allein verantwortlich gemacht werden.

Um dem frühzeitigen Entstehen der Nervosität bei der Jugend wirksam entgegenzutreten, wird zunächst in der Familie durch eine naturgemäße Erziehung und Ernährung der Hebel angesetzt werden müssen.

¹⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege. (1904.)

²⁾ WILDERMUTH, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 1, 148 (1904).

Nervöse Kinder gehören in die frische Luft und sollen, wenn die Eltern selbst reizbar und aufgereggt sind und in der Großstadt leben, auf das Land zu einer Familie, nicht aber in Pensionate in Pflege gegeben werden. Abhärtung durch kalte Waschungen, Bäder, Körperübungen, Spiele und mäßige Lebensweise, sowie gemischte kräftige, reizlose Nahrung werden eine umsichtige ärztliche Behandlung am besten unterstützen. Aufregende Sinneseindrücke, Romanlesen, Tanzstunden, Theater, die Genuß- und Reizmittel des Stadtlebens, üppige Kost, geistige Getränke sind fernzuhalten; narkotische Schlafmittel sind zu meiden, und an deren Stelle laue Bäder anzuwenden. Nervöse Kinder sollen zu Arbeiten und Studien, zu denen sie keine Begabung haben, nicht gedrängt, mit Nachhilfestunden und Privatunterricht nicht überbürdet und ihre Phantasie nicht aufgereggt werden; zur Verhütung geschlechtlicher Verirrungen sind dieselben unauffällig zu überwachen.

Der Lehrer wird bei der Bekämpfung der Nervosität der Schüler durch eine entsprechende Einteilung des Lehrstoffes, durch Abwechslung von Geistesarbeit und Erholung, durch angemessene Zuteilung der Hausaufgaben, durch Pflege körperlicher Übungen und Jugendspiele und durch individualisierende Behandlung belasteter Kinder mitzuwirken haben.

Die Schule muß die Nervosität berücksichtigen und zur Abhilfe beitragen durch entsprechende Stundenpläne. Gewährung freier Nachmittage, Einschränkung der Hausaufgaben, richtiges Verhältnis zwischen Arbeit und Ruhe. Die Nacht ist zum Schlafen und nicht zum Lesen in aufregenden Büchern. Wenn Kinder am Montag nicht leistungsfähig sind, ist der Sonntag nicht gut ausgenützt worden¹⁾.

Ein vorzügliches Mittel, den Geist nervöser Kinder in ruhige Bahnen zu leiten, gleichzeitig aber auch den Körper zu kräftigen, ist die Pflege der Handarbeit. Doch ist darauf zu achten, daß die Arbeitsräume gesund sind und daß Überanstrengungen einzelner Organe und Muskelgruppen, sowie alles, was eine Überbürdung herbeiführen könnte, ferngehalten werden. Von großem Vorteil ist der Handfertigungsunterricht (Papier- und Papparbeiten, Modellieren in Ton, Gartenarbeiten), Slöjd, Körperübungen ohne Übertreibung²⁾ (vgl. S. 183, 337).

c) Geisteskrankheiten. Die Krankheitsbilder, unter welchen Geistesstörungen im jugendlichen Alter auftreten, sind dieselben wie bei den Erwachsenen. Am auffälligsten unter den Erscheinungen sind ohne in Gruppeneinteilungen einzugehen: Verstimmung, dumpfes Hinstarren, Angstgefühle, Gedankenjagd, Zerstörungstrieb und bei zirkulärem Irresein: Wechsel zwischen gehobener Stimmung, Aufregung, Verstimmung und Hinbrüten. Am häufigsten ist bei Kindern das moralische Irresein, das sich durch Unsittlichkeit, Egoismus, Unarten, Eigensinn, Lügenhaftigkeit, Zorn, Grausamkeit kennzeichnet. Diese schweren Krankheitsformen werden wohl nur selten in der Schule zur Beobachtung gelangen; desto häufiger kommen Schwachsinn, Idiotie und die sogenannten Minderwertigkeiten in Betracht, die jedoch von den Laien als Krankheit nur selten erkannt, sondern gewöhnlich als Ungezogenheit, Trägheit, Flüchtigkeit angesehen werden (vgl. S. 249).

Für die Schulen dürfte es sich aus pädagogischen Gründen empfehlen, bei den abnormen Geisteszuständen der Kinder die Einteilung in Schwachsinn (Debilität und Imbezillität), Blödsinn (Idiotie) und Epilepsie einzuhalten, da der Unterricht den Geisteskräften dieser Unglücklichen angepaßt werden

¹⁾ J. BOSZHARDT, Die Nervosität unter der Schuljugend. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 2, 259 (1907).

²⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege. (1904.)

muß. Hinsichtlich der Epileptiker und Idioten dürfte die Diagnose wohl nur in wenigen Fällen schwer fallen, dagegen kann es oft großen Schwierigkeiten unterliegen, den Schwachsinn bei Schülern sicherzustellen. Viele Kinder werden für schwachbegabt gehalten, ohne es wirklich zu sein, da entweder nach Behebung der Ohrenkrankheiten, nach Herstellung der freien Nasenatmung oder nach Gebrauch einer entsprechenden Brille die scheinbare Geistesschwäche schwindet. Bei Kindern machen sich charakteristische Erscheinungen nur selten deutlich bemerkbar und werden deshalb leicht übersehen oder falsch gedeutet. Auffallende äußerliche Erscheinungen bei schwachsinnigen Kindern sind: von der Norm abweichende Größenverhältnisse einzelner Organe, Körpergebrechen, Mißbildungen, ferner eckige, ungraziöse Körperbewegungen, unruhiger Schlaf. Die Prüfung des Geisteszustandes verdächtiger Schüler ist Sache des Arztes. Erforderlich ist dabei die Sicherstellung der sozialen Verhältnisse der Eltern, deren Geistes- und Körperzustand, die körperliche Entwicklung des Kindes (künstliche Geburt, Zahnen, Kopfverletzungen, Infektionskrankheiten), Zustand der Seh- und Gehörsorgane und sprachliche Entwicklung¹⁾.

Bei Schwachsinnigen findet man gewöhnlich Mißbildungen und Difformitäten des Schädels und der Ohren, Kropf, bei vielen aber auch gar keine äußeren Abnormitäten, und dann ist eine längere Beobachtung notwendig. Manche Kinder haben spät gehen und sprechen gelernt, hatten Krämpfe, Lähmungen und unwillkürlichen Harnabgang. Zu unterscheiden sind Debilität (schwache Begabung), Imbezillität (Schwachsinn). Bei ersteren ist der Denkprozeß verlangsamt, die Kinder begreifen schwer; Imbezille haben ein schlechtes Gedächtnis, ein mangelhaftes Orientierungs- und Auffassungsvermögen, ermüden leicht, plappern die Verse verständnislos her, sind meist leidenschaftlich, jähzornig und lügnerisch²⁾. Bei Schwachbegabten ist es charakteristisch, daß sie unfähig sind, größere Zahlenbegriffe zu unterscheiden, oft nicht mehr als vier Gegenstände abzuzählen³⁾.

In der geistigen Sphäre treten bei Schwachsinnigen in den Vordergrund: Reizbarkeit, Eigensinn, Zorn, Lieblosigkeit gegen Mensch und Tier, Gedächtnisschwäche, verlangsamte Geistestätigkeit und Verworrenheit der Rede infolge der Gedankenflucht. Der abnorme Zustand wird gewöhnlich zuerst von den Mitschülern, man möchte sagen instinktiv herausgeföhlt. Die Schwachsinnigen werden zum Gespötte für die Schulgenossen, machen nur geringe Fortschritte und hindern den normalen Fortgang des Unterrichtes.

Als Schwachsinn bezeichnet man einen Geisteszustand, „bei dem zwar die Fähigkeit, übersinnliche Vorstellungen (Urteile, Begriffe) zu bilden, in beschränktem Maße vorhanden ist, aber nie in der Höhe und in dem Umfange, wie beim vollsinnigen Durchschnittsmenschen“⁴⁾. Das schwachsinnige Kind ist eine Last für die Schule, hält den Unterricht auf, verleitet die Mitschüler zu roher Behandlung und fühlt sich zurückgesetzt. Anpassungsfähige Schwachsinnige täuschen bisweilen „Schlauheit“ vor, werden aber immer als Unglück der Familie angesehen.

Nicht jede Ungezogenheit, Flüchtigkeit, Trägheit ist auf Rechnung eines abnormalen Zustandes des Nervensystems zu setzen, sondern es sind immer die Nebenumstände, Familienverhältnisse, hereditäre Belastung, Kopfverletzungen u. a. zu berücksichtigen.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß die Einflußnahme des Lehrers lediglich dahin gehen wird, Schüler mit auffallenden Erscheinungen der Geistestätigkeit einer fachmännischen ärztlichen Untersuchung zuzuföhren.

¹⁾ L. LAQUER, Die ärztl. Feststellung der verschiedenen Formen des Schwachsinnns in den ersten Schuljahren. (1909.)

²⁾ G. POELCHAU, Anleitung für die schulärztliche Tätigkeit. (1908.)

³⁾ K. SCHMID-MONNARD, Schulgesundheitspflege. (1902.)

⁴⁾ R. v. KRAFFT-EBING, Lehrbuch der Psychiatrie. 1. (1879.)

d) Geistig minderwertige Kinder. Gewisse Unregelmäßigkeiten im Seelenleben werden als psychopathische Minderwertigkeiten bezeichnet, worunter solche angeborene oder erworbene geistige Abnormitäten verstanden werden, welche zwar noch nicht ausgesprochene Geisteskrankheiten sind, aber das Seelenleben so verändert haben, daß das betreffende Individuum nicht als im Vollbesitze normaler geistiger Leistungsfähigkeit befindlich angesehen werden kann. Derartig geistig sieche Kinder zeigen gewöhnlich auch äußerlich Regelmäßigkeiten im Körperbau (zu große Hände, Füße, Mund, Ohren, großer Schädel, kleines Gesicht), Asymmetrien der Organe untereinander (eine Gesichtshälfte kleiner als die andere), Unregelmäßigkeiten und Mißbildungen (unregelmäßig gestellte Zähne, Hasenscharte, gespaltener Gaumen, Schielen, Verkrüppelungen, verschobener Kopf), Funktionsstörungen der Organe (unregelmäßiger Puls, Herzklopfen, Neuralgien, Zuckungen, Schwindel, Ohnmachten). Minderwertige Kinder vermögen nicht dem Unterrichte zu folgen, sind nervös und in ihrem Benehmen auffallend.

Als Ursache der Entstehung der Minderwertigkeit gelten erbliche Belastung, Abnormitäten im Schädelbau, Gehirnkrankheiten und geistige Überanstrengung, durch welche eine Störung in der normalen Entwicklung der Nervenzentren herbeigeführt worden ist.

Bei den Minderwertigen zeigt sich eine auffallende Gedächtnisschwäche, die gewonnenen Vorstellungen können nicht wiedergegeben werden. Sie erkennen die Buchstaben nur schwer, sind unfähig, selbst kleine Sprüche und Gedichte dem Gedächtnis einzuprägen, viele unterscheiden Geldmünzen nicht leicht u. dgl.

Gewöhnlich wird bei Erziehung und Ausbildung der Jugend den Minderwertigkeiten allzu wenig Beachtung geschenkt, weil die geistigen Fehler und krankhaften Triebe der Kinder viel zu wenig gekannt sind und gewürdigt werden, obwohl sie in das Gebiet der pädagogischen Psychiatrie fallen. Wie oft wird das Abbeißen und Abnagen der Fingernägel, das Essen von Kreide, geschabtem Schiefergriffel, selbst das Kauen und Essen der Haare bei Mädchen als Unart angesehen, und doch haben diese „Unarten“ oft ihren Grund in einer körperlichen oder psychischen Störung.

Schwachsinnige und geistig minderwertige Kinder verlangen individuelle Behandlung und Erziehung, sowie das Anpassen der Lehrmethode nach der Eigenart der Kinder und Fürsorge auch nach dem Austritte aus der Schule¹⁾. Um zu individualisieren sind diese Kinder durch Lehrer und Arzt zu ermitteln, frühzeitig einer „Hilfsschule“ zuzuführen und daselbst einem speziell ausgebildeten Lehrer zuzuweisen. Nachhilfestunden nützen nichts und sind nur ein schwacher Behelf bei minderen Graden der Geistesschwäche²⁾. Aufgabe dieser Spezialschulen ist es, solche abnorme Kinder zu brauchbaren Menschen heranzuziehen, das notwendige Wissen, soweit dies möglich ist, beizubringen und zur Arbeit anzuleiten. Dieses Ziel kann jedoch nur erreicht werden, wenn diese Kinder frühzeitig der „Hilfsschule“ zugeführt werden. Die sittliche Erziehung der Schwachbegabten ist für Eltern und Lehrer eine der schwierigsten Aufgaben³⁾ (vgl. S. 249).

e) Schülerelbstmorde. Der Schule wird auch eine gewisse Mitschuld an den Selbstmorden im jugendlichen Alter zugeschrieben. Der Umstand, daß ein ziemlicher Prozentsatz der von Jahr zu Jahr überhaupt an Zahl zunehmenden Selbstmorde auf Kinder im schulpflichtigen Alter entfällt, ist der Grund, daß die Selbstmorde ohne nähere Prüfung einfach mit dem Schulbetriebe in Zusammenhang gebracht werden⁴⁾.

¹⁾ AL. SICKINGER, *Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges.* 1, 117 (1904).

²⁾ G. LEUBUSCHER, *Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege.* (1907.)

³⁾ P. BEGLINGER, *Verhandlungen der VII. Schweizer Konferenz für das Idiotenwesen.* *Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges.*, 303 (1909).

⁴⁾ ALEX. PILCZ, *Über körperliche Erziehung vom Standpunkte der Neurologie und Psychiatrie.* *Österr. Monatsschr. f. Ges.*, Nr. 6 (1909).

Die Ursache der Selbstmorde der Schuljugend läßt sich in verlässlicher Weise schwer sicherstellen, weil gewöhnlich nur die nächstliegenden Momente, nicht aber das Vorleben, die erbliche Belastung, die geistigen und körperlichen Eigenschaften, Geistesstörungen, krankhafte Affekte, Suggestion und andere nicht in der Schule gelegene Umstände bekannt sind¹⁾.

Als Motive des Selbstmordes im jugendlichen Alter werden zumeist angeführt: gekränkter Ehrgeiz, Furcht vor Strafe oder vor Prüfungen, harte Behandlung, religiöse Schwärmerei, sittliche Verwahrlosung, sogar unglückliche Liebe und die krankhafte Sucht, Aufsehen zu erregen. Diese Motive des Selbstmordes sind jedoch nur die letzten, oft verhältnismäßig unbedeutenden Veranlassungen, der tiefere Grund liegt in den meisten Fällen in der abnormen körperlichen und geistigen Disposition, welche bei den als minderwertig bezeichneten Individuen in gesteigerter Erregbarkeit und abnormen Handlungen zum Ausdruck gelangt.

Die Ansprüche an die Leistungen der Schüler, welche mit einer gesteigerten Inanspruchnahme des Gehirnes verbunden sind, werden eben nur dort verderblich wirken, wo erbliche Belastung, körperliche Abnormitäten und äußere schädliche Einflüsse die vorhandene krankhafte Anlage und Reizbarkeit steigern und dadurch zum Selbstmorde drängen. Von unleugbarem Einfluß auf die Kinderselbstmorde sind ungünstige soziale und häusliche Verhältnisse, Hunger, Entbehrungen, der Anblick häuslichen Elends, Sorgen der Eltern, und nicht selten auch der Nachahmungstrieb.

Abgesehen von der individuellen Behandlung und Erziehung im elterlichen Hause, wird als Unterstützung in der Schule die entsprechende Einteilung des Lehrstoffes und Stundenplanes, sowie die Abwechslung zwischen körperlicher und geistiger Betätigung und Erholung empfohlen²⁾.

f) Ursachen der abnormen Geisteszustände. Als disponierende Momente bei der Entstehung der Geistesstörungen sind anzusehen: hereditäre Belastung³⁾, Gehirnreizungen infolge frühzeitigen Genusses zu üppiger Speisen und alkoholischer Getränke, Schlafmittel bei kleinen Kindern (Opiate, Branntwein), akute Exantheme, Onanie, Kopfverletzungen. Hierzu kommen ferner ungesundes Wohnen, Mangel an Licht und Luft, ungenügende Nahrung, kurz solche Momente, welche überhaupt Wachstumsstörungen und mangelhafte Körper- und Geistesentwicklung im Gefolge haben⁴⁾.

Am häufigsten wird die Entwicklung einer psychopathischen Anlage durch eine verfehlte Erziehung gefördert, welche namentlich in der sogenannten guten Gesellschaft mit ihrer Aufregung und Unruhe, der üppigen Nahrung, dem späten Schlafengehen, dem Besuche von Theatern, Kinderbällen, Kindergesellschaften, aufregende Lektüre gefunden wird und eine Überreizung des Gehirns mit nachfolgender Erschlaffung herbeiführt. Es sind gewiß weniger die Anstrengungen in der Schule, welche bei den Kindern den Grund zum Ausbruche von Geisteskrankheiten legen, als vielmehr die zu Hause anezogene Nervosität, die frühzeitige Übersättigung und Überreizung mit Genüssen, denen ein zarter Organismus noch nicht gewachsen ist. Ein geistig normal veranlagtes Kind wird die Schularbeiten in der Regel leicht bewältigen, oder von selbst mit der Geistesarbeit aufhören, sobald sich Ermüdung zeigt. Kinder, welche ihre mindere Begabung durch Fleiß ersetzen und günstige Erfolge erzwingen wollen, disponieren bei geringerer Widerstandskraft mehr als andere minder strebsame Schüler zu Nervenstörungen und Geisteskrankheiten.

Eine der wesentlichsten Ursachen der Geistesstörungen ist wohl in der hereditären Veranlagung, zumeist als Folge des übermäßigen Alkoholgenusses

¹⁾ ALB. EULENBURG, Schülerselbstmorde. Zeitschr. f. pädagogische Psychologie, Pathologie u. Hygiene IX, Heft 1 u. 2 (1907).

²⁾ A. BAER, Der Selbstmord im kindlichen Lebensalter. (1901.)

³⁾ Auf diese kann hier nicht näher eingegangen werden.

⁴⁾ Bericht der III. österreichischen Konferenz der Schwachsinnigenfürsorge. (1909.)

der Eltern zu suchen. Mit dem zunehmenden Alkoholismus haben auch die Geisteskrankheiten unbestritten zugenommen. Die Trunksucht führt krankhafte Veränderungen nicht nur in den einzelnen Organen, sondern auch im Nervensystem herbei, degeneriert den Menschen und legt beim Trinker und seiner Nachkommenschaft den Grund zu geistigen Minderwertigkeiten. Der Alkoholgenuß beim Kinde selbst zieht die schwersten Folgen nach sich. Alkohol ist für die Jugend in jeder Menge gesundheitsschädlich, er stört die Verdauung, beeinflußt ungünstig das Gedächtnis und den Charakter und setzt die Widerstandskraft des Organismus gegen Infektionskrankheiten herab¹⁾. Der vorübergehenden Erregung folgt eine langdauernde geistige Erschlaffung. Wiederholen sich diese Angriffe auf das Nervensystem, so folgt eine krankhafte Nervosität und als Folgezustände eine Herabsetzung der Geistestätigkeit und ihre Konsequenzen, besonders die Idiotie und die geistigen Minderwertigkeiten (vgl. S. 392).

Ein nicht minder gefährliches ebenso wie der Alkohol zu bekämpfendes Nervengift ist der Tabak, dessen Gebrauch unter der Jugend immer mehr überhand nimmt. Oft genug sieht man sogar Volksschüler dem Tabakgenusse sich heimlich hingeben. Rauchen ist nicht Genuß, sondern Mode, im Finstern löscht die Zigarre und Pfeife rasch aus. Das Tabakgift gelangt durch den Speichel in den Magen und mit dem Rauche in die Atmungsorgane und ist dann Ursache akuter und chronischer Vergiftungen. Daß die schädliche Wirkung der chronischen Vergiftung bei längerem Tabakrauchen nicht ausbleibt, wurde wiederholt nachgewiesen. Bei Knaben im Alter von 8—15 Jahren, die dem Tabakgenusse frönen, zeigen sich Gehör-, Seh- und Verdauungsstörungen, Nervosität, Schwindel, Herzklopfen, geistige Schwerfälligkeit, Störungen des Blutkreislaufes und krankhafte Veränderungen des Blutes (Abnahme der roten Blutkörperchen). Besonders schädlich ist das Rauchen in geschlossenen Räumen, bei Körperanstrengungen (Turnen, Radfahren, Bergsteigen), bei leerem Magen, beim Schlucken des Rauches und Blasen desselben durch die Nase (vgl. S. 395).

Was die Schule in dem Kampfe gegen den Tabak- und Alkoholmißbrauch tun kann? Der Lehrer soll als Erzieher der Jugend ein gutes Beispiel geben und, wo sich die Gelegenheit bietet, durch das lebendige Wort belehrend und aufklärend auf die Eltern der ihm anvertrauten Kinder einwirken.

Die durch vorzeitiges Verwachsen der Kopfnähte bei hydrocephalischen, rachitischen Individuen entstehende unregelmäßige Kopfbildung bedingt eine abnorme oder gehemmte Gehirnentwicklung, eine geringere Leistungsfähigkeit und größere Labilität der Gehirntätigkeit, die um so größer und auffälliger wird, je bedeutender die Entwicklungshemmung ist, welche sich bei äußeren Einflüssen in erhöhter Reizbarkeit, Neigung zu Geistesstörungen, Nervosität, gesteigerter Reaktion bei fieberhaften Krankheiten, Konvulsionen bemerkbar macht. Die Wirkung äußerer Eindrücke auf das Gehirn im Kindesalter ist um so bedeutungsvoller, als das Gehirn im 6. und 7. Lebensjahre verhältnismäßig rascher wächst als in späteren Jahren.

Als eine veranlassende Ursache für die Entstehung von Geisteskrankheiten muß auch der Unfug mit der von Laien geübten Hypnose bezeichnet werden. Es wird die Grenze des Zulässigen überschritten, wenn die Hypnose und Suggestion sogar als Erziehungsmittel empfohlen wird. Die angeblichen Erfolge der Umwandlung fauler Schüler in fleißige durch Suggestion steht in keinem Verhältnisse zu dem sträflichen Leichtsinne, durch welchen die Schüler dabei mannigfachen sanitären Gefahren und dauernden nervösen Störungen ausgesetzt werden. Bei der leichten Reaktion des kindlichen Gehirns sollte die Jugend unter

¹⁾ M. BLITZSTEIN, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 1, 101 (1904). — A. ERLNMEYER, Alkohol, in Wehmers enzyklopädischem Handbuch der Schulhygiene. (1904.)

keiner Bedingung Hypnotisierungen beiwohnen, da erfahrungsgemäß genug Beobachtungen vorliegen, daß selbst erwachsene Zuschauer während der Vorstellungen von Hysterie und Krämpfen befallen werden und daß in Schulen Epidemien von Psychosen infolge von Autosuggestion auftreten, wie solche in jüngster Zeit mehrfach beschrieben wurden (vgl. S. 263).

g) Das Verhalten bei abnormen Geisteszuständen. Wenn auch die Behandlung von Störungen in der psychischen Sphäre des Kindes stets den ärztlichen Fachmännern anheimgestellt bleiben muß, wird es sich bei minder hochgradigen Formen, wenn überhaupt eine unterrichtliche Erziehung möglich ist, bisweilen um die Frage handeln, inwieweit der Pädagoge prophylaktisch und erziehend einzugreifen hat. Es kommen für die Schule nicht die mit Idiotismus und mit schweren Geisteskrankheiten Behafteten in Betracht, sondern jene, welche als Epileptiker, Hysterische, geistig Minderwertige und Schwachsinnige (Imbezille) am Unterrichte mit Erfolg teilnehmen können und dürfen. Die erfolgreiche Tätigkeit des Lehrers beschränkt sich auf die Regelung eines methodischen Unterrichtes, Vermeidung geistiger Überbürdung, auf entsprechenden Wechsel zwischen Arbeit und Erholung, Eindämmung der Vielleserei, Einführung einfacher Lehrpläne und individualisierende Behandlung der Kinder je nach ihrer Veranlagung. Nachhilfestunden sind gleichbedeutend mit einer Steigerung der geistigen Arbeit und eine der Hauptursachen der Überbürdung bei Geisteschwachen. Beim Unterricht selbst müssen namentlich die erblich Belasteten berücksichtigt, das Gleichgewicht zwischen Tätigkeit und Ruhe des Geistes und Körpers hergestellt werden und darf der Schwerpunkt des Unterrichts nicht auf trockenen Formenkram in den Sprachen, nicht auf die tote Grammatik und auf das Memorieren gelegt werden. Das Fachlehrersystem kann von Übel werden, wenn sich die Lehrer bezüglich der Einteilung der Haus- und Schulaufgaben nicht untereinander ins Einvernehmen setzen. Von günstigem Einflusse bei der Erziehung der Kinder mit labiler Gehirntätigkeit ist die Einführung längerer Pausen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden, sowie die Abschaffung der Lokation (Certieren), durch welche nur ein krankhafter Ehrgeiz der Schüler, sowie Mißgunst und Neid geweckt werden.

Die Erziehung in der Familie muß mit jener in der Schule Hand in Hand gehen, und es ist bereits zu Hause Sorge zu tragen für Bewegung im Freien, für entsprechend reizlose Nahrung, gesunde Wohnung und ausreichenden Schlaf, dessen die Kinder mehr als die Erwachsenen bedürfen. Es sollte überall von den Eltern auf rechtzeitiges Schlafengehen gesehen und seitens der Lehrer die Hausarbeit nicht auf Kosten des Schlafes vermehrt werden (vgl. S. 349). Kinder sollen dem nachteiligen Einflusse nervöser, dem Trunke ergebener und geistig verkommener Eltern entzogen werden. Schülern, die den Anforderungen der Mittelschule und der wissenschaftlichen Laufbahn geistig nicht gewachsen sind, ist ein anderer Bildungsgang oder ein anderer Lebensberuf anzuraten. Geisteschwache höheren Grades dürfen in keinem Falle in der Schule mit den anderen im gemeinschaftlichen Unterrichte belassen und mit diesen nach der Schablone unterrichtet werden, weil sie einerseits mit ihren Mitschülern nicht gleichen Schritt halten können und weil andererseits bei Berücksichtigung der Schwachen und Minderwertigen die Erfolge des Unterrichtes der Klasse auf ein niedrigeres Niveau herabgedrückt werden. Hinsichtlich der Erziehung der Epileptiker, Idioten und Schwachsinnigen höheren Grades wird eine strenge Scheidung und Unterbringung derselben in besonderen Unterrichtsanstalten befürwortet. Mit den Schulen für Epileptiker sind Werkstätten für Handarbeiten in Verbindung zu bringen, sowie Diät und Schlaf der Pfleglinge zu überwachen. Für Geistesschwache und Minderwertige empfehlen sich besondere Anstalten,

in denen die Kranken dem oft ungünstigen Einflusse des Hauses entzogen werden, die Erziehung möglichst individualisiert, die Aufmerksamkeit in geeigneter Weise gefesselt, der Unterricht dem Auffassungsvermögen angepaßt und auch der Körpererziehung die nötige Aufmerksamkeit zugewendet wird. Für Schwachsinnige sind Turnen und Körperübungen von großer sanitärer und pädagogischer Bedeutung, weil durch dieselben die Körperkräfte gehoben und der Energielosigkeit und Willensschwäche entgegengearbeitet wird. Bei der Erziehung minderwertiger Kinder ist ohne gleichzeitige ärztliche Behandlung ein pädagogischer Erfolg nur schwer zu erzielen; Lehrer und Arzt sollen sich gegenseitig aussprechen, beraten und einheitlich vorgehen.

Da es nun einerseits unpädagogisch sein würde, die öffentlichen Schulen mit Nichtbegabten zu belasten, es aber andererseits ungerecht wäre, die Schwachsinnigen ganz zu vernachlässigen und sich selbst zu überlassen, haben Regierungen und Private die Gründung von Anstalten für nicht vollsinnige Kinder in die Hand genommen, in denen schon jetzt zahlreiche Unglückliche Aufnahme finden¹⁾ (vgl. S. 249).

Um dem Vorurteile der Eltern Rechnung zu tragen, empfiehlt es sich, diese Anstalten nicht als „Idiotenschulen“, sondern als Hilfsschulen oder „als Lehranstalten für Schwachbegabte“ zu bezeichnen. Soll jedoch die individualisierende Erziehung in diesen Schulen von Erfolg begleitet sein, so dürfen in eine Klasse nicht mehr als 20 Zöglinge aufgenommen werden. Die Leitung der Erziehung muß in den Händen eines psychiatrisch gebildeten Lehrers liegen, die Aufnahme darf nur auf Grund einer genauen ärztlichen Beobachtung und die Entlassung aus der Schule nicht zu frühzeitig erfolgen²⁾ (vgl. S. 249).

Die Entfernung der Geistesschwachen aus der Schule ist im Interesse der geistig gesunden Kinder geboten, damit das Lehrziel nicht unter das gewöhnliche Maß herabgedrückt werde. Der Arzt soll die Kinder in den Hilfsschulen öfters untersuchen und jene ausscheiden, bei denen eine Besserung des Geisteszustandes überhaupt nicht mehr zu erwarten ist, damit dieselben rechtzeitig in Heilanstalten abgegeben werden können.

6. Fallsucht, Epilepsie.

Zu den schwersten Erkrankungen des Nervensystems gehört die Epilepsie, welcher in der Schulhygiene insofern eine besondere Bedeutung zukommt, als es sich bei dem störenden Einflusse der Kranken auf die Mitschüler und auf den Unterricht um die Frage handelt, ob Epileptische vom Schulbesuche auszuschließen sind oder nicht. Die Störung und Aufregung, welche der epileptische Anfall eines Schülers während des Unterrichtes hervorruft, ist in pädagogischer Hinsicht nicht zu unterschätzen und kann bei vorhandener Disposition, bei Körperschwäche und erblicher Belastung auch bei anderen Kindern durch Auslösen ähnlicher Krampfanfälle zu anhaltenden Nervenstörungen Anlaß geben. Da sich bei einzelnen Individuen die Anfälle auf die Nachtstunden beschränken oder als „epileptischer Schwindel“, „petit mal“, auftreten, so würden bei den zu treffenden Maßnahmen bezüglich des Schulbesuches namentlich jene epileptischen Kinder ins Auge zu fassen sein, bei denen die Krämpfe während der Tagesstunden einzutreten pflegen.

Wenn auch die Disposition für dieses Nervenleiden in schweren somatischen Gesundheitsstörungen liegt, so kann doch auch die Schule

¹⁾ E. LAZAR, Der gegenwärtige Stand der Schwachsinnigenfürsorge. Österr. Vierteljahrsschr. f. Gesundheitspfl., 2. Heft (1910).

²⁾ O. v. HOVORKA, Die weiteren Schicksale der die Anstalt verlassenden schwachsinnigen Kinder. Österr. Vierteljahrsschr. f. Gesundheitspfl., 2. Heft (1910).

von einem gewissen Einflusse auf den Ausbruch von Krampfanfällen nicht ganz losgesprochen werden, da es ja öfters vorgekommen ist, daß bei den Schülern nach Schrecken, großer Angst, körperlichen Züchtigungen, anstrengender geistiger Arbeit epileptiforme Krämpfe auftraten. Derartige heftige Reaktionen sind freilich nur bei kranken oder schwächlichen Kindern beobachtet worden, was jedoch für den Lehrer die Verpflichtung nicht ausschließt, auf die auffälligsten Krankheitserscheinungen, besonders der milderer Formen, genau zu achten und in der pädagogischen Behandlung seiner Schüler, namentlich bei Anwendung von Strafen, vorsichtig zu sein.

Das Krankheitsbild der Epilepsie charakterisiert sich durch Konvulsionen, mit welchen gleichzeitig das Bewußtsein ganz oder teilweise aufgehoben ist. Den Anfällen pflegen gewisse Vorboten vorauszugehen: das Kind wird verdrießlich, reizbar, gähnt, klagt über Schwindel und Angstgefühl, schreit plötzlich auf, stürzt zusammen, bekommt nach kurzdauernder Muskelstarre Zuckungen der Muskeln des Rumpfes, Kopfes, der Augenlider, der Extremitäten; das Gesicht wird blaurot, verzerrt, der Puls beschleunigt, das Atmen oberflächlich, röchelnd, Schaum ist vor dem Munde, Kot und Urin gehen unwillkürlich ab. Gewöhnlich erwacht der Kranke mit Seufzen, fühlt sich abgespannt, klagt über Müdigkeit, Kopfweh und ist ohne Erinnerung des Vorangegangenen. In leichten Fällen kommt es gar nicht zu Krämpfen, der Kranke wechselt bloß die Farbe, zeigt einen stieren Gesichtsausdruck und taumelt wie geistesabwesend, doch kehrt nach kurzer Zeit die volle Besinnung zurück. Diese mildere Form der Epilepsie wird als *petit mal*, epileptischer Schwindel, bezeichnet. Bei vorhandener Disposition vermag auch der Anblick eines epileptischen Anfalles ähnliche Krämpfe bei Mitschülern hervorzurufen. Die Krankheit entwickelt sich in der Mehrzahl der Fälle während der Pubertät, bei Mädchen häufiger als bei Knaben; in Städten und Industriebezirken ist sie mehr verbreitet als in landwirtschaftlichen Distrikten.

Von Wichtigkeit für die Schule ist die Lösung der Frage, ob epileptische Kinder zum Schulbesuche, zum Turnen und zu den Jugendspielen zuzulassen sind. Treten die epileptischen Anfälle nur in der Nacht auf oder sind sie schwach oder selten und fühlen die Kinder rechtzeitig die Vorboten, um das Lehrzimmer verlassen zu können, so ist gegen die Zulassung zum Unterricht und zu den Körperübungen mit Genehmigung des Lehrers kaum eine Einwendung zu erheben. Sind jedoch die Anfälle häufig, heftig und ist eine rasche rechtzeitige Entfernung aus dem Schulzimmer nicht möglich, so sind die kranken Kinder dem Privatunterricht zuzuweisen oder besonderen Erziehungsanstalten zu übergeben. Epileptiker können auch zu Spielen und beim Turnen zu Freiübungen zugelassen werden, sind jedoch sorgfältig zu überwachen, und vor Unfällen zu bewahren.

Die Aufgabe des Lehrers besteht darin, die Kinder, von denen es bekannt ist, daß sie an Epilepsie leiden, zu erinnern, sich sofort zu melden, wenn sie die Vorboten des Anfalles fühlen, damit den Mitschülern der schreckende Anblick und die Aufregung erspart werde. Der Lehrer soll vor allem beim Strafen das Schlagen auf den Kopf vermeiden und die Mitschüler vor roher Behandlung der Kranken warnen. Wird ein Kind von Krämpfen befallen, so ist es nicht gewaltsam niederzudrücken oder zu halten, sondern auf eine weiche Unterlage zu legen, bis der Anfall von selbst nachläßt. Die Schüler sind auf die Erscheinungen der Krankheit aufmerksam zu machen und über die Gefahren zu belehren, welche durch das Aufbrechen der Daumen, durch Begießen mit Wasser und Einflößen von Geheimmitteln für den Kranken entstehen können. Nach dem Anfalle ist das Kind

eine Zeitlang vollständig in Ruhe zu belassen und dann den Eltern zu übergeben; die Behandlung ist Sache des Arztes¹⁾.

7. Veitstanz.

Unter Veitstanz wird eine Nervenkrankheit verstanden, welche sich in einer Störung der willkürlichen Bewegungen äußert. Als Krankheitsbild treten ohne Fiebererscheinungen bei normaler Sinnestätigkeit, ungetrübtem Bewußtsein neben den gewollten plötzlich unwillkürliche, unkoordinierte, regellose Muskelbewegungen auf. Die Kinder blinzeln mit den Augenlidern, zucken mit den Mundwinkeln und Lippen, runzeln die Stirne, zittern mit den Händen, spreizen die Finger, bewegen unwillkürlich Extremitäten, Kopf und Rumpf, schneiden Gesichter, räuspern sich, husten, spucken, zeigen einen unsicheren Gang, große Unruhe des ganzen Körpers, klagen aber dabei niemals über Ermüdung und finden Ruhe nur während des Schlafes. Häufig ist die Sensibilität gestört, denn es stellen sich besonders bei längerer Krankheitsdauer Kopfschmerzen ein, später läßt das Gedächtnis nach, öfter treten auch Sprachstörungen auf, die Kinder verlieren den Appetit und die frische Farbe, werden mißgestimmt und kleinmütig.

