Compendium der neueren medicinischen Wissenschaften ... / dargestellt unter Mitwirkung hervorragender Fachgelehrten von Bernard Kraus.

Contributors

Kraus, Bernard, 1828-1887.

Publication/Creation

Wien : Moritz Perles, 1875 (Wien : W. Stein.)

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/f5wbky8s

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

wellcome collection

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

12/3
Beck

115 F

Presented to the Libra
by
Lauder Brunton

Med
K26438

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28085413

BRITISH MEDICAL
Library
ASSOCIATION

COMPENDIUM

DER

NEUEREN MEDICINISCHEN WISSENSCHAFTEN

ENTHALTEND:

1. THERMOMETRIE.
2. SPHYGMOGRAPHIE.
3. PERCUSSION UND AUSCULTATION.
4. OPHTHALMOSKOPIE.
5. MIKROSKOPIE.
6. UROSKOPIE.
7. LARYNGOSKOPIE.
8. SPRACH-ANOMALIEN.
9. OTIATRIK.
10. ELECTROTHERAPIE.
11. HYGIENE.
12. TOXICOLOGIE.

MIT 71 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN BILDLICHEN TAFELN.

FÜR AERZTE, LEHRENDE UND LERNENDE NACH DEM GEGENWÄRTIGEN STANDE DER WISSENSCHAFT FASSLICH, DIE MATERIEN ERSCHÖPFEND DARGESTELLT

UNTER MITWIRKUNG HERVORRAGENDER FACHGELEHRTEN

VON

DR. BERNARD KRAUS

CHEF-REDACTEUR DER ALLGEMEINEN WIENER MEDICINISCHEN ZEITUNG

ETC. ETC.

WIEN, 1875.

VERLAG VON MORITZ PERLES

SPIEGELGASSE NR. 17.

14 860 857

Uebersetzung in fremde Sprachen vorbehalten.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. WB

Druck von W. Stein, Wien, I. Wildpretmarkt 8.

VORWORT.

Meine mehr als zwanzigjährige redactionelle Thätigkeit, ein ebenso langjähriger Aufenthalt auf den Kliniken der ersten Spitäler sowohl meines Vaterlandes als auch anderer Länder, der stete Verkehr mit der Mehrzahl der praktischen Aerzte nicht nur der österreichisch-ungarischen Monarchie, sondern auch mit den der anderen Staaten, haben mich das Bedürfniss nach einem Werke erkennen lassen, in welchem die Errungenschaften der neueren Medicin gedrängt, aber nichts destoweniger erschöpfend dargestellt sind. Dieses Ziel zu erreichen war in erster Linie mein ernstes Bestreben.

Ich habe namentlich jene Wissenschaften in das Bereich der Bearbeitung einbezogen, welche in Bezug auf Studium, Verständniss und Aneignung nach den gegenwärtig bestehenden Lehrbehelfen dem vielbeschäftigten praktischen Arzte, dem Studirenden und allen Jenen, welche ohne übermässigen Zeitaufwand und doch gründlich die neueren Doctrinen unserer Wissenschaft sich eigen machen wollen, viele Mühe und grosse Schwierigkeiten zu bereiten pflegen. Ich war bemüht, alle im Titel genannten Wissenschaften in leichtfasslicher Weise darzustellen,

nichts ausser Acht zu lassen, was irgendwie von Belang wäre, so dass jede der in unserem Werke ohne Nachtheil für Verständniss und Ausführlichkeit gedrängt abgehandelten Doctrinen den compendiösesten Bearbeitungen desselben Themas ebenbürtig an die Seite gestellt werden kann.

Das vorliegende Buch war keineswegs darauf berechnet, die gleichnamigen voluminösen und umfassenden Werke entbehrlich zu machen, es weist im Gegentheile mit minutiöser Gewissenhaftigkeit auf alle einschlägigen umfangreichen Arbeiten hin, würdigt ihren Werth und registrirt gewissenhaft die Ansichten der einzelnen Autoren. Die Rücksicht, dass es einerseits physische, andererseits materielle Verhältnisse sind, die es dem praktischen und vielbeschäftigten Arzte und dem Lehr- und Lernenden nicht gestatten, sich gleichzeitig in den Besitz von zwölf Werken zu setzen und der Umstand ferner, dass das Vertrautsein mit den im Titel genannten Lehren nach der Bedeutung, die sie für Diagnostik, Therapie, für den öffentlichen Sanitätsdienst und die Hygiene haben, dem Arzte heutzutage, will er der rationellen Medicin gerecht werden und mit dem Fortschritte unserer Wissenschaft gleichen Schritt halten, unerlässlich ist; diese Umstände haben mich zur Herausgabe des vorliegenden Compendiums bewogen, welches einen ausgiebigen Ersatz für die einschlägigen, umfangreichen, oft sehr kostspieligen Specialwerke bieten möge. Von diesem und von keinem anderen Standpunkte aus soll dieses Buch beurtheilt werden.