Der Veitstanz ist für den Unterricht ungemein störend. Erkrankungen leichten Grades werden oft verkannt und ziehen den kranken Schülern unverdienten Tadel und Strafen zu, wenn die Schrift und die Zeichnungen infolge Muskelzuckungen der Finger, in denen sie zuerst auftreten, nicht rein sind, oder wenn das unwillkürliche blitzartige Mienenspiel als absichtliches Gesichterschneiden und als Ausdruck der „verdorbenen Gemütsart“ aufgefaßt werden. Zuckungen in höherem Grade hindern das Zeichnen, Schreiben, Klavierspiel und selbst das Essen, die Grimassen reizen die Mitschüler zum Lachen, zu Spott und zu Neckereien. Die verhöhnten Kinder werden reizbar, boshaft, suchen sich zu wehren und zu rächen.

Die Krankheit dauert monatelang, endet meist in Genesung, befällt am häufigsten kränkliche, geistig überreizte, schwache Kinder mit raschem Wachstum und tritt gewöhnlich sporadisch auf, obwohl auch Fälle von sogenannten Veitstanzepidemien in den Schulen bekannt sind. In solchen Fällen handelt es sich wahrscheinlich um unwillkürliche Muskelbewegungen, die als Folge der auf dem Wege der Autosuggestion entstandenen Vorstellungsbilder als hysterische Affektionen aufzufassen und in vielen Fällen auch auf Nachahmung zurückzuführen sind (vgl. S. 263).

Die Zahl der an Veitstanz leidenden Schulkinder mehrt sich von Jahr zu Jahr. Sie muß als Folgeerscheinung der an Verbreitung immer mehr zunehmenden geistigen Hyperästhesie, der Chlorose, sowie mannigfacher sozialer Gebrechen angesehen werden, welche besonders bei erblich belasteten, von Trinkern abstammenden oder der Onanie ergebenden Kindern eine Ernährungsstörung der Nervensubstanz im Großhirn herbeiführen und bei Hinzutreten oft scheinbar geringfügiger Anlässe die Krankheitssymptome auslösen.

Die Ätiologie der Chorea ist noch dunkel²⁾, nur so viel ist erwiesen, daß Schwächezustände des Körpers und allgemeine Nervosität bei fast allen Kranken vorgefunden worden sind. Wenn auch schlechte Ernährungsverhältnisse und erbliche Belastung der eigentliche Boden für die Entwicklung der Chorea sind, so wird der Ausbruch derselben vielfach auch auf die lange Unterrichtszeit, Angst

¹⁾ A. ERLÉNMEYER, Fallsucht, in Wehmers Handbuch der Schulhygiene (1904).

²⁾ AD. STRÜMPFEL, Lehrbuch der spez. Pathol. u. Therap. (1904) III.

vor Prüfungen, Überbürdung mit Hausaufgaben, ungerechte Strafen zurückgeführt. Billigerweise darf bei der Aufzählung der veranlassenden Ursachen auch der vielen schädlichen Einflüsse im elterlichen Hause, z. B. des anstrengenden, täglich stundenlang dauernden Musikunterrichts, der reizenden Nahrung, aufregenden Lektüre und des späten Schlafengehens nicht vergessen werden. Bei gesunden kräftigen Kindern gehen die sogenannten Schulschädlichkeiten gewöhnlich spurlos vorüber, während schlecht genährte, geistig überreizte, von Trinkern oder Epileptikern stammende Kinder den gedachten schädigenden Einflüssen gegenüber minder widerstandsfähig sind.

Ein eigenartiges Krankheitsbild zeigt die Chorea major. Nach vorausgegangener Launenhaftigkeit, Zerstretheit, Magendruck, Kopfschmerz beobachtet man bei dieser Nervenkrankheit plötzlich scheinbar willkürliche Bewegungen, Stampfen, Klettern, Springen, Deklamieren in kürzerer oder längerer Dauer bei nicht völlig intaktem Bewußtsein, worauf nach tiefem Schlaf oder nach gewaltsamem Aufrütteln des Kranken ein Erwachen wie aus einem Traum ohne Erinnerung an das Geschehene folgt. Während der anfallfreien Pausen machen die gewöhnlich blutarmen, über Kopfschmerz klagenden Kranken einen abnormen Eindruck, sind exaltiert, klagen über rasche Ermüdung (niemals aber während des Paroxysmus) und werden sehr häufig von der Umgebung für Simulanten gehalten.

Anlaß zu aufregenden Szenen in der Schule geben oft die bei Schulkindern, namentlich bei Mädchen aus geringfügigen Anlässen eintretenden Ohnmachten, die von einem plötzlichen Erblassen der Haut mit Zusammensinken des Körpers eingeleitet werden. Die Anfälle gehen jedoch rasch vorüber, wenn die Kinder an die frische Luft gebracht, wagerecht gelagert und die beengenden Kleider gelockert werden.

An Veitstanz leidende Kinder sind wegen der wiederholt vorgekommenen Unfälle vom Geräteturnen fernzuhalten, dagegen ohne Bedenken zu Spielen heranzuziehen. Auch die Teilnahme am Unterrichte wird nur eine beschränkte sein können, weil die Kranken fortwährend Aufregungen ausgesetzt sind und zu Störungen Anlaß geben.

Der Lehrer hat bei Beurteilung eines auffallenden Benehmens der Zöglinge stets vorsichtig zu sein, um nicht etwa Krankheiten als Ungezogenheiten anzusehen und zu bestrafen. Die Angehörigen des Kindes sind von auffallenden Erscheinungen bei demselben zu verständigen, damit der Krankheitscharakter durch einen Fachmann sichergestellt werde. Schwächliche Schüler sollen körperlich und geistig nicht überanstrengt, mit Chorea Behaftete nicht in Aufregung versetzt, sondern Absonderlichkeiten im Benehmen scheinbar ignoriert, und die Kranken zum Spaziergehen und zu passenden Körperübungen herangezogen werden. Durch Strafen, Zureden, Auslachen usw. die Aufmerksamkeit der Mitschüler auf die Kranken zu lenken, würde das Übel nur verschlimmern.

8. Hysterie.

Seit dem „Kreuzzuge der Kinder“ bis zu den in jüngster Zeit beschriebenen Epidemien sind wiederholt mehr oder minder umfangreiche, unter den verschiedenartigsten Symptomen öfter bei Mädchen als bei Knaben gehäuft auftretende, mit dem Sammelnamen Hysterie bezeichnete nervöse Funktionsstörungen, denen keine gröberen anatomischen Veränderungen im Nervensystem zugrunde liegen¹⁾, beobachtet worden, welche Aufsehen erregt und vielfach zu falschen Deutungen Anlaß gegeben haben. Die frühere Ansicht, daß die Hysterie ausschließlich eine Krankheit des erwachsenen weiblichen Geschlechtes und auf

¹⁾ AD. STRÜMPELL, Lehrbuch der spez. Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. Leipzig 1904. 3.

Erkrankungen der Sexualorgane zurückzuführen sei, ist widerlegt und gänzlich fallen gelassen worden (vgl. S. 263).

Die Symptome der Hysterie lassen sich in drei Hauptformen gruppieren und treten als konvulsive, paralytische und hypnotische Erscheinungen auf, die oft ineinander übergehen. Die Krämpfe sind entweder allgemeine oder partielle (Schluchzen, Husten, Schreien); die allgemeinen gleichen oft der Epilepsie oder arten in tolles Springen, Lachkrämpfe u. dgl. aus. Die paralytische Form äußert sich in der Lähmung bestimmter Muskelgruppen, die hypnotische in Schlafsucht und Ohnmachten¹⁾.

Bezeichnend ist bei Kindern das plötzliche Auftreten der Krankheits-symptome, gewöhnlich ausgelöst durch einen heftigen psychischen Affekt oder veranlaßt durch Nachahmungstrieb bei verminderter Willensenergie. Die Krankheitserscheinungen treten in bestimmten Muskelgruppen auf, sind rhythmisch, vom Willen des Kranken unabhängig und setzen während des Schlafes aus. Bemerkenswert sind die Krämpfe des Kehlkopfes und Zwerchfelles, welche als laut hörbares Schluchzen oder als Schreien beobachtet werden.

Die Anfälle kommen bei Kindern gewöhnlich im Alter von 10—14 Jahren zum Ausbruch und äußern sich durch gesteigerte Reizbarkeit, große Neigung zum Erschrecken, Weinen und Lachen, erhöhte Aufregung, anhaltendes Aufstoßen, Husten, Klagen über schmerzhaft Stellen am Körper, kataleptische Anfälle, Halluzinationen, Zwangsbewegungen, Muskelreflexe, Kontraktionen und Lähmungen. Der Verlauf ist ein chronischer, einem Nachlassen der Erscheinungen folgt häufig Rezidiv, und selbst bei Heilung bleibt Neurasthenie und Neigung zu Geistesstörungen zurück. Erbliche Belastung, Blutarmut, zarte Konstitution, geistige Überanstrengung, verkehrte Erziehung, aufregende Lektüre, geschlechtliche Erregungen, Ernährungsstörungen, Schlafmangel, hauptsächlich aber Entkräftung und Schwäche des Körpers begünstigen die Entstehung der Hysterie.

Da der Laie Hysterie, Chorea und selbst Epilepsie schwer voneinander zu unterscheiden vermag, wird sich die Tätigkeit des Lehrers darauf zu beschränken haben, bei scheinbar unerklärlicher Launenhaftigkeit und auffälliger Handlungsweise eines Kindes den Angehörigen seine Wahrnehmungen mitzuteilen und auf ärztliche Untersuchung zu dringen. Bei konstaterter Krankheit, deren Behandlung allein vom Arzte übernommen und geleitet werden kann, ist das hysterische Kind von der Schule gänzlich fernzuhalten und bei hysterisch disponierten Schülern auf vernünftige häusliche Erziehung, entsprechende reizlose Kost und geistige Ruhe hinzuwirken.

Es ist zu tadeln, wenn junge nervöse Mädchen frühzeitig in Gesellschaft gebracht werden, sich aktiv am Theaterspiel und anderen Vorstellungen beteiligen, wenn Kindern grausige Geschichten erzählt, bei denselben abergläubische Gewohnheiten geduldet werden oder die Schlafdauer eingeschränkt wird.

Absonderlichkeiten der kranken Schüler ist seitens des Lehrers mit Ernst entgegenzutreten und niemals zu zeigen, daß das fremdartige Gebaren Erstaunen, Besorgnis oder Schrecken erregt.

Da Nervosität in der Regel bei Hysterie vorkommt oder derselben oft vorausgeht, die Ursache der ersteren aber meist in der verfehlten häuslichen Erziehung zu suchen ist, erscheint es wohl begründet, auf einige besonders beachtenswerte Momente aufmerksam zu machen. Der größten Gefahr sind die Lieblinge oder einzigen Kinder besserer Familien ausgesetzt. Gewöhnlich werden dieselben einerseits auf das aufmerksamste überwacht, aus Furcht vor Krankheiten vom Schulbesuche und dem Umgange mit Altersgenossen ferngehalten, andererseits jedoch in die Gesellschaft Erwachsener gebracht, wo sie all die Fehler und Eigenheiten derselben kennen lernen, altklug werden, über ihre Altersgenossen sich

¹⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege (1904).

erhaben dünken und es reizlos und langweilig finden, mit diesen zu verkehren. Im Umgang mit den Erwachsenen ahmen sie zumeist deren Schwächen nach, nehmen ihre Ängstlichkeit und ihre übertriebene Sorge um das eigene Wohlbefinden an, werden bei der geringsten Störung der Körperfunktionen besorgt und sind nur dann zufrieden, wenn ein großer Apparat zu ihrer Beruhigung in Bewegung gesetzt wird. Solche Kinder glauben infolge der fortwährend von den Eltern und der Umgebung geäußerten Sorge eine Sonderstellung einnehmen zu müssen und kommen aus dem Bedenken und Überlegen gar nicht heraus. Dabei sind sie urteilslos und lassen sich von denen, die ihnen imponieren, willenlos leiten.

Die besten Heilerfolge erzielt eine pädagogische Behandlung durch mildes Zusprechen, regelmäßige Beschäftigung, Milde, Vermeiden strenger Maßnahmen und Strafen; die medikamentöse Behandlung muß dem Arzte überlassen bleiben¹⁾.

9. Sprachstörungen und Hygiene der Sprache.

Sprachstörungen. Unter Schulkindern sind Sprachgebrechen sehr verbreitet, und wenn auch einerseits die Ursachen derselben nicht in der Schule und im Unterrichte liegen, so läßt sich doch andererseits nicht leugnen, daß während der Schulzeit eine Zunahme derselben beobachtet wird. Es sind daher vor allem die Lehrer berufen, nach Kräften mitzuwirken, damit diese für das gesellschaftliche Leben so hinderlichen Gebrechen behoben oder doch möglichst gemildert werden. Die zur Beobachtung kommenden wichtigsten Sprachfehler sind das Stottern, Stammeln, Schnarren, Poltern, Lispeln, Lallen und Zischen. Diese werden zumeist schon in die Schule mitgebracht, während das Näseln mehr eine alberne Angewohnung im späteren Alter ist.

Stammeln ist die mangelhafte Aussprache oder das Ausfallen mehrerer Laute, z. B. T statt K (Taffe, Taninchen), statt L, Ch, S andere Buchstaben (Etten statt Essen) und darf mit Stottern nicht verwechselt werden. Lispeln, Anstoßen, Zischen sind Abarten des Stammelns. Ursachen sind späte Sprachentwicklung, Zähnemangel, hoher harter Gaumen, Mißbildungen der Zähne. Heilung erfolgt nicht durch reines Vorsagen, sondern es müssen die Ursachen behoben, Zähne, Zunge, Lippen in die richtige Stellung gebracht und mit mechanischen Mitteln fehlerhafte Lagen und Verhältnisse korrigiert werden. Ursachen des Näsels sind adenoide Vegetationen, Lähmung des Gaumensegels, zu schwache Innervation der Artikulationsmuskeln, Nachahmung fehlerhafter Sprachweise, Lähmungen, Diphtherie, angeborene Gaumenspalten. Nach Entfernung der Ursachen kann durch kräftige Stimmübungen das Sprachgebrechen behoben werden. Am meisten verbreitet ist das Stottern, dessen Ursache in tonischen oder klonischen Krämpfen der zur Sprache beanspruchten Muskelgruppen beim Sprechen liegt. Beim Stottern treten Mitbewegungen anderer Muskeln (Stirnrunzeln, Augenzittern) in Tätigkeit, oft sogar Bewegungen der Extremitäten und Störungen der Atmung. Als Ursachen gelten Infektionskrankheiten, psychische Affekte (Schreck) und Nachahmung. Die Behandlung muß individualisiert werden; gute Erfolge werden durch systematisches Sprechen, Singen und Flüstern erzielt. Poltern ist ein Verschlucken der Silben und ein Überhasten beim Sprechen, wobei die Silben durcheinandergeworfen werden. Die Ursache liegt in der minderen Geschicklichkeit der Sprechmuskulatur²⁾.

Während beim Stottern als Folge gestörter Innervation unwillkürliche Bewegungen der zur Respiration, Phonation und Artikulation in Anspruch genommenen Muskelgruppen eintreten, wodurch die Lautbildung und die Rede in charakteristischer Weise unterbrochen wird, besteht beim Stammeln keine Behinderung des Atmens, der Redefluß wird nicht gestört, dagegen aber werden einige Laute schlecht oder

¹⁾ FR. ZOLLINGER, Über die pädagogische Behandlung des nervösen Zitterns der Schulkinder. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 33 (1906). — A. ERLLENMEYER, Hysterie, in Wehmers enzyklop. Handbuch der Schulhygiene (1904).

²⁾ H. STERN, Grundzüge der Pathologie u. Therapie der Sprachstörungen. Med. Klin. Nr. 41 (1910).

gar nicht gebildet und ausgesprochen. Das Stammeln verliert sich gewöhnlich in der Schulzeit, während das Stottern bis zu einem solchen Grade zunimmt, daß selbst Zuckungen der Gesichtsmuskeln, Stampfen mit den Füßen, Herumreißen der Arme und Gesichterschneiden beobachtet werden, die nicht als Unart, sondern als unwillkürliche Begleiterscheinungen der Bemühungen zur Unterdrückung des Sprachkrampfes und als Ausdruck der gesteigerten geistigen Erregung aufzufassen sind.

Bei den größeren Kindern kommt unter den Ursachen der verschiedenen Sprachgebrechen außer den physiologischen Störungen und der zur Entstehung von Sprachfehlern disponierenden Verlegenheit und Ängstlichkeit auch noch die Einwirkung physikalischer Gesetze beim Atemholen in Betracht. Körperliche und psychische Einflüsse dürften sich hinsichtlich der Ätiologie der Sprachgebrechen gleichmäßig beteiligen.

Als weitere Ursachen der Entwicklung von Sprachgebrechen werden angesehen: organische Fehler und Funktionsstörungen des Zentralnervensystems, geistige Minderwertigkeit, Nachahmung, zurückgebliebene organische Störungen nach Krankheiten, besonders Infektionskrankheiten, allgemeine Schwäche, plötzlicher Schrecken, Erblichkeit, Fall oder Schlag auf den Kopf, skrofulöse Anlage und alle eine Nervosität veranlassenden Momente. Öfters geben auch adenoide Vegetationen im Nasenrachenraum mit behinderter Nasenatmung, vergrößerte Mandeln, Geschwülste in der Nase, Schwellung der Nasenschleimhaut, fehlerhafte Kieferbildung und Zahnstellung Anlaß zu Sprachgebrechen. Zeichen vorhandener adenoider Wucherungen sind Atmen und Schlafen mit offenem Munde, Speichelfluß, Ekzeme der Oberlippe infolge herabströmenden Nasenschleimes.

Die Behinderung der freien Atmung ist vielfach die Ursache physischer und geistiger Gebrechen, Sprachstörungen, Schwerhörigkeit und selbst mangelhafter geistiger Entwicklung. Durch Beseitigung der Ursachen des behinderten Nasenatmens dürften zwar manche Krankheitserscheinungen, wie Stirndruck, Kopf- und Augenschmerzen, Nasenbluten schwinden, gewisse Geistesstörungen gebessert und die Sprache reiner werden, aber man darf deshalb von der Entfernung der adenoiden Vegetationen allein die Heilung des Stotterns und anderer Sprechfehler nicht erwarten. Nachgewiesen ist nur, daß bei behinderter Nasenatmung die Entwicklung des Brustkorbes und daher auch die des ganzen Organismus zurückbleibt, und daß die infolge Verstopfung der Mündung der Ohrtrumpete meist schwerhörigen Kinder als unaufmerksam, geistesschwach und faul gelten. In Verkennung der eigentlichen Gesundheitsstörung sind solche Schüler schon öfters wegen schlechter Aussprache oder Unaufmerksamkeit gestraft worden. Unter diesen Umständen leuchtet es ein, wie notwendig es ist, die Aufmerksamkeit der Lehrer auf die mit offenem Munde atmenden und fehlerhaft sprechenden Kinder zu lenken und die Vornahme einer ärztlichen Untersuchung des Nasenrachenraumes bei denselben anzuraten.

Der Lehrer wird, wenn er nicht eigens in dieser Richtung ausgebildet ist, in den seltensten Fällen die sprachliche Ausbildung der mit Sprachfehlern behafteten Schulkinder allein übernehmen können; hochgradige Stotterer und Stammerler muß er dem Spezialisten überlassen und sich darauf beschränken, beim Unterrichte solcher Kinder das Hauptgewicht auf einen korrekten Vortrag zu legen, beziehungsweise jene Lehrmethoden anzuwenden, in denen er seiner Zeit selbst für solche Fälle unterwiesen wurde. Die Forderung ist demnach berechtigt, daß die pädagogische Ausbildung des Lehrers auch auf die Kenntnis der Sprachstörungen auszudehnen sei, und daß die mit Sprachstörungen behafteten oder zu solchen veranlagten Kinder beim Unterrichte besonders berücksichtigt werden sollen. Mit den Lehrerbildungsanstalten wären deshalb Unterrichtskurse für Sprachgebrechen zu verbinden, damit der Kandidat neben der Methodik gleichzeitig den praktischen Unterricht kennen lerne, um später als Lehrer die sprachliche Behandlung und Ausbildung der minder hochgradigen Sprachstörungen mit Erfolg übernehmen zu können.

Die Behandlung der Sprachgebrechen wird demnach dem Arzte und dem Lehrer gemeinsam zufallen. Der wichtigste Teil der Behandlung bleibt stets der systematische Sprechunterricht und die mit demselben parallel laufende psychische Behandlung der Kranken. Die mit Sprechfehlern behafteten Kinder werden häufig von den Mitschülern verspottet, sind deshalb einerseits scheu und kleinmütig, andererseits infolge der vielen Neckereien reizbar, boshaft und rachsüchtig. Solche Kinder sind freundlich zu behandeln und vor dem Ver-lachen, Verspotten und Nachahmen der Mitschüler zu schützen, das Selbst-vertrauen derselben ist zu wecken und zu kräftigen. Am sichersten werden diese Anforderungen erfüllt, wenn die kranken Kinder Privatunterricht erhalten oder wenn mehrere derselben in einem besonderen Lehrkurse vereinigt werden.

Beim Unterrichte der Kinder mit Sprachstörungen, besonders der Stotterer, hat der Lehrer vor allem auf das Einhalten eines regelmäßigen Atmungs-rhythmus zu achten. Vor Beginn des Sprechens und Lesens soll der Schüler tief einatmen, langsam lautieren, rhythmisch lesen, die Silben gut betonen, die Vokale in der richtigen Mundstellung natürlich und klar aussprechen, zur rechten Zeit einatmen, in schweren Fällen im Flüsterton artikulieren. Der Lehrer soll selbst gut vorsprechen und ein gutes Nachsprechen verlangen, fleißig Stimmübungen vornehmen und die Kinder erst dann, wenn sie gut sprechen gelernt haben, ins Lesen einführen. Um eine Verbreitung des Stotterns und anderer Sprachfehler in der Schule möglichst zu verhüten, ist darauf zu sehen, daß die Mitschüler dem Kranken nicht nachäffen, denn es ist nicht zu bezweifeln, daß die Zahl der mit Sprachgebrechen behafteten Kinder infolge Nachahmung von Klasse zu Klasse zunimmt. Es ist von wesentlicher Bedeutung, daß das kranke Kind nur sprachreine Laute höre, keine Vorbilder mit schlechter Aussprache und Sprechgebrechen vor sich habe, daß es sich beim Reden nicht überstürze, die richtigen Worte wähle und nicht schnell, sondern langsam, aber gut sprechen lerne.

Sollen dauernde Schädigungen der Stimme und Sprachfehler nicht für das ganze Leben zurückbleiben, so muß schon frühzeitig die Hygiene der Sprache gepflegt werden. Leider wird in vielen Schulen das Hauptgewicht auf schnelles Lesen und Antworten gelegt, und bei dem Bestreben, dieser Aufforderung nachzukommen, stolpern und versprechen sich die Kinder leicht. Die Akzentuierung darf nicht gekünstelt oder falsch sein, beim Lesen soll an rechter Stelle abgesetzt und ein Verschlucken oder Wiederholen von Silben vermieden werden.

Die Schulung des Sprechens ist eine wichtige Forderung beim Unterrichte. Die Aussprache der einzelnen Buchstaben sei rein, deutlich, langsam vorschreitend zum Lautieren und nicht schnell zum Lesen übergehend, sonst entstehen Sprachstörungen. Beim Sprechen und Lesen darf nicht geschrien werden, besonders nicht beim Wechsel der Stimme, weil das Schreien eine Unart ist und das Organ schädigt.

Die Ursache des Entstehens von Sprachfehlern kann auch im Lehrer selbst liegen, wenn die Schüler die Untugenden des Vorbildes annehmen. Namentlich die Mädchen übertreiben gern das melodische Lesen, sprechen geziert und kariert; ebenso störend ist das ermüdende monotone Vorlesen. Ein anderer Fehler ist das allzu laute Sprechen, das den Stimmapparat schädigt und oft fürs ganze Leben als Zeichen mangelhafter Erziehung zurückbleibt. Die automatischen Bewegungen der Gesichtsmuskeln, welche einen lebendigen Vortrag begleiten, werden sehr leicht zu einer üblen Gewohnheit, wenn der Lehrer bei den Kindern nicht darauf achtet, daß das allzu lebhaftes Mienenspiel nicht in Gesichterschneiden ausarte.

Gesang. Die Stärke, Höhe und Reinheit der Stimme hängt von der richtigen Mundstellung, von dem Zusammenwirken der Halsmuskulatur und von der Technik des Atmens ab, weshalb bei entsprechender Übung und bei gutem

Vorbilde in bezug auf eine schöne Sprache in der Schule unendlich viel erreicht werden kann. Sollen die Kinder gut sprechen lernen, so muß der Lehrer selbst gut sprechen können und die Kinder fortwährend zu einer richtigen Aussprache anhalten, d. h. er hat Stimme und Sprache hygienisch zu schulen. Das beste Mittel hierzu bietet der Gesang, der das Sprachorgan und das Gehör bildet und gleichzeitig die Lunge kräftigt. Da beim Sprechen und Singen die Laute nur während der Expiration zustande kommen, ist das tiefe und kräftige Einatmen ein physiologisches Bedürfnis. Das Ausatmen geschehe nicht stoßweise oder ungleichmäßig, sondern der Höhe und Stärke des Tones entsprechend, bald rasch, bald langsam, so daß die Muskulatur in verschiedener Dauer und Stärke in Tätigkeit gesetzt wird. Beim Singen werden die Lungen durch längere und tiefere Atemzüge nicht nur mehr ausgedehnt, sondern auch durch das kräftige Ausatmen gründlicher durchlüftet und eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme in das Blut erzielt. Da beim Singen die Töne nur durch Ausatmen erzeugt werden, muß die Tätigkeit der Respirationsmuskeln haushälterisch vor sich gehen — es muß das Atemholen geübt werden. Außer den Atmungsmuskeln werden beim Gesang auch der Phonationsapparat, die Stimmbänder und -Gelenke in Anspruch genommen, denn von dem Zusammenwirken dieser hängt die Höhe, Klangfarbe und Modulation der Stimme ab. Der Stimmapparat ist vielfach schädigenden Einflüssen ausgesetzt; durch vorsichtigen Gebrauch, durch systematische Übung und Schulung lassen sich die drohenden Gefahren wesentlich herabsetzen. Es ist gewiß berechtigt, beim Singen von einer Muskelgymnastik zu reden, und erklärlich, warum Anstrengungen im Singen ebenso von bedenklichen Folgen begleitet sein können, wie jede andere forcierte Muskelarbeit. Grobe Versündigungen gegen die Hygiene der Stimme sind leider nicht selten (Ausrufer, Unteroffiziere).

Nach dem Turnen und nach körperlichen Anstrengungen soll nicht gesungen werden, weil die Kumulierung der Muskelarbeit dem Körper nicht zuträglich ist. Kindern, die an Tuberkulose leiden oder im Stadium der Mutation der Stimme sich befinden, ist das Singen nicht zu empfehlen, weil infolge der Reizung und Blutüberfüllung die Stimmorgane in schädlicher Weise beeinflußt werden. Es darf bei der Jugend der noch in der Entwicklung befindliche, daher wenig widerstandsfähige Stimmapparat und die Kehlkopfmuskulatur nicht übermäßig in Anspruch genommen werden, wenn sie nicht für die Dauer Schaden leiden sollen (Kehlkopfpolyphen, Lähmungen). Beim Singen soll der natürliche Stimmumfang nicht überschritten und insbesondere nicht zugegeben werden, daß Kinder in einer ihrer Stimme nicht entsprechenden Tonlage singen.

Das Stimmorgan ist mit einer Zungenpfeife zu vergleichen¹⁾, bei welcher die Luftröhre das Windrohr, die Mundhöhle, Nase und der Nasenrachenraum das Ansatzrohr darstellen, welche nicht auf die Höhe, sondern nur auf die Klangfarbe der Stimme von Einfluß sind. Durch starke Spannung und stärkeres Anblasen läßt sich die Tonhöhe steigern, aus einem Baß ein Baryton bzw. Tenor erzielen. Die Folge dieser übermäßigen Anstrengung ist eine chronische Hyperämie, es entstehen Katarrhe, die Stimmbänder bedecken sich mit Schleim, die Muskulatur ermüdet, die Schwingungen der Bänder werden ungleich, die Stimme wird scheppernd. Bei fortdauernder Anstrengung steigern sich die Erscheinungen, die Störungen werden ständig, die Stimme ist zugrunde gerichtet (ausgesungene Stimme).

Hinsichtlich des Stimmumfangs sind die Erhebungen²⁾ bei 4944 Kindern im Alter von 6—15 Jahren von praktischer Bedeutung. Bei Mädchen im 6. Lebensjahre sind die Grenzen zwischen a und fis² gezogen, etwa im 9. Jahre reicht der Ton bis g, und erst im 14. Jahre fällt die Stimme bis e. Dagegen steigt der Umfang der Töne nach der

¹⁾ IMHOFER, Zur Pathologie u. Therapie der Singstimme. Prager med. Wochenschr. Nr. 4 (1901).

²⁾ F. PAULSEN, in Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 61, 407.

Höhe rasch mit den zunehmenden Jahren und reicht im 11. Jahre bis d^2 . Knaben haben im 6. Jahre einen viel geringeren Stimmumfang, zwischen h und f^2 , — der höchste Ton cis^3 wird erst im 12. Jahre erlangt; nach der Tiefe zu wächst der Umfang rascher und kommt im 13. Jahre bis d , so daß die Töne bei Knaben von d bis cis^3 , bei Mädchen von e bis d reichen.

Der Umfang der Stimme soll daher vor Beginn der gesanglichen Ausbildung bei jedem Kinde genau sichergestellt und der Unterricht stets individualisiert werden.

Das Singen kann zwar bereits mit dem 7. Lebensjahr begonnen werden, doch dürfen die jugendlichen Kehlen nicht überanstrengt und die Übungen nicht zu lang ausgedehnt werden. Es ist zu vermeiden, daß jüngere Kinder mit älteren gemeinsam singen, es wäre denn, daß der Umfang der Melodie den jüngeren Stimmitteln angepaßt ist. Singen soll man im Stehen, beim Sitzen werden Brust- und Bauchorgane gepreßt, das Notenheft soll in entsprechender Höhe, nicht zu hoch oder zu tief gehalten werden. Um die Kehlkopfmuskeln zu entlasten, sollen Pausen und Leisesingen abwechseln, ebenso das Crescendo und Diminuendo. Beim Mutieren ist die Stimme zu schonen, weil in dieser Zeit Größe und Bau des Kehlkopfes sich ändert¹⁾ (vgl. S. 185).

Während der Entwicklungsperiode verändert der Kehlkopf rasch seine Gestalt und Größe, die Spannung der Stimmbänder wird infolge der veränderten Verhältnisse zwischen Knorpeln und Muskeln eine andere, wodurch die Tonbildung unrein wird und in der Höhe überschnappt. Besonders auffallend ist die Mutation der Stimme bei der männlichen Jugend. Wird während dieser Zeit der Kehlkopf nicht geschont, sondern durch Singen, Schreien oder langes Sprechen über das Maß angestrengt, so behält die Stimme einen unreinen krähenden Ton für das ganze Leben. Ebenso schädigend wirkt übermäßiges, langdauerndes Üben auch bei gesunden, kräftigen Sängern, da infolge Blutandranges zu den Schleimhäuten der oberen Luftwege Trockenheit, Reizzustände und Ermüdung eintreten, gegen welche der Genuß von Zucker, Mandeln, Salz, Gewürzen nichts nützt, weil die durch den Kehlkopf streichende Luft die Schleimhäute stets desto rascher austrocknet, je schneller sie durchzieht. Bei Lehrpersonen sind Kehlkopfkatarrhe als Folge der Anstrengung beim Unterrichte und des Einatmens des Schulstaubes eine häufige Beobachtung. Das schluckweise Trinken von Wasser ist ein praktisches Mittel gegen das Austrocknen des Halses und gegen Heiserwerden bei längerem Sprechen. Das beste Mittel gegen belästigende Zustände ist jedoch Ruhe. Schädlich für die Stimme und die Sprache sind Erkältungen, Staub und trockene Luft. Singen und langes Sprechen macht warm, das Einatmen kalter Luft führt dann leicht zu hartnäckigen Katarrhen. Die Gewohnheit, während des Gehens Marschlieder zu singen, darf nicht ausarten; überhaupt soll beim Marsche bergauf, im Staub oder gegen den Wind nicht gesungen werden.

Nicht zu vernachlässigen ist die Technik des Atmens.

Bei Singübungen ist darauf zu sehen, daß die Brust und der Hals nicht beengt und das Atmen nicht durch Halskrägen, Leibriemen, Korsette behindert werde. Der Kopf darf sich nicht zum Notenblatt herabbeugen, dieses muß vielmehr in Brusthöhe gehalten werden. Der Sänger soll daher stehen und das Kinn beim Tiefsingen nicht herabdrücken, weil die freie Bewegung des Stimmapparates behindert und der Kehlkopfeingang durch den herabsteigenden Zungenrund gedeckt und verengt wird und die Stimme verschleiert klingt; er soll kalte Luft, Rauch, Staub, kaltes Trinken meiden, Singübungen bei einer Zimmertemperatur unter 16° nicht vornehmen und nach dem Singen sich nur langsam abkühlen. Schlüsselbeinatmen, sogenanntes „Schulterziehen“, strengt Brust- und Stimm-

¹⁾ L. KOTELMANN, Schulgesundheitspflege (1904).

muskeln ungemein an und ist die Ursache falscher Tonbildung. Am vorteilhaftesten für die Stimme und den Körper ist leichtes Bauch- und Rippenatmen, sowie eine systematische Schulung der Atembewegungen durch Aushalten, Verstärken und Schwächen des Tones.

Auf das Ausatmen muß ebenso viel Gewicht gelegt werden wie auf das Einatmen, denn sonst wird die Lunge mit Blut, bz. mit Luft überfüllt und es entstehen Emphyseme. Beim oberflächlichen Atmen dagegen wird nur das Zwerchfell und der untere Teil des Brustkorbes bewegt, der obere Brustkasten bleibt stehen, die Lungenspitzen werden nicht ausreichend mit Luft gefüllt, daher nicht ernährt¹⁾.

Kinder, die kein Gehör haben, d. h. nachweislich die Töne nicht unterscheiden können, sind vom Gesange zu dispensieren, nicht aber jene, bei denen die fehlerhafte Tonbildung Folge von Unaufmerksamkeit oder mangelhafter Übung ist.

Da der Lehrer eine tiefere Tonlage in seiner Stimme hat, daher den Kindern in der ihrer Stimme entsprechenden hohen Tonlage nicht vorsingen kann, wird gewöhnlich die Melodie in der Stimmlage der Kinder auf einem Musikinstrumente (Geige, Harmonium) begleitet und der Singunterricht dadurch wesentlich erleichtert. Die beim Singen zu beobachtenden hygienischen Grundsätze gelten auch für das Sprechen und Lesen und sind von den Pädagogen in sinngemäßer Weise anzuwenden.

10. Gehörstörungen.

Bei Kindern liegt der Grund der Zerstreutheit, Unaufmerksamkeit und scheinbar mangelhaften Geistesentwicklung häufig in Funktionsstörungen des Gehörorgans. Wenn auch die Schule weder zur Entstehung noch zur Steigerung der Schwerhörigkeit, — der häufigsten Gehörstörung, — beiträgt, so ist die Kenntnis von dem Vorhandensein dieses Gebrechens für den Pädagogen um so wichtiger, als die Unkenntnis oder Nichtbeachtung desselben zu Irrtümern in der Kindererziehung führen kann.

Da bei der Erziehung ein großer Teil der äußeren Eindrücke durch das Ohr aufgenommen werden muß, können schwerhörige Kinder dem Unterricht nur mit Mühe folgen und ermüden rasch. Schlechte Akustik des Lehrzimmers, leises und undeutliches Sprechen, sowie Geräusche machen sich bei diesen Schülern in störender Weise geltend. Ein Kind, das den Lehrer nicht gut hört, kann dem Unterrichte nicht folgen, bleibt in der geistigen Entwicklung zurück und gilt, wenn dessen Schwerhörigkeit nicht bekannt ist, als faul und geistig minderwertig, wird oft unverdient gestraft und infolgedessen schüchtern, kleinmütig, mißgünstig gegen andere und boshaft, weil es die ungerechte Behandlung instinkartig fühlt und dagegen in seiner Art remonstriert. Wenn das Schulkind nur auf einem Ohre taub ist und das gesunde dem Lehrer zukehrt, so kann die Gehörstörung leicht übersehen werden.

Ohrenleiden der Kinder werden von den Eltern häufig gar nicht beachtet, monatelang ganz vernachlässigt oder von Laien unrichtig behandelt. Es besteht in vielen Gegenden sogar der Aberglaube, daß Ohrenflüsse gesund sind, da sie angeblich Krankheitsstoffe ableiten und daher nicht unterdrückt werden dürfen. Die Folge solcher Vernachlässigungen sind Durchlöcherung des Trommelfells, Zerstörung der Gehörknöchelchen, Wucherungen im Gehörgange und dauernde Schwächung oder gänzlicher Verlust des Gehörs. Schulkinder sollten beim Eintritt in die Schule stets von einem Arzte auf die

¹⁾ Gesundheitslehrer, 9. u. 10. Heft (1910).

Hörschärfe und auf den Zustand der Ohren untersucht werden. Hörstörungen unter den Schulkindern sind viel verbreiteter als allgemein angenommen wird.

Ursachen der Schwerhörigkeit sind: krankhafte Veränderungen im Gehörgange als Folgezustände von Unreinlichkeit, dann Ekzeme, akute und chronische Entzündungen der Schleimhaut, namentlich aber Infektionskrankheiten (Typhus, Masern, Scharlach und Diphtheritis), solche häufig mit schweren Affektionen des Gehörs einhergehen oder solche zur Folge haben. Besondere Aufmerksamkeit ist den adenoiden Wucherungen im Nasenrachenraume zuzuwenden, weil sie wegen ihres Gefäßreichtums mehr weniger anschwellen, die Atmung behindern, die Mündung der Eustachischen Röhre verlegen, so daß ein größerer Druck der äußeren Luft auf das Trommelfell und die Gehörknöchelchen und Schwerhörigkeit entsteht¹⁾. Die Folge des Schweratmens ist Kopfdruck, daher Unachtsamkeit und Zurückbleiben im Unterrichte. Durch operative Entfernung der Vegetationen tritt nicht allein besseres Atmen, sondern häufig auch eine gänzliche Änderung der Geistestätigkeit ein, die Aufmerksamkeit steigert sich, das Gedächtnis wird besser, das Lernen leichter. Ursachen der Schwerhörigkeit sind ferner: Nasenrachenkatarrhe, Erkältungen, Schießen, Pfeifen und Zusammenschlagen der Hände vor den Ohren, Ziehen an der Ohrmuschel, ungeschicktes Entfernen des Ohrenschmalzes mittels Zündhölzchen, Haarnadeln, zusammengedrehter Tuchzipfel, endlich Einschieben von Fremdkörpern (Bohnen, Knöpfen, Perlen) in den Gehörgang. Das häufige Vorkommen von Ohrenkrankheiten bei der ärmeren Bevölkerung hat seinen Grund zumeist in dem Mangel an ärztlicher Hilfe während der sogenannten Kinderkrankheiten und in der Gleichgültigkeit der Eltern gegen Krankheitserscheinungen überhaupt.

Wenn nun auch die Schule in keiner Weise für die Entstehung von Hörstörungen verantwortlich gemacht werden kann, so liegt es doch im Interesse eines gedeihlichen Unterrichtes, daß die schwerhörigen Schüler ausgemittelt und die Eltern auf die Notwendigkeit einer ärztlichen Behandlung aufmerksam gemacht werden. Wegen des belästigenden, ekelregenden Geruches, unter welchem bei Ohrenfluß die nebensitzenden Mitschüler oft zu leiden haben, sollen den kranken Kindern entsprechende Sitzplätze angewiesen, dieselben aber nicht zum offenen Fenster gesetzt werden.

Nach fachmännischer Sicherstellung einer Ohrenkrankheit oder Hörstörung sollen die kranken Kinder vor Witterungseinflüssen und vor Luftzug geschützt, die Ohren gegen das Eindringen von Schädlichkeiten verwahrt, Schwerhörige beim Unterrichte entsprechend berücksichtigt werden. Geistig träge Kinder mit offenem Munde und schlaffem Gesichtsausdruck sind stets auf die Hörschärfe zu prüfen. Eine sichere Diagnose ist nur von einem Arzte zu stellen, doch wird zur eigenen Orientierung auch der Lehrer bisweilen eine Voruntersuchung machen müssen, die jedoch mit besonderer Umsicht vorzunehmen ist, weil Schwerhörige die Worte von den Lippen lesen oder aus einzelnen gehörten Lauten mit großem Geschick den Sinn der Rede erraten.

Bei der Vornahme der Hörprobe hat das zu untersuchende Kind dem Prüfer den Rücken zuzuwenden und die gehörten Worte nachzusprechen oder auf der Tafel nachzuschreiben, wobei der Sprechende sich demselben mehr oder weniger nähert. Die Prüfung geschieht in der Flüstersprache und in der Lautiermethode, wobei stets zu berücksichtigen ist, daß Vokale besser gehört werden als Konsonanten und von diesen s, sch, z besser als p, b, t, d, k, g, r. Gewöhnlich bezeichnet man als normal hörend jene, welche Flüstersprache mindestens auf 4 m Entfernung vernehmen. Es darf nicht außer acht gelassen werden, daß bei der Beurteilung der Hörschärfe die Intelligenz des Schülers, die akustischen Verhältnisse des Lehrzimmers, die Sprechweise des Lehrers, der Sitzplatz des Kindes, die Lage der Schule oder des Zimmers

¹⁾ G. POELCHAU, Anleitung für die schulärztliche Tätigkeit. (1908.)

in einer ruhigen Umgebung usw. in Betracht kommen müssen. Bei der Prüfung der Knochenleitung ist die Taschenuhr an den Warzenfortsatz des Schläfenbeins oder seitlich an das Stirnbein zu legen, wobei nicht vergessen werden darf, daß die Leitung des Schalles durch den Knochen bei chronischen Mittelohrkatarrhen früher aufgehoben ist als jene durch die Luft. Nach dem Ergebnis der Prüfung ist sodann dem Schüler der Sitzplatz anzuweisen. Es wird jedoch immer angezeigt sein, ebenso wie bei den Sehstörungen auch bei den Gehörstörungen mehrmals während des Schuljahres eine Überprüfung der Kinder durch einen Fachmann vornehmen zu lassen. Es wird sich auch empfehlen, daß der Lehrer die Kinder gelegentlich mit den Grundzügen der rationellen Ohrenpflege bekannt mache, dieselben vor dem Kratzen und Bohren mit Zündhölzchen, Haarnadeln, Ohrlöffeln im Gehörgange, vor dem gegenseitigen gellenden Schreien und Pfeifen in die Ohren warne. — Die Kinder auf die Ohren zu schlagen ist gefährlich, weil eine Berstung des Trommelfells eintreten oder eine solche wenigstens der Mißhandlung zugeschrieben werden könnte. Unberufene sollen bei eingedrungenen Fremdkörpern in den äußeren Gehörgang keine Extraktionsversuche machen.

II. Mund- und Zahnpflege.

Eine arge Belästigung für Lehrer und Nebensitzende ist der übelriechende Atem einzelner Schüler. In der Regel rührt dieser üble Geruch von der abnormen Beschaffenheit des Speichels, von Zahnkrankheiten oder von den in den Höhlen der kariösen Zähne zurückbleibenden gärenden und faulenden Speiseresten, kurz, von mangelhafter Pflege des Mundes her.

Im Mundschleime wurde das Vorhandensein zahlreicher Mikroorganismen nachgewiesen, welche Eiweißsubstanzen zersetzen, Milchsäure bilden und Caries der Zähne dadurch hervorrufen, daß die Mineralsubstanz des Zahnamails durch die aus der Gärung der in der Mundhöhle zurückgebliebenen mehl- und zuckerhaltigen Speisereste entstehenden Säuren aufgelöst und die organische Masse des Zahnes zersetzt wird. Infolge des Kalkverlustes im Email entsteht ein Defekt im Zahnüberzuge, durch welchen fäulniserregende Spaltpilze eindringen und beim Fortschreiten der Caries Entzündung des Zahnmarkes und der Wurzelhaut, somit die bekannten Zahnschmerzen hervorrufen. Bildet sich infolge des Entzündungsprozesses an der Wurzelhaut und deren Umgebung ein Eiterherd, und wird der kranke Zahn nicht entfernt, so kann der Eiter durch den Kieferknochen und die Weichteile in die Mundhöhle oder nach außen durchbrechen und eine entstellende Zahnfistel verursachen. Am widerstandsfähigsten zeigen sich erfahrungsgemäß Zähne mit gelblich-weißem Email, während bläulich-weißer Zahnschmelz einer rascheren Zerstörung unterliegt. Bleiben Speisereste am Zahnfleische und zwischen den Zähnen zurück, so wird die Zerstörung der letzteren beschleunigt und Anlaß zu Respirations- und Verdauungsstörungen gegeben. Bei schlechten Zähnen und bei ungenügender Reinhaltung der Mundhöhle entstehen Ablagerungen von „Zahnstein“, welche zu Krankheiten der Mundschleimhaut, zu Entzündungen des Zahnfleisches, Bloßlegung und Schwund der knöchernen Zahnfächer und endlich zum Lockerwerden und Ausfallen der Zähne führen. Der Zahnstein ist keine Stütze für einen wackelnden Zahn, sondern die eigentliche Ursache des Lockerwerdens desselben.

Die Gesundheit des Menschen beruht zum nicht geringen Teile auf einer ungestörten Verdauung der Nahrung und auf dem unbehinderten Genusse reiner Atemluft, und diese hängen wieder von einem unversehrten Zustande der Zähne und von normalen Verhältnissen im Mund- und Nasenrachenraume ab¹⁾. Soll daher die

¹⁾ M. CRUET, Die Bedeutung der Mundhygiene u. Zahnpflege für die Gesundheit der Kinder u. der heranwachsenden Jugend. Osterr. Zeitschr. f. Stomatol., Heft 10 (1910). — P. RITTER, Zahn- und Mundpflege im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege (1903). 208 S. Umfassendstes Werk.

Gesundheit der Schüler nicht geschädigt, die Schulluft nicht verdorben, örtlichen und allgemeinen Leiden nicht Vorschub geleistet werden, so muß in Haus und Schule auf eine rationelle Pflege des Mundes und der Zähne gesehen und die Jugend zu derselben angehalten werden. Dies dürfte in Pensionaten und Erziehungsanstalten wohl auf keine Schwierigkeit stoßen, in den nicht mit Internaten verbundenen Schulen muß jedoch die Zahnpflege dem anregenden Einflusse der Lehrer und dem einsichtsvollen Handeln der Eltern überlassen werden. Leider aber ist die häusliche Erziehung der Kinder meist eine solche, daß dem Verderbnis der Zähne eher Vorschub geleistet wird. Je mehr die Zähne beim Kauen in Anspruch genommen werden, je energischer sie zubeißen müssen, desto kräftiger werden sie im Zahnfache eingeklemt und von den gereizten Blutgefäßen ernährt. Statt harten Brotes und derber Speisen erhalten jedoch die Kinder von ängstlichen Eltern nur weiches Brot ohne Rinde und weiche Speisen, damit die „schwachen Zähnchen“ geschont werden. Zuckerwaren, Schokolade, süße Mehlspeisen geben durch Bildung von Schleim und Säuren den Zähnen den Rest. Die kräftige Kauarbeit, das Nagen an harten Brotrinden ist der Grund, weshalb die Kinder der Armen ihr besseres Gebiß länger gesund erhalten als die Kinder der wohlhabenderen Klassen trotz aller sogenannten Mund- und Zahnpflege.

Die häufigsten Ursachen der Zahnkaries sind: Abnahme des Stillens der Säuglinge durch die Mutter, unhygienische künstliche Säuglingsnahrung, zweckwidrige Ernährung und verfeinerte Lebensweise überhaupt. Das Brot zu frisch genossen, setzt dem Kauen keinen Widerstand entgegen, es bildet sich rasch Milchsäure, die den Zahn angreift. Auf dem Lande besorgt das harte Schwarzbrot die Selbstreinigung der Zähne, das Kauen befördert die Blutzufuhr, nährt und kräftigt dadurch das Zahnfleisch und die Zähne. Schädlich sind die Produkte der verfeinerten Küche, wie Konserven, Backwerk, Süßigkeiten¹⁾.

Die Aufgabe einer rationellen Zahnpflege besteht in der Verabreichung entsprechender Speisen, in der Reinhaltung der Mundhöhle und in der Beseitigung der Speisereste, der erkrankten Zahnteile und der im Munde vorkommenden Mikroorganismen. Dieser Zweck wird am erfolgreichsten mechanisch durch Zahnstocher und Zahnbürsten und durch Anwendung antiseptischer Mundwässer erreicht. Es ist jedoch darauf zu achten, daß unzweckmäßig angewendete Mittel nicht ärgeren Schaden stiften als jener ist, den sie beheben sollen.

Mundwässer sollen vor dem Gebrauche auf ihre Unschädlichkeit und ihren Einfluß auf die Zahnschubstanz geprüft werden.

Ein gutes Mundwasser darf die Zähne nicht angreifen, nicht giftig sein oder unangenehm schmecken oder riechen. Als bakterientötend wird eine lauwarme, schwache Lösung von Kochsalz oder Natrium bicarbonicum empfohlen. Wässer, welche Säuren oder Salicyl, Benzoe, Saccharin enthalten, greifen den Zahnschmelz an. Bei dem täglich wiederholt vorzunehmenden Ausspülen des Mundes und Durchpressen des Wassers durch die Zwischenräume der Zähne bei geschlossenen Lippen wird ein mit Alkohol versetztes und mit einem ätherischen Öle parfümiertes Wasser gute Dienste tun und die Anwendung harter Zahnbürsten das Zahnfleisch fester machen.

Die Zahnbürste soll der anatomischen Stellung der Zähne angepaßt sein, keine gerade und große Bürstenfläche und nicht zu lange Borstenbündel, dafür jedoch am vorderen Ende einen hervorragenden Borstenkegel haben; Gummikegel reiben ebenso wie die bloßen Finger die Speisereste nur zwischen die Zähne. Beim Reinigen der Zähne wird zuerst der Mund gründlich ausgespült, hierauf folgt bei geschlossenen Kiefern das Bürsten der Zähne in der Zahnrichtung, dann von vorn nach rückwärts und schließlich die Reinigung der Innenseite der Zähne nebst der Zungenoberfläche und nochmaliges Spülen des Mundes. Die Zahnbürste selbst ist hierauf gründlich

¹⁾ A. MÜLLER, Schule u. Zahnpflege. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 2, 270 (1904).

zu reinigen und bis zum nächsten Gebrauche in reines oder alkoholhaltiges Wasser zu legen. Das gemeinsame Benutzen derselben Zahnbürste von mehreren Personen ist nicht nur höchst unappetitlich, sondern geradezu gesundheitsgefährlich. Künstliche Gebisse sind nach jedem Essen gründlich zu reinigen und über Nacht in einem stark alkoholischen Wasser aufzubewahren.

Der Gebrauch von Zahnstochern aus weichem, elastischem Holze ist ebenso notwendig, wie die mechanische Entfernung des festen Zahnbeleges, der zum größten Teile aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und phosphorsaurer Magnesia mit beigemengten organischen Substanzen besteht.

Am empfehlenswertesten für die Reinhaltung und Konservierung der Zähne ist die Anwendung von Bürste und Seife; Pulver jeder Art (Kohle, Sepia, Austerschalen) lagern sich zwischen Zahnfleisch und Zähnen ab und greifen ebenso wie Säuren die Zahnschubstanz an. Bei schlechten Zähnen gibt es nur ein Mittel — den Weg zum Zahnarzte. Das Entfernen des Zahnsteines, der kranken Zähne und der Wurzeln, das Plombieren und der künstliche Zahnersatz ist Sache des Arztes und nicht eines Laien.

Am erfolgreichsten könnten den Schädigungen der Schuljugend durch Zahnkrankheiten vorgebeugt werden, wenn Zahnärzte oder Schulärzte mit der Verpflichtung betraut würden, die Zähne der Schulkinder zu untersuchen, eventuell die Behandlung derselben zu übernehmen und öffentliche populäre Vorträge über Mund- und Zahnpflege abzuhalten.

In den letzten Jahrzehnten ist das Interesse für eine rationelle Zahnpflege der Schuljugend reger geworden und seitdem 1902 in Straßburg i. E. die erste Schulzahnklinik eröffnet wurde, sind in Deutschland allein gegen 30 neue entstanden. In Österreich wurde durch ARTH. KRUPP eine Musteranstalt in Berndorf geschaffen, um die Zahnkaries, diese am meisten verbreitete Volkskrankheit, mit Erfolg schon in der Schule zu bekämpfen¹⁾. Auf dem V. zahnärztlichen Kongresse in Berlin 1909 wurde eine internationale Kommission gewählt zum Zwecke der Einführung der Schulzahnpflege in allen Ländern und als Resolution beschlossen, daß die Errichtung städtischer Schulzahnkliniken eine volkshygienisch-internationale Forderung unserer Zeit und ein wesentliches Hilfsmittel zur Verhütung und Bekämpfung der Zahnkrankheiten und der Tuberkulose ist.

12. Krankheiten der Nase.

Recht bedeutende Störungen im Unterrichte und ein Zurückbleiben in der geistigen Entwicklung der Schulkinder können Krankheiten der Nase verursachen. Wenn auch der am häufigsten vorkommende akute Nasenrachenkatarrh (Schnupfen) mit der gewöhnlich gleichzeitig auftretenden Schwellung der Rachenmandeln in der Regel rasch verläuft und ohne besondere Folgen vorübergeht, so kann es bei einem chronischen Verlaufe doch zu Blutungen, Geschwürs- und Krustenbildung in der Nasenschleimhaut kommen. Bei chronischem Schnupfen der Kinder beobachtet man nicht selten Pusteln, Ekzeme und Exkorationen an der Oberlippe, hervorgerufen durch den aus der Nase fließenden ätzenden Schleim. Bei den mit Verstopfung der Nasenhöhle einhergehenden Krankheiten ist die Nasenatmung behindert, die Kinder halten den Mund offen, schneuzen sich, um Luft zu bekommen, mit großer Kraftanstrengung, pressen dabei Luft und Schleim durch die Ohrtrompete in das Mittelohr und geben dadurch Anlaß zu Krankheitsprozessen in der Nase und im Gehörorgan. Infolge der Schwellung der Ohrtrompete ist der Abgang des Schleimes und die Auslüftung des Mittelohres erschwert, das Trommelfell zieht sich ein und der Kranke

¹⁾ A. LANTSCHER, Die Schulklinik in Berndorf (Niederösterreich) (1909). — R. DEHNE, Die Organisation des schulärztlichen Dienstes zu Berndorf. Monatsschr. f. Gesundheitspfl. Nr. 5 (1908). — C. LÄMEL, Die sanitären Einrichtungen der neuen Volks- und Bürgerschulen in Berndorf (1909).

wird schwerhörig. Die Kinder kratzen die Nase mit unreinen Fingern wund, es entstehen Geschwüre, welche durch wiederholtes Aufreißen immer tiefer werden; durch das stete Bemühen, die Luft durch die Nase zu blasen, kann es sogar zur Bildung von Polypen kommen. Nasenkatarrhe erleichtern das Eindringen von Infektionskeimen in die Schleimhaut und bilden auf diese Weise die Eingangspforte für viele ansteckende Krankheiten. Kinder mit chronischem Schnupfen leiden an häufigem Nasenbluten, klagen über Kopfschmerz und sind un aufmerksam.

Zu einer Quelle von Belästigungen und argen Störungen des Unterrichtes kann ein Kind werden, das an Ozaena, Stinknase, einer chronischen, durch rezidivierende Katarrhe, durch Polypen oder Fremdkörper veranlaßten Erkrankung der Nasenschleimhaut mit Borkenbildung, schmierigem, graugrünem Ausflusse und üblem Geruche leidet. Die Krankheit kommt in der Regel bei schwächlichen, anämischen oder skrofulösen Kindern vor, führt zu Atrophie der Nasenschleimhaut, zu Geschwürsbildungen und selbst zu Substanzverlusten in Knorpel und Knochen. Charakteristisch ist bei solchen kranken Kindern die breite Nase, die Schwellung der Mandeln und Halsdrüsen, die erweiterten Nasengänge, die Absonderung eines graugrünen Sekretes, besonders aber der ekelerregende Geruch. Die Kinder klagen über Schmerzen in der Stirngegend, leiden an Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit und selbst an Erbrechen, atmen wegen Verstopfung der Nase mit offenem Munde und haben eine klanglose Sprache. In sanitärem und pädagogischem Interesse ist es gelegen, bei solchen Kindern auf fleißiges Reinigen der Nase, rechtzeitige ärztliche Behandlung, Anweisen besonderer Sitzplätze, beziehungsweise auf Fernbleiben von der Schule zu dringen.

13. Haarkrankheiten.

Wie oft werden Lehrer einer rohen Handlungsweise beschuldigt, wenn denselben beim Zurechtweisen der Schüler zufällig Haarbüschel zwischen den Fingern geblieben sind. Der Grund des Ausgehens der Haare liegt weniger in dem rohen Zufassen des Lehrers, sondern viel öfter in einer Krankheit der Kopfhaut. Die eigentlichen Ursachen sowie die Krankheitserreger, welche einen übermäßigen Haarausfall bedingen, sind jedoch noch nicht bei allen Haarkrankheiten zweifellos sichergestellt worden.

Am häufigsten sind nachstehende Formen zu erwähnen.

Bei Favus (Erbgrind) wird der Haarverlust durch einen pflanzlichen Parasiten verursacht, der auch bei Mäusen, Kaninchen, Hunden und Katzen vorkommt, von einem Haarboden auf den anderen übertragen wird, Reizzustände der Haut hervorruft und linsengroße, scheibenförmige, gelbe, nach Schimmel riechende Borken bildet, welche aus abgestorbener Oberhaut, Pilzelementen und Brutzellen bestehen.

Herpes tonsurans entsteht ebenfalls durch einen Parasiten, der bei Haustieren vorgefunden wird, sehr leicht übertragbar ist, Sprödwerden und Abbrechen der Haare an der Wurzel herbeiführt und einen Haarverlust in Form runder, mit weißgelben Schüppchen und Haarresten bedeckter, von kleinen Bläschen begrenzter Flecken erzeugt.

Mit Alopecia areata bezeichnet man einen krankhaften Haarausfall, welcher ohne vorherige sichtbare Veränderung der Haut in kurzer Zeit Kahlköpfigkeit herbeiführt.

Alopecia furfuracea ist eine mit chronischer Ausscheidung des Inhalts der Talgdrüsen der Kopfhaut, starker Abschuppung des Epithels und Kahlwerden des Kopfes einhergehende Hautkrankheit.

Die Mehrzahl der mit Haarausfall verbundenen Erkrankungen der Kopfhaut charakterisiert sich durch Vermehrung der abgestoßenen Epithelien (Schin nen oder Schuppen), welche oft schon im jugendlichen Alter beginnt und die rechtzeitige Inanspruchnahme der ärztlichen Hilfe zur Pflicht macht.

Nicht als eine Krankheit eigener Art, sondern nur als Folgeerscheinung mangelhafter Körperpflege und Obsorge ist die Läusesucht bei der Schuljugend aufzufassen (vgl. S. 274). Es ist eine allgemeine Erfahrung, daß bei Schulkindern selbst in den besten und reinlichsten Familien Läuse und Ungeziefer gefunden werden. In vielen Fällen wäre es daher wohl unbillig, den Eltern dieser Schüler Unreinlichkeit zum Vorwurf zu machen, denn gewöhnlich hat die Übertragung des Ungeziefers in der Schule von einem einzigen unreinen Kinde stattgefunden. Weil bei der ärmeren Volksklasse der Haarpflege der Kinder wenig Aufmerksamkeit zugewendet wird, ist bei denselben das Ungeziefer öfter zu finden, bei Knaben jedoch wegen der kurzgeschnittenen Haare seltener als bei Mädchen. Durch Kratzen der gereizten Kopfhaut entstehen Hautaufschürfungen mit Eiterungen, Borkenbildung und Verfilzung der Haare. Zur Verhütung der Läusesucht sind periodische Untersuchungen der Kopfhaare der Schulkinder und neben gründlicher Reinigung und Reinhaltung auch die Einleitung der ärztlichen Behandlung notwendig. Um dauernden Schutz gegen Ungeziefer unter den Schulkindern zu erzielen, ist die Mitwirkung der Eltern anzustreben. Diese sind auf vorgefundenes Ungeziefer bei ihrem Kinde aufmerksam zu machen und wenn nach 8—14 Tagen die gründliche Reinigung nicht vorgenommen wurde, ist erst dann das Kind behufs Reinigung nach Hause zu senden¹⁾.

Die Tatsache der Übertragung der Krankheitserreger auf andere Kinder wurde zweifellos sichergestellt und macht die Durchführung gewisser Schutzmaßnahmen in Schulen, Pensionaten usw. notwendig. Zur Verhütung der Weiterverbreitung der Haarkrankheiten empfehlen sich regelmäßige ärztliche Untersuchungen der Kinder, die Absonderung der Kranken von den Gesunden während des Unterrichtes und Spieles, die umsichtige Behandlung des Kopfes mit Desinfektionsmitteln, besonders aber die größte Vorsicht hinsichtlich der gemeinschaftlichen Benutzung von Haarbürsten und Kämmen, fremden Kopfbedeckungen, Kopftüchern, Kopfpolstern, Mützen u. dgl. Die Zulassung zum Schulbesuche ist zu gestatten, wenn die in ärztlicher Behandlung stehenden Schüler während der Krankheit und einige Zeit nach der Genesung eine Kopfbedeckung tragen, etwas abseits von den anderen Kindern sitzen, und wenn die Sitzplätze derselben öfters desinfiziert werden. Der Lehrer hat die Angehörigen des Schülers auf die sanitären Gefahren der abnormen Schuppenbildung und der Krankheiten der Kopfhaut aufmerksam zu machen und vorkommendenfalls ein ärztliches Gutachten über das Wesen und die Unbedenklichkeit auffallender Erscheinungen zu verlangen. Die Schüler sind vor dem Spielen mit Hunden und Katzen, welche kahle, unbehaarte Flecken in ihrem Felle zeigen, eingehend zu warnen.

14. Kropf.

Chronische Vergrößerungen der Schilddrüse werden gewöhnlich als Kropf bezeichnet. Die Anschwellung kann von Neubildungen herrühren oder infolge cystöser Erweiterung der Drüsenblasen durch flüssigen Inhalt oder durch Stauung in den Blutgefäßen der Drüse verursacht sein. Bei den Schulkindern kommen häufig infolge von Druck auf die Gefäße durch enge Kragen, Halsbinden, Kleider, schlechte Kopfhaltung beim Sitzen Behinderungen im Blutrückflusse vor. Die Blutstauung führt zu stärkerer Ernährung und Vergrößerung der ganzen Drüse oder einzelner Teile derselben; diese Anschwellung kann bei nicht langem Bestehen nach Beseitigung der Ursachen wieder zurückgehen. Der eigentliche

¹⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege. (1907.)

Kropf ist unter den Schulkindern eine nicht allzu oft vorkommende Erscheinung und dann meist an bestimmte Gegenden gebunden; die Ursache ist nicht sicher gestellt.

Obwohl die Untersuchungen über die Ursachen der Kropfbildung noch nicht abgeschlossen sind, so läßt sich doch schon jetzt so viel mit Bestimmtheit annehmen, daß bei dieser Krankheit in keinem Falle die Schule als ursächliches Moment angesehen werden darf. Es muß dies um so mehr betont werden, als Kinder überhaupt während der Entwicklungsperiode vom 7.—15. Jahre häufig physiologisch begründete, jedoch vorübergehende Schwellungen der Schilddrüse zeigen. Höhere Grade von Kropf machen sich infolge übermäßiger Entwicklung der follikulären Elemente und der Blutgefäße der Schilddrüse durch Druck auf die Luftröhre und den Kehlkopf, Atembeschwerden, pfeifende Inspiration, Schlingbeschwerden, durch Kopfschmerz, Ohrensausen, Verminderung der Hörschärfe und konsekutive Unaufmerksamkeit in störender Weise bemerkbar. Lehrer haben solchen Schülern beim Singen, bei Turn-, Marsch- und Leibesübungen nicht minder aber auch beim Sitzen ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

15. Geschlechtliche Verirrungen.

Die Geschlechtsreife des Menschen tritt bei den in wärmeren Klimaten wohnenden Völkerschaften in einem früheren Lebensalter auf als bei den nördlichen Volksstämmen. Von Einfluß auf den Eintritt der Reife sind Erziehung, Lebensweise und Ernährung. Die Kinder in der Stadt oder in wohlhabenden Familien werden früher geschlechtsreif als die Kinder auf dem Lande und bei der ärmeren Bevölkerung, weil bei den ersteren die üppigere Kost, die mehrfachen geistigen Anregungen, die leichter zu befriedigende Lesewut und die leicht erregbare Phantasie, und zum nicht geringen Teile auch die Verleitung zu unzüchtigen Handlungen die frühzeitige Entwicklung der Geschlechtsorgane begünstigen, während bei den Kindern auf dem Lande die karge, reizlose, oft unzulängliche Kost, der Mangel jeglicher Lektüre, die körperliche Ermüdung und Abspannung infolge der Verwendung bei häuslichen und landwirtschaftlichen Arbeiten einer geschlechtlichen Frühreife hemmend entgegentritt. Die Geschlechtsreife hängt mit der Entwicklung des ganzen Körpers aufs innigste zusammen und soll mit dieser gleichen Schritt halten; eine künstlich herbeigeführte Frühreife kann für den Körper wie für den Geist verhängnisvoll werden. Es wird daher Aufgabe der Erziehung sein, alle jene Momente fernzuhalten, deren Einfluß auf die vorzeitige geschlechtliche Entwicklung bekannt ist. Es sind dies besonders jene Ursachen, welche sexuelle Erregungen herbeiführen. Den schädlichsten Einfluß üben mechanische Reizungen der Genitalien, die, wenn sie absichtlich geschehen, als Onanie, Masturbation bezeichnet werden. Kinder reizen oft schon im frühesten Alter unbewußt die Geschlechtsteile, indem sie — wahrscheinlich infolge Juckens — mit den Händchen nach den Genitalien greifen, oder automatisch reibende Bewegungen mit den Oberschenkeln oder dem Oberkörper ausführen. Es kommt sogar vor, daß Ammen oder Kindermädchen die Säuglinge durch Betasten der Geschlechtsteile und Spielen an denselben zu beruhigen suchen. Auch die hereditäre Belastung wird bei Kindern für die Onanie verantwortlich gemacht, gewöhnlich aber ist frühzeitige Verführung die Ursache geschlechtlicher Verirrungen.

Wenn auch die Häufigkeit des Lasters der Onanie unter der Schuljugend sich nicht ableugnen läßt, so dürfte doch die Annahme zu weit gehen, daß es keinen Schüler gebe, der nicht der Masturbation ergeben wäre. Wie läßt sich

auch diese Behauptung begründen, da einerseits wahrheitsgetreue Angaben der Schüler kaum zu erlangen sein dürften und andererseits bei denselben objektive Erscheinungen nicht leicht wahrnehmbar und nachweisbar sind (vgl. S. 222).

Charakteristische Gesundheitsstörungen werden sich bei übermäßig getriebener Selbstbefleckung jedenfalls dann bemerkbar machen, wenn die Widerstandskraft des schwächlichen Organismus eine geringe ist. Es liegt ja auf der Hand, daß abnorme geschlechtliche Erregungen und Nervenreize Schädigungen der Gesundheit und schwere Folgen nach sich ziehen müssen bei Personen, welche sich in einem Alter befinden, in dem der Körper noch nicht reif und ausgebildet ist.

Im allgemeinen wird es dem Lehrer auffallen, wenn Kinder ohne Grund scheu und verlegen werden, beim Anreden erröten und erschrecken, beim Unterricht wie geistesabwesend vor sich hinstarren, die Hände häufig in die Tasche oder unter die Schürze stecken, mit den Schenkeln oder dem Oberkörper unmotiviert, abnorme, gleichmäßige Reibe- oder Pendelbewegungen machen, beim Turnen sich auffallend zu Übungen auf Kletterstangen drängen, oder wenn Kinder gemeinschaftlich die Aborte aufsuchen und dort ungebührlich lange verweilen. Wenn auch die Schilderungen der Folgen der Onanie zumeist übertrieben sind, so darf das Laster in seinen Konsequenzen doch nicht unterschätzt werden. Es ist nicht zu bestreiten, daß bei einer Reihe von Nervenkrankheiten besonders Hysterie, Epilepsie, Neurasthenie, dann bei Gedächtnisschwäche, Schlaflosigkeit, Verstimmung, Unlust zum Lernen, Stupidität, ferner auch bei körperlichen Gesundheitsstörungen, z. B. allgemeine Schläffheit, Verdauungsstörungen, Blutkongestionen, Kopfschmerz, Schwindel, Urinbeschwerden unter anderen auch die Onanie als ein ursächliches Moment angesehen werden muß.

Wo sind die veranlassenden Ursachen zu suchen? Bei frühreifer Entwicklung des Organismus werden die sexuellen Empfindungen leicht durch äußere Einflüsse angeregt. Zu diesen müssen alle jene Einwirkungen gezählt werden, welche einen Blutandrang zu den Geschlechtsteilen bedingen.

In der Schule ist es das stundenlange Sitzen, besonders mit übereinander geschlagenen Beinen, das Klettern an Seilen und Stangen beim Turnen und endlich das Zurückhalten des Urins, durch welche die Geschlechtsteile mechanisch gereizt werden können. Außerhalb der Schule trägt das Liegenbleiben im Bette nach dem Aufwachen, das auch sonst gesundheitsschädliche Zusammenschlafen mehrerer Personen in einem Bette, das Lesen erotischer Bücher, das Ansehen von Bildern, welche die Phantasie in geschlechtlicher Hinsicht aufregen und endlich gewisse Krankheiten (Würmer, Ekzeme) an dem spontanen Entstehen der Onanie die Schuld, weil all diese Momente zum Kratzen und Reiben in der Gegend der Genitalien verleiten. Am häufigsten aber ist es die Verführung und die Nachahmungssucht, welche die Kinder dieser Verirrung in die Arme treibt, um so mehr, als zu jeder Stunde und überall Gelegenheit gegeben ist, dem Laster zu frönen.

Aus diesem letzteren Grunde ist es auch schwer, jene Maßnahmen zu finden, welche eine erfolgreiche Bekämpfung und Verhütung des Übels erwarten lassen. Man darf nicht vergessen, daß in dieser Hinsicht bei der Jugend mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden muß, um nicht erst auf Verhältnisse aufmerksam zu machen, die eben fern gehalten werden sollen (vgl. S. 396).