Wir haben in der Darstellung der einzelnen Doctrinen zumeist einen selbstständigen Gang verfolgt und bei manchen derselben ist eine ganz und gar originelle Richtung eingeschlagen worden.

Bei Bearbeitung der einzelnen Materien gingen wir von folgendem Standpunkte aus:

Die Thermometrie ist besonders in allerjüngster Zeit als einer der unerlässlichsten Behelfe zur Diagnostik der Krankheiten erkannt worden, und der Werth derselben ist so sehr in die Augen springend, dass es zu wünschen wäre, dass sie allenthalben am Krankenbette als diagnostisches Hilfsmittel zur Anwendung gelangte. Wir haben die Forschungen sämmtlicher Gelehrten auf diesem Gebiete in unserer schwierigen Arbeit verwerthet, und namentlich waren es Wunderlich und Alvarenga, deren Ansichten wir als massgebend zur Grundlage genommen.

Die Sphygmographie, eine der jüngeren und weniger angewandten diagnostischen Hilfswissenschaften, wird auch gewiss nicht verfehlen, nach und nach die Aufmerksamkeit der Praktiker auf sich zu ziehen; sie werden, mit den Grundprincipen derselben einmal vertraut, dieselbe auch bald als leitend in der Diagnose anzusehen sich gezwungen finden.

Die Auscultation und Percussion haben seit einem halben Jahrhundert ihre Geltung erlangt und die Bearbeitung dieser Doctrinen, welche eine kurze Wiederholung des von den Klinikern gelehrten und sonstwie zerstreuten literarischen Materials in sich schliesst, ist dem praktischen Bedürfnisse angepasst. Ohne diese beiden physikalischen Behelfe ist bekanntlich keine gründliche Diagnose der Brust- und Unterleibsorgane möglich.

Die Ophthalmoskopie ist mit dem nöthigen Ernste, der Wichtigkeit und der dieser neueren und exacten Wissenschaft gebührenden Ausführlichkeit abgehandelt.

Sie enthält die wahren und unumstösslichen Corollarien dieses wichtigen Zweiges unserer Wissenschaft, und gibt dem praktischen Arzte die Gelegenheit, die neuesten Untersuchungsmethoden zu studiren und praktisch anwenden zu lernen. Es findet sich in der gedrängten Abhandlung Alles registrirt, was von den Meistern dieses Faches auf dem so schwer zu betretenden Felde ärztlichen Wissens zu Tage gefördert wurde.

Die Mikroskopie, deren gedrängte Darstellung gewiss nicht ohne grosse Mühe erfolgreich zu Stande kommen kann, wurde mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, die das Mikroskopiren dem Privatarzte verursacht, verfasst. Sie hat zum Zweck, dem Arzte die Möglichkeit zu bieten, sich in Allem zu unterrichten, was ihm aus dieser Disciplin nothwendig ist, ihn mit der Anwendung des Mikroskopes vertraut zu machen, sowie ihm auch den grössten Theil derjenigen Objecte der Mikroskopie, die ihm in der Praxis und in der Literatur zu begegnen pflegen, im Bilde vorzuführen und ihn in die Lage zu setzen, die mittelst des Mikroskopes möglichen Diagnosen, ohne an die Professions-Mikroskopiker zu appelliren, allein stellen zu können. Wie dieses gelungen, möge sich aus dem sorgfältigen Studium dieser, wir können es, ohne unbescheiden zu sein, aussprechen, auch sorgfältig ausgeführten Arbeit ergeben. Es sind, wie wir es ungescheut sagen dürfen, fünf inhaltsschwere Bogen, von denen jedes Wort studirt werden möge.

Die Uroskopie behandelt das ganze Gebiet dieses nunmehr unentbehrlichen diagnostischen Behelfes und befreundet den Arzt mit allen Methoden und mit Allem, was bis heute durch sie diagnostisch errungen wurde.

Vorurtheilsfrei wird allen Untersuchungsmethoden Rechnung getragen, das Bessere, leichter Ausführbare und Erprobte in den Vordergrund gestellt.