In welcher Weise soll der Lehrer einschreiten, um in der Schule eine sittliche Verirrung zu verhüten oder doch der Entstehung und Verbreitung derselben möglichst entgegenzuwirken? Vor allem tut fortwährende Aufsicht not. Strafreden sind zu vermeiden. Der Lehrer darf sich nicht von seinem Lehrgegenstande so in Anspruch nehmen lassen, daß er es unterläßt, dem Benehmen seiner Schüler seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Er muß darauf achten, daß die Schüler anständig sitzen, die Beine nicht übereinanderschlagen, mit denselben nicht wetzen und reiben oder

auf den Zehenballen schaukeln, die Hände nicht in die Hosentaschen stecken, nicht zu zweien auf den Abort gehen oder daselbst zu lange verweilen. Die wichtigste Aufgabe besteht jedoch darin, die Jugend vor der Verführung durch die dem Laster bereits verfallenen Altersgenossen zu schützen. Nach Angaben aufmerksamer Schulmänner sollen ganze Klassen der Masturbation ergehen sein. Verwahrloste Kinder verleiten absichtlich ihre jüngeren Mitschüler, um Genossen ihrer Verirrungen zu haben. Es ist eine stete Überwachung angezeigt, wenn Erfolge erzielt werden sollen, doch muß vorkommendenfalls individualisiert werden, damit nicht erst die Unverdorbenen aufmerksam gemacht werden. Der Lehrer allein ist jedoch nicht imstande, mit Erfolg gegen das Übel anzukämpfen, wenn er nicht außerhalb der Schule aufs kräftigste unterstützt wird. Eltern und Lehrer müssen daher zusammenwirken, um das Übel zu bekämpfen. Die Eltern sollen in der Wahl der Spielgenossen für ihre Kinder vorsichtig sein, in unauffälliger Weise die Lektüre, die Spiele und den Verkehr der Kinder auf der Straße und im Hause überwachen, dieselben zur Arbeit anleiten, durch Untätigkeit nicht verweichlichen, Körperübungen, Abhärtungen und Hautpflege fördern, die Kinder an kalte Waschungen und kühles Schlafen gewöhnen, ohne dabei in Übertreibungen zu verfallen. Vor allem aber ist darauf zu sehen, daß die Kinder eine entsprechende reizlose Kost erhalten und daß der Genuß alkoholischer Getränke gänzlich vermieden werde. Ein schwer zu beseitigender sozialer Übelstand ist das gemeinschaftliche Wohnen und Schlafen kinderreicher Familien in einem gemeinsamen Raume, weil die Kinder unwillkürlich Zeugen des intimsten Familienlebens werden. Kinder sollen von den Eltern nicht in Gasthäuser und Schankwirtschaften mitgenommen werden, weil sie dort anzügliche Bemerkungen hören, deren Bedeutung sie ruhelos so lange nachgrübeln, bis sie von erfahreneren Altersgenossen aufgeklärt werden.

Die Quartiergeber sollen nie vergessen, daß sie bei ihren Kostkindern auch die Reinheit der Seele zu überwachen und zu schützen verpflichtet sind. Sehr zu tadeln ist es, wenn mehrere Pflinglinge in einem Bette schlafen, oder weibliche Dienstboten in demselben Raume ihre Schlafstätte haben (vgl. S. 223, 235).

Den Müttern obliegt die Pflicht, ihre Töchter rechtzeitig auf das physiologische Eintreten der Menstruation aufmerksam zu machen, und dieselben über das Verhalten während dieses Unwohlseins zu belehren. Anstrengende häusliche Arbeiten, Turnen, Tanzen, Eislaufen, anstrengende Spaziergänge, weite Ausflüge sind in dieser Zeit entweder gänzlich zu unterlassen oder doch wenigstens einzuschränken. Bei Störungen in der Menstruation ist der Arzt zu befragen.

Vor allem aber wird es Aufgabe der Eltern sein, das volle Vertrauen ihrer Kinder zu erlangen, damit diese sich in allen Fällen und Lebenslagen vertrauensvoll an ihre Eltern um Rat und Hilfe wenden.

In den Internaten sind die Zöglinge beim Schlafengehen, Aufstehen und bei der Lektüre zu überwachen und ist bei denselben auf körperliche Abhärtung, auf kalte Waschungen und Enthaltung von Alkohol zu dringen.

Am schwierigsten wird die Forderung zu erfüllen sein, die heranwachsende Jugend über die Gefahren der Masturbation entsprechend zu belehren und die Verirrten auf den rechten Weg zu leiten. Ein pädagogisch taktvolles Vorgehen dabei zu beobachten und allen Klippen auszuweichen, ist nicht leicht, denn es kommt darauf an, daß die Belehrung nicht einen größeren Schaden bringe, als vermieden werden sollte.

Die Frage über die sexuelle Belehrung der Jugend wird jetzt viel besprochen, die einen verlangen frühzeitige Aufklärung, andere hegen überhaupt dagegen große Bedenken und wollen davon nichts wissen. Wer soll aufklären, Eltern, Lehrer, Arzt

oder Geistlicher? — Am berufendsten, die Aufklärung zu geben, sind wohl in erster Reihe die Eltern, doch dürfte vielen die Eignung dazu fehlen, denn es gehört viel Takt dazu. Moralpredigten sind nicht ausreichend, oft sogar zweckwidrig und können größeren Schaden verursachen, weil das Kind geschreckt und verschlossen wird, seine Gefühle und Gedanken verbirgt, aber nicht beherrschen lernt. Das Kind muß Vertrauen haben und mitteilen, was sein Denken bewegt. Zu Hause soll der Vater mit dem Sohn, die Mutter mit der Tochter gelegentlich sexuelle Fragen besprechen, wobei sowohl die biologische Seite über die Herkunft der Kinder als auch die hygienische in der Frage der Verhütung der geschlechtlichen Verirrungen und Krankheiten berührt werden kann¹⁾. Lehrer, Arzt und Geistlicher kommen erst in zweiter Linie in Betracht²⁾. Mit der sexuellen Aufklärung soll bezüglich des Zeitpunktes frühzeitig begonnen werden, so lange bei den Kindern Unbefangenheit besteht und die Aufklärung nicht als solche aufgefaßt wird, bei der reiferen Jugend wird der Lehrer oder Arzt einzutreten haben. Hinsichtlich der Frage, wie die Aufklärung zu erfolgen hat, gehen die Ansichten sehr auseinander. Es bestehen viele Vorschläge, die jedoch alle auf die Hebung der Sittlichkeit abzielen und die Forderung stellen, daß Schule und Eltern sich unterstützen müssen. In der Schule läßt sich die Aufklärung in den Unterricht über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Pflanzen, Tier und Mensch einflechten, was in sachlicher, würdiger und ernster Weise geschehen kann. Vorzüglich behandelt ist die Frage bezüglich der geschlechtlichen Verhältnisse von M. OKER-BLOM³⁾.

H. Der ärztliche Dienst in der Schule.

I. Notwendigkeit des ärztlichen Dienstes in der Schule.

Der Organismus der Kinder ist während der Schulzeit noch in der vollsten Entwicklung begriffen, und es werden demnach die Organe das Gepräge der aufgenommenen geistigen und körperlichen Eindrücke um so leichter behalten, je zarter sie sind. Wird der Einfluß dieser Eindrücke nicht überwacht und geregelt, so können leicht dauernde Schädigungen zurückbleiben. Es handelt sich hierbei nicht allein um körperliche Gesundheitsstörungen, sondern um die Entstehung oder Weiterentwicklung von üblen Charaktereigenschaften und krankhaften Geisteszuständen.

Die Ursachen der Gesundheitsstörungen der Schuljugend sind, soweit die Schule beteiligt ist, zumeist in der stundenlangen Entziehung der Freiheit, in der Beschränkung des Genusses reiner frischer Luft, in dem ungewohnten, ruhigen Sitzen, der eingeschränkten Muskeltätigkeit und in der frühzeitigen geistigen Anstrengung zu suchen. Trotzdem die ländlichen Schulgebäude in hygienischer Beziehung oft viel zu wünschen übrig lassen, sind die Schüler auf dem Lande den Stadtkindern gegenüber trotzdem bezüglich der Gesundheit bedeutend im Vorteil, denn die freie Bewegung in frischer Luft, — die Hauptbedingung einer harmonischen Körperentwicklung, — ist der Dorfjugend in vollem Maße gewährt. In den Landschulen findet man z. B. auch nur wenig Myopen, weil die Kinder außer den Schulstunden das Auge wenig oder gar nicht mit Arbeiten beschäftigen, welche die Sehkraft schwächen. Schädigungen, welche bei der Schuljugend sowohl in der Stadt wie auf dem Lande in gleicher Weise vorkommen, entstehen zumeist infolge mangelhafter Beleuchtung, unzureichender Subsellen oder nichthygienischer Lehrmittel, besonders aber infolge ungenügender Lüfterneuerung in überfüllten und geschlossen gehaltenen Lehrzimmern.

¹⁾ TH. ALTSCHUL, Sexuelle Aufklärung der Jugend. Zeitschr. f. Schulges., Nr. 8 (1908). Schulhygiene u. Sexualpädagogik. Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges., Heft 2 (1910).

²⁾ G. LEUBUSCHER, Schularztstätigkeit u. Schulgesundheitspflege. (1907.) — HALLER, Bemerkungen zur Frage der sexuellen Aufklärung. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege, Nr. 8 (1908).

³⁾ M. OKER-BLOM, „Beim Onkel Doktor auf dem Lande“ und „Martha beim Onkel Doktor“. Übersetzung v. Dr. L. BURGERSTEIN. (1905 u. 1909.)

Von nicht zu unterschätzender sanitärer Bedeutung für die Schuljugend ist die anstrengende Geistesarbeit bei einer forcierten Bewältigung des Lehrstoffes. Die allgemein vorschreitende Bildung stellt heutzutage allerdings hohe Anforderungen an das Wissen und Können eines jedes Einzelnen, und dementsprechend muß schon in der Volksschule den Kindern eine solche Fülle von Kenntnissen beigebracht werden, wie sie noch vor einem halben Jahrhundert kaum von den Erwachsenen gefordert wurde. Leider wird in dieser Richtung nicht Maß gehalten. Man will sich eben mit einem geringeren, aber gründlichen Wissen nicht zufrieden geben. Der Schwerpunkt des Unterrichtes wird nicht auf die Ausbildung und Schulung des Urteils, sondern auf Vielwisserei gelegt, das Gedächtnis mit vielen Nebensächlichkeiten belastet, so daß sich in dem jugendlichen Gehirn ein Wust von oberflächlichen Kenntnissen anhäuft, die nach zurückgelegter Schulzeit rasch dem Vergessen anheimfallen (vgl. S. 351 ff.).

Unzweckmäßige Unterrichtsmethoden können unter ungünstigen Verhältnissen den Grund zu körperlichem und geistigem Siechtum legen. Es soll durchaus nicht eine abfällige Kritik an dem segensreichen Institut des Kindergartens und an dem Handfertigkeitsunterrichte geübt werden, aber leider wird allzuoft infolge Verkennung der anzustrebenden Ziele auch schon in diesen Anstalten gegen die Gesundheitspflege gesündigt. Ausnähen farbiger Muster, Ausstechen, Zeichnen mit farbigen Stiften, schwierige Flechtarbeiten, ermüdende Spiele, Memorieren langer Gedichte werden als blendender Aufputz den Kleinen eingedrillt und schädigen den zarten Organismus derselben mehr, als eine oberflächliche Beobachtung ahnen läßt. Im Handfertigkeitsunterrichte werden bei nicht rationellem Betriebe die schädlichen Folgen der einseitigen Muskeltätigkeit, der übermäßigen Anstrengung der Sehkraft sowie des langen Aufenthaltes in einem engen und verstaubten Lokale keineswegs durch die gewonnene größere manuelle Fertigkeit aufgewogen (vgl. S. 183, 251, 337).

Die stets zunehmende Zahl einwandfreier Schulbauten und die Einführung hygienischer Einrichtungen im Unterrichte sind einerseits wohl anerkanntswerte Leistungen der wachsenden Fürsorge für das Wohl der Jugend, schläfern aber andererseits allzuleicht die Wachsamkeit gegenüber vielen anderen bestehenden Schädlichkeiten ein. Das Bewußtsein, gut konstruierte Sitzbänke, ausgiebige Ventilationen und eine Fülle von Licht in den Schulgebäuden geschaffen zu haben, macht erfahrungsgemäß lässig und unachtsam gegen die Gefahren, die von anderer Seite drohen. Man lese nur die Publikationen von Pädagogen und Schulärzten, und man wird finden, daß eine dauernde Aufsicht der Schule und der Schuljugend in gesundheitlicher Beziehung dringend not tut. Myopie, Skoliose nehmen mit den Schuljahren zu; Erkrankungen der Nase, Ohren und Augen stehen mit der „schlechten Begabung“ oft in direktem Zusammenhange. Viele Krankheiten greifen in der Schule, lange unerkannt und unbeachtet, immer mehr um sich, so daß der mahnende Ruf nach Schutzmaßnahmen immer berechtigter wird.

Mit Befriedigung kann man jedoch sagen, daß in den letzten Dezennien unendlich viel im Interesse der Schulgesundheitspflege geschehen ist. Waren auch einerseits die Opfer groß, so sind andererseits die erzielten Erfolge nicht minder bedeutend. Viele sanitäre Verbesserungen sind durchgeführt worden, ohne daß der Unterricht beschränkt, gestört oder die Lehrer belastet und in ihrer Autorität geschmälert worden wären.

Die meisten hygienischen und sanitären Übelstände können zum Teile durch eine verständige Beaufsichtigung der Schule und der Schüler, sowie durch richtige Anwendung geeigneter Vorkehrungen behoben und ferngehalten werden.

Die rasche und entsprechende Wahl dieser Mittel setzt jedoch auch ein richtiges Erkennen und Beurteilen der zu bekämpfenden und abzustellenden Gebrechen und Mängel voraus. Nun machen sich aber schädliche äußere Einflüsse nicht sofort, sondern häufig erst sehr spät geltend, Gesundheitsstörungen sind für das Laienauge nicht immer leicht und rasch erkennbar, namentlich wenn sie sich langsam entwickeln und in ihren ersten Erscheinungen nur unmerklich und schleichend zutage treten. Es gehört oft ein umfassendes fachmännisches Wissen dazu, den Zusammenhang derselben mit bestimmten äußeren Einflüssen nachzuweisen und zu deuten. Dieses Wissen, sowie die praktischen Erfahrungen besitzt allein der Arzt.

Nur der Arzt, welcher allein die volle fachmännische Ausbildung besitzt, ist in der Lage und berufen, die körperlichen Verhältnisse der die Schule besuchenden Kinder sowie die hygienischen Fragen der Schuleinrichtungen zu beurteilen. Der Einfluß körperlicher Gebrechen und Mängel, insbesondere der Sinnesorgane auf einen gedeihlichen Unterricht, die Behebung mannigfacher Schäden, das Fernhalten von Schädigungen, Einführung hygienischer Maßnahmen u. dgl. unterliegt nur der Beurteilung des ärztlichen Fachmannes. Der Arzt ist demnach ein notwendiges Glied im Schulbetriebe und kann durch einen Laien nicht ersetzt werden¹⁾. Auch im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege und der Hygiene ist es gelegen, daß nur einem ärztlich geschulten Fachmanne die schulärztlichen Funktionen übertragen werden, denn nur mit seiner Unterstützung kann die rechtzeitige Diagnose gestellt, die erfolgreiche Bekämpfung der Infektionskrankheiten erreicht, die Verbreitung hygienischer Grundsätze und Gewöhnung an sanitäre Zustände in der Schule, Kenntnis der sanitären Forderungen und Berechtigung derselben gefördert werden²⁾.

Wenn von mancher Seite die Ansicht ausgesprochen wird, daß die Überwachung und Handhabung der Gesundheitspflege in der Schule auch Lehrern übertragen werden kann, so beruht diese Anschauung jedenfalls auf einem Verkennen der tatsächlichen Verhältnisse. Die Durchführung einer rationellen Schulhygiene setzt umfassende Untersuchungsmethoden und gediegene Spezialkenntnisse in allen Fächern der Gesundheitspflege voraus, welche nur durch ein eingehendes Studium der Medizin, niemals aber durch Selbstunterricht und autodidaktische Belehrung erlangt werden können. Die Untersuchung der Augen, der Wirbelsäule, der Mundhöhle, des Herzens, namentlich bei den neueintretenden Schulkreuzen, die Erhebung und Deutung der von den begleitenden Müttern im vorschulpflichtigen Leben der Kinder gemachten Beobachtungen, die Belehrungen und Winke über eine zweckmäßige individualisierende körperliche Behandlung der Jugend setzen Fachkenntnisse voraus, welche der Laie nicht besitzt. Kurse und Bücher über Somatologie, Schulhygiene, Gesundheitspflege können ebensowenig das medizinische Fachstudium ersetzen, wie andererseits auch die Pädagogik eine langjährige Lehrtätigkeit voraussetzt und nicht in den wenigen Stunden eines Kurses erlernt werden kann. Lückenhaftes medizinisches Wissen ist eine gefährliche Waffe in den Händen eines Laien und bringt nur Schaden. Wenn schon einem neukreierten Doktor in gesundheitlichen Fragen von der Bevölkerung nur selten jenes unbedingt volle Vertrauen entgegengebracht wird, wie einem älteren erfahrenen Arzte, so kann um so weniger bei dem Nichtarzte das richtige Verständnis für die gesundheitlichen Bedürfnisse und die einzuleitenden hygienischen Maßnahmen vorausgesetzt werden. Die Beurteilung sanitärer Fragen ist Sache des ärztlichen Fachmannes, ebenso wie bautechnische Fragen unbestritten dem Architekten, erzieherische dem Pädagogen zur Lösung überlassen bleiben müssen. Die Probe auf den Wert der ärztlichen Forderungen und Vorschläge in der Praxis ist dagegen zweifellos von dem Lehrer zu machen.

¹⁾ J. ORTHNER, Der Stand der Schulhygiene. (1907.)

²⁾ SÜPFLE, Die Aufgabe des Schularztes im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege. (1902.)

Es kommt jedoch leider manchmal vor, daß im Übereifer sowohl der ärztliche Fachmann wie der Lehrer in ein ihnen fremdes Gebiet übergreifen und an Dinge herantreten, deren Verständnis ihnen fehlt (vgl. S. 386 ff.).

Ungeduldiges Vorwärtsdrängen einerseits und eifersichtige voreingenommene Abwehr andererseits haben die Lösung der aufgerollten Frage des ärztlichen Dienstes in der Schule vielfach gestört und aufgehalten. Gegen die Einführung der schulärztlichen Aufsicht wurden vornehmlich pädagogische und finanzielle Gründe, sowie seitens der Gemeinden Bedenken wegen eventueller Störungen in der Verwaltung geltend gemacht.

Anfangs wurde von einzelnen Pädagogen die Befürchtung ausgesprochen, ärztliche Spezialisten könnten in ihren hygienischen Anforderungen an die Schule zu weit gehen, das sanitäre Moment allzusehr in den Vordergrund stellen, die Ausbildung durch Einschränkung des Lehrstoffes herunterdrücken, die innere Organisation des Unterrichtes in bezug auf Methodik, Lehrpläne und Hausaufgaben störend beeinflussen, sowie das Ansehen des Lehrers bei den Schülern und in der Gesellschaft schmälern. Dieses Vorurteil ist einer besseren Einsicht gewichen, seitdem die Schulmänner die Überzeugung gewonnen haben, daß die Autorität des Lehrers keineswegs durch den Schularzt untergraben wird, daß vielmehr Pädagogik und Hygiene in Verfolgung ihrer idealen Ziele Hand in Hand gehen können, und daß beim Zusammenwirken beider die harmonische leibliche und geistige Entwicklung der Kinder am besten gefördert wird.

In Lehrerkreisen entstand die scharfe Gegnerschaft aus dem Grunde, weil befürchtet wurde, daß neben die eine Behörde eine zweite gesetzt werden soll, wodurch Reibungen und gegenseitiges Mißtrauen und Unsicherheit entstehen könnten. Ein diktatorisches Auftreten ärztlicherseits ohne Berücksichtigung der pädagogischen Anforderungen und Ziele könnte eine Verirrung zur Folge haben, unter welcher sowohl Gesundheit wie Erziehung leiden müßten. Dieser Annahme muß jedoch entgegengehalten werden, daß bei der Erziehung die Ziele des Unterrichtes nicht allein entscheidend sein dürfen, sondern daß auch das körperliche Wohlbefinden der Kinder im Auge behalten und gepflegt werden muß. Eine Wandlung ist insofern zu verzeichnen, indem jetzt vielfach die Auffassung hervorragender Pädagogen in den Vordergrund tritt, daß es Aufgabe der Schule sei, auch das körperliche Gedeihen der Schüler zu fördern. Zur Erfüllung dieser Forderung aber ist der Schularzt notwendig, Privatstudien in der Hygiene, Begeisterung und Eifer des Pädagogen können den Arzt nicht ersetzen. Einzelne Fragen in der Gesundheitspflege sind zwar leichter begreiflich, die meisten aber setzen spezielle ärztliche Kenntnisse voraus.

In der Schulgesundheitspflege kann die Mithilfe der Lehrer nicht entbehrt, durch dieselbe aber auch nicht der Arzt ersetzt werden; ohne Mitwirkung der Lehrer ist eine ersprießliche Tätigkeit des Schularztes gar nicht denkbar. Um diese zu gewinnen, mußte die Mißstimmung vieler Pädagogen, welche der „Unlust, sich von einem Arzte hineinreden zu lassen“, Ausdruck gaben, behoben und die Lehrerschaft überzeugt werden, daß die Ärzte das pädagogische Wirken nicht stören, die Autorität der Lehrer nicht schädigen, sondern nur mitarbeiten wollen an der gemeinsamen Jugendziehung. Eine Vorbedingung für ein gedeihliches Zusammenwirken ist unleugbar die richtige Wahl des Arztes, welcher ein ruhiges taktvolles Benehmen, reiche Erfahrung und Menschenkenntnis besitzen muß. Solche Ärzte werden sicher stets im Einverständnis mit der Lehrerschaft vorgehen und nicht diktatorisch auftreten. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß unter den schulärztlichen Anordnungen keineswegs die Schuldisziplin leidet und daß Schularzt und Schulleiter im besten Einverständnis gemeinsam das Interesse der Jugendziehung wahren können. In Anerkennung dieser Tatsachen mehrt sich die Zahl der maßgebenden Persönlichkeiten unter der Lehrerschaft, welche nunmehr auf das wärmste für die Schulaufsicht durch Ärzte eintreten. Eifersucht und Voreingenommenheit gegen den ärztlichen Mitarbeiter sind in Lehrerkreisen heute wohl nur mehr vereinzelt zu finden.

Ein taktvoller Verkehr wird am besten ein gedeihliches Zusammenwirken ermöglichen und jeder Eifersucht den Boden entziehen. Der Arzt beabsichtigt in seinen Vorschlägen die Hebung des Schulbetriebes und fördert damit indirekt die pädagogischen Erfolge des Lehrers. Andererseits ist aber auch der Arzt an die Mitarbeit des Lehrers angewiesen, weil dieser die Kinder täglich vor Augen hat und Störungen im Wesen derselben zuerst bemerkt. Wenn der Arzt sich darauf beschränkt, mit dem Lehrer über die hygienischen Verhältnisse und die Gesundheit der Kinder sich zu beraten, die gegenseitigen Beobachtungen auszutauschen, den inneren Schulbetrieb und die pädagogische Tätigkeit jedoch nicht unmittelbar zu beeinflussen, so wird zwischen Arzt und Lehrer volles Einvernehmen und Harmonie bestehen. Andererseits wird dann auch der Lehrer sich der Tatsache nicht verschließen, daß er den Arzt in seiner Tätigkeit zu unterstützen habe, er wird sich nicht als Diener sondern als Mitarbeiter fühlen und nicht denken, daß der körperliche Zustand der Kinder den Lehrer nichts angehe, sondern Sache des Arztes sei¹⁾.

Die Gründe, welche von den Gemeinden gegen die Einführung von Schulärzten ins Treffen geführt werden, lassen allzusehr durchblicken, daß die Gemeindeverwaltungen befürchten, von den Sanitätsorganen in der unbeschränkten Ausübung ihrer autonomen Rechte behindert zu werden.

Der Widerstand bei den Gemeinden gegen die ärztliche Schulaufsicht dürfte hauptsächlich in der Besorgnis seinen Grund haben, daß durch die Schulärzte mannigfache Schäden an den Schulgebäuden bekannt gegeben, jahrelang dauernder Schlendrian in der Behandlung sanitärer Schulangelegenheiten aufgedeckt, große Geldauslagen verursacht und die Ruhe und Bequemlichkeit so mancher Gemeindevertretung gestört werden könnten.

Eine Reihe von Städten hat jedoch in Anerkennung des Umstandes, daß die Anwendung des Schulzwanges ihnen nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht auferlegt, für die Gesundheit der Schuljugend zu sorgen, anfangs zögernd, dann aber, als sich die Befürchtungen als ungerechtfertigt erwiesen, in rascherem Tempo Schulärzte angestellt. Auch das Mißtrauen der ärztlichen Kollegen wegen Schädigung der Privatpraxis durch die Schulärzte und die Besorgnisse der Eltern wegen unberufener Eingriffe in die häusliche Kindererziehung, haben sich als übertrieben herausgestellt.

Es herrschte ferner die Befürchtung, daß durch eine ärztliche Beaufsichtigung der Schulkinder ein gewisses Mißtrauen und Vorurteil in der Bevölkerung wachgerufen und großgezogen würde, dessen Spitze sich indirekt gegen die Autorität der Eltern und gegen das Lehrpersonal richten könnte, wodurch die Erziehung leiden müßte.

So wurde seinerzeit die schulärztliche Untersuchung der Kinder direkt als Eingriff in die Familienrechte bezeichnet. Diese Einwendungen sind nun nicht allein auf den verschiedenen hygienischen Kongressen sowohl von Ärzten als auch von Pädagogen auf das richtige Maß zurückgeführt und die Notwendigkeit der Einführung einer sanitären Überwachung der Schulen ausgesprochen worden, sondern es haben auch die sanitären Zentralstellen vieler Staaten eine solche geradezu empfohlen.

Gegen die Einführung des Institutes der Schulärzte werden auch finanzielle Gründe geltend gemacht; doch bricht sich die Überzeugung immer mehr Bahn, daß bei sachgemäßer Organisation die entstehenden Kosten für die ärztliche Schulaufsicht nur unbedeutend sind im Verhältnisse zu den Vorteilen, welche aus einer geregelten sanitären Überwachung der Schulkinder, des Schulhauses und des Unterrichtes für Jugend, Familie und Staat erwachsen.

Es ist nur billig, daß der Arzt für seine Leistungen wie jeder andere Geistesarbeiter entsprechend entlohnt wird, und es kann daher gerechterweise nicht verlangt werden, daß die verantwortliche Tätigkeit

¹⁾ K. SCHMID-MONNARD, Schulgesundheitspflege. (1902.)

eines Schularztes lediglich als Ehrenamt angesehen und die Erfüllung des Pflichtenkreises dem Ermessen und freien Willen eines nicht bestellten Arztes anheimgestellt werde. Nur von einem besoldeten Arzte kann man bestimmte Arbeitsleistungen verlangen. Die Mehrauslagen für die ärztliche Überwachung der Schulen werden nur gering sein, wenn dieselbe in kleineren Gemeinden mit dem Gemeindegesundheitsdienste vereinigt und in größeren Städten die schulärztliche Agende unter mehrere bereits angestellte Gemeindeärzte aufgeteilt wird.

Zweck des ärztlichen Dienstes in der Schule ist, Sorge zu tragen, daß aus dem Schulbesuche der Jugend keine Schädigungen erwachsen. Wie wichtig diese Forderung ist, zeigen am besten die Resultate der in den letzten Dezennien vorgenommenen ärztlichen Untersuchungen der Schüler. Abgesehen von Kurzsichtigkeit und Verkrümmung der Wirbelsäule, nehmen auch Kopfschmerzen, Blutarmut, Nasenbluten, Nervosität, geistige Übermüdung usw. unter der Schuljugend in der Stadt und auf dem Lande in erschreckender Weise zu. Es ist ferner unbestritten, daß durch das Beisammensein der Kinder die Infektionskrankheiten rasche Verbreitung finden, und zwar nicht bloß die sogenannten Kinderkrankheiten, sondern auch jene Erkrankungen, deren Entstehung und Verbreitung durch den Schulbetrieb nachgewiesen wurde.

Nervosität, Kopfschmerz ist in Schulen mit Nachmittagsunterricht häufiger und nimmt überhaupt in den höheren Klassen zu. Der Grund liegt in der geistigen Mehrarbeit, im vielen Sitzen, in der gebückten Haltung beim Klavierspielen, Schreiben und bei Handarbeiten.

In der Schule wird von den Kindern ein gewisses Maß von täglich zu leistender Verstandesarbeit gefordert, dabei aber nicht Rücksicht darauf genommen, ob das jugendliche Gehirn imstande ist, den Ansprüchen zu genügen.

Diese Ausführungen lassen die Forderung begründet erscheinen, daß zu einer fachgemäßen Beurteilung und Würdigung der sanitären Verhältnisse der Schulen nur der Arzt berufen ist, und daß ein verlässliches statistisches Material zur Beurteilung des gesundheitlichen Einflusses der Schule und des Unterrichtes auf die Jugend nur durch Schulärzte allein gesammelt und gedeutet werden kann.

Auch außerhalb des Schulgebäudes tut eine Überwachung der Schuljugend hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse und der Lebensweise not. Wie sanitätswidrig sind nicht oft die Wohnungen der Kosthäuser in bezug auf Luft und Licht, wie überfüllt die kleinen Quartiere! Wie oft ist es notwendig, sofort Abhilfe zu schaffen und jene Pflegeeltern zur Verantwortung zu ziehen, welche in der erwerbsmäßigen Aufnahme von Kostkindern lediglich eine lohnende Einnahmequelle sehen, ohne der Pflichten zu gedenken, die sie mit den Kindern übernommen haben! (Vgl. S. 223.)

Es ist eine gerechte Forderung der Eltern, welche ihre Kinder aus der häuslichen Erziehung in Internate und Kosthäuser abgeben müssen, daß der Unterbringung der Kinder die vollste Aufmerksamkeit zugewendet werde, denn oft genug sind die hygienischen Verhältnisse nicht die günstigsten. Der Schularzt hat darauf zu achten, daß die Aufenthalts- und Schlafräume der Pflinglinge nicht zugleich von dem Kostherrn selbst als Wohn- und Arbeitsräume benutzt werden, daß dieselben licht, heizbar und für Schüler entsprechend eingerichtet sind, daß die Gesundheit der Kinder sorgsam überwacht wird, kurz, daß das Elternhaus möglichst ersetzt werde¹⁾.

Die sanitäre Beaufsichtigung der Studentenwohnungen fällt in den Wirkungskreis der Gemeinde, mit welcher sich die Direktoren ins Einvernehmen zu setzen haben. Die Ortsbehörden haben unter Zuziehung von Ärzten und Lehrern regelmäßige Revisionen der Studentenquartiere vorzunehmen. An Orten, wo Wohnungsnot herrscht, ist die Errichtung von Konvikten (Bursen) unter Leitung von Lehrern möglichst zu fördern. Eine besondere Aufmerksamkeit ist jenen Schulkindern zuzuwenden,

¹⁾ Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. (1904).

welche während der Mittagspause in der Schule zu bleiben genötigt sind, und es ist nach Möglichkeit dafür zu sorgen, daß unbemittelten Schülern warme Kost verabreicht werde.

Unerläßlich ist die sanitäre Überwachung in den Internaten, in denen besonders jene Gefahren nicht unterschätzt werden dürfen, welche aus dem Verhältnisse des gemeinsamen Wohnens und Schlafens und der Massenernährung erwachsen. Für solche Angelegenheiten reicht der Pädagoge allein nicht aus, hier muß einem hygienisch gebildeten Fachmanne das entscheidende Urteil überlassen werden (vgl. S. 222).

In Österreich wird von der niederösterreichischen Landesverwaltung der Versuch gemacht¹⁾, in angekauften oder gemieteten Bauernhäusern je 8—10 Waisenkinder einem braven verarmten Ehepaare gegen mäßige Entlohnung zur Erziehung bis zum 14. Lebensjahre zu übergeben. Der Vorteil dieser Erziehungsmethode liegt darin, daß den Kindern mit geringen Kosten ein Familienleben, eine für ihre Verhältnisse passende häusliche Erziehung geboten und die Lust zu landwirtschaftlichen Arbeiten geweckt wird. Die Erfolge sind sehr aufmunternd.

Schulmänner und Ärzte sind auch einig in der Ansicht, daß eine hygienische Überwachung der Unterrichtsanstalten im Interesse des Unterrichtes selbst gelegen ist, und daß diese Kontrolle den Lehrern allein nicht aufgebürdet werden kann. In den Mittelschulen und den verwandten Anstalten fällt überdies der Umstand in die Wagschale, daß die Fachlehrer mit ihren Lehrgegenständen vollauf in Anspruch genommen sind, daher für die Durchführung der sanitären Forderungen der Schule und der Schüler nicht die notwendige Zeit haben.

In den Volksschulen finden Lehrer und Schüler durch zahlreich in die Lesebücher aufgenommene Lesestücke sanitären Inhaltes mannigfache Anregung, um die gesundheitlichen Verhältnisse und hygienischen Einrichtungen ihrer Umgebung mit kritischen Augen beurteilen zu lernen. Soll aber diese nicht hoch genug anzuschlagende Anregung eine weitere Ausbildung erfahren und soll bei der praktischen Verwertung der gegebenen Winke in richtiger Weise vorgegangen werden, so müssen vor allem die Lehrer eingehender als bisher mit den Grundprinzipien der Hygiene vertraut und auf die Gefahren aufmerksam gemacht werden, welche der gedeihlichen Erziehung der Jugend von verschiedenen Seiten drohen.

Durch einen vertieften hygienischen Unterricht wird der Lehramtskandidat zwar das Verständnis für die Notwendigkeit und Nützlichkeit der hygienischen Anordnungen, keineswegs aber die Fähigkeit erlangen, selbständig kompliziertere Untersuchungen vorzunehmen oder gar entsprechende sanitäre Maßnahmen anzuordnen. In dieser Hinsicht muß dem Ausspruche TH. ALTSCHULS zugestimmt werden, daß „ein Verständnis für hygienische Anordnungen noch nicht gleichbedeutend ist mit dem Vermögen, selbst Anordnungen zu treffen“ (vgl. S. 386).

Es muß andererseits aber auch bereitwilligst zugestanden werden, daß die sanitäre Aufsicht in der Schule nur dann eine segensreiche sein wird, wenn der Arzt mit dem Pädagogen in Fühlung, in stetem Verkehr bleibt und im Einvernehmen mit demselben vorgeht. Wer vermöchte so wie der Lehrer die Aufmerksamkeit des Arztes rechtzeitig auf abnorme Erscheinungen bei den Schülern, auf Schwerhörigkeit, langsame Auffassungsgabe u. dgl. zu lenken? Wem andern als dem Lehrer könnte man verlässlicher die auch im eigenen Interesse gelegene tägliche Kontrolle der Temperatur, Lüftung, Heizung, Reinigung der Schulzimmer übertragen? Wem die Überwachung der Jugend bei Schulwanderungen, Schulspielen usw. vertrauensvoller übergeben als dem Lehrer?

¹⁾ F. GERENYI, Die Versorgungsanstalten Österreichs (Österreichische Wohlfahrts-einrichtungen). 3 (1898).

Um die einheitliche Leitung im Schulbetriebe nicht zu stören, kann dem Arzte nicht das Recht zuerkannt werden, sanitäre Verfügungen selbständig zu treffen, mit Ausnahme der Anordnung von Schutzmaßnahmen gegen drohende Gefahren bei Infektionskrankheiten. Andererseits aber kann die Schulbehörde seiner Mitwirkung in Durchführung der Schulgesundheitspflege nicht entraten, und wird daher genötigt sein, den Arzt in allen mit der Hygiene zusammenhängenden Angelegenheiten zu befragen und denselben zu diesem Zwecke als Mitglied in den Schulrat (Schulkommission) zu berufen.

Um den Bedürfnissen einer geregelten sanitären Schulaufsicht zu genügen, wurde in den Kulturstaaten Europas und Amerikas je nach den lokalen Verhältnissen in verschiedener Weise vorgegangen (vgl. S. 388, 392).

Besonders in Europa sind im letzten Dezennium bedeutende Fortschritte im ärztlichen Schuldienst zu verzeichnen.

In Deutschland ist der schulärztliche Dienst in den einzelnen Bundesstaaten verschieden organisiert. In Bayern und Württemberg sind die Amtsärzte schon seit 1892 zur unangemeldeten Revision der Schulen und zur Anzeige der vorgefundenen sanitären Gebrechen verpflichtet.

In den meisten Staaten ist die ärztliche Überwachung der Unterrichtsanstalten eine kommunale Angelegenheit und zum großen Teile von der Einsicht und dem Wohlwollen der Stadtverordneten abhängig. Es würde jedoch zu weit führen, alle Phasen in der Entwicklung der sanitären Schulaufsicht sowie den gegenwärtigen Stand des schulärztlichen Dienstes in den einzelnen Ländern zu schildern, weshalb diesfalls auf die vielen einschlägigen Publikationen verwiesen wird.