Der Laryngoskopie sind die von unseren unvergesslichen Meistern Türck und Czermak, den wahren Schöpfern dieser Wissenschaft, zu Tage geförderten Wahrheiten zu Grunde gelegt worden und dabei die Ansichten anderer Forscher und die neuesten Methoden der durch diese Wissenschaft zu erreichenden Diagnostik und Therapie in ihrem ganzen Umfange zur Geltung gelangt.

Das Thema der Anomalien der Stimme und Sprache dürfte nicht verfehlen, das gerechte Interesse der Leser wachzurufen, weil es sie mit einem Gebiete vertraut macht, welches sich bis jetzt nur einer geringen wahrhaft wissenschaftlichen Bearbeitung erfreut, und doch eine so hohe Bedeutung für Aerzte und Laien hat. Unserem geehrten Collegen Herrn Dr. Coën verdanken wir diese, wir dürfen es sagen, ersprießliche Erweiterung dieses Compendiums. In demselben ist alles, was die Abnormitäten der Stimme und die Sprachfehler erzeugt und wie denselben zu begegnen ist, streng wissenschaftlich auseinandergesetzt und begründet.

Der Otiatrik ist erst in der neuesten Zeit eine wichtige Stellung unter den Disciplinen der Medicin, namentlich durch Gruber und Politzer, an der Wiener Schule gesichert worden. Die Krankheiten des Ohres stellen bekanntlich ein grosses Contingent zur Krankheitsstatistik des Menschen und es war hohe Zeit, dass sie gleich der Augenheilkunde Gegenstand der

klinischen Lehre und tiefen Forschung geworden. In der vorliegenden Abhandlung sind alle Arbeiten der bedeutendsten Forscher auf diesem Gebiete benützt, um auch diesen Wissenszweig, der bisher unter den Aerzten noch nicht die ihm gebührende Würdigung gefunden, einer weiteren, allgemeineren Verwerthung zuzuführen.

Die Electrotherapie ist vollends ein Bild des ganzen Fortschrittes in dieser Wissenschaft, wie er bis zur Stunde erreicht wurde. Wir glauben nicht zu irren, wenn wir sagen, dass in derselben keine einzige reelle Ansicht übergangen wurde. Electrophysik, Electromechanik, Electrophysiologie, Electrolyse und Electrotherapie haben nach den von den hervorragendsten Gelehrten dieses Faches eingenommenen Standpunkten und selbstständigen Erfahrungen im Werke ihre Erledigung gefunden. Der k. k. Oberarzt Herr Dr. Lewandowski, vom Garnisonsspitale Nr. 1 in Wien, hat seine volle Arbeitskraft dem so schwierigen Theile des Compendiums gewidmet und seine im electrischen Institute des genannten Garnisonsspitales, wo er unermüdlich thätig ist, gewonnenen Erfahrungen zu Gunsten des Werkes verwerthet. Diese Abhandlung umfasst das behandelte Gebiet vollständig.

Die Hygiene, ein bisher vernachlässigter Zweig ärztlichen Wissens, ist den bestehenden Verhältnissen und den Beziehungen der österreichischen Gesetzgebung zur Sanitätsverwaltung angepasst, und Alles, was von dem Praktiker und dem Sanitätsbeamten nach den Ministerial-Verordnungen vom 21. März 1873 und vom 27. April 1873 zu wissen gefordert wird, ist dort ausgeführt. Es

möge die Abhandlung nicht verfehlen, als mächtiger Sporn zu ausgiebiger Arbeit auf diesem noch unbebauten Felde ärztlichen Wissens zu dienen.

Die Toxicologie macht den Arzt mit den im Leben so häufig vorkommenden und ihm so viele Collisionen bereitenden mineralischen und vegetabilischen Giftstoffen bekannt, welche theils als Surrogat, theils als Zusatzmittel zu verschiedenen Nahrungsstoffen, Fabriks- und Industrieerzeugnissen benützt werden. Die Möglichkeit, dieselben nachzuweisen und die Gefährlichkeiten derselben zu verhüten, ist in diesem Theile, so weit diess gedrängt geschehen konnte, dargethan.

Von nicht unbedeutendem Werthe für das Studium erachten wir die möglichst vollständige Literatur, welche einer jeden der im Werke abgehandelten Doctrinen beigegeben worden ist. Sie bietet dem Leser die Gelegenheit, allenthalben, wo es ihm nöthig erscheint, sich mit dem Autor des betreffenden Werkes selbst vertraut zu machen. Die wesentlichsten dieser angeführten literarischen Arbeiten sind in unserem Werke selbst benützt, während die einzelnen Monographien, Journalartikel und sonstigen Abhandlungen in ihren Corollarien Berücksichtigung fanden. Das weitere Eingehen in dieselben muss wohl der Lectüre selbst überlassen bleiben.

Nun erübrigt uns nur noch, ausser den bereits genannten auch den übrigen Fachgelehrten, welche durch mannigfache Beiträge uns bei der Bearbeitung unseres Werkes behilflich waren, unseren Dank auszusprechen, und namentlich meines Bruders, des Herrn Dr. Leopold Gottlieb Kraus, des verdienstvollen Verfassers des encyclopädischen Wörterbuchs für Staatsarzneikunde dan-

kend zu erwähnen, der an dem Capitel Hygiene und Toxicologie wacker mitgearbeitet.

Und somit übergebe ich dieses Werk mehrjährigen Fleisses den geehrten Lesern mit dem Wunsche, es möge das Ziel, das ich bei Abfassung desselben vor Augen hatte, dem Arzte, Lehr- und Lernenden beim Studium der neueren medicinischen Wissenschaft ein „Vademecum“ an die Hand zu geben, erreicht worden sein.

WIEN, im August 1874.

Dr. Bernard Kraus.

Klinische Thermometrie.

„Der Arzt, welcher Fieberkurven beurtheilen will, ohne von den Thatsachen der Thermometrie Kenntniss zu haben, ist gleich einem Blinden, welcher sich in einer Localität orientiren will."
Wunderlich.

Geschichte und Aufgabe der Kranken-Thermometrie.

Zu den objectiven und physikalischen Erscheinungen, welche die Erkennung der Krankheiten ermöglichen, gehört bekanntlich auch die Eigenwärme eines Menschen. Die Bestimmung derselben, die sogenannte Thermometrie, die Wärmemessung, hat eine grosse Bedeutung und einen nicht zu unterschätzenden, praktischen Werth für die Diagnostik, den Krankheitsverlauf, die Prognose, ja für die therapeutischen Indikationen und eine rationelle Therapie überhaupt.

Die Wichtigkeit der Eigenwärme in den verschiedenen Krankheiten wurde schon von den Aerzten des Alterthums erkannt und von da ab bis auf unsere Zeit mehr weniger gewürdigt. Das erste Instrument für die Thermometrie hat Sanctorius, Professor der Medicin in Padua († 1638), erfunden und selbst verfertigt. Mehr als ein Jahrhundert später hat Boerhave wieder vom Thermometer in der klinischen Medicin Gebrauch gemacht, nachdem es früher am Krankenbette fast ebenso lange vernachlässiget wurde. Im Jahre 1797 erschien ein Werk von James Currie, welcher die Temperaturbeobachtungen für die therapeutischen Indikationen und Erfolge verwerthete. De Haen, dem berühmten Professor der Klinik in Wien, gebührt der Ruhm, der Gründer der klinischen Thermometrie gewesen zu sein. Er war es, der das Studium der Thermometrie in der Pathologie einführte, die Anwendung des Thermometers am Krankenbette dringend empfahl und in seinen therapeutischen Anordnungen sich nach der Temperatur richtete; er war es, der die Rückkehr der Temperatur vom pathologischen zum Normalstande als wahren Beweis der erfolgten Gesundheit betrachtete.

Andral hat ebenfalls die hohe Bedeutung der Thermometrie für die Pathologie erkannt und 1841 eine Anzahl bestimmter Gesetze über die Temperaturhöhe in verschiedenen Krankheiten formulirt.

Durch Baerensprung, Traube und vorzüglich Wunderlich wurde die Thermometrie in neuerer Zeit in die praktische Medicin eingeführt. Diese Forscher waren die ersten, die regelmässige, vollständige, mit grosser Sorgfalt gesammelte und mit dem Verlauf, der Dauer und den Ausgang der Krankheiten in Beziehung gestellte, thermometrische Beobachtungen lieferten. Insbesondere gehört Wunderlich das grosse Verdienst, durch seine exacten Forschungen die Thermometrie zu jenem verlässlichen diagnostischen Hilfsmittel erhoben zu haben, durch die sie würdig an die Seite der Percussion und Auscultation gestellt werden kann; ja die thermometrische Untersuchungsmethode hat eine solche Verlässlichkeit erlangt, dass sie schneller als jede andere Explorationsweise das Vorhandensein, den Grad und die Bedeutung einer Störung zu beweisen im Stande ist.