Als Grundbedingung einer gedeihlichen und segensreichen Entfaltung des ärztlichen Schuldienstes muß jedoch vor allem verlangt werden, daß die Stellung des Schularztes eine dauernde und unabhängige sei. Nur dann, wenn der Arzt seine Stellung gesichert weiß, vermag er in Durchführung begründeter sanitärer Anforderungen eventuellen Gegenströmungen mit Erfolg entgegenzutreten. Wenn er dabei taktvoll vorgeht und die hygienischen Grundsätze in entsprechender Weise begründet, ohne dieselben den Prinzipien der Pädagogik überzuordnen, so werden auch alle Bedenken schwinden, welche vielleicht noch gegen das Institut der Schulärzte bestehen. Bei dem erwiesenen Bedürfnisse einer ärztlichen Schulinspektion ist es nur eine Frage der Zeit, daß bei den Schulbehörden aller Instanzen Schulärzte als stimmberechtigte Mitglieder fungieren und daß auch von den Zentralstellen aus die sanitären Angelegenheiten der Schule und des Unterrichtes unter Zuziehung ärztlicher Fachorgane oder sanitärer Fachräte einheitlich geleitet werden.

Große Meinungsdivergenzen bestehen bezüglich der Frage, wer als Schularzt anzustellen ist. Bei Entscheidung dieser prinzipiellen Angelegenheit ist jedenfalls ins Auge zu fassen, ob es sich um einen dauernden schulärztlichen Dienst handelt, oder ob bloß eine sanitäre Überwachung in Aussicht genommen ist¹⁾.

Wenn der Schularzt ganz im Dienste der Schule aufgehen soll, so wird derselbe, falls die Aufsicht auch auf Kleinkinderbewahranstalten, Krippen, Privatschulen, Kindergärten ausgedehnt wird, derart von seinen Pflichten in Anspruch genommen werden, daß für die Privatpraxis, für die gerichtsärztliche Tätigkeit oder eine andere fachmännische Nebenbeschäftigung wenig Zeit übrig bleiben wird. Dem Schularzte die Ausübung der ärztlichen Praxis gänzlich zu verbieten, dürfte, insoweit dieselbe dem schulärztlichen Dienste nicht hinderlich ist, nicht im Interesse der Sache gelegen sein, denn jeder Arzt wird nur dann auf der Höhe der Wissenschaft stehen, wenn ihm Gelegenheit geboten ist, seine Kenntnisse auch am Krankenbette zu erproben und zu verwerten. Es würde überhaupt

¹⁾ E. DOERNBERGER, *Arzt u. Schule*. Münch. med. Wochenschr. 861. (1909)

der Humanität widersprechen, wenn der Arzt nur Statistiker, Gelehrter und Forscher, nicht aber gleichzeitig auch ärztlicher Berater am Krankenbette sein dürfte.

Es dürfte wohl nicht im Interesse der Schule gelegen sein, ausschließlich Berufsschulärzte anzustellen und ihnen die Ausübung der Praxis nicht zu gestatten; denn theoretisch geschulte Hygieniker könnten vom grünen Tische aus leicht Mißgriffe machen, da sie die Verhältnisse im Leben zu wenig kennen. Der Schularzt soll schulhygienisch vorgebildet sein, aber die neuesten Ergebnisse der Forschungen kennen, durch Ausübung der ärztlichen Praxis auf der Höhe der Wissenschaft sich halten und das Vertrauen der Bevölkerung auch als Arzt besitzen. Für Mädchenklassen sind Schulärztinnen zu empfehlen. Die Anstellung von Spezialisten für Augen, Ohren, Zähne ist, wo es die Mittel erlauben, nicht auszuschließen sondern zu empfehlen.¹⁾

Sollte der Arzt ausschließlich nur als Schularzt wirken, und würden von ihm noch umfangreiche spezialärztliche eingehende Untersuchungen der Augen, Nase, Ohren, Zähne und Vorträge über Schulhygiene verlangt werden, so dürfte die Anstellung solcher Spezialisten wohl an der Gehaltsfrage scheitern. Nur wenige Gemeindewesen würden dann in der Lage sein, einen solchen Gehalt zu bieten, daß die Stelle eines Schularztes begehrenswert erscheint. Bei den angedeuteten weitgehenden Anforderungen könnten dem Fachmanne ferner nur verhältnismäßig wenig Kinder zur Überwachung zugewiesen werden, und die größeren Städte wären dann gezwungen, mit einem bedeutenden Kostenaufwande eine größere Zahl von Ärzten anzustellen, kleinere Schulgemeinden müßten auf eigene Schulärzte gänzlich verzichten. Die Grenze, wie viel Schulkinder einem Schularzte zur Überwachung zuzuweisen sind, ist durch die bisherigen Versuche in verschiedenen Städten sicherzustellen versucht worden. Mehr als 1000—1200 Kinder einem Arzte zuzuteilen, dürfte sich überhaupt auf keinen Fall empfehlen. Die Zahl richtet sich stets nach den Aufgaben, die dem Arzte obliegen. Je weniger Kinder ein Arzt zu überwachen hat, desto gewissenhafter und verlässlicher kann er seinen Pflichten nachkommen, ein Mehr würde nur oberflächliche Leistungen bedingen. Es ist wie beim Unterricht: je weniger Kinder einem Lehrer zugewiesen sind, desto bessere Unterrichtserfolge werden erzielt.

Anders stellt sich die Sache, wenn es sich bei der Handhabung der Schulgesundheitspflege bloß um eine sanitäre Überwachung handelt. Liegt, wie dies z. B. in Österreich nach durchgeführter Organisation des Gemeindesanitätsdienstes der Fall ist, die unmittelbare sanitäre Aufsicht der Volksschulen in den Händen der Gemeindeärzte, so werden dem einzelnen in Anbetracht der durchschnittlich kleinen Sanitätsdistrikte in der Regel nur eine geringe Zahl von Schulklassen und Schulkindern zur Überwachung zufallen, und selbst in Städten, wo ohnehin mehrere Gemeindeärzte angestellt sind, wird die einem einzelnen derselben zugewiesene Zahl der Schulkinder selten 500—1000 überschreiten, so daß eine Überbürdung der Ärzte nicht stattfinden und der schulärztliche Aufsichtsdienst in vollem Umfange geleistet werden kann. Die staatliche Oberaufsicht der schulärztlichen Tätigkeit dieser Gemeindeärzte selbst ist dann durch die den politischen Bezirks- und Landesbehörden zugeordneten sanitären Fachorgane und Amtsärzte leicht zu üben. Einzelne Gemeinden helfen sich über die Schwierigkeit bei der Lösung der Frage des ärztlichen Dienstes hinweg, indem sie die Kleinarbeit der Untersuchungen, die Ausfüllung der Grundbuchsblätter, die Sicherstellung der Seh- und Hörschärfe, die Intervention beim Turnen und bei den Jugendspielen Privatärzten, die Oberleitung in allen hygienischen Fragen jedoch besonderen Schulärzten übertragen. Dieser Vorgang läßt sich nur für größere Gemeinden mit einer starken

¹⁾ F. STOCKER, Die Schularztfrage auf Grund der bisherigen Erfahrungen. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 2, 196 (1905).

Schülerzahl und nur dann empfehlen, wenn regelmäßige Beratungen der Ärzte unter Vorsitz des leitenden Schularztes, eventuell unter Zuziehung des Schulleiters stattfinden.

Es läßt sich wohl voraussetzen, daß die mit dem sanitären Dienste in der Schule betrauten Gemeinde- oder Privatärzte frühzeitig trachten werden, ausreichende praktische Erfahrungen in der Schulhygiene und die nötige Übung in den Untersuchungsmethoden durch Selbststudium und unter Anleitung der Amtsärzte sich zu eigen zu machen. Die von verschiedener Seite ausgesprochene Einwendung, daß nicht jeder approbierte Arzt den zu stellenden Anforderungen entspricht, dürfte daher in der Mehrzahl der Fälle kaum begründet erscheinen, jedenfalls aber nicht der Einführung von Schulärzten ein unüberwindliches Hindernis entgegenstellen. Die Befürchtung eines Mangels entsprechend ausgebildeter Ärzte ist heute um so weniger berechtigt, als nach den Studienordnungen der meisten Staaten jeder Mediziner ohne Ausnahme sich ausreichende Kenntnisse in den Nebenfächern, welche ihn zur Vornahme von Spezialuntersuchungen bei den Schulkindern befähigen, erwerben kann, zum Teil sogar erwerben muß.

Die Verwendung weiblicher Schulärzte, kann einem Bedenken dann nicht unterliegen, wenn dieselben die Berechtigung zur Ausübung der ärztlichen Praxis auf Grund derselben strengen Prüfungen wie ihre männlichen Kollegen erlangt haben.

Daß zur Führung der staatlichen Oberaufsicht im ärztlichen Schuldienste vor allem die Amtsärzte berufen sind, wird wohl kaum auf Widerspruch stoßen, und es könnte bloß die Einwendung gemacht werden, daß denselben zur Erfüllung ihrer vielen Pflichten die physische Zeit mangeln dürfte. Ein solcher Einwand hätte jedoch nur in jenen Ländern Berechtigung, in welchen den Amtsärzten große Distrikte zugewiesen sind, oder wo der Schwerpunkt der amtsärztlichen Tätigkeit des Medizinalbeamten in der Verwendung als Gerichtsarzt liegt und dessen ganze Zeit in Anspruch nimmt. Der Forderung der amtsärztlichen Oberaufsicht muß im Interesse einer einheitlichen Leitung und auch aus dem Grunde zugestimmt werden, weil in den meisten Ländern die Anstellung der Amtsärzte an den Nachweis spezieller hygienischer Fachkenntnisse geknüpft ist.

II. Aufgaben des Schularztes.

Welcher Art werden nun die Aufgaben des Schularztes sein? Es wäre ganz verfehlt, als Aufgabe des Schularztes die ärztliche Behandlung der Schulkinder in Krankheitsfällen hinzustellen. Der Schularzt muß vielmehr, wenn er seiner Stellung nicht den Boden entziehen und nicht mit verschiedenen Faktoren in Konflikt geraten will, das Ziel seiner Tätigkeit in erster Linie auf die präventive Gesundheitspflege verlegen. Nicht kranke Schulkinder zu behandeln, sondern die gesunden Schüler vor Krankheiten und Schädigungen an Körper und Geist durch Fernhalten von Schädlichkeiten zu schützen, soll seine Aufgabe sein. Die Krankheiten der Schulkinder geben dem Arzte lediglich den Fingerzeig, wie und wo er die schädigenden Einflüsse zu suchen und zu bekämpfen habe. Hat er die Quelle der ungünstigen Einwirkungen sichergestellt, so wird es ihm nicht schwer fallen, geeignete Vorschläge zu machen, auf welche Weise der störende Einfluß gemildert oder behoben werden kann.

Die Tätigkeit des Arztes darf auch keine schablonenhafte sein, sondern sie muß individualisieren und vor allem die lokalen Verhältnisse berücksichtigen. So stellt die Schulhygiene in der Stadt an den Arzt ganz andere Anforderungen als in den Landgemeinden. Wenn auch die allgemeinen sanitären Verhältnisse auf dem Lande infolge der größeren Reinheit der Luft und der

unbeschränkteren Freiheit der Jugend sanitär günstigere sind, so wäre es unbillig, deshalb den ärztlichen Dienst auf die Stadtschulen beschränken und die Landschulen stiefmütterlich behandeln zu wollen. Ebenso muß die ärztliche Mitwirkung in der Schulgesundheitspflege auf alle öffentlichen und Privatschulen, sowie auf die Internate, Gymnasien, Realschulen, Pädagogien, Lehrerbildungsanstalten, Seminarien, Lyzeen, Handels-, Gewerbe- und Töchtereschulen ausgedehnt werden, denn man darf durchaus nicht voraussetzen, daß die hygienischen Verhältnisse in diesen höheren Anstalten bessere sind als in der Volksschule. Im Gegenteil, gerade hier tut oft ein eingehendes und verständiges Eingreifen eines hygienisch gebildeten Arztes besonders not, weil mit wenig Ausnahmen eine fachmännische Unterstützung bei der Leitung dieser Anstalten überhaupt nicht oder nur selten und in nicht ausreichendem Maße in Anspruch genommen wird, obwohl die Fürsorge für die Gesundheit der Lehrer und der Zöglinge hierzu häufig genug Anlaß bieten würde. Beispiele aufzuzählen wäre überflüssig, weil jeder Schulmann, welcher seine Augen den einfachsten Forderungen der Gesundheitspflege nicht verschließt, in seinem eigenen Schulhause genug Exempel finden dürfte.

Es genügt nicht, der Schuljugend als Ersatz für die verlorene Freiheit und für die entzogene unbeschränkte freie Bewegung in Wald und Feld bloß Schulpaläste zu bauen und hygienische Einrichtungen aller Art zu treffen, sondern es müssen auch noch gewisse im Schulbetriebe gelegene Schädlichkeiten ferngehalten werden, wenn der Gesundheitszustand der Schulkinder erhalten werden soll. Gesundheitsstörungen stehen nicht immer mit ungünstigen hygienischen Verhältnissen des Schulgebäudes, sondern oft mit anderen äußeren Faktoren im Zusammenhange.

Ist es denn z. B. zu verantworten, wenn die Schüler bei geschlossenen Fenstern und Türen im Lehrzimmer zurückgehalten werden, während der Lehrer mit den Kollegen auf dem Korridore sich ergeht? Oder ist es zu rechtfertigen, wenn der frühzeitig verweichlichte Lehrer Fenster und Türen des Lehrzimmers ängstlich geschlossen hält und es verhindert, daß den Kindern die genügende Menge reiner Luft zugeführt wird? Wie häufig wird vergessen, daß gegen Kopfschmerz, Blutarmut und geistige Übermüdung nebst angemessenem Wechsel zwischen Ruhe und Bewegung frische Luft das beste Mittel ist.

Die Aufgaben des Schularztes dürften wohl in folgenden Punkten ausreichend zusammengestellt sein¹⁾. 1. Begutachtung der Schule und ihrer Einrichtungen, öftere Begehung der Räume, Anträge auf Abstellung von Mißständen. — 2. Untersuchung aller neu Eintretenden Schüler, Eintragen des Befundes in den Personalbogen, Anweisung besonderer Sitzplätze, Befreiung von bestimmten Lehrfächern, Anordnungen individueller Rücksichtnahme betreffs Körperhaltungs-, Seh-, Sprach- und Gehörmängel und, wenn nötig, Mitteilung an die Eltern behufs Behandlung der vorgefundenen Übel. — 3. Wiederholung der Untersuchung in bestimmten Zeiträumen, mindestens der krank oder schwächlich befundenen Kinder, Kontrolle des Vollzuges der Anordnungen und der durchgeführten Behandlung und Vorschriften. — 4. Beratung und Belehrung beim Austritt aus der Schule betreffend Berufswahl, sexuelle und anderer Gefahren des Lebens. — 5. Unterstützung und Förderung aller mit der Schule zusammenhängenden hygienischen Bestrebungen (Bäder, Jugendspiele, Wald-erholungsstätten, Ferienkolonien, Heilstätten), Auswahl der für die letzteren drei geeigneten Kinder. — 6. Hygienische Belehrung der Eltern, Schüler und Lehrer, eventuelle Vorträge und Zuziehung der Eltern zu den Schüleruntersuchungen. — Diese Forderungen dürften wohl das Gerippe bilden, welches bei Feststellung des schulärztlichen Wirkungskreises den Instruktionen zugrunde zu legen wäre.

Aus dieser Sachlage ergibt sich von selbst, daß die fachliche Tätigkeit des Schularztes in drei Richtungen sich geltend machen wird und zwar in der Beaufsichtigung der sanitären Verhältnisse des Schulgebäudes, in der zulässigen Einflußnahme auf den Unterricht und in der Überwachung des Gesundheitszustandes der Schüler.

¹⁾ E. DOERNBERGER, Arzt u. Schule, Münch. med. Wochenschr. 861 (1909).

Die Tätigkeit der Schulärzte wird ferner hauptsächlich in eine beratende und vorbeugende, zum geringsten Teile in eine kurative zerfallen.

A. Der konsultative Wirkungskreis wird sich bei Schulbauten auf den Bauplatz und die Nachbarschaft desselben, die Materialien, den Bauplan, die Einteilung, die innere Einrichtung des Schulgebäudes, Lehrmittel, Beleuchtung, Heizung, Ventilation, Wasserversorgung, ferner auf Spielplätze, Bäder, Gärten, Turnplätze, Wohnungen der Lehrer und Schüler erstrecken. Der Schule wird es nur zum Vorteil gereichen, wenn das Gebäude wenigstens einmal im Jahre von einem Arzte unter Zuziehung eines Architekten und des Schulleiters einer eingehenden fachmännischen Besichtigung unterzogen und die Mittel und Wege zur Beseitigung vorgefundener Mängel erörtert werden.

B. In präventiver Hinsicht hätte der Schularzt öfter im Jahre jede Schulklasse zu inspizieren, die Kinder auf den Gesundheitszustand in bezug auf Augen, Ohren, Mundhöhle und Wirbelsäule zu untersuchen¹⁾ und vorgefundene Gebrechen den Angehörigen zur Kenntnis zu bringen, seine vollste Tätigkeit und Aufmerksamkeit der Sicherstellung und Bekämpfung der Infektionskrankheiten, der Desinfektion der Schulräume und Wohnungen im Schulhause zuzuwenden, die gemachten Beobachtungen in ein in der Schule aufliegendes Buch einzutragen, Anträge zu stellen, in dringenden Fällen gegen nachträgliche amtliche Genehmigung selbständig sanitäre Anordnungen zu treffen und bei drohender Gefahr den Schulschluß zu beantragen. Sprachgebrechen, schlechte Körperhaltung, nervöse Zustände, Gehörstörungen, infektiöse Augenkrankheiten, Kurzsichtigkeit und Hautkrankheiten wären besonders zu berücksichtigen und bei Feststellung des Lehrplanes und bei Erteilung des Unterrichtes auf eventuelle schädigende Momente oder auf hygienische Anforderungen aufmerksam zu machen. Am wichtigsten ist jedenfalls die Untersuchung der Schuljugend beim ersten Eintritt in die Schule, wobei die Größe, das Gewicht, die Ernährung und Körperbeschaffenheit, der Zustand der Wirbelsäule, der Augen, des Gehörs, allfällige Gebrechen und der Geisteszustand sicherzustellen sind. Von großem Nutzen wäre es, wenn dieser ersten Untersuchung auch die Mütter der Kinder beigezogen würden, weil diese die beste Auskunft über vorangegangene Krankheiten geben und Winke für die Behandlung und Erziehung der Kinder zu Hause empfangen können. In Gegenwart der Mutter werden die Kinder leichter zu untersuchen und verlässlichere Erhebungsdaten zu erzielen sein.

Der Schularzt dürfte wohl am meisten zu Epidemiezeiten in Anspruch genommen werden, denn die Grundbedingung eines ausreichenden Schutzes ist das frühzeitige Sicherstellen ansteckender oder übertragbarer Krankheiten. Dies ist jedoch nur durch eine rechtzeitige Anzeige zu erzielen, damit die Isolierung, das Schulbesuchsverbot, der Schulschluß, die Desinfektion der Klassenzimmer u. dgl. angeordnet werden kann. Wenn kontumazierte Schulkinder mit anderen auf der Straße, auf Spielplätzen oder im Familienverkehre zusammenkommen und die Ansteckung verschleppen, ist nicht die Schule, sondern es sind die Eltern an der Erkrankung ihrer Kinder schuld²⁾.

Bei den möglichst einfachen nicht komplizierten Untersuchungen mögen alle rein wissenschaftlichen oder statistischen Erhebungen, z. B. anthropologische, wenn auch deren wissenschaftliche Bedeutung nicht abgeleugnet werden soll, wegen Mangels an Zeit wegbleiben. Das ärztliche Geheimnis wird durch Bekanntgabe der Befunde sicher nicht verletzt, weil Sehstörungen, Gehörleiden oder Veränderungen in der Nase unverfänglich sind und zu keinen Beschwerden seitens der Eltern führen dürften. Die Vormerkung über Syphilis — eine äußerst seltene Erscheinung

¹⁾ TH. ALTSCHUL, Morbiditätsstatistik in Schulen. Archiv f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie, 5. Heft (1904). Derselbe, Schulärztliche Statistik. Zeitschr. f. Schulges. (1905), Abt. Der Schularzt.

²⁾ F. STOCKER, Die Schularztfrage auf Grund der bisherigen Erfahrungen. Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 2, 196 (1905).

bei Kindern — könnte abgesehen geföhrt oder ganz weggelassen, Skrofulose, Rachitis durch nur für Ärzte verständliche Bezeichnungen angedeutet werden. Eine eventuelle Bekanntgabe der Befunde würde den Vorteil haben, daß die Eltern aufmerksam gemacht werden und dann weitere ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen können.

Von größter Bedeutung ist die Erstuntersuchung der Kinder beim Eintritt in die Schule, zu welcher die Eltern einzuladen sind, weil die Kleinen bei Anwesenheit der Mutter nicht ängstlich sind, sich leichter beruhigen, rascher entkleiden und anziehen lassen. Die Eltern können über Kinderkrankheiten und andere auf die Gesundheit Einfluß nehmende Verhältnisse Auskünfte erteilen, sowie über das weitere Verhalten und die körperliche Erziehung ihrer Kinder belehrt werden. Die Befunde sind für jedes Kind gesondert in den Gesundheitsschein einzutragen, welcher beim Aufsteigen oder Verlassen der Schule dem neuen Klassenvorstande zu übergeben ist. Der Gesundheitsschein ist für die ganze Schulzeit bestimmt und bildet die Grundlage für die körperliche Beurteilung des Schülers und die statistischen Zusammenstellungen. Sollen die Gesundheitsscheine vollen Wert haben, so müssen die Daten nach einheitlichen Grundsätzen zusammengestellt, objektiv und klar sein. Die Rubriken hätten demnach zu enthalten: die Personalien, Impfstanz, Körperlänge, Gewicht, Hör- und Sehschärfe, Befund der Mundhöhle und Zähne, den allgemeinen Gesundheitszustand und die geistige Befähigung. Spätere Untersuchungen wären des Vergleiches wegen mit roter Tinte einzutragen. Die statistischen summarischen Zusammenstellungen für die Zentralstellen können nur durch den Arzt erfolgen, wenn nicht irrtümliche Auffassungen das Ziffernergebnis stören sollen. Nur unter diesen Voraussetzungen können jene Krankheiten sichergestellt werden, welche in das vorschulpflichtige Alter fallen oder während der Schulzeit vorkommen und „mit dem Schulbetrieb nicht in direktem Zusammenhange stehen oder als Folge des Lernens und des Schulaufenthaltes anzusehen sind“¹⁾.

Gesundheitsscheine sind notwendig, weil der verzeichnete ärztliche Befund die spätere Kontrolle ermöglichen soll, weshalb auch normale Befunde, die sich ja später ändern können, zu notieren sind.

Durch die Gesundheitsscheine werden die Kinder keinesfalls stigmatisiert oder Familienheimnisse der Öffentlichkeit preisgegeben, wenn der Arzt taktvoll vorgeht, die Scheine in der Schule selbst gut verwahrt, beim Austritt des Schülers vertilgt oder demselben übergeben werden.²⁾ Die Mitfertigung der Scheine durch den Lehrer würde die Befunde nicht als eine Privatsache des Arztes sondern als eine Schulangelegenheit qualifizieren und es rechtfertigen, wenn die Eltern von vorgefundenen Gebrechen oder anderen Krankheiten der Kinder verständigt werden.

Die präventive Tätigkeit des Schularztes kann noch wesentlich gefördert werden durch Belehrung der Schüler in der Gesundheitspflege und der Eltern gelegentlich der Untersuchungen sowie durch Vorträge in den Elternabenden, durch Teilnahme der Ärzte an den Beratungen der Lehrer über hygienische Behandlung der Kinder und endlich durch Mitwirkung bei der Unterweisung der Kinder in Beobachtung der Regeln der Gesundheitspflege³⁾.

Die gefährlichsten Gegner schulärztlicher Einrichtungen sind Gleichgültigkeit, Bequemlichkeit und die oft mangelhafte Bildung der Eltern, welche gegenüber den Mitteilungen, Ratschlägen und Mahnungen der Ärzte und Lehrer sich interesselos verhalten. In dieser Richtung können Elternabende Wandel erzielen. Mahnungen und Belehrungen dürfen jedoch nicht erlahmen, und sollen sowohl den Eltern wie den Kindern immer wieder ins Gedächtnis gerufen werden⁴⁾.

Soll diese präventive Tätigkeit einen Erfolg haben, so muß sich die Kontrolle, wie bereits oben erwähnt, auch auf die Wohnungen und die Lebensweise der Schüler außerhalb der Schule erstrecken⁵⁾. In dieser Hinsicht sind jene Schul-

¹⁾ I. ORTHNER, Der Stand der Schulhygiene (1907).

²⁾ F. STOCKER, Die Schularztfrage auf Grund der bisherigen Erfahrungen, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 2, 196 (1905).

³⁾ A. HARTMANN, Jahrb. d. Schweiz. Gesellschaft f. Schulges. 1, 133 (1904).

⁴⁾ G. POELCHAU, Anleitung für die schulärztliche Tätigkeit. (1908).

⁵⁾ L. BURGERSTEIN, Zur häuslichen Gesundheitspflege der Schuljugend. (1904).

ärzte auf dem Lande im Vorteile, welche als Hausärzte einen Einblick in die Familienverhältnisse der Schüler haben. Sie werden infolgedessen den Einfluß der Wohnung, der Nahrung, der Lebensweise, des geselligen Verkehrs mit anderen Kindern, die Gewohnheiten, die Folgen erblicher Krankheiten in den Familien u. a. leichter und besser beurteilen können als der Schularzt in der Stadt, welcher die Kinder in der Regel nur als Objekt schnell vorübergehender Untersuchungen sieht. Vorgefundene Gesundheitsstörungen werden erst dann richtig gedeutet werden können und ihre Erklärung finden, wenn die mangelhafte Beleuchtung, die schlechte Luft in den Schlaflokalen, die feuchten Wohnungen, die Nebenbeschäftigungen, der Mangel an Hautpflege im elterlichen Hause den Schulärzten bekannt sind und in Betracht gezogen werden.

C. Kurativ soll der Arzt nur ausnahmsweise und bei plötzlichen Erkrankungen der Kinder in der Schule selbst eingreifen, weshalb auch der Vorschlag, in den Schulen einen Notapparat mit einer kleinen Auswahl von Arznei- und Labemitteln vorrätig zu halten und den Lehrer mit dem Gebrauche derselben vertraut zu machen, nicht gänzlich zurückzuweisen wäre. Die Einführung von Rettungskästen mit dazu gehöriger Belehrung in Form einer Wandtafel wird als ersprießlich anerkannt. Wie nützlich diese sind, hat sich wiederholt auf dem Lande bei Vergiftungen nach dem Genusse giftiger Schwämme, Beeren und Pflanzen (Belladonna, Stechapfel), sowie bei Unfällen beim Turnen erwiesen.

Es dürfte wohl kaum jemand bestreiten, daß allein der Arzt berufen ist, zu bestimmen, wann ein Kind nach überstandener Krankheit dem Unterrichte wieder beiwohnen darf oder von welchen Lehrgegenständen es zu befreien wäre. Die Kinder sind deshalb gleich im Beginne des Schuljahres zu untersuchen, damit Gebrechen rechtzeitig entdeckt und weitere Schädigungen der Gesundheit verhindert werden. Es kann ferner nur von Vorteil sein, wenn der Schularzt bisweilen als stummer Zuhörer dem Unterrichte beiwohnt, um die Schulkinder in unauffälliger Weise zu beobachten. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß bei angesagten Massenuntersuchungen die Vorgeführten oft gezwungene Körperhaltungen annehmen, bei Prüfungen der Sehkraft und des Gehörs unrichtige Angaben machen und das Untersuchungsergebnis unverläßlich gestalten.

Damit aber der Schularzt allen diesen Anforderungen gerecht werde, muß er eingehende Kenntnisse in Schulhygiene und Sanitätswesen, Kinderheilkunde, Psychiatrie, Augen-, Ohren- und Zahnheilkunde besitzen. Der Wert dieser Doktrinen für den Schulbetrieb braucht wohl nicht im einzelnen hervorgehoben zu werden. Es wird sich empfehlen, daß die mit der Schulhygiene zu betrauenden Ärzte sich vorher in Kursen mit den verschiedenen Fächern eingehend vertraut machen¹⁾.

Eine weitere Aufgabe des Schularztes wird es sein, wichtige Angelegenheiten mit den Lehrern zu beraten, sanitäre Anforderungen zu erläutern, um eventuelle schädliche Einflüsse und hygienische Mängel zu beheben. In dieser Hinsicht ist es notwendig, daß der Arzt den Lehrern im Lehrkörper gleichgestellt sei, damit seine Anträge einer gewissen Autorität nicht entbehren. Der Arzt soll andererseits niemals seine koordinierte Stellung vergessen, in seinen Forderungen Maß halten und nicht über das Ziel schießen.

Der sanitäre Dienst des Schularztes muß ein dauernder sein, sich auf das ganze Gebiet der Schule und auf das ganze Jahr erstrecken. Bezüglich der Häufigkeit der Revisionen in der Schule gehen die Ansichten weit auseinander. Eine Schulrevision nur einmal im Jahre vorzunehmen, ist unbedingt unzureichend, weil sich die sanitären Einflüsse nach Jahres- und Tageszeit, nach Klima, Temperatur und nach der Beschäftigung der Schüler ändern. Andererseits muß da-

¹⁾ E. WIENER, Die Schulärztefrage in Österreich. Wiener klin. Rundschau, Nr. 21—24 (1903). Derselbe, Zur Schulärztefrage. Das österr. Sanitätswesen, Nr. 1—3 (1903).

gegen die Forderung nach einer 1—3 maligen genauen Untersuchung der Schüler im Monate als zu weitgehend bezeichnet werden.

Der hygienische Unterricht in der Schule. Die wichtigste Aufgabe der Hygiene ist die Prophylaxe, d. h. das Bestreben, auf Grund der Erkenntnis der Krankheitsursachen und der praktischen Erfahrungen jene Mittel in Anwendung zu bringen, welche geeignet sind, durch Zerstörung des Krankheitserregers und Fernhalten von schädlichen Einflüssen der Entstehung von Krankheiten vorzubeugen und solche Einrichtungen zu fördern, welche den Organismus gegen störende Einwirkungen widerstandsfähiger machen. Damit dieses Ziel erreicht werde, muß die Bevölkerung von dem Nutzen und der Notwendigkeit der prophylaktischen Maßnahmen überzeugt sein, die Kenntnis und das Verständnis der hygienischen Aufgaben bei Verhütung von Krankheiten muß Gemeingut des Volkes werden. Diese Aufgabe zu lösen, sind die Schulen berufen. Je nach dem Fassungsvermögen der Schüler in den Volks-, Fach- und Mittelschulen sind die Grundzüge der Gesundheitslehre den Schülern beizubringen. Bei Erteilung des hygienischen Unterrichtes soll der Lehrer jedoch das Eingehen in wissenschaftliche Theorien möglichst vermeiden, seinen Vortrag dem Verständnisse der Zuhörer anpassen und auf die bereits vorhandenen Kenntnisse in den Grundlehren der Physik, Chemie und Somatologie hinweisen, leicht verständlich sein und in erster Reihe jene Verhältnisse berücksichtigen, welche mit der Schule in Zusammenhang stehen.

Die Grundsätze der Gesundheitspflege sind in der Schule nicht in besonderen Vorträgen zu behandeln, sie müssen gelegentlich beim systematischen Unterrichte eingeflochten werden. In der Schule soll nur das Notwendige und den Laien Verständliche den Kindern beigebracht werden, und zwar das Verständnis für die Forderungen der Gesundheitslehre, Belehrungen über ein gesundheitsgemäßes Leben, nicht aber die Gesundheitslehre, die Hygiene selbst, welche ausgedehnte medizinische Kenntnisse und ein reiferes Alter für das Verständnis voraussetzt. — Die Belehrung soll der Fassungskraft der Kinder entsprechen und auch jüngeren Schülern im Anschlusse an Lesestücke, Geschehenes und Gesehenes (Lüften des Lehrzimmers u. a.) verständlich und interessant gemacht werden. Der Lehrer soll auch Körperreinigung, Körperpflege, Verhältnisse der Wohnung, Licht, Luft, Essen, Trinken, Schutz gegen Infektionskrankheiten behandeln, in höheren Klassen etwas ausführlicher sein, die „erste Hilfe“ d. h. was bei Unfällen nicht geschehen soll, berühren und Gesundheitsregeln für das Baden, Eislaufen u. dgl. geben.

Bei dem Unterrichte über den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers ist ein entsprechendes Anschauungsmaterial notwendig und sind nebst guten Abbildungen und Nachbildungen aus Gips, Papiermaché, auch Knochenpräparate (Wirbelsäule, Knochengerüste) u. dgl. zu verwenden. Die Abbildungen müssen naturgetreu und groß sein, damit die Einzelheiten von den Schülern erkannt werden, sollen aber nur das Wichtigste enthalten. Diesen Anforderungen entsprechen auch die meisten gegenwärtig in den Schulen in Verwendung stehenden Hilfsmittel für den hygienischen Unterricht.

In den höheren Lehranstalten, Gymnasien, Realschulen, Lyzeen, wo zwar schon eine umfangreiche Vorbildung für den hygienischen Unterricht vorhanden wäre, stößt derselbe insofern auf Schwierigkeiten, als der Lehrplan ohnehin genug belastet ist und eine Verbreiterung kaum zuläßt, insolange nicht eine Einschränkung des einen oder des anderen Lehrgegenstandes eintritt.

Damit die Lehren der Gesundheitspflege bei der Jugend Verständnis finden und festwurzeln, müssen vor allem die Lehrer selbst in dieser Wissenschaft durch berufene Fachmänner ausgebildet werden.

Die Kenntnis hygienischer Grundsätze ist für den Lehrer um so notwendiger, weil dieser den Bestrebungen des Arztes ein gewisses Verständnis und eine dankenswerte Unterstützung entgegenbringen soll, und weil er oft gezwungen

ist, aus eigener Initiative in gesundheitlichen Fragen mit einzugreifen. Es liegt im Interesse aller beteiligten Kreise, daß der Lehrer hygienisch vorgebildet ist und die Grundsätze der Gesundheitspflege kennt, damit er die Forderungen des Schularztes zu würdigen vermag und der Arzt nicht als Eindringling und Lehrerfeind angesehen werde¹⁾. Die notwendige Ausbildung in der Hygiene hat in den Pädagogien zu geschehen, älteren Lehrern sollte in Ferienkursen Gelegenheit geboten werden, das Wichtigste nachzuholen. Wenn die hygienische Ausbildung der Lehrer einen dauernden Nutzen bringen soll, so muß die Hygiene obligater Lehr- und Prüfungsgegenstand in den Pädagogien sein.

Der Unterricht in der Hygiene für Lehramtskandidaten ist nur in wenigen Staaten geregelt. In den österreichischen Pädagogien ist der Unterricht durch den Ministerial-Erlass vom 12. Januar 1891 obligat und Prüfungsgegenstand. Im ersten Jahrgange wird in 2 Stunden wöchentlich durch hygienisch gebildete Ärzte Somatologie gelehrt, im 4. Jahrgange 1stündlich in der Woche außer Schulhygiene und „erste Hilfe“ die Wiederholung des Lehrstoffes vorgenommen. Der Dozent der Hygiene ist bei der Reifeprüfung Mitprüfer. — Die Amtsärzte sind angewiesen, bei den Bezirkslehrerkonferenzen Vorträge über einzelne Kapitel der Schulhygiene zu halten.

Im Jahre 1910 wurde ein schulärztlicher Dienst an 26 gewerblichen Fortbildungsschulen in Wien eingeführt²⁾, welcher in die Vornahme der ärztlichen Untersuchung und den gewerbehygienischen Unterricht der Lehrlinge an diesen Anstalten zerfällt. Die Schüler des ersten Jahrganges werden zu Beginn des Schuljahres auf ihren Gesundheitszustand und ihre Eignung für den gewählten Beruf, im dritten Jahrgange beim Austritte aus der Schule auf das Vorhandensein einer etwaigen Berufskrankheit untersucht. Während des Schuljahres werden die Schüler in Gegenwart des Lehrers auf ihren Gesundheitszustand, (Körpergröße, Atmungs- und Zirkulationsorgane, Sehkraft, Gehörstärke, Leistenbrüche, Ernährung, Hautkrankheiten, körperliche Entwicklung und Haltung, Blutarmut) untersucht, der Befund in ein Grundblatt eingetragen und dieses vom Schulleiter bis zum Austritt oder Übertritt des Schülers in eine andere Schule aufbewahrt. Der gewerbehygienische Unterricht erfolgt an der Hand eines zu diesem Zwecke herausgegebenen Lehrbuches und der für die einzelnen Gewerbe verfaßten Merkblätter. Im Jahre 1910 wurden bereits 3436 Schüler untersucht und die Grundbuchblätter vorgelegt.