Henri Roger hat die Thermometrie in die Kinderpraxis eingeführt und eine Reihe wissenschaftlicher Beobachtungen über die Temperatur in den verschiedenen Phasen der Kindheit und den mannigfaltigsten Kinderkrankheiten veröffentlicht (Archiv gén. de méd. 1844 und 1845). Auch die Chirurgie bemächtigte sich des Thermometers. Zuerst studirte Hunter die Temperatur bei den chirurgischen Krankheiten; ihm folgten Thomson, Breschet, Becquerel und endlich machte Demarquay eine Reihe von Versuchen, um das Verhalten der Eigenwärme beim Schmerze, bei Blutungen, beim Unterbinden von Arterien, bei traumatischen Entzündungen, Vergiftungen u. s. w. zu constatiren. Derselbe Chirurg und mit ihm Duméril, Lacointe u. m. A. studirten den Einfluss, den die therapeutischen Mittel auf die Temperatur üben.

Die Kranken-Thermometrie, sagt Wunderlich, ist eine objective, physikalische Untersuchungs-Methode, welche in Zahlen ausdrückbare Zeichen liefert, die empfindlich genug ist, den Veränderungen im Organismus auf jedem Schritte zu folgen und daher ein von den Vorgängen im Organismus abhängiges Phänomen für die ärztlichen Schlüsse zu Tage fördert. Nicht wenig Aerzte haben die Thermometrie als diagnosisches Hilfsmittel weit über die Percussion und Auscultation gestellt; dies lässt sich wohl für alle Fälle nicht annehmen, aber so viel ist gewiss, dass sie ein diagnostisches Material liefert, das volle physikalische Exactheit besitzt, „das von dem Dafürhalten, von der Uebung und Schärfe der Sinne des Beobachters ganz unabhängig ist.“ Die Feststellung der Eigenwärme erscheint um so wichtiger, als sie bis jetzt die einzige, wie Wunderlich mit vollem Rechte noch weiter betont, rasch und mit Schärfe

zu bestimmende, in jeder Zeit festzustellende und in den kleinsten Aenderungen zu verfolgende Aeusserung der Gesammtstörungen des Körpers ist, weshalb sich auch aus ihrer Verfolgung durch den Verlauf zahlreicher Fälle gleicher Krankheitsformen die Frage entscheiden lässt, ob es Krankheitsformen gibt, bei welchen eine gewisse Gesetzmässigkeit den Gang der Gesammtstörung beherrscht und welche Abweichungen von diesem gesetzmässigen Gange vorkommen und wodurch sie verursacht werden.

Die normale Temperatur des menschlichen Körpers, die von dem Medium, in dem er sich befindet, nahezu unabhängig ist, ist zwar an sich noch kein Zeichen von Gesundheit, wohl aber kann die Erhaltung der Normalwärme unter verschiedenen Einflüssen, — von Hunger, Kälte, körperlicher und geistiger Arbeit, Bewegung u. s. w., wenn sie nicht in solchem Grade einwirken, dass sie eine Störung hervorrufen müssen — als ein Beweis einer gesunden Constitution angesehen werden. Es gibt wohl pathologische Zustände, die keine nachweisbare Veränderung der Eigenwärme des Individuums mit sich führen, — fieberlose Krankheiten — aber krank ist das Individuum, dessen Eigenwärme von den Grenzen der physiologischen Temperatur abweicht, und zwar ist die Krankheit, caeteris paribus, um so heftiger, je grösser die Abweichung von der Norm ist.

Durch eine einzige thermometrische Untersuchung erfährt man blos ob die Krankheit fieberhaft ist, oder nicht; bisweilen kann schon in den ersten Tagen der Erkrankung aus der thermometrischen Beobachtung allein eine sichere Diagnose der pathologischen Species gestellt werden. Noch öfter können Krankheitsformen, auf welche die übrigen Symptome hinzuweisen scheinen, durch die Thermometrie mit absoluter Gewissheit ausgeschlossen werden. In sonst zweifelhaften Fällen kann sie ebenso entscheidenden Aufschluss geben, wie sich durch die Wärmemessung constatiren lässt, ob Krankheiten simulirt werden. Aber auch die verschiedenen individuellen Modifikationen bei der Form der Erkrankung, der Uebertritt von einem Stadium in das andere, die Exacerbations- und Remissionszeit, die Entwickelung von Complikationen, die Schwere der Erkrankung, können durch die thermometrische Untersuchung früher und präciser als durch irgend eine andere Explorationsmethode erforscht und constatirt werden.