Zur Erteilung des hygienischen Unterrichtes an den Mittelschulen und den Lehrerbildungsanstalten sollten nur solche Ärzte berufen werden, welche Hygieniker von Fach sind oder doch wenigstens eingehende hygienische Vorstudien gemacht und besondere Prüfungen bestanden haben. Es wäre bei Erreichbarkeit geeigneter Kräfte als ein arger Mißgriff zu verzeichnen, wenn der hygienische Unterricht für die zukünftigen Lehrer minder qualifizierten Ärzten, Wundärzten oder sogar Nichtärzten übertragen würde. Anstellungen von Dozenten für Gesundheitspflege mit einer nicht genügenden fachlichen ärztlichen Ausbildung sind ein Armutzeugnis für die Anstalten und bedeuten eine Gefahr für das öffentliche Gesundheitswohl, denn allzu leicht werden durch solche Personen falsche Ansichten über Gesundheitspflege in das Volk getragen.

Es empfiehlt sich daher auch nicht, den Hygieneunterricht einem Pädagogen zu übertragen, denn dieser kann sich — mag er sich auch noch so viel mit Gesundheitspflege befaßt haben — auf dem ärztlichen Gebiete nicht zu Hause fühlen, und wird das Hauptgewicht auf Methodik, Pädagogik, Naturkunde legen. Wenn Lehrer den Kindern Gesundheitsregeln beibringen sollen, müssen sie selbst in den Grundsätzen der Gesundheitspflege gut bewandert sein. Je tiefer die Lehrer in das Wesen der Hygiene eindringen, desto mehr wird ihnen die Be-

¹⁾ G. PAUL, Der hygienische Unterricht und der schulärztliche Dienst an den staatlichen Lehrerbildungsanstalten. Der Amtsarzt, Wien, Heft 5 (1910).

²⁾ M. WINTER, Bericht über den schulärztlichen Dienst an 26 Fortbildungsschulen in Wien im Jahre 1909/10. Das österr. Sanitätswesen, Nr. 51—52 (1910). — AD. HORST, Die Einführung von Schulärzten an den gewerblichen Fortbildungsschulen. Der Amtsarzt, Nr. 5 (1910). — ARPAD KŘIŽ u. AD. HORST, Führer bei Beurteilung der Berufswahl. (1910).

deutung der medizinischen Wissenschaft klar werden, desto weniger laufen sie Gefahr, Kurpfuscher, Impfgegner, Naturärzte zu werden, oder solchen in die Hände zu fallen.

Die Dozenten der Schulhygiene an den Lehrerbildungsanstalten sollen mit Sorgfalt vermeiden, medizinisches Scheinwissen zu verbreiten. Der Unterricht ist anschaulich zu erteilen und zwar an der Hand von Wandtafeln, Plänen von Schulbauten, Zeichnungen von Heiz- und Ventilationsanlagen, Modellen von Bänken; ferner ist auf Verbesserung der hygienischen Verhältnisse in Haus und Schule hinzuwirken, und beim Unterrichte in der ersten Hilfe besonders aufmerksam zu machen, was der Laie nicht tun darf und nicht versuchen soll.

Stellung des Schularztes. Wenn auch hinsichtlich der Notwendigkeit des sanitären Schuldienstes die Ansichten einig sind, so gehen die Meinungen betreffs der Stellung und der Rechte der Schulärzte noch weit auseinander.

Soll das Wirken des Schularztes ein segensreiches sein, so muß er, wie dies bereits bei hygienischen Kongressen wiederholt gefordert wurde, Sitz und Stimme im Lehrkörper haben und ständiges Mitglied des Schulrates, bzw. der Schulkommission sein. Der Schularzt soll als ordentliches stimmberechtigtes Mitglied den Lehrerkonferenzen zugezogen werden¹⁾ und nicht bloß dann, wenn es der Schulvorstand für erforderlich hält oder wenn sanitäre Fragen in Verhandlung stehen. Der Arzt mit seiner einzelnen Stimme wird ja niemals die Lehrerschaft überstimmen können. Dadurch, daß der Arzt in den Rahmen der Schulorganisation eingefügt ist und im Schulrate mit als beratendes und beschließendes Organ sitzt, lernt er das Schulwesen und dessen Bedürfnisse kennen und seine Ansprüche den allgemeinen Forderungen des Unterrichtswesens anpassen. In die Bezirksschulräte (Schulkommissionen) gehört als ständiges Mitglied der Amtsarzt, in den Landesschulrat (die Schulkommission der Provinz) der Sanitätsreferent der Provinzialbehörde. Überdies müßten ständige Sanitätsorgane mit einem Wirkungskreise, ähnlich dem der bereits erprobten Gewerbe- und Sanitätsinspektoren, geschaffen werden, welche ein größeres Gebiet zu überwachen, zu bereisen und als beschließende Mitglieder an den Sitzungen der Landesschul- und Sanitätsräte (Kommissionen) teilzunehmen hätten. Diesen Schulinspektoren wäre die Erstattung von Berichten, statistischen Arbeiten, Superrevisionen, Anträgen in sanitären Rekursangelegenheiten zu übertragen. In der Reichszentralstelle, wo alle Fäden zusammenlaufen, wären die sanitären Angelegenheiten des Unterrichtswesens einer ständigen Kommission von ärztlichen Fachmännern zuzuweisen. Die einzelnen Instanzen für sanitäre Schulangelegenheiten, bei denen ständige Sanitätspersonen als schulärztliche stimmberechtigte Referenten zu fungieren hätten, wären demnach die Ortsschulbehörde mit dem Gemeindefacharzt, die Bezirksschulbehörde mit dem staatlichen Amtsarzt, die Landes- bzw. Provinzialschulbehörde mit dem Landessanitätsreferenten und den Schulinspektoren (Ärzten), das Unterrichtsministerium mit dem ständigen Sanitätsreferenten und dem sanitären Fachrate der obersten Zentralbehörde.

Die Lösung der Frage, wem die Ernennung und Honorierung des Schularztes zusteht, unterliegt keinen solchen Schwierigkeiten, als es den Anschein hat. Die Anstellung des Schularztes obliegt zweifellos der lokalen Schulbehörde, doch muß diese Belastung nicht eine fakultative, sondern eine obligate sein.

¹⁾ P. SCHUBERT, Das Schularztwesen in Deutschland (1905).

Register.

Autorennamen mit vorgesetztem de, di, van, von u. dgl. suche man vor allem bei dem betreffenden Namen selbst; Worte mit vorgesetztem O', Mac, St. bei O, M, S; bei Doppelnamen s. ev. den zweiten derselben.

- Aargau 98, 192.
Aarhus 372.
Abbotsholme 228.
Abderhalden 393.
Abelson 236, 240, 241, 296, 300.
Abendschule 306.
Abiturienten 385, 399, 400, 479.
Ablenkbarkeit 232.
Abluftkanal s. Ventilation.
Abnorme 247 ff., 361, 485.
— u. Geschlechter 262.
Aborte s. Abtritte.
Abschlußklassen 251.
Abspeisung 207.
Abtritte 185 ff., 507.
— Anzahl 191.
— f. d. Bauarbeiter 19.
— Decken 26.
— Einfrieren 194, 195, 196.
— a. d. Erholungsplatz 205.
— Fallrohre der 194.
— Fenster der 191.
— Feuerklosette 194.
— Fußboden 191.
— Gruben 194; n. Überschwemmungen 220.
— Hock- 192, 198.
— Kastenverkleidung 191.
— f. Kindergärten 198.
— Klappenklosette 191, 193.
— Lage der 186 ff.
— Ölpissoir 194, 195.
— u. Onanie 186, 507.
— Pfannenklosette 191, 193.
— Pissoirs 196.
— Reinlichkeit 192, 219.
— Sapol, Sanatol 198.
— Siphonklosette 190, 193.
— Sitzstellung bei der Defäkation 192.
— a. d. Spielplatz 198, 205, 206.
— Streuklosette 190, 193, 194.
— Tonnen 190, 195.
— Torfmull- 193.
— Trogklosette 193.
— Türen 188, 191.
— b. Turnsaal 181.
— Ventilation der 188 ff., 196.
— Wände 192.
— Wasserklosette 191, 193.
- Abtritte (Fortsetzung).
— ohne Wasserverschluß oder Streuung 194.
— Zellen 190.
Abwässer 9.
Accorimboni 12.
Adam 250.
Adenoide Vegetationen i. Nasenrachenraum s. Nasenatmung.
Adler 101.
Adersen 240, 254, 310, 351.
Ägyptische Augenentzündung s. Trachom.
Ärztlicher Dienst i. Schulen s. Schularzt.
Ästhesiometrische Methode 240.
Agahd 343.
Agram 391.
Ahlqvist 400.
Ahrens 319.
Akkommodation 463.
— u. Ermüdung 241, 464.
Albu 254, 417.
Albuminurie 75.
Alexander 241, 242, 473.
Alexander - Katz 134.
Algesiometer 241.
Alkohol 392 ff., 10, 226, 228, 248, 336, 364, 373, 384, 400, 401, 487, 508.
Alopecia 504.
Altschul 236, 299, 474, 509, 515, 520.
Amberg 232.
Ambidexterity 316.
Amsterdam 395.
Amtsräume 215.
Anämie s. Bleichsucht.
Anemometer 159.
Anonymus (Pater familias) 345.
Anregung 232.
Ansteckende Krankheiten s. Infektionskrankheiten.
Anstrich d. Fußböden 62, 219.
— d. Subsellen 84.
— d. Wände 60.
— d. Wandtafel 102, 111.
Antikentoxin 231.
Antiqua u. Fraktur 232 ff.
Antrieb 232.
Antwerpen 235, 300, 350.
Appetit 232, 289, 344, 345, 348, 350.

- Appleyard 47.
 Approche 211.
 Arens 151.
 Argentinien 340.
 Arnould 117.
 Arnsberg 100.
 d'Arsonval 133.
 Arzt s. Schularzt.
 Asbestit 62.
 Ascher 445.
 Asheville 229.
 Asphalt 21, 62, 290.
 Astfalck 22, 26.
 Asthenopie 101, 336, 464.
 Astigmatismus 319, 361, 463.
 Atem, übelriechender 504.
 Atlanten 273.
 Atmen, Atmung u. Muskelarbeit 230, 403, 497, 498; d. Lehrer 379.
 — behindertes 469, 485.
 — u. Schreiben 316.
 — u. Singen 497.
 — u. Sitzen 64.
 — bei Slöjd 338, 340.
 — u. Tuberkulose s. Tuberkulose.
 — Übungen 410, 414.
 — u. weibliche Handarbeiten 335.
 Auerlicht 123, 129.
 Aufgaben 299, 351ff., 478.
 Aufmerksamkeit 232, 263, 287, 292, 295, 301, 304, 307, 360, 367, 477.
 Aufsicht sanitäre 517ff., 525.
 Augenbewegungen b. Schreiben 318ff.
 Augendistanz b. Schreiben 321ff., 333.
 Augengläser 101, 463, 466.
 Augenleiden s. Bindehautkrankheiten u. Myopie.
 Ausflüge s. Wanderungen.
 Ausschließung bei Infektionskrankh. 425.
 — Ungeeigneter a. d. Volksschule 248.
 Außenmauern, Schutz gegen Witterungseinflüsse 21ff.
 Austrocknen des Baues 57, s. a. Trockenheit.
 Austrocknung der Luft 138.
 Ayres 229, 246, 262.
Baccalaureatsprüfung s. Reifeprüfung.
 Bad, Brause- 210.
 — Dampf- 417.
 — in Internaten 226.
 — Platz zum 214, 418.
 — Schwimm- 214.
 — See- 418.
 — Voll- 214, 417.
 — Vorsichten beim 211ff., 373, 418.
 Badaloni 12, 64, 316.
 Baden (Großherzogt.) 198, 270, 388.
 — (in Niederösterreich) 55, 56.
 Baer 486.
 Baginsky 290, 426, 473.
 Bailey 4, 15, 43, 44.
 Bailliet 229.
 Balkendecke 27.
 Ballner 58.
 Balthazard 159.
 Baracken 24ff.
 Baranowsky 385.
 Barnard 62, 72, 95.
 Basallinie beim Schreiben 317ff.
 Basedow, K. 85.
 Basedowsche Krankheit 382.
 Basel 67, 203, 208, 209, 263, 289, 312, 336, 343, 361, 362, 371.
 Baudin 96, 97.
 Baugrund 2, 17.
 Bauholz 18.
 Baumann 56.
 Baumaterial 16.
 — der Schornsteine 158, 172.
 Baumpflanzung auf dem Spielhof 205.
 Bauplatz 1, 221.
 — Größe 4, 203.
 Baur 241, 242, 343, 393.
 Bavarini 400.
 Bayern 63, 206, 209, 226, 285, 345, 371, 388, 516.
 Bayerthal 245, 364.
 Bayr 129, 325, 329.
 Becher (Wolf) 228.
 Bechterew 235.
 Bedürfnisse, natürliche 226, 275, 284, 288, 289, 384.
 Befeuchtung d. Luft 139.
 Befreiung, von einzelnen Unterrichtsfächern 248.
 — temporäre d. Mädchen v. Schulbesuch 261.
 — vom Turnen s. Turnen.
 Beglinger 485.
 Behnke 53.
 Behördliche Einflußnahme auf Bauführung 221, 520.
 — — auf Schulbänke 99.
 Beidhändigkeit 316.
 Beielstein 214.
 Belastung, totale 351ff.
 Belehrungen s. Hygieneunterricht; sexuelle 396ff., 211, 223, 508.
 Beleuchtung, Belichtung 103ff.
 — u. Baumpflanzungen 205.
 — u. Bauplan 112, 222.
 — u. Deckenkonstruktion 28.
 — direkte, indirekte 125.
 — doppelseitige des Lehrzimmers 115, 183.
 — elektrische 122.
 — Fenster 112ff.
 — Gas- 122.
 — Glanz der Lichtquelle 103.
 — großer Säle 123, 177.
 — halbindirekte 126.
 — Himmelsflächenmesser 105.
 — Hochlicht 127.
 — indirekte 127.
 — künstliche 119ff., 276.
 — lichtempfindl. Papier 106.
 — Luftverunreinigung 121ff.
 — -smesser 104.
 — Meterkerze 103.
 — Minimum 108.
 — u. Myopie 109.

- Beleuchtung (Fortsetzung).
 — und Nachmittagsunterricht 299.
 — natürliche 103.
 — Öffnungswinkel 113.
 — Photometer 103.
 — -sprüfer 106.
 — Quadratgrad 104.
 — -quotient 105.
 — Raumwinkelmesser 104.
 — Reflexlicht 111.
 — Schatten 119ff.
 — b. Schreiben 121, 126.
 — Sehproben 107.
 — Sheddach 117.
 — Skalenphotometer 106.
 — u. Subsellen, s. b. Subsellen: Licht.
 — Verbesserung mangelhafter Tages- 119;
 114.
 — Verteilungsgrad 128.
 — Vorhänge 14, 111.
 — Wärmeproduktion 120, 121, 122.
 — im Zeichensaal s. d.
 — zweiseitige des Schulzimmers 115, 183.
 — s. a. „Fenster“, „Orientierung“.
 Belgien 45, 59, 63, 164, 202, 217, 221, 337,
 340, 362, 374, 388, 390, 394, 458, 460.
 Belichtung s. Beleuchtung.
 Bellei 134, 232, 281, 300, 324, 365.
 Bellinzona 277.
 Bellir 300.
 Benda 249, 350.
 Bendix 229.
 Beraneck 154.
 Bergen 271.
 Berger, H. 76, 91, 143, 218, 373.
 — R. 24.
 Bergey 133.
 Bergsteigen 413.
 Berillon 364.
 Berlepsch 119.
 Berlin (Autor) 253, 278, 317, 319, 320, 321,
 331, 349.
 Berlin (Stadt) 209, 230, 250, 275, 277, 283,
 285, 290, 305, 381, 382, 388, 392, 400.
 Bern 201, 271, 282, 299, 340, 391.
 Bernhard 186, 349.
 Berninger 390, 401.
 Bertillon 227, 395.
 Beton 17.
 — Decken 28.
 Beutner 40.
 Bewegungsspiele s. Spiele.
 Bexheft 228.
 Biberstein 228.
 Bibliothek, Bücher 312.
 Bibrach 263.
 Biering 395.
 Billard (Name) 93.
 Billings 133.
 Bindehautkrankheiten, kontagiöse
 449ff., 135.
 Binet 230, 235, 236, 241, 245, 250, 347, 351.
 Bion 372, 447.
 Blasius 68, 143, 312.
 Blattern 436.
 Blattern, schwarze 437.
 Blattner 53, 54.
 Blažek 241, 294, 338.
 Bleichsucht 141, 258, 259, 260, 261.
 Bleirohre 7.
 Blinddarmentzündung 363.
 Blinzeln 108.
 Blitzgefahr 30, 275.
 Blitzstein 487.
 Blix 242.
 Blutumlauf 65, 284.
 — u. Skoliose 469.
 Boas, F. 244, 351, 352.
 — K. 250, 393, 394, 398.
 Bodenbeschaffenheit 2, 7.
 — d. Spielplatzes 204, 418.
 Bodenfläche pro Schüler 98.
 Bodenluft s. Grundluft.
 Böckh 383.
 Bösbauer 247.
 Bogenlicht 129, 131.
 Bolton 241, 265, 302.
 Boltz 406.
 Bondi 462.
 Bonn 393.
 Bonnesen 55.
 Bonoff 240, 241, 300, 348.
 Bornemann 314, 315.
 Bornträger 437, 438.
 Boselli 209, 254, 366.
 Bosse 378.
 Bosshard 372, 483.
 de Bossi 158.
 Boston, Mass. 37, 49, 55, 67, 144, 207, 257,
 275, 354.
 Boubnoff 110, 134.
 Bowditch 67, 354, 355.
 Boys - scouts 374.
 Bozen 130.
 Bradford 76, 210, 229.
 Bräune, häutige s. Diphtherie.
 Brannan 228.
 Brasilien 362, 460.
 Braunschweig 203, 263, 305, 393, 405.
 Brausebad 210, 387, 517.
 Breger 439.
 Breitenwinkel 113.
 Breiting 134.
 v. Bremen 220.
 Brennecke 400.
 Breslau 115, 305, 387, 399.
 Brillen s. Augengläser.
 Broch - Martens 365.
 Brookline 229.
 Brooklyn 55, 93, 143.
 Brown - Sequard 133.
 Brudenne 64, 91.
 Brüssel 208, 235, 252.
 Bruhns 340.
 Brunnen 8ff., 186 s. a. Trinkwasser.
 — nach Überschwemmungen 220.
 Brunner 326.
 Buch am Irchel 163.
 Buchdruck 310.
 Buchner 219.

- Buchstaben 310ff.
 Budapest 272, 274, 388, 400.
 Budde 61, 155.
 Budinich 192.
 Bücher, Inhalt 360.
 — tragen 273ff., 82, 471.
 — Wegleihen 434.
 — s. a. Desinfektion, Lesen.
 Bücherfach am Subsell s. b. Subsell.
 Büsing 440.
 Büttner 230, 250, 372.
 Buisson 69.
 Bujwid 137.
 Bulgarien 392.
 Bum 294, 296.
 Bunsen - Roscoe 106.
 Burckhardt 326.
 Burgerstein 11, 68, 82, 86, 91, 93, 98, 114,
 119, 150, 172, 174, 175, 206, 224, 265,
 279, 369, 372, 386, 389, 390, 509, 521.
 Burmeister 219.
 Burnham 133, 144, 279, 299, 383.
 Bursen 223.
 Burton - Fanning 186.
 Buschek 129.
 Butte 208, 209, 275, 400.
- C** s. auch bei K u. Z.
 Cambridge 225.
 Camerer 194, 370.
 Cantley 227.
 Capodistria 392.
 Capua 388.
 Carace 137.
 Carman 243.
 Carnelly 137.
 Carstadt 67.
 Cederblom 55.
 Centres in London 45.
 Chabot 279.
 Chadwick 279.
 Chagas 458.
 Charante 209.
 Charlestown 229.
 Charlottenburg 186, 229, 255.
 Chase 93.
 Chateaudun 48, 49.
 Chaumet 351.
 Chemiesaal 183.
 Chemnitz 289.
 Chicago 229, 316.
 Chopin 191, 312, 356, 364.
 Cholera 458.
 Chorea s. Veitstanz.
 Chotzen 399.
 Christensen 43.
 Christiania s. Kristiania.
 Christopher 93, 243, 352.
 Cirkulation s. Blutumlauf.
 Clavière 304.
 Cohn, H. 65, 72, 75, 104, 106, 107, 108, 109,
 110, 111, 113, 118, 121, 125, 223, 310, 312.
 — M. 390.
 Colditz 100.
 Colleinwood 221.
- Columbus, Ohio 229.
 Combe 168, 349.
 Commenda 314.
 Compositionen s. Klassenarbeiten.
 Conjunctivitis s. Trachom.
 Cook 351.
 Cooper 143.
 Coppin 62.
 Cords 250.
 Crampton, Ward 253.
 Croup s. Diphtherie.
 Crowley 209, 210.
 Croydon 93.
 Cruet 501.
 Crzellitzer 106.
 Cuff 209.
 Curtis 206.
 Custer 207.
 Czerny 225.
- D**ach 28ff., 20, 155, 178, 203, 204, 212, 220.
 — Mündung d. Abluftkanäle u. Dachraum
 155.
 Dänemark 46, 92, 93, 142, 181, 186, 198,
 200, 201, 203, 206, 210, 217, 218, 221,
 249, 257, 270, 271, 305, 325, 327, 330,
 332, 334, 340, 341, 351, 359, 372, 374,
 380, 388, 391, 392, 395.
 Daiber 68.
 Dampfheizung 174.
 Dampfheizung 175.
 Dampfheizung 175.
 Dankwarth 133, 146, 148.
 Dargelos 129.
 Darlington 229.
 Darmstadt 359.
 Debität 483.
 Decken 26, 177ff., s. a. Plafond.
 Defäkation s. Bedürfnisse, natürliche.
 Defektive s. Abnorme, Ausschließung.
 Dehne 503.
 Delville 162.
 Deneke 8, 137, 138.
 Des Coudres 112.
 Desinfektion 428 ff.
 — d. Brunnen 13.
 — d. Bücher 429.
 — d. Kleider 275, 429.
 — d. Tafelschwammes 102.
 — u. Wandanstrich 60.
 — d. Wohnungen 429.
 Desprez 159.
 Deutsches Reich 96, 217, 218, 219, 275,
 299, 332, 334, 337, 340, 364, 374, 377,
 383, 388, 393, 394, 399, 428, 438, 439, 460.
 Dickel 18.
 Dieckmann 143.
 Diener u. Heizung 168, 176.
 — u. Ventilation 148.
 — Wohnung im Schulhause 215ff., 31, 425.
 Differenz bei Subsellien 72.
 Dinot 351.
 Diphtherie 440.
 — der Bindehaut 449.
 Direktor 216, 272, 377.

- Dispens s. „Befreiung“ und „Turnen“.
 Distanz b. Subsellien 72.
 Disziplin s. Eingang 31, b. Lehrer, Pausen
 289, Strafen, b. Subsellien.
 Doernberger 359, 516, 519.
 v. Domitrovich 89.
 Dornblüth 64, 346.
 Dortmund 11, 229, 400.
 Douglas - Hogg 226.
 Dove 137.
 Dovertie 68.
 Drahtglas 16.
 Dreger 438.
 Dresden 67, 68, 147, 261, 305, 381.
 Drexler 52, 53.
 Drigalski 400.
 Drontheim 41, 42, 271.
 Druck s. Buchdruck.
 Drysdale 395.
 Du Bois - Reymond 212.
 Ducroquet 324, 472.
 Düsseldorf 201, 305, 380.
 Dufestel 83, 85, 86, 209, 299, 351.
 Dukes 225, 226.
 Durazno, El 229.
 Durchlässigkeit s. Permeabilität.
 Duschebad s. Brausebad.
 Dustless s. Stauböl.
 Dynamometerversuche als Ermüdungs-
 prüfung 239.
Ebbinghaus 265, 293, 303.
 Ecken der Mauern 34, 60.
 Eckenschrift 332.
 Eder 329.
 Edinburgh 373.
 Edwards 107.
 Eichstädt 390.
 Einbündige Häuser 41.
 Eingang des Hauses 31.
 — d. Wohnungen i. Schulhause 215, 425.
 Eisele 214.
 Eisen 17.
 Eisenbahnschüler 272.
 Eislauf 203, 205, 417.
 Eiting 457.
 Elberfeld 204, 283.
 Ellinger 317, 320, 334.
 Ellis 255.
 Elsaß - Lothringen 59, 177, 261, 271.
 Eltern 401; 100, 252, 273, 275, 277, 305, 343,
 364, 377, 386, 390, 393, 398, 400, 520, 521.
 — -abende 274, 401.
 Emmerich 27, 58, 141.
 Emmetropie 462.
 Emphysem 499.
 Endris 255.
 Engelbrecht 112.
 Engels 219.
 Engelsberg 254.
 England 22, 83, 93, 152, 183, 187, 189, 194,
 200, 202, 209, 214, 223, 226, 261, 275,
 299, 305, 316, 334, 336, 349, 362, 370,
 374, 380, 382, 394, 395, 396, 401, 460
 (s. a. London).
 Enoch 137.
 Entwässerung d. Baugrundes 19.
 — d. Turnplatzes 205.
 Entwicklung d. Schulbesucher s. Körper-
 gewicht, Körperlänge.
 Epidemien, s. b. d. einzelnen Infektions-
 krankheiten.
 — psychische 263, 443, 464, 496.
 Epilepsie 489ff., 248, 316, 418.
 Erbgrind 504.
 Ercklentz 139.
 Ergographische Methode 239, 234.
 Erhellung 103ff. s. Beleuchtung, Lampen,
 Licht.
 Erholungsplatz 39, 202ff.
 — gedeckter 202.
 — offener 203ff.
 Erholungsraum 39, 202.
 Erismann 14, 67, 108, 109, 111, 115, 125,
 128, 129, 135, 137, 209, 347, 352.
 Erlenmeyer 487, 491, 494.
 Ermüdung 230ff., 209, 315, 338, 403, 473.
 — d. Auges 278; u. Lidschlag 106, 107.
 — Messung der 235, 476.
 Ermüdungswert d. Unterrichtsfächer 291.
 Erste Hilfe 177, 215, 340, 387, 522.
 Erwerbsarbeit der Schulkinder 305, 343,
 475.
 Erysipel s. Rotlauf.
 Erziehung häusliche 488, 493.
 Escherich 434.
 v. Esmarch, E. 14, 162, 211, 212, 391.
 Euböolith 62.
 Eulenburg, A. 241, 273, 364, 370, 381, 486.
 — F. 379.
 Exantheme, akute 430ff.
 Exner 242.
 Experimente zur Hygiene d. Unterrichts
 234ff.
 Extemporalien 344.
 Eyerich 245.
Faber, R. 45, 100.
 Fachlehrersystem 291, 305, 344, 476.
 Fachwerkbau 24.
 Fäh 209.
 Fahrner 63, 66, 71, 72, 73, 74, 77, 184.
 Falck 18.
 Falcone 86.
 Falk 400.
 Fallsucht s. Epilepsie.
 Farbenblindheit 335.
 Farben, giftige 335, 340.
 Faust 386.
 Favus 504.
 — Schule für Favusranke 249.
 Fazio 143.
 Fechten 416.
 Federhalter, Federhaltung, s. b. Schrei-
 ben.
 Federici 273.
 Feduloff 111.
 Fenger 36.
 Fenster 112ff.
 — b. Abtritten 191.

- Fenster (Fortsetzung).
 — Bretter 116.
 — Brüstungen 115.
 — doppelte 116, 161.
 — Einsetzen im Neubau 57.
 — Glas 116.
 — f. Kindergärten 115.
 — u. Kleiderablage 115.
 — Konstruktion 117.
 — Lage gegen die Schüler 114.
 — Lüftung durch 144ff.
 — Lüftungsflügel 117.
 — Muster 119.
 — Oberlicht 117.
 — Pfeiler 113.
 — Putzen der 116, 119, 219.
 — Rahmen 116.
 — Sheddach 117.
 — Sturz 115.
 — d. Turnsaales 180.
 — Ventilation 115, 117.
 — Verbesserung der Belichtung 119.
 — Verteilung 115.
 — Vorhänge 117.
 — Wand, Heizung der 161, 164.
 — Zug bei, s. Zug.
 Ferien 364ff., 256, 477.
 — -fürsorge 272.
 — u. Lehrer 272, 384.
 — u. Siphons 190.
 Ferienkolonien 372ff., 310, 447.
 Festlichkeiten 64, 394, 395, 413, 423.
 Festsaal 185.
 Feuchtigkeit d. Luft 137.
 — Schutz gegen, s. Trockenheit.
 Feueralarm 220.
 Feuerklosett s. Abtritte.
 Feuerluftheizung 172.
 Feuerschutz 220ff., 17, 26, 27, 28, 32, 163,
 177, 201, 205, 225.
 Fibel 311.
 Fick 333.
 Filter 12.
 Findeisen 30.
 Findel 429.
 Finkler 390.
 Finnland 50, 51, 83, 183, 210, 227, 256,
 259, 260, 271, 337, 340, 395, 399, 450.
 Fisk 395.
 Fizia 69, 143.
 Flachs 419.
 Fleisch 130.
 Flindt 81.
 Floridsdorf 52, 53.
 Florschütz 380.
 Flügge 18, 113, 114, 133, 138, 139.
 v. Fodor 3.
 Förderklassen 249, 251.
 Förster, A. 337.
 Förster 113, 119.
 Follikularkatarrh 449.
 Fontoura da Costa 11.
 Formánek 133.
 Fors 119.
 Forster 15, 67, 135, 138.
 Fournier 400.
 Fowler 272.
 Fränkel 6.
 Fraktur 332ff.
 Frankenberg i. S. 255.
 Frankfurt a. M. 53, 54, 305, 400.
 Frankreich 4, 5, 15, 47, 59, 83, 93, 119,
 164, 183, 198, 202, 203, 208, 217, 219,
 226, 228, 271, 277, 285, 299, 305, 320,
 334, 337, 340, 362, 374, 377, 388, 392, 460,
 s. a. Paris.
 Franz 273, 310.
 Frederiksborg 182, 372.
 Freiburg (Kanton) 98, 362.
 Freiluftschulen 228.
 Freiübungen 409.
 Frenzel 250.
 Fricke 379.
 Friedrich 281, 282, 285, 286, 293, 300, 304.
 Frühstück s. Nahrung.
 Fürsorge s. Wohlfahrtseinrichtungen.
 Fürst 100, 107, 219.
 Fürstenheim 400.
 Fundamente 21.
 Fußball 414.
 Fußboden d. Abtritte 191.
 — ansteigender 177.
 — fußkalter Räume 160.
 — d. Gänge 34.
 — u. Heizung 160.
 — Reinigung 61, 94, 218.
 — d. Schulzimmers 61.
 — d. Turnsaales 179.
 Fußbrett s. b. Subsell.
 Gänge 34.
 — Beheizung s. b. Heizung.
 — im Schulzimmer 98.
 — zur Schule s. Schulweg.
 Gärtner 12, 195, 391, 429.
 Galizien 224, 456.
 Galton 242.
 Gamble 64.
 Garderobe s. Kleiderablage.
 Gardner 48.
 Gariel 320, 322.
 Garten 206.
 Gasbeleuchtung s. b. Beleuchtung.
 Gasheizung 168.
 Gastpar 351.
 Gaulke 382.
 Gebiß s. Zahnpflege.
 Gedächtnis 292, 295.
 Gefle 10.
 Gegenstände s. Unterrichtsfächer.
 Gehör 499ff., 246, 249, 361, 460.
 Geissler 67, 387, 390.
 Geisteskrankheiten 483.
 Gelpke 323, 327, 329.
 Genf 5, 97, 362.
 Genickstarre s. Hirnhautentzündung.
 Genzmer 182.
 Georgia 362.
 Gera 393.
 Geradezwinger 101.

- Geradhalter 100.
 Gerätübungen 406, 410.
 Gerenyi 515.
 Germann 241.
 Gesang 496; — Befreiung von 267.
 Gesangszimmer 185.
 Geschichte d. Schulhygiene s. Historisches.
 Geschicklichkeitsübungen 404.
 Geschlechter, die beiden 255 ff., 132, 210, 352, 354, 362, 365, 366, 465, 471; d. Lehrer 381, 385.
 — Abtritt 190; 47, 187, 507.
 — Belehrung üb. Sexuelles s. b. Belehrungen.
 — körperliche Übungen 406.
 Geschlechtliche Verirrungen s. Onanie.
 Geschoßhöhe 99, 178.
 Gesundheitsschein 521.
 Geteilter Tagesunterricht s. b. Unterricht.
 Gewicht s. Körpergewicht.
 Gey 101.
 Ghini 86.
 Giessen 259.
 Gilbert 263.
 Gill/390.
 Gillert 111, 134.
 Gineff 241.
 Ginzel 377.
 Gipsdielen 16.
 Gipsmörtel 17.
 Girard 323.
 Gjems - Selmer 401.
 Gladbach s. München.
 Glässgen 58.
 Glanz d. Lichtes 103.
 Glarisegg 228.
 Glarus 283, 362.
 Glasbausteine 16.
 Glasfläche, Verhältnis z. Bodenfläche 112.
 Glasgow 249.
 Glatteis s. Winterglätte.
 Glauning 273.
 Gleitsmann 143.
 Göpel 373.
 Göttingen 119, 210.
 Götz 177.
 Götze 340.
 Gold 193.
 Goldhahn 382.
 Goldsmith 249.
 Gollmer 380.
 Gonzalez, J. 93.
 — P. 316.
 Gotschlich 106, 110, 112, 113, 114.
 Gottesdienst 64, 371, 372.
 Gourichon 380.
 Grassmann 359.
 Graupner 67, 68, 101, 116, 244, 311.
 Gray 351, 385.
 Graziani 133, 343.
 Grazianow 242.
 Grennes 388.
 Griechenland 362, 450.
 Griesbach 62, 233, 236, 240, 241, 276, 293, 299, 300, 346, 351, 359, 366, 375, 377.
 Griffing 310.
 Grimm 334.
 Grinzing 228.
 Größe der Schulkinder 66.
 Grollmuß 331.
 Groschke 194.
 Groß 117, 317.
 Groß - Lichterfelde 40.
 Groupe scolaire 5.
 Gruben d. Abtritte s. Abtritte.
 v. Gruber, F. 30, 113.
 — M. 12, 14, 113, 313, 394.
 Grundfeuchtigkeit s. Trockenheit.
 Grundlinie (b. Schreiben) s. Basallinie.
 Grundluft 3, 123, 151.
 Grundrisse v. d. Häusern 40 ff., s. a. Pläne.
 Grundstrich 311, 317, 318.
 Grundwasser 6, 21.
 Gruppenbank s. b. Subsellien.
 Gütersohn 382.
 Gugler 386.
 Guillaume 290.
 Gulick 68, 143, 204, 206, 229, 246, 262.
 Guths Muths 405.
 Guttman 206, 351, 352. *
 Guttstadt 381.
 Gymnastik s. Turnen.
Haag 392, 400.
 Haarkrankheiten 504.
 Haase 144.
 Haegglund 54.
 Hähnel 393.
 Häkeln 335.
 Händewaschen s. Waschvorrichtungen.
 Haesecke 148, 182.
 Haftpflicht d. Lehrer 379.
 Hagman 259, 261, 262, 266, 268.
 Hakonson - Hansen 41, 42, 43, 283, 477.
 Halifax 229.
 Hall, Stanley 235.
 Hall (in englischen Schulen) 44, 144.
 Halle (Stadt) 257, 305, 350, 356, 400.
 Haller 509.
 Hallwachs 442.
 Haltungsübungen 410.
 Hamburg 4, 45, 61, 90, 176, 204, 205, 250, 289, 305, 374.
 Hamburger 107.
 Hammar 304.
 Hammerl 128, 129, 131.
 Handarbeiten, weibl. 335 ff., 184, 291, 471.
 — Befreiung 248.
 — Säle für 184.
 — Subsellien für, s. Subsellien f. Mädchen.
 Handfertigkeit d. Knaben s. Slöjd.
 Handküssen 274.
 Handtuch 201, 214, 274.
 Hannover 379.
 Hansen 365.
 Hanssen 365.
 Hantelfußübungen 239.
 Harding 245.
 Harman 70, 241.
 Harnlassen s. Bedürfnisse, natürliche.

- Hartford 76, 229.
 Hartmann, A. 249, 393, 401, 521.
 — M. 201, 371, 377, 393.
 Hartwell 86, 354, 355.
 Has 214.
 Hasse 67, 116.
 Hasson 214.
 Haubinda 228.
 Haus s. Schulhaus.
 Hausarbeit, Hausaufgaben 340ff.,
 351ff., 283, 478, 480.
 — abschreiben 83, 136.
 — üb. Ferien 371.
 — u. Korrigieren 377.
 — u. Kränklichkeit 341, 352.
 Haushaltung s. Hauswirtschaft.
 Hauslehrer s. Nachhilfestunden.
 Hausschwamm 18.
 Haussubsellien s. b. Subsellien.
 Hauswirtschafts - Lehrzimmer 184.
 — Unterricht 336.
 Havre 83.
 Hearder 395.
 Hecht 396.
 Heft zum Schreiben s. b. Schreiben.
 Heftnägel 335.
 Heidenhain 399.
 Heizer 176.
 Heizung 160ff.
 — d. Abluftkanals 156.
 — d. Abluftkanals b. Abtritten 188, 189.
 — Anheizen 153.
 — „Austrocknung“ der Luft 138ff.
 — Auswahl des Systems 163, 175.
 — Central- 172.
 — mit Cirkulation 165.
 — mit Dampf 175.
 — mit Dampf und Luft 175.
 — mit Dampf und Wasser 175.
 — Dauerbrand 167.
 — Einzel- 163, 164.
 — elektrische 175.
 — u. Fensterwand 117, 164.
 — d. Gänge 35, 141, 163, 212.
 — mit Gas 168; bei Bädern 211.
 — Heizer 175.
 — Heizkammer 173.
 — Kohlenoxyd s. d.
 — kontinuierliche 162, 165, 167.
 — Lokal- 163, 164.
 — mit Luft 161, 172.
 — Luftumwälzungsverfahren 175.
 — u. Öfen 165.
 — Rauchabfuhr 156, 163, 171.
 — u. Staubverschmelzung, Staubröstung 138,
 162, 173, 174.
 — u. strahlende Wärme 162, 164, 172.
 — Tag- u. Nacht- s. oben kontinuierliche.
 — Temperaturregelung 141.
 — Temperaturverteilung im Zimmer 160.
 — m. Wasser 173.
 — Zentralheizung 172.
 — m. Zirkulation 165.
 — s. a. Ventilation, Wärmeschutz.
 Helenius 393.
 Helgesen 337.
 Helgoland 249.
 Heller 223, 241, 251, 294.
 Helligkeit s. Beleuchtung.
 Helsingfors 262, 266, 268, 399.
 Helwig 133.
 Henkemann 400.
 Henri 347.
 Herberich 378.
 Hergel 205, 352.
 Hermann 72, 405.
 Hermans 132.
 Herpes tonsurans 504.
 — Schule f. -Kranke 249.
 Herscher 164, 165.
 Herstatt 337.
 Hertel 91, 218, 254, 257, 258, 259, 269, 325,
 350, 351.
 Hertz 391.
 Herzberg 116.
 Herzleiden 229, 230, 272, 360, 395, 410, 418.
 Hesse, F. W. 58, 135.
 — W. 134, 135, 194.
 Hessen 275, 285, 305, 313, 341, 344, 362,
 370, 386, 388, 400.
 Heufieberkranke 248.
 Heyman 134.
 Heymann, B. 133, 314; — L. G. 399.
 Hilfe, erste, s. Erste Hilfe.
 Hilfsklassen 252.
 Hilfsschulen 249, 485, 489.
 Himmel, Sichtbarkeit v. Schulzimmer 104ff.
 Himmelsflächenmesser 105.
 Hine 76.
 Hintner 299.
 Hintraeger 21, 24, 25, 40, 50, 51, 54, 80,
 199, 221.
 Hintzmann 283, 299, 304.
 Hirnhautentzündung, epidemische 451.
 His 191.
 Historisches über:
 Abtritte 193.
 Dachspielplätze 204.
 Ferien 371, 372.
 Hauswirtschaftsunterricht 337.
 Hygieneunterricht 386, 389, 390.
 Impfung 437.
 Kleiderablagen 198.
 Koedukation 268.
 körperliche Erziehung u. Übung 405.
 Minderwertige 247, 249.
 Schreibarten 327, 334.
 Slöjd 340.
 Subsellien s. b. Subsellien.
 Waldschulen u. dgl. 228, 229.
 Wassertrinken 12.
 Hitzeferien 371, 478.
 Hoche 222.
 Hochlicht 127.
 Hockstellung b. d. Defäkation 192.
 Höpfner 281.
 Hörprobe 500.
 Hösel 389.
 v. Hösslin 211.
 Hoffa 332.

- Hofmann, E. v. 362; — W. 62.
 Hogarth 250.
 Hoher Rücken 467.
 Hohe Schulter 470.
 Hohlmauern 22.
 Hohlziegel 16.
 Holland 59, 61, 83, 93, 143, 271, 299, 340,
 349, 380, 381, 395, 458, 460.
 Hollmann 400.
 Holmes 263, 298.
 Holmqvist 324.
 Holtze 383.
 Holzbauten 24.
 Holzschwamm 18.
 Holzstöckelpflaster 61.
 Holzzeimentdach 29.
 Hopf 201.
 Hoppe 393.
 Horn 346.
 Horner 313.
 Horst 466, 524.
 Horte 230.
 Hosch 101.
 Hovorka 248, 489.
 Hrába 140.
 Hrabowski 127.
 Hranilović 218.
 Huber 312.
 Hübscher 470.
 Huemer 206.
 Hueppe 426.
 Huhs 60.
 Hulbert 229.
 Hunt 395.
 Huth 109.
 Hydraulische Mörtel 17.
 Hygiene des Lehrstandes s. bei Lehrer.
 — Unterricht in 386ff., 299, 337, 523ff.;
 sexueller s. Belehrungen, bz. Alkohol
 392ff., s. auch Alkohol. Bz. Tabak 395;
 s. auch Eltern.
 — des Unterrichts 230ff.
 — — Experimente zur 233.
 Hygrometer 140.
 Hypermetropie 361, 462.
 Hypnose s. Suggestion.
 Hysterie 316, 363, 418, 492.

 Idiotie 483 s. a. Abnorme.
 Igl 244, 352, 387.
 Ignatieff 129, 134, 137, 347.
 Ilsenburg 228.
 Imbezille 483.
 Imhofer 497.
 Immunität gegen Ansteckung 422.
 Impfung 437ff.; 388, 427.
 Inaba 133.
 Incubation s. Inkubation.
 Indiana 314.
 Individualitäten, Verschiedenheiten
 der und deren Berücksichtigung 242ff.;
 234, 246, 358, 361.
 — der Lehrer 377 (s. a. Nervosität).
 Infektion 421; psychische 263, 396, 400,
 493.
 Infektionsgelegenheiten 422ff.; 10, 83,
 207, 215, 273, 274, 312, 313, 504; s. a.
 Infektion, psychische.
 Infektionskeime 421; s. a. bei einzelnen
 Infektionskrankheiten.
 Infektionskrankheiten 421ff.; 387, 500.
 — — und Herzfehler 360.
 — — in Internaten 222, 225, 226.
 Influenza 453.
 Inkubationszeit 422.
 Intelligenzprüfung 250.
 Interlaken 283.
 Interlignage s. Durchschuß.
 Internate 222ff., 298, 427, 450, 508, 515.
 — Benutzung in Ferien 372, 383.
 — Familiensystem 223, 373; s. a. Kost-
 häuser.
 — für Minderwertige 249, 250.
 Irresein 483.
 Isolierung des Hauses geg. Bodenfeuchtig-
 keit u. Grundluft 21; s. auch Trockenheit.
 — Infektionskranker 215, 425.
 Israel 123.
 Italien 340, 362, 460.
 Ittner 25.
 Iwliew 347.

J
 Jablanzy 207.
 Jablonski 209.
 Jackson 330.
 Jacquet 172.
 Jäger 179.
 Jahn 405, 413.
 Jahreszeiteneinflüsse 364ff., 440, 445.
 Jakobitz 60.
 Janele 302.
 Janke 253, 271, 327, 390.
 Januschke 296, 301, 342, 360.
 Japan 261, 271, 290, 362, 396, 450.
 Jaspas 125.
 Javal 310, 317.
 Jenner 437.
 Jessen 133.
 — E. 389.
 Jochanan 268.
 Johannesen 218.
 Joly 170.
 Joteyko 230, 235.
 Juba 223, 272, 392.
 Jugendspiele s. Spiele.
 Jully 340.
 Jungfleisch 102.

K
 Kaas 340.
 Kabrhel 7, 140.
 Käding 334.
 Kälte, Schutz der Mauern gegen 22; s. a.
 Wärmeschutz.
 Kälteferien 372.
 Kärnten 395.
 Kalkkasein 62.
 Kalle 337, 389.
 Kallmann 100.
 Kalorifer 173.
 Kamine s. Schornstein.

- Kamp 337.
 Kanalgase 155, 186, 188.
 Kandidaten s. Lehramtskandidaten.
 Kannengiesser 383.
 Kapiani 316.
 Karaman 10.
 Karlsruhe 169, 170, 305.
 Karup 380.
 Karzer 215, 361.
 Kassel 230.
 Kassowitz 401.
 Katarrh, Augen- 135, 449.
 — der Luftwege 135, 395, 498.
 Kathedralglas 116, 118.
 Katz s. Kaz.
 Kauer 104.
 Kaup 208.
 Kaz 106, 107, 108.
 Keesebiter 393.
 Keime in d. Luft 136, 422, 426. S. a. Infektionskeime.
 Keller (Autor) 438.
 — R. 282, 283, 287, 294, 300.
 Keller 20, 178.
 — -Putztürchen d. Rauchsclote 159.
 Kemény 396.
 Kemsies 247, 288, 293, 294, 304, 306, 342, 370.
 Kenotoxin 133, 231.
 Kermauner 108, 128, 129.
 Kerr 67, 70, 142, 214, 246, 272, 275, 351, 395.
 Keuchhusten 442.
 Kewitsch 334.
 Key 257, 258, 260, 268, 269, 341, 342, 343, 350, 354, 356, 357, 358.
 Khlopiné s. Chlopin.
 Kiel 305.
 Kinderfeste s. Festlichkeiten.
 Kindergarten 43, 251, 255, 362, 474.
 — Abtritte 198.
 — Beschäftigungssaal 59.
 — Fenster 115.
 — Grundriß 45.
 — Kinderzahl 5.
 — Lage in der Schulgruppe 44.
 — Luft, Luftkubus 142.
 — pädagogischer Betrieb 251, 510.
 — Platzerfordernis 4.
 — Reinigung 116, 117.
 — Schlafverkürzung der Kinder 349.
 — Situationsplan 45.
 — Spielplatz 205.
 — Stiegen 34.
 — Subsellen 100.
 — Temperatur im Zimmer 141.
 — Überbürdung 474.
 Kingsville 272.
 Kippflügel 117.
 Kirchenbesuch s. Gottesdienst.
 Kirchner 391.
 Kirkby 159.
 Kitasato 461.
 Kittel 142.
 Klappenklosette s. Abtritte.
 Klappsitz, Klappstisch s. bei Subsellen.
 Klassenarbeiten, schriftliche 344.
 Klassenzimmer s. Schulzimmer.
 Klatt 383.
 Klaus 223.
 Klavierspiel 258, 343, 475, 480.
 Kleiderablage 198ff., 177, 181, 273, 274.
 — Grundrisse 46ff.
 — zwischen Klassenfenstern 115.
 — des Spielplatzes 206.
 — des Turnsaales 17.
 Kleidung 274, 505.
 — beim Duschen 213.
 — in Internaten 227.
 — der Mädchen 274, 419, 466.
 — in der Schule 274.
 — für Spiele u. Wanderungen 419.
 Kleinpeter 377.
 Klette 20, 164.
 Klosette s. Abtritte.
 Klump 345.
 Knaben u. Mädchen s. Geschlechter.
 Knabenhandarbeit s. Slöjd.
 Kneipereien s. Schülerverbindungen.
 Knöpfe 379.
 Knudsen 249.
 Koback 249.
 Koburg 278.
 Koch, K., 405;
 — R., 444, 455, 458.
 Kochen, Lehrzimmer für 184.
 — Unterricht 336.
 Koch-Hesse 67, 351, 352.
 Koedukation 266, s. a. Geschlechter.
 Köhler 445.
 Köhlich 445.
 Köln 201, 212, 393.
 König, A., 144, 333.
 — B., 102, 159.
 Königsbeck 273, 346, 394.
 Königsberg 211, 249, 305, 393.
 Königshöfer 100, 318.
 Königstein 313.
 Körner 379.
 Körösi 438.
 Körpergewicht 210, 242, 253, 254, 351, 364.
 Körperhaltung beim Schreiben 315, 317 ff., 340, 468, 471.
 — u. Schülerzahl 271.
 — beim Slöjd 338.
 — s. a. Subsellen 62ff.
 Körperlänge 66, 242, 253, 351.
 Körperliche Erziehung 402ff., 297, 399.
 — im Stundenplan 294.
 — Züchtigung 362ff.
 — s. a. Spiele, Turnen.
 Körpermessungen s. Körpergewicht, Körperlänge, Subsellen.
 Kohlenoxyd 123, 162, 168.
 Kohlensäuregehalt der Luft 131ff.
 Koitus 396, 397, 398.
 Kombinationsklasse 60.
 Kompositionen s. Klassenarbeiten.
 Kondenswasser 22, 23, 26, 27, 57, 61, 117, 155, 161, 169, 170, 171, 172.
 Konvikte s. Internate.

- Kopenhagen 36, 218, 372.
 Kopfhaltung beim Schreiben 65, 70.
 Kopflaus s. Läuse.
 Kopfschmerz 481; 123, 168, 257, 259,
 260, 275, 349.
 Koplik 431.
 Koppin 76, 90.
 Korksteine 16.
 Korrekturen der Schülerarbeiten 377.
 Korridore s. Gänge.
 Korsett 419.
 Kosinzoff 247, 348.
 Kosthäuser 223, 427, 508, 515, 521; s. a.
 Internate.
 Kotelmann 67, 268, 352, 392, 413, 474,
 477, 482, 483, 493, 498.
 Kränklichkeit 352.
 — der beiden Geschlechter 256ff., 302, 352.
 Kraepelin 232, 233, 279, 280, 281, 285,
 304, 394, 475.
 v. Krafft-Ebing 484.
 Kraft 25, 229, 373.
 Krankenzimmer 226, 425.
 Krankheiten Schutz 423ff., 520.
 Krankheitserreger s. Infektionskeime.
 — zustände in ihren Beziehungen zur
 Schule 341ff., 421ff.
 Kreide 102.
 Kristiania 184, 271.
 Križ 466, 524.
 Kroatien 21, 167, 391.
 Kropf 505.
 Krüger 418.
 Krüppel 249.
 Krupp 503.
 Krupp (Croup) 440.
 Küche s. Abspeisung und bei Kochen.
 Kühner 389.
 Külz 379.
 Kuhn 100.
 Kunststeine 17.
 Kurella 255.
 v. Kurz 249.
 Kurzsichtigkeit s. Myopie.
 Kynast 273.
 Kyphose 467.

 Laboratorien, unterrichtshygienische 234.
 Lämél 503.
 Länge der Kinder s. Körperlänge.
 Läuse 211, 248, 274, 505.
 Lage des Hauses 1.
 — des Internates 224.
 — der Unterrichtsräume usw. 36; ferner s.
 bei den besonderen Schlagworten (Phy-
 siksaal usw.).
 Laien als Schulärzte 511, 514.
 Lampen s. Beleuchtung, künstliche.
 Landerziehungsheime 227, 515.
 Landkarten 312.
 Landsberger 67, 70, 71.
 Lanet de Limency 106.
 Lang, C. 17.
 Langauer 207.
 Langenthal 41.

 Langerhans 16, 46, 67, 143.
 Langsdorf 327.
 Lantscher 503.
 Laquer 484.
 Laser 10, 263, 303.
 Lateinschrift s. Antiqua.
 Lausanne 259.
 Lazar 489.
 Le Gendre 227.
 Lehmann 58, 64, 132, 133.
 Lehne s. bei Subsellen.
 Lehnenabstand 77ff., 81.
 Lehramtskandidaten 385, 387, 390.
 Lehrer u. Alkohol 393, 394, 395, 487.
 — Bildungsanstalten 340, 347, 348, 385,
 387, 399; s. a. Internate.
 — defektive in Internaten 223.
 — u. Disziplin 374, 376.
 — Familie, Infektionskrankheiten bei Kin-
 dern derselben 215, 425, 426.
 — Hygiene der 374ff., 136, 141, 162, 201,
 202, 284, 289, 305.; s. a. Schülerzahl der
 Klasse.
 — hygienische Ausbildung 387ff., 495, 515,
 524.
 — und Infektionskrankheiten der Schul-
 kinder 423, 442, 451, 452, 459.
 — Krankheiten der 379ff., 445, 448, 498.
 — für Minderwertige 250.
 — u. Schreiben 314, 324, 327.
 — und Schularzt 168ff., 511ff., 515.
 — und Sprechen 379, 384, 137ff., 496.
 — -tisch 98, 220.
 — Tuberkulose 380, 383, 448.
 — Verschiedenheit 234.
 — Wohnung 215ff., 31, 425; a. s. Grund-
 risse 46ff.
 Lehrerinnen s. Geschlechter.
 Lehrlingsschule 306, 524.
 Lehrstunde s. Lektionsdauer.
 Lehrzimmer s. Schulzimmer.
 Leibesübungen s. Körperliche Erziehung.
 Leiningen, Graf, 206.
 Leipzig 261, 380, 381, 393, 400.
 Leitmeritz 392.
 Lektionsdauer 277ff.
 Lentz 356, 364.
 Lentze 334.
 Lernwerkzeuge 234.
 Lesen 310, 317.
 — Beginn 255.
 — u. Subsell 70.
 Lessenich 244.
 Lettern s. Buchdruck.
 Leuba 241.
 Leubuscher 228, 250, 343, 348, 388, 392,
 445, 451, 485, 505, 509.
 Leuch 134, 142, 143, 356, 417.
 Leuschner 78.
 Lexis 382.
 Licht 103ff.; s. a. Beleuchtung.
 — -linienhefe 331.
 Lidschlag 106.
 Liebe 228.
 v. Liebermann 398.

- Liebreich 93.
 Lietz 228.
 Limoges 388.
 Lincke 214.
 Lindheimer 177.
 Lindholm 259, 260, 261.
 Lineatur zum Schreiben 313.
 Lingelsheim 451.
 Linkshändige Kinder 233.
 Linoleum 62.
 Lippmann 441.
 Lischnewska 397.
 Lispeln 494.
 Lissabon 11.
 Lobsien 239; 241, 287, 369.
 Locarno 271, 277.
 Lock 159.
 Lockemann 120, 122.
 Lode 219.
 Löffler 391, 441.
 Löwenfeld 245.
 Loewenthal 234, 300.
 London 4, 5, 29, 43, 98, 117, 185, 198,
 201, 203, 204, 205, 208, 214, 229, 249,
 262, 273, 275, 277, 298, 336, 337, 361,
 381, 388, 391.
 Lordose 467.
 Lorenz 74, 80, 86, 231, 236, 327.
 Lotz 215.
 Love 193.
 Ludwigshafen 40, 169.
 Lübbert 133.
 Lübeck 283, 305.
 Lüftung s. Ventilation.
 Luft 131ff., s. a. Grundluft.
 — „Austrocknung“ 137.
 — u. Bäder 211.
 — Befeuchtung 137.
 — u. Beleuchtung 121.
 — Bewegung im Zimmer bei der Ventilation
 150, 154.
 — Durchlässigkeit der Wände 144.
 — Feuchtigkeitsgehalt 137.
 — -filter 151.
 — -gewölbe 20.
 — -heizung s. Heizung.
 — Inspirations- 131.
 — Keimgehalt 136, 426.
 — Kohlensäuregehalt 132.
 — -kubus 59, 98, 142ff.
 — bei künstl. Beleuchtung 120ff.
 — u. Lage des Hauses 1, 38.
 — beim Slöjd 340.
 — Staub 135, 427.
 — Temperatur 138, 140.
 — — d. Zuluft 154.
 — -verbesserung durch Superoxyde 159.
 — -verschlechterung 132ff.
 — -wechsel s. Ventilation.
 — -zug, Einfluß auf den Staub 137.
 — — bei Fenstern s. Zug.
 Lummer-Brodhuhnscher Würfel 103, 104.
 Lundborg 381.
 Lury 75.
 Lutz 294.
 Lux 103.
 Luxfer-Prismen 119.
 Luzern 135, 192, 208, 277, 299, 340, 343,
 362.
 Lx 103.
 Mac Donald 243, 245, 262, 352.
 Mackenzie, W. Leslie, 67.
 Mac Keen Cattell 310.
 Mac Millan 235.
 Mädchen 255ff.
 — Bewegung 269.
 — Büchertragen, s. dieses.
 — Körperstrafen 362.
 — u. Kränklichkeit 256ff.
 — Sitze, s. Subsellien f. Mädchen.
 — -turnen 269, 406.
 Mähren 187.
 Mährisch-Schönberg 50.
 Maggiora 377.
 Mahlzeiten in Internaten 227.
 — u. Nachmittagsunterricht, Verdauung
 298, 356.
 Maine 195, 221.
 Malapert 396.
 Malaria 457.
 Malden 229.
 Malinin 129, 154.
 Malling-Hansen 226, 370.
 Malmedy 209.
 Mamlock 400.
 Manchester 229, 272.
 Mangenot 16, 62, 146, 192, 198.
 Mannheim 381, 400.
 Mannheimer System 251.
 Marburg 263.
 Maresch 207.
 Markl 58, 134.
 Maro 401.
 Marpmann 314.
 Martens 104.
 Martinak 346.
 Marx 174.
 Masern 430.
 Massivbau 22.
 — Trocknen 57.
 Masturbation s. Onanie.
 Mathematik s. Rechnen.
 Mathieu 225, 352, 396.
 Matratzen im Turnsaal 180.
 Maturitätsprüfung s. Reifeprüfung, Abi-
 turienten.
 Mauerfraß 17.
 Mauern 22, 161.
 — Ecken 34, 60.
 — nasse 17.
 — Stärke 22ff.
 — Verkleidungen 23.
 Mayer 189, 319, 321, 322, 326.
 Mc Keen Cattell s. bei Mac.
 Mecklenburg 149.
 Meedgaard 340.
 Meidinger 30, 157, 158, 160, 161, 164,
 167, 168, 169, 170, 171.
 — -Ofen 167.

- Meiningen 356.
 Meißen 263.
 Mell 207.
 Melzi 141, 240, 343.
 Mendelsohn 417.
 Mendelssohn 227.
 Meningitis cerebrospinalis s. Hirnhautentzündung.
 Menning 128.
 Menstruation 256, 267, 269, 336, 383, 387, 406, 408.
 Merkel 133.
 Merseburg 247.
 Merth 394.
 Merulius 18.
 Méry 209, 225.
 MeBlatte 86.
 Messungen an Kindern 66, 86, 351.
 Metallfadenlampen 120, 122.
 Meterkerze 103.
 Metschnikoff 422, 454.
 Meyer, A. 219.
 — H. 65, 73, 74, 75.
 — H. T. M. 41, 90, 205.
 — P. 248.
 Meyrich 136, 137, 389.
 Michailoff 67.
 Michel 349.
 Mikkelsen 183, 274, 315, 338, 339, 340.
 Miklas 247.
 Mikroorganismen s. Infektionskeime u. Keime.
 Milch, in Pausen 289.
 — u. Infektion 427, 441, 444, 459.
 Miles 227.
 Miliaria s. Schweißfieber.
 Milla 69.
 Millenniumslicht 123.
 Miller 76.
 Milligan 380.
 Minderwertigkeiten s. Abnorme.
 Minnesota 143.
 Minusdistanz s. Distanz bei Subsellen.
 Mishima 67, 351.
 Mitchell 133.
 Mittelholm s. bei Subsellen.
 Mittermeyer 190.
 MK 103.
 Mödling 228.
 Möller, A. 18.
 —, K. 407.
 Mörtel 17.
 — Austrocknen 57.
 Mohaupt 287.
 Molde 41.
 Monier-Decken 28.
 Monti 431, 457.
 Moormann 111.
 Morbidität s. Kränklichkeit.
 Morbilli s. Masern.
 Morgendlicher Anfang des Unterrichts s. Unterricht.
 Morgenthaler 207.
 Morin 162.
 Moritz 59, 105, 112.
 Morrison 135, 155.
 Mortalität s. Sterblichkeit.
 Moses 85.
 Mosing 352.
 Moskau 221, 235.
 Mosso 230, 239, 296, 377.
 Motschoulska 241.
 Moule 193.
 Mouton 200.
 Müdigkeit 232, 473.
 Mülhausen 229, 359.
 Müller, A. 502.
 — F. C. 394.
 — (in Basel) 101.
 München 24, 55, 59, 155, 189, 203, 209, 213, 214, 221, 230, 249, 359, 393.
 — -Gladbach 229, 277, 305.
 Mumford 244.
 Mumps 452.
 Mundpflege 501; — wässer 502.
 Musikunterricht s. Klavierspiel.
 Muskat 290.
 Muskelarbeit 230ff., 403.
 Muskelsinn 242.
 Myopie 109, 373, 462, 464.
 — autosuggestierte 262.
 — u. Kindergarten 252.
 — u. Lektionsdauer 278.
 — Schule für Myopische 249.
 — Ursachen 109, 464.
 — a. Augengläser 101, 463, 466, Erhellung 103 ff., Buchdruck 310ff., Schreibearbeit 313ff., 317, Subsellen 70, weibl. Handarbeiten 335, Zeichnen 334.
 Nachhilfestunden 360, 361, 478, 483.
 Nachmittagsunterricht s. Unterricht.
 Nähen 336.
 Nässe s. Trockenheit.
 Nässeflecken der Wände 58.
 Naestved 260.
 Nahrung in Internaten 226.
 — der Lehrer 383.
 — in den Pausen 273, 288, 289.
 — s. a. Abspeisung.
 Narjoux 40, 47, 48, 164, 165.
 Nasenatmung, behinderte 495, 500, 503.
 Nasenbluten 257, 481.
 Nasenkrankheiten 503.
 Nath 394.
 Natürliche Bedürfnisse s. Bedürfnisse.
 Naturhistorischer Lehrsaal 177, 183.
 Neapel 388.
 Nervenkrankheiten 480ff.
 Nervosität 482; 346, 356, 360; der Lehrer 380ff., 374, 375, 377.
 Nesteroff 348.
 Netolitzky 439, 452.
 Netschaeff 235, 265, 349.
 Neuburger 312.
 Neuenburg 272, 362.
 Neufert 228, 229, 255.
 Neumann, 275.
 Neutra 241.
 Newsholme 252, 294.

- New Jersey 362.
 New York 29, 30, 33, 37, 47, 143, 178, 182,
 229, 273, 283, 362.
 Nieder-Bayern 201.
 Niederdruckdampfheizung 175.
 Niederdruckwasserheizung 174.
 Niederlande s. Holland.
 Nieder-Österreich 442, 515.
 Niedner 146.
 Niesołowski-Gawin 129.
 Niessen 207.
 Nigg 335.
 Nikitin 69, 312.
 Nikotinmißbrauch, s. Tabak.
 Nishino 441.
 Nissen 184.
 Noikow 240, 241.
 Nordhausen 393.
 Nordlander 10.
 Norwegen 152, 153, 182, 218, 257, 268,
 271, 283, 314, 334, 336, 337, 340, 351,
 396, 428.
 Norwich 229.
 Nürnberg 118, 313.
 Nüsse 100.
 nurse s. Schulschwester.
 Nußbaum 21, 29, 42, 58, 99, 117, 138,
 162.

Oberdieck 124.
Oberfranken 201.
Oberlicht 117, 182.
Oberlichtreflektor 127.
Oebbecke 114, 215, 351, 387.
Öfen für Dauerbrand 167.
 — für Gasfeuerung 168.
 — Größe 162, 172.
 — Gußeisen 167.
 — Kachel- 166.
 — Mantel 154, 165.
 — nach Meidinger 167.
 — Reinlichkeit 162.
 — Stein- 166.
 — Stellung im Zimmer 160, 162, 164.
 — Ton- 166.
 — Ventilationseinrichtung bei 150.
Öffnungswinkel 113.
Oehrvall 232, 360.
Ölpissoir 196.
Österreich 31, 96, 114, 167, 206, 207, 218,
 219, 224, 228, 250, 252, 270, 273, 285,
 291, 299, 305, 312, 314, 332, 333, 334,
 340, 342, 344, 345, 346, 347, 362, 364,
 374, 383, 388, 391, 392, 393, 399, 401,
 408, 416, 439, 451, 460, 524.
Offner 230.
Ohio 272.
Ohnesorge 382.
Ohnmacht 492.
Ohrenleiden 214; 499; s. a. Gehör.
Ohrspeicheldrüsenentzündungen s.
 Mumps.
Oker-Blom 126, 128, 272, 296, 300, 304,
 335, 399, 400, 401, 509.
Oldright 380.

Onanie 396ff., 506ff.; 64, 186, 222,
 226, 362.
Ontario 380.
Oppeln 201.
Oppenheimer 314, 351.
Oppermann 107.
Ordnungsübungen 409.
Oreffice 11.
Organismen, niedere, in der Schulluft 136;
 s. a. Infektionskeime.
Orientierung des Physiksaales 39.
 — des Schulhauses 15, 110.
 — des Zeichensaales 39.
Orthner 448, 474, 511, 521.
Orthographie 334.
O'Shea 280.
Oslender 170, 214.
Ost 211.
Ostermann 448.
Ostroglassoff 125.
d'Ottone 210.
Owen 279.
Ozaena s. Stinknase.

Pabst 340.
Padua 209.
Pagliani 352.
Palmberg 259, 261.
Panik 31, 32, 35, 199, 220.
Papier für den Druck 312.
 — -korb 102.
 — zum Schreiben 314.
Papyrolith 62.
Paris 59, 94, 112, 147, 152, 201, 208, 249,
 298, 313, 380, 387.
Parotitis idiopathica s. Mumps.
Parow 72.
Pasquale 265.
Paton 272, 273.
Patzak 298, 305, 342, 359.
Paul, G. 439, 524.
 — L. 139.
Pauli 283.
Paulsen 497.
Pausen 284ff., 477.
 — Benutzung 136, 141, 284ff., 360.
 — Lüftung in den 132, 145, 477.
 — Mittags- 298ff.
 — beim Schreibunterricht 315.
Pavillonssystem 40, 144.
Pawtucket 229.
Pechin 324, 472.
Pellegrini 62.
Pelman 381.
Pendelsitze, Pendeltische s. b. Subsel-
 lien.
Pensionate s. Internate.
Periode s. Menstruation.
Permeabilität des Bodens 3.
 — der Wände 23.
Perspiration 132.
Pest 460.
Peters, A. 400.
 — H. 143.
 — R. 133.

- Petit mal 490.
 Petri 137.
 Petroleumlampen 122, 129.
 v. Pettenkofer 57, 133.
 Pfannenklosette s. Abtritte.
 Pfeiffer 106, 453, 455.
 Pflegeschwester s. Schulschwester.
 Pflichtstunden s. Stundenzahl.
 Pflüger 278, 318.
 Philadelphia 72.
 Photometrie 103.
 — relative 114.
 Phthise s. bei Tuberkulose.
 Physiksaal 39, 183.
 Piasecki 95, 241.
 Pictet 429.
 Piesen 75.
 Pilcz 485.
 Pilzer 394.
 Pimmer 177, 192, 214, 242.
 Pipping 255, 351, 352, 365.
 v. Pirquet 229.
 Pissoirs s. Abtritte.
 Pittsburg 229.
 Pizzoli 76.
 Pläne 40ff.
 — u. Abtritte 187.
 — u. Bänke 98.
 — behördliche Einflußnahme auf Bauführung 221.
 — u. Heizung 149, 168, 176.
 — u. Licht 112ff.
 Plafond 61.
 Planat 164, 165.
 Planta 340.
 Plasteig (Lacabe) 229.
 Platzanweisung (Subsell) 84 ff., 500.
 Pleier 105, 111, 113, 130.
 Pliwa 131.
 Plusdistanz s. Distanz.
 Pocken s. Blattern.
 Podium f. d. Lehrersitz 98.
 — f. d. Subsellien 98.
 Pölchau 447, 484, 500, 521.
 Pöller 241, 278.
 Pötter 406.
 Poitiers 209.
 Poltern 494.
 Polymeter 140.
 Ponickau 201, 393, 394.
 Porenvolum des Bodens 3.
 Porter 242, 243, 244, 245.
 Porto Rico 229.
 Posen 393.
 Possek 108, 109.
 Potpeschnigg 248.
 Pottsches Übel 467.
 Prag 114, 327, 359.
 Prausnitz 108, 127, 128, 129, 131.
 Préau 201, 202.
 Presbyopie 463.
 Preßgas 131.
 Preußen 59, 206, 219, 220, 270, 271, 273,
 278, 283, 285, 341, 343, 345, 350, 371, 372,
 378, 381, 382, 383, 388, 391, 392, 400, 456.
 Prinzing 381.
 Pritchard 275.
 Privatunterricht s. Klavier, Nachhilfestunden.
 Profé 400.
 Projektierung des Schulhauses s. Pläne.
 Proportionen der Körperteile 68.
 Providence 72, 229.
 Prüfungen 343ff., 360, 479.
 Prüfungsangst 346, 479.
 — der Lehramtskandidaten 381.
 Prügelstrafe s. Züchtigung.
 Psychisch deprimierende Einflüsse 116, 232, 249, 260, 270, 334, 344, 345, 348, 354, 363, 391, 474.
 Psychische Epidemien s. Epidemien.
 Psychopathische Minderwertigkeiten s. Abnorme.
 Pubertätsentwicklung, Pubertätszeit 352ff., 132, 255, 284, 363, 373, 390.
 Putermann 349.
 Putnam 395.
 Pyrofugont 62.

Qg 104.
 Quadratgrad 104.
 Quellen 10.
 Quensel 401.
 Quirsfeld 67, 114, 244, 254, 360.

Rabinowitsch 60.
 Rachitis 470, 471; 68, 71.
 Radfahren 272, 416.
 Rahmenleiter 180.
 Rammul 312.
 Rampen 178.
 Randi 11.
 Ranke J. 65.
 — O. 245.
 Ranzen s. Büchertragen.
 Rapp 60.
 Rauchabfuhr 149, 156.
 Rauchen s. Tabak.
 Rauchfang, Rauchschlot s. Schornstein.
 Rauer 133.
 Raumwinkel, Raumwinkelmesser 104.
 Rausch 394.
 Ravenhill 349.
 Reaktionszeiten 242.
 Rechnen 292, 293, 295, 376, 389, 393.
 Rechtschreibung 334.
 Rechtslagen des Heftes beim Schreiben s. Schreiben.
 Recknagel 132, 134, 144, 152, 153.
 Reddie 228.
 Reflexlicht s. Wandreflexe.
 — bei künstlicher Beleuchtung 120.
 — beim Lesen und Schreiben 312, 313.
 Regenwasser s. Entwässerung.
 Regnier 224, 396.
 Regulierofen 167.
 — bei Lockkaminen 156, 189.
 Reibmayr 127.
 Reichard 170.

- Reichenbach 110, 112, 113, 219, 429.
 Reifeprüfung 345ff., 394, 479; s. auch
 Abiturienten.
 Reinhaltung (Reinigung, Reinlichkeit)
 217ff., 31, 424, 427, 451.
 — und Abtritte 190ff., 187, 219.
 — des Baderaumes 211, 214.
 — des Baues 19, 28.
 — der Fenster 116, 117, 119, 219.
 — des Fußbodens 60, 94, 218, 424, 427, 451.
 — des Hauses 31, 217ff.
 — der Heizkammern 173.
 — und Heizung 138, 139, 151, 162, 166, 169.
 — des Körpers 201, 226, 274, 359, 427.
 — der Luft 131ff.
 — der Schiefertafel 313.
 — des Turnsaales 179, 424, 427.
 — der Ventilationsluft 150ff.
 — der Vorhänge 118.
 — des Zimmers 94ff., 218ff.; s. oben Fuß-
 boden.
 Reinhard 211.
 Reinigung, Reinlichkeit s. Reinhaltung.
 Reinitzer 394.
 Reinlichkeitszensur 274.
 Reiten 415.
 Reklination, Reklinationslage 74.
 Rekonvaleszenten, körperliche Übungen
 der 409.
 — Lesearbeit, vermeidliche der 312.
 — Strafen der 362.
 — totale Belastung der 349, 426, 479.
 Rektor s. Direktor.
 Religionsunterricht 388, 393.
 Rembold 253, 278, 317, 319, 320, 321, 324.
 Renk 3, 121, 126, 154, 188, 190.
 Requisitenablage 82; s. auch Bücher-
 tragen.
 Reservebänke s. bei Subsellien.
 Respiration s. Atmung.
 Rettig 95.
 Reu 133.
 v. Reuß 80, 86, 241, 313, 319, 327.
 Revaccination s. Wiederimpfung.
 Rhachitis, s. Rachitis.
 Richards 93.
 Richter, C. 389.
 — E. 270, 382.
 — G. 303.
 Rideal 123.
 Rietschel, G. 139.
 — H. 26, 59, 134, 140, 141, 142, 143, 148,
 152, 176.
 Rietz 244, 351.
 Rippenwand 180.
 Ritter 239, 241.
 Ritzmann 322.
 Riviere, Clive 230.
 Robson 38.
 Rocheron 340.
 Rochester 229.
 Rock 351.
 Röteln 433.
 Rohleder 64, 363.
 Roller 298, 299, 312, 340, 343, 359, 371, 386.
 Rohrbrunnen 9.
 Rose 214.
 Rosenfeld, L. 249.
 — S. 244, 254.
 Rostowzeff 69, 312.
 Roth, E. 194.
 — O. 129, 130.
 Rotlauf 438.
 Rouleaux s. Vorhänge.
 Rowe 101.
 Rubeola s. Röteln.
 Rubner 121, 138, 140.
 Ruckert 191.
 Rudebeck 237.
 Rudern 296, 416.
 Rübenkamp 312.
 Rückenlehne 74.
 Rückfalltyphus 456.
 Rückgratsverkrümmungen 467ff; 260.
 s. auch Subsellien 62ff.
 — und Schreibart 326.
 — Schutzmaßnahmen gegen 472.
 Rüdlinger 69, 93.
 Rühl 177, 219.
 Ruete 137.
 Rullmann 27.
 Rumburg 261.
 Rußland 83, 93, 191, 207, 227, 272, 312,
 340, 359, 362, 364, 367, 375, 377, 392,
 417, 439, 450, 456, 460.
 Russner 23.
 Růzička 106, 110, 113.
 RW 104.
 Sachsen 61, 63, 270, 271, 283, 377, 382, 394.
 Sachsen-Meiningen 343, 385, 388, 400.
 Sack 137, 241, 242, 312, 352.
 Sägedach 117.
 Sättigungsdefizit der Luft 138.
 Sakaki 235, 241, 272, 294, 300.
 Salicis 340.
 Salomon 340.
 Salpeterfraß der Mauern 17.
 Saltykow 60.
 Salvisberg 15.
 Sammelheizung s. Zentralheizung.
 Sammlungskästen 177.
 Samosch 244, 392.
 Sanatorien 374, 383.
 Sandoz 374.
 Sanford 310.
 St. Gallen 114, 349, 362, 372.
 St. Gobain 119.
 St. Louis 25.
 St. Petersburg 393.
 Savas 191.
 Scarlatina s. Scharlach.
 Schäffer 316.
 Schafblättern 435.
 Schaffhausen 58, 63, 217.
 Schalldichtheit der Decken 26.
 — der Mauern 24.
 Schander 133.
 Schanze 254, 340.
 Scharff 325.

- Scharlach 433.
 Scharling 131, 141, 143.
 Schatten 125.
 Scheffel 372.
 Scheffers 182.
 Scheiners Versuch 241.
 Schenk 77, 79, 323, 326, 330.
 v. Schenkendorff 204, 206, 340.
 Schiebetische s. bei Subsellen.
 Schiefertafel 313; 69.
 Schielen 248, 361, 464.
 Schießen 416.
 Schiffsschulen 228.
 Schildbach 67, 72.
 Schilddrüse, Vergrößerung der, s. Kropf.
 Schindler 59.
 Schinner 247.
 Schlaf 349ff., 226, 232, 275, 276, 277, 344,
 345, 348, 349, 352, 354, 359, 373, 479.
 — der Lehrer 383, 384.
 Schlafhäuser für Studierende 230.
 Schlafsäle der Internate 225.
 Schleiertragen 466.
 Schlesinger 241, 251.
 Schleswig 380.
 Schlick 138.
 Schließung der Schule bei Infektions-
 krankheiten 426.
 Schlinggruben, s. Gruben bei Abtritte.
 Schlittschuhlaufen s. Eislauf.
 Schliz 68.
 Schmeels 219.
 Schmid-Monnard 224, 247, 253, 257,
 302, 350, 351, 356, 365, 370, 377, 408,
 463, 473, 484, 513.
 Schmidt, E. 351.
 — F. A. 85, 178, 204, 244, 351, 407, 417.
 — Fr. 5, 203, 312.
 — K. 146, 148.
 Schmidtman 194.
 Schmidt-Rimpler 319.
 Schmitt 85.
 Schneeschmelzwasser s. Entwässerung.
 Schneeschuhlaufen s. Skilaut.
 Schneider, G. 151.
 — K. 220.
 Schneller 70.
 Schnelligkeitsübungen 412.
 Schnupfen 503.
 Schönberg, Mährisch- 50.
 Schoenfelder 26.
 Schoentjes 117.
 Schönschreiben 317.
 Scholten 299.
 Schornstein 156, 172.
 — Aufsätze über dem 158.
 — der Gasheizung 172.
 Schouten 312.
 Schrägschrift oder Steilschrift 317ff.
 Schramm 110.
 Schrank s. Schulschrank.
 Schreiber 100.
 Schreiben 313ff., 73, 278, 376.
 — Antiqua und Fraktur 332.
 — Arme beim 315.
 Schreiben (Fortsetzung).
 — Augenbewegungen bezüglich des Grund-
 striches beim 318.
 — — bz. der Zeile beim 319.
 — Augendistanz bei Steil- und Schräg-
 schrift 321.
 — Beginn d. Unterr. im 253, 255, 315, 317.
 — Beleuchtung beim 126.
 — Dauer des 278, 315.
 — Federhalter 314, 335.
 — Federhaltung beim 315, 324.
 — Hand beim 315, 323.
 — Hefte 313; 69, 327.
 — Heflagen beim 318; 314, 317.
 — Historisches vom 317, 327, 334.
 — Körperhaltung beim 314ff., 468, 471.
 — Kopfbewegungen bezüglich der Grund-
 striche beim 319.
 — — bezüglich der Zeile beim 320.
 — — und Federhaltung beim 321.
 — Kopfhaltung bei Steil- und Schräg-
 schrift 321.
 — Krampf beim 324.
 — Kritik zur Frage Steil- oder Schräg-
 schrift 327ff.
 — Licht beim 121, 126.
 — Linkshänder beim 316.
 — Materialien zum 313.
 — Mittenlagen des Heftes beim 318.
 — und Myopie 326.
 — Oberkörper beim 326.
 — Papier zum 314.
 — Photogr. Aufnahmen 328ff.
 — rauchender Knaben 395, 396.
 — Rechtslagen des Heftes beim 318.
 — Regeln für das 314.
 — in Reklinationslage 74.
 — Schrägschrift oder Steilschrift? 317ff.
 — Schreibrichtung 318.
 — und Schülerzahl 271.
 — Schwierigkeiten des Nachweises der
 besten Art zu 317.
 — und Skoliose 326, 468, 471.
 — Spiegelschrift 316.
 — im Stundenplan 291.
 — Subsellen 70, 73, 75, 327.
 — Zitterschrift 324, 395.
 Schreibmaterialien 313.
 Schröder 378, 379.
 Schubert 118, 312, 313, 314, 317, 318,
 319, 320, 321, 322, 323, 326, 327, 328,
 331, 333, 525.
 Schüler, ärztl. Untersuchung 520.
 — Aufsicht sanit. 517.
 — s. a. Individualitäten.
 Schülerherbergen 227.
 Schülerverbindungen 394.
 Schülerzahl im Hause 5, 55, 139.
 — des Kindergartens 252.
 — der Klasse 270ff., 101, 139, 140, 141,
 142, 182, 208, 343, 344, 361, 375, 517; in
 Hilfsschulen 250; in Korrektionsklassen
 363. S. a. Subsellen 83, 98.
 Schuhwechsel 198, 200.
 Schulalter 252, 475.

- Schulalter (Fortsetzung).
 — des Kindergartens 252.
 — und Schreiben 322.
 Schularzt 509ff.
 — Amtszimmer für den 215.
 — Aufgaben 518ff.; Gemeinde 513.
 — Honorierung 513, 517, 525.
 — in Internaten 225.
 — Laien 511.
 — für Minderwertige 250.
 — beim Schulbau 520; Stellung 516, 525.
 Schulbad 210, 417.
 Schulbänke s. Subsellien.
 Schulbaracken 24.
 Schulbeginn morgens s. Unterricht.
 Schulen, Verschiedenheit der 234.
 Schulfremde Räume im Hause 216ff.
 — Benutzung der Räume zu anderen als Schulzwecken 215ff., 178, 181.
 Schulgarten 206.
 Schulgruppe 43.
 Schulhaus, Grundrisse des 40ff.
 — Lage des 1.
 — ohne Keller und Dachboden 20.
 — Orientierung der Fronten 15.
 — Teile des 1.
 — Umgebung des 1.
 Schulhof 203.
 Schulpflicht, Beginn derselben 252ff., 476.
 — Epileptischer, Minderwertiger 246, 485.
 Schulschrank 102.
 Schulschwester 250, 275, 401.
 Schulspeisung s. Abspeisung.
 Schulthess 65, 71, 74, 75, 184, 322, 323, 326.
 Schultische s. Subsellien.
 Schulweg 272ff.; 2, 208.
 — für Krüppel 249.
 Schulze 280, 287, 306.
 Schulzimmer 58ff.
 — für besondere Zwecke (Zeichnen usw.) 39, 45, 176ff., 225.
 — Breite 59.
 — Decke 61.
 — Dimensionen 58.
 — Erhellung 103.
 — Fenster 114, 145; Himmelsrichtung 13.
 — Fußboden 61.
 — Gänge 98.
 — Größe 58, 98.
 — Höhe 59.
 — Kohlensäure im 131ff., 139.
 — Länge 58.
 — Lage im Hause 38.
 — Lehrertisch 98.
 — Lüftung 141ff.
 — Luft 131ff.
 — Luftkubus 99, 142.
 — Möbel 62.
 — Papierkorb 102.
 — Podium für den Lehrertisch 98, 102.
 — — für Subsellien 98.
 — Reinhaltung 31, 217, 424, 427, 451.
 — Schrank 102.
 — Spucknapfe 102, 449.
 Schulzimmer (Fortsetzung).
 — Staub 94ff., 102, 135ff., 424, 427, 451.
 — Subsellienverteilung 98.
 — Wände 60.
 — Waschvorrichtung 102.
 Schuschny 135.
 Schuyten 235, 236, 240, 241, 244, 245, 250, 263, 264, 287, 288, 299, 301, 306, 310, 316, 317, 330, 336, 345, 350, 351, 366, 367, 369, 370.
 Schwab 207.
 Schwaben und Neuburg 209.
 Schwachbegabte s. Abnorme.
 Schwachsinn 484.
 Schwalbe 391.
 Schwamm 102, 312, 451.
 Schweden 83, 142, 153, 180, 183, 191, 201, 203, 207, 255, 257, 271, 283, 337, 340, 350, 351, 354, 428.
 Schweinfurt 49.
 Schweißfieber 435.
 Schweiz 5, 45, 93, 96, 202, 207, 208, 217, 219, 271, 275, 332, 334, 337, 340, 362, 372, 374, 380, 388, 391, 394, 428, 439.
 Schwend 341.
 Schwerhörigkeit s. Gehör.
 Schwester s. Schulschwester.
 Schwier 106.
 Schwimmen 214, 417, 418.
 Schwitzwasser s. Kondenswasser.
 Scudder 67, 69.
 Seehospize u. dgl. 228, 447.
 Seggel 253, 278, 317, 322, 323, 325, 326, 330.
 Sehlinien 70, 102.
 Sehproben 107.
 Sehschärfe 107, 463.
 Sehstörungen 462, 246.
 Sehwinkel 70.
 Seine, Departement 380.
 Sekretan 106.
 Selbstmord 363, 485.
 Selter 116, 214, 392.
 Semerad 299.
 Seminare s. Lehrerbildungsanstalten.
 Semmering 228.
 Sexuelle Belehrungen s. Belehrungen.
 — Erkrankungen und Verirrungen 506ff.; 222, 263, 396, 438; s. auch Onanie.
 Sheddach 117.
 Shrubsall 351.
 Sickergruben s. Gruben bei Abtritte.
 Sickinger 250, 401, 485.
 Siegert 313.
 Siegrist-Steiger 463.
 Siemens 13.
 Sieveking 102.
 v. Sikorski 299.
 Silaslicht 123.
 Simon 250.
 Singen s. Gesang.
 Siphon 30; Ölsiphon 197.
 Siphonklosette s. Abtritte.
 Sitz des Abtrittes 191.
 — des Subsellis, s. b. Subsellium.

- Sitzen 64ff., 258.
 — in den Pausen 289.
 Sitzhaltung bei der Defäkation 192.
 — hintere 73.
 — vordere 66.
 — s. a. Skoliose.
 Sitzhöhe s. bei Subsellien.
 — bei Abtritten 192.
 Sjöström 50, 51.
 Skandinavien 83, 227, 249, 270, 417,
 447 s. auch Norwegen, Schweden.
 Skilauf 417.
 Skoliose 467ff., 328.
 Skotom 466.
 Skrofulose 438.
 Slöjd 337ff., 483, 510.
 — Saal 43, 183.
 Small 395.
 Smedley 244, 316.
 Smirnoff 127.
 Snyder 30, 33, 37, 178, 204.
 Söderling 326.
 Soennecken 100, 332.
 Sofia 300.
 Solberg 43.
 Solbrig 68, 143.
 Solheim 340.
 Sommerturnplatz s. Turnplatz.
 Sondén 132, 134, 143.
 Sonnenlicht 13, 118.
 Sonntagsruhe 359, 371.
 Souterrain s. Keller.
 Soyka 3.
 Spaa 41.
 Spalding 43, 343.
 Spiegelschrift 316.
 Spiele 404, 411, 414.
 — und Infektion 435.
 — in den Pausen 290.
 — Zeit für 357.
 Spielplatz 203ff.; s. a. Grundrisse 40ff., 418.
 — Benutzung vor dem Unterricht 277.
 — Dach- 29, 178, 203, 204.
 — für den Kindergarten 205.
 — Lage des 39.
 — s. auch bei Abtritte.
 Spieser 333.
 Spieß, A. 66.
 — Ad. 405.
 Sprachen, fremde 234, 293, 311, 341, 343,
 356, 474, 476.
 Sprachgebrechen 494.
 Sprechen 234.
 — der Lehrer 379, 384, 496.
 Spreutafeln 16.
 Springen 411.
 Spuckfläschchen 103, 449.
 Spucknäpfe 102, 449.
 Staffel 66, 467.
 Staffordshire 40.
 Stammeln 494.
 Staub 135ff.; 24, 34, 59, 60, 94, 102, 110,
 116, 118, 121, 127, 148, 151, 155, 161,
 162, 178, 182, 193, 204, 218, 219, 289,
 346, 424, 427, 451, 498.
 Staub (Fortsetzung).
 — Rösten, Verschwelen des 138, 139, 162.
 Stauböl 219; 180.
 Stecher 67.
 Stehen, Arbeit im 64.
 — der Lehrer 383.
 — als Strafe 362, 480.
 — im Subsell 63.
 Steiermark 394.
 Steiger 107.
 Steilschrift 317.
 Steinel 233.
 von den Steinen 400.
 Steinhaus 229, 287, 303, 304.
 Steinholz s. Xylolith.
 v. Stellwag 324.
 Stephan 143.
 Stephani 86, 90, 255, 400.
 Sterblichkeit d. Geschlechter 256, 354.
 Stereometrie 335.
 Stern, B. 136.
 — H. 494.
 — W. 294.
 Sternthal 400.
 Sticken 335.
 Stiegen (auch Stufen) 32.
 — zum Dachboden 220.
 — beim Eingang 31.
 — Erwärmung 34, 141, 163.
 — u. Lage der Türen 35.
 — Notstiegen bei Feuergefahr 220.
 — Stufen auf Gängen 31.
 — v. Turnsaal z. Turnplatz 178.
 — zu Wohnungen 216.
 Stigmographische Methode 334.
 Stimme 498.
 Stinknase 504.
 Stix 27.
 Stocker 517, 520, 521.
 Stockholm 54, 55, 162, 163, 207, 250, 258,
 260, 305, 391, 400.
 Stoffwechsel 403.
 Stone 76.
 Storey 182, 230, 310, 392.
 Stottern 494, 248.
 Strafen 361ff., 249, 290, 304, 480.
 — Entziehung des Bades 214.
 — — von Kost 226.
 — — der Pausen 290.
 — a. Sonntag 371.
 Strahlende Wärme s. Wärmeschutz.
 Stralsund 8, 9.
 Straßburg i. E. 40, 229, 289, 503.
 Straßenschmutz 31.
 Streiter 368.
 Streuklosette s. Abtritte.
 Stricken 335.
 Struben 341.
 Struckmann 260.
 Strümpell 433, 436, 443, 456, 458, 491, 492.
 Studentenquartiere s. Internate, Kost-
 häuser.
 Studt 228.
 Studtmann 111.
 Stühle s. Subsellien.

Stumpf 363.
 Stunde s. Lektionsdauer.
 Stundenplan 275 ff., 477.
 — Beginn morgens 275.
 — geteilter u. ungeteilter Tagesunterricht 298.
 — in Internaten 226.
 — körperliche Übungen im 294.
 — Lektionsdauer 277.
 — Reihenfolge der Unterrichtsfächer 291.
 Stundenzahl d. Lehrer 375, 382.
 — — in Hilfsschulen 250.
 Stuttgart 341.
 Subsellien 62 ff.
 — Adaptierung schlechter alter 99.
 — Anschaffung 99.
 — Anstrich 84.
 — u. Atmung 64, 65.
 — Auswahl von 99.
 — Bank s. hier Sitz.
 — Befestigung 84.
 — bewegliche, bewegliche Teile 77, 84, 91 ff.
 — Bücherfach 82.
 — Differenz 72, 100.
 — Distanz 72, 77, 100.
 — Distanzverwandlungen 78, 81, 99.
 — u. Disziplin 85, 93, 99.
 — einsitzige 83, 92, 99.
 — einstellbare 91 ff., 84, 99.
 — Ellenbogenhöhe 72.
 — zum Experimentieren 76.
 — Forderungen an die 63.
 — u. Fußbodenreinigung 94.
 — Fußbrett 81; 69, 70.
 — Größennummern 67.
 — Gruppenbank 88, 92, 98.
 — f. d. Hausgebrauch 100.
 — Historisches 62, 93, 94.
 — Individualisierung 91, 92.
 — Instrument zur Messung der 69.
 — f. Kindergärten 100.
 — Kippbänke 95, 99.
 — m. Klappsitzen 78.
 — m. Klapptisch 80.
 — Lehne 73 ff., 70, 71.
 — Lehnenabstand 77, -sverwandlung 79, 81, 99, 100.
 — in Lehrerbildungsanstalten 387.
 — Lesen in d. 70.
 — u. Licht 82, 84, 99.
 — f. Mädchen 68, 70, 71, 72, 184.
 — Material 84.
 — mehrsitzige 83, 99.
 — Meßplatte 86.
 — Messungen der Kinder u. Subsellien 66, 84, 86, 92.
 — f. Minderwertige 85.
 — Mittelholm 94, 96, 99.
 — f. Myopen 70.
 — mit Pendelsitzen 79.
 — mit Pendeltischen 80.
 — Podien für 98.
 — Pult 69 ff.
 — f. Reklinationslage 74.
 — Requisitenablage 82.

Subsellien (Fortsetzung).
 — Reservebänke 89.
 — Rollbänke 96, 99.
 — m. Schiebetisch 80.
 — u. Schreiben s. b. Schreiben.
 — Sitz 70 ff., 79, 100.
 — — beweglicher 78.
 — — Zahl 83, 92.
 — Sitzen 62 ff.; 278, 468, 471.
 — f. Steharbeit 64.
 — Stühle an Tischen 78.
 — u. Temperatur 81.
 — Tintenfaß 82.
 — Tisch und seine Teile 69 ff.
 — umlegbare s. Kippbänke.
 — Verbindung von Tisch und Sitz 83.
 — Verteilung im Zimmer 98.
 — zum Wegrollen s. Rollbänke.
 — f. weibliche Handarbeiten s. oben für Mädchen.
 — f. Zeichensäle 182.
 — zweisitzige 83, 92, 99.
 Suck 390.
 Südamerika 83, 93.
 Süpfle 439, 511.
 Suggestion, 263, 364, 401, 487.
 Sundell 134, 254.
 Superoxyde 159.
 Syphon s. Siphon.

Tabak 227, 273, 395, 487.
 Tafel s. Schiefertafel, Wandtafel.
 Tagesbeleuchtung 112 ff.
 — Verbesserung der 119; 114.
 Tageseinteilung d. Schulbesucher 357.
 Tagesinternate 225.
 Tageskurve 306.
 Tageslicht, Messung 103.
 Tagesordnung in Internaten 226.
 Talayrach 55, 164.
 Tammerförs 399.
 Tanzen 415.
 Tarbell 242, 248.
 Taube 400.
 Tauffer 392.
 Teljatnik 233, 234, 237, 238, 241, 277, 287, 290, 291, 293, 295, 296, 297, 300, 306, 309, 310.
 Temperatur, atmosphärische und Aufmerksamkeit 367.
 — b. Brausebädern 212.
 — u. Feuchtigkeit 137 ff.
 — Freizeiten bei extremer 371.
 — auf Gängen 35.
 — d. Heizluft 160, 162.
 — im Kindergarten 141, s. a. Heizung.
 — in Schlafzimmern 225.
 — u. Subsell 81.
 — im Turnsaal 141.
 — d. Zimmerluft 117, 145, 498.
 Tessin 362.
 Thiele 215, 263, 389.
 Thiersch 381, 382.
 Thomas 249.
 Thoris 351.

- Thorndike 302.
 Thorner 106.
 Thuren 46.
 Thurgau 203.
 Tiemann 12.
 Tienich 250.
 Tigerstedt 132, 134, 143.
 Timochowitsch 154.
 Tinte 314.
 Tintenfaß s. b. Subsellien.
 Tisch d. Subsellien, s. b. Subsellien.
 Tjaden 109, 111, 113, 212.
 Tlučhoř, A. 274, 400, 401.
 — C. 230, 274.
 Todds 380.
 Tokio 235, 300.
 Toldt 321.
 Tonnenabtritte s. Abtritte.
 Tonzig 60, 209.
 Torfmüllklosette s. Abtritte.
 Torgament 62.
 Tornister 273.
 Totale Belastung 351ff., 309.
 — — von Rekonvaleszenten s. diese.
 Trachom 449; Schule f. — Kranke 249.
 Trautmann 219.
 Trélat 125.
 Tremor hystericus 493.
 — epidemisch 263.
 Treppen s. Stiegen.
 Triaü 48.
 Trier 201.
 Triest 192, 230.
 Trillich 141.
 Trinkakt 10ff.
 Trinkwasser, Trinken 6ff., 387, 413, 427,
 455, 459.
 Trockenheit d. Füße 198, 200.
 — des Hauses u. s. Anlagen 3, 19, 21, 22,
 27, 57, 177, 191, 204, 220.
 — d. Luft 122, 162.
 Trockenschwimmen 215.
 Troeger 91.
 Trogklosette s. Abtritte.
 Truc 106, 107.
 Trygg - Helenius 393.
 Trzoska 391.
 Tuberkulose 444ff., 102, 136, 179, 218,
 316, 389, 438, 497.
 — d. Lehrer 380, 383, 448.
 — Schulen für Kinder mit 228.
 — Spucknäpfe 102, 449.
 Tuchschnid 214.
 Tümpel 241.
 Türen 35, 46.
 — d. Abtritte 188, 191.
 — Einsetzen in Neubauten 57.
 — d. Kleiderablage 200.
 — u. Ofen 153, 158, 164.
 Turnen 404ff., 296, 315, 338, 451, 497, 507.
 — Dispensation 259, 267, 305, 408, 411.
 — Frei- u. Ordnungsübungen 296.
 — Gefahren 179, 420.
 — Lektionsdauer 278.
 — d. Mädchen 269, 406.
 Turnen (Fortsetzung).
 — in den Pausen 290.
 — schwedisches 180, 294, 407.
 — im Stundenplan 294ff.
 Turnfahrten s. Wanderungen.
 Turnplatz 39, 203, 418.
 Turnsaal 177ff.
 — als Festsaal 185.
 — Reinigung 179, 424, 427, 451.
 — Temperatur 141.
 Turnschuhe 179, 198.
 Turnspiele s. Spiele.
 Turnvereine, Benutzung des Schulturn-
 saales 178, 181.
 Tussis convulsiva s. Keuchhusten.
 van Tussenbroek 271, 380, 381.
 Tutorialsystem 223.
 Tvede 274.
 Typhus, Fleck- 455.
 — Rückfall- 456.
 — Unterleibs- 454.
 Überbürdung 472ff., 232, 233.
 — totale Belastung 341.
 — u. Stoffwechsel 374.
 Überheizung der Öfen u. Kaloriferen 160,
 162.
 — Ventilation bei 150.
 Überschwemmung 220.
 Übersichtigkeit 462.
 Übung 232.
 Uffelmann 134.
 Uhlitzsch 67.
 Uhthoff 109.
 Ullmann 397, 399.
 Ulm 393.
 Unaufmerksamkeit s. Aufmerksamkeit.
 Ungarn 4, 93, 135, 167, 218, 247, 340, 392,
 456, 460.
 Ungeteilter Tagesunterricht s. Unter-
 richt.
 Unna 190.
 Untauglichkeit zum Schulbesuch s. Aus-
 schließung.
 Unterricht, Beginn morgens 275ff., 136,
 289.
 — Hygiene des 230ff., 488, 510, 519.
 — in Hygiene s. Hygieneunterricht.
 — Nachmittags- 298ff., 216, 478.
 S. auch Stundenplan, totale Belastung,
 Lektionsdauer, Überbürdung, Lesen,
 Schreiben usf.
 Unterrichtsfächer, Reihenfolge 291ff., 476.
 — Verschiedenheit 234.
 Upsala 381.
 U. S. A. s. Vereinigte Staaten.
 Vaccination s. Impfung.
 Vacuum Cleaner 94.
 Vahl 365.
 Vallin 18, 197.
 Váňa 68.
 Vannod 241, 294, 300.
 Varicellen s. Schafblättern.
 Variola s. Blattern.

- Variot 351.
 Veit 75.
 Veitstanz 248, 491.
 Velich 140.
 Ventilation 141ff.
 — Abluftkanal 155.
 — d. Abtritte 188ff., 196.
 — Ausnutzung des Windes 144.
 — Bedarf 141.
 — d. Chemiesaal 177.
 — Einströmen der Luft ins Zimmer 154.
 — Entnahmestelle der Zuluft 150.
 — u. Fenster 144; 115, 117.
 — u. Feuchtigkeit 137.
 — Flügel an Fenstern zur 117.
 — Kontrolle 156.
 — b. künstlicher Beleuchtung 121.
 — Luftgeschwindigkeit 154.
 — Luftkubus 142.
 — maschinelle 159.
 — b. Ofenheizung 150.
 — i. d. Pausen 145, 289, 477.
 — durch Pulsion 159.
 — Quantum 142.
 — Reinigung der Zuluft 151.
 — u. Staub 137, 424, 427, 451.
 — durch Temperaturdifferenz mit Kanälen 149.
 — d. Untergrundes 3, 20.
 — Verbesserung der Luft durch Superoxyde 153.
 — durch Wandporen usw. 144.
 — durch Wind 144.
 — Zuglüftung 146ff., 137, 140.
 — Zuluft 150ff.
 Verbindungen, s. Schülerverbindungen.
 Verdauung s. Mahlzeiten, Nahrung.
 Vereine s. Schülerverbindungen.
 Vereinigte Staaten 68, 83, 93, 94, 98, 99, 119, 200, 207, 208, 214, 261, 272, 299, 333, 336, 340, 343, 362, 395, 460.
 Verkrümmungen der Wirbelsäule s. Rückgratsverkrümmungen.
 Vermieten von Räumen im Schulhause 20, 216.
 Verneuil 228.
 Verputzen der Neubauten 57.
 Verschiedenheit der Individuen s. Individualität, Geschlechter.
 Verschwelung des Staubes s. Staub.
 Versitzgruben s. Gruben b. Abtritte.
 Verteilung der Räume und Flächen 36.
 — der Subsellien im Zimmer 98.
 Verteilungsgrad 128.
 di Vestea 210.
 Vogel, H. W. 106.
 — (Rektor in Leipzig) 346.
 Vogt 100.
 v. Voit 135, 138, 318.
 Vollers 143, 205.
 Vorgarten s. Grundrisse 40ff.
 Vorhänge 117ff., 14, 111.
 Waadt 272, 273, 290, 362, 371.
 Wägungen von Kindern s. Körpergewicht.
 Wände der Abtritte 192.
 — Anstrich 60.
 — Desinfektion 60.
 — d. Gänge u. Stiegen 34.
 — nasse 17.
 — Reflexlicht der 60.
 — Verkleidung 60.
 — d. Zimmers 60, s. a. Mauern.
 Wärmemaßstab 139.
 Wärmeregulierung, s. Heizung, Temperatur, Trockenheit, a. Luft.
 Wärmeschutz des Hauses, Wärmeökonomie des Körpers 22, 26, 117, 140, 161, 180, 193, 194, 195, 196, 216.
 Wärmestauung 137ff., 132.
 Wärmestrahlung 98, s. a. Beleuchtung, Heizung.
 Wagner 241, 276, 294, 300.
 Waibel 143.
 Walderholungsstätten 230, 343.
 Waldschulen 228, 447.
 Wallis 272, 362.
 Walter 12.
 Wandanstriche 17.
 — desinfizierende 60.
 Wanderlehrer 394, 395.
 Wanderschulen 227.
 Wanderungen 373, 374, 413.
 Wandkarten 312.
 Wandreflexe 60, 111.
 Wandtafel 102; im Zeichensaal 152.
 Warburg 250.
 Warner 262.
 Warschau 95.
 Warteraum 202.
 Waschvorrichtung bei Abtritten 192; in Internaten 226.
 — b. d. Kleiderablage 201.
 — im Schulzimmer 102.
 — b. Turnsaal 181, s. a. Grundrisse 44, 49 u. Bad.
 Wasser s. Trinkwasser.
 Wasserableitung s. Entwässerung.
 Wasserblättern s. Schafblättern.
 Wasserdampfkondensation s. Kondenswasser.
 Wassergehalt des Baumaterials 17, 57.
 Wasserheizung 174.
 Wasserkapazität des Bodens 3.
 Wasserklosette s. Abtritte.
 Wasserniederschlag s. Kondenswasser.
 Wasserverschlüsse s. Siphon.
 Wasserversorgung 6ff.
 Weber, A. 319.
 — L. 103, 104, 108, 110, 111, 126.
 Wechsel der Arbeit 232.
 Wechselfieber 457.
 Wechselschuhe s. Schuhwechsel.
 Weg zur Schule s. Schulweg.
 Wehmer 373.
 Wehrhahn 215.
 Weibliche Handarbeiten s. Handarbeiten.
 Weichardt 133, 231, 236, 239.
 Weichselbaum 421, 451, 452, 454.

- Weichselbaum - Henning 394.
 Weigl 85, 90, 226, 250.
 Weimar 195.
 Weinberg 183, 391.
 Weinhold 183.
 Weiss 209.
 Weißkopf 349.
 Weitsichtigkeit 463.
 Weltzeit 275.
 Wermbter 379.
 Wernicke 219, 386, 391, 392.
 West 352.
 Westaustralien 201.
 Westergaard 359.
 Westin 162.
 Westrumit 205.
 Wetterseite des Hauses 14, 23.
 Weygandt 393.
 Weyl 194.
 Wiborg 50.
 Wichmann 305, 375, 376, 380, 383.
 Widdows 202.
 Widerström 399.
 Widowitz 241, 296.
 Wiederholungsprüfungen nach den großen Ferien 345.
 Wiederimpfung 439.
 Wiederkehr 294.
 Wien 52, 53, 55, 80, 86, 87, 167, 204, 230, 340, 372, 379, 381, 386, 388, 393, 524.
 Wiener 522.
 v. Wiesner 106.
 Wild 398.
 Wildermuth 482.
 Williams, L. 229.
 — R. P. 229.
 Williamson 312.
 Wilson 68.
 Windblattern s. Schafblattern.
 Wingen 104, 106.
 Winter 524.
 Winterglätte 2, 31.
 Winterkolonien 374.
 Winterthur 283.
 Wipf 322.
 Wirbelsäule 65, 75; s. a. Rückgratsverkrümmungen.
 v. Wirenus 359, 374.
 Wissler 351.
 Wist 131.
 Wittek 56.
 Wochenkurve 306.
 Wochentage, verschiedener Wert der 306.
 Wohlfahrtseinrichtungen 274, 305, 343, 372, 374, 383; s. a. Abspeisung. Bad.
 Wohnungen im Schulhause s. Lehrerwohnung, Dienerwohnung.
 Wohrizek 249.
 Wolf Becher 228.
 Wolfer 100.
 Wolffhügel 139, 161, 162.
 Wolpert, A. 133.
 — H. 110.
 Wohltätigkeit s. Wohlfahrtseinrichtungen.
 Wood 70.
 Woodcock 336.
 Wortblindheit 334.
 Wretlind 365, 366.
 Württemberg 63, 270, 312, 341, 379, 388, 394, 515.
 Wunderlich 313.
 Wundt - Lamanskysches Gesetz 318, 320.
 Wuttke 144.
 Xylolith 62.
 Yersin 461.
 Yonge 380.
 Zahl der Schüler s. Schülerzahl.
 Zahnpflege 50ff., 132, 384.
 Záhoř 327.
 Zeichensaal 39, 131, 182.
 Zeichnen 334; 273, 283, 291.
 Zeilenlänge beim Lesen 311.
 — beim Schreiben 314, 328ff.
 Zellen d. Abtritte s. b. Abtritte.
 Zement 17.
 Zentralheizung 163, 172.
 Ziegel 16.
 Ziegenpeter 452.
 Ziegler 245.
 Ziehen 249.
 Zimmermann 283.
 Zink 106.
 Zinke 389.
 Zirkulation s. Blutumlauf.
 Zirkulationsheizung 150.
 Zirngast 368, 369.
 Zitterschrift 324, 395.
 Zölibat der Lehrerinnen 382.
 Zollinger 96, 302, 374, 494.
 Zschokke 93.
 Zuckerbühler 228.
 Züchtigung, körperliche 362, 490.
 Zürich 63, 203, 208, 221, 277, 289, 317, 337, 340, 343, 379, 383, 387, 391, 463.
 Zug (Kanton) 340.
 Zug in Abritten 188.
 — bei Fenstern und Türen 116, 117, 159, 180.
 — Lüftung 146ff., 137, 140, 149, 152.
 — in Schornsteinen 156ff.
 Zuluft 150ff.
 Zuoz 228.
 Zwez 72.
 Zwischendecken 26ff.