Sobald im Verlaufe einer Krankheit sich irgend eine ungewöhnliche Abweichung im Verhalten der Temperatur einstellt, so ist dies ein wichtiges und häufig das erste Warnungszeichen, das zu einer sorgfältigen Nachforschung nach

den Ursachen der Irregularität auffordert, wodurch nicht selten ungeahnte Störungen entdeckt werden. Auch in der Zeit der Abheilung stellt sich der Gang der Temperatur als das sicherste Mittel dar, die wirklich beginnende Heilung zu erkennen und weiter darnach zu handeln. Von unschätzbarem Werthe sind endlich die Temperatur-Beobachtungen als Controle unserer Therapie. Auf keine andere Weise vermögen wir so verlässlich den Beweis einer günstigen Wirksamkeit der angewandten therapeutischen Mittel oder ihre Wirkungslosigkeit nachzuweisen, als durch die Temperaturmessungen.

Zum Schlusse dieses Kapitels sei noch erwähnt, dass die Besorgniss, die Thermometrie sei in der Privatpraxis kaum ausführbar, werde von Seite der Patienten auf Widerstand stossen, durch die gemachten Erfahrungen beim grössten Theile des Publikums bereits zerstreut sind. Dieselben Befürchtungen machten sich geltend, als die Percussion und Auscultation in Anwendung gebracht wurde. Jeder praktische Arzt erfährt es aber täglich, dass die Patienten unzufrieden sind, wenn man sie nicht bei jedem Besuche percutirt und mehr als nothwendig ihre Lungen auscultirt, so wird es auch mit der Thermometrie gehen, hat einmal auch das Publikum begriffen, dass sie ein wichtiges und verlässliches Mittel zur Erkennung seiner Krankheiten sei. Die geringen Kosten für das Thermometer wird kaum Jemand scheuen und bei dem Umstande als die Application des Instrumentes den Kranken nicht im mindesten belästigt, wird sicherlich auch Niemand Widerstand gegen dessen Anwendung leisten. Selbst bei Kindern stösst sie bei einiger Gewandtheit kaum auf Hindernisse. Im Uebrigen ist die Technik eine so einfache, dass sie von jedem Laien, jedem Wärter ausgeführt werden kann und dem Arzte nichts zu thun übrig bleibt, als die Temperatur vom Instrumente abzulesen, was ihm weder in grossen Spitälern noch in der Privatpraxis viel Zeit raubt, um so weniger, als er durch diese Explorationsmethode die vielen Fragen und Antworten und auch andere Untersuchungen füglich entbehren kann.

Eigenschaften des Thermometers zu ärztlichen Zwecken.

Die Schätzung der Wärme mit der Hand ist, selbst bei vieljähriger Erfahrung, höchst unverlässlich; denn der Hand ist es wegen ihres Umfanges schwer, gewisse Theile anzufassen; sie überträgt oder entzieht viel Wärme der Stelle, an welcher sie aufgelegt wird. Sie kann nur die Empfindung der Wärme geben, welche sie in bestimmter Zeit erhält oder verliert, oder den Unterschied zwischen ihrer Temperatur

und jener des untersuchenden Körpers. Die Hand kann Kälte empfinden, wenn auch die Temperatur des Theiles, an den sie gelegt ist, um viele Grade erhöht ist, was von dem Wärmegrade in der Hand des Beobachters und der Feuchtigkeit des untersuchten Theiles abhängt. Die Befühlung mit der Hand ist nur insoweit vom Nutzen, als man durch sie eine oberflächliche Kenntniss der Eigenwärme und ein Anzeichen erhält, ob eine Messung vorzunehmen sei.

Wir bedürfen zur Messung der Eigenwärme am Krankenbette eines verlässlichen, empfindlichen, leicht transportablen und soliden Instrumentes, Eigenschaften, die das Quecksilber-Thermometer am zweckmässigsten vereinigt.

Ein solches Thermometer zur Krankenbeobachtung muss, nach Wunderlich, folgende Eigenschaften besitzen: Das Quecksilber-Reservoir soll in der Regel einen Durchmesser von $^1/_3$—$^3/_4$ Centimeter haben, ist es grösser, so leidet die Empfindlichkeit; ist es kleiner, so schliesst es sich nicht genau an die Körpertheile an. Die Kugelform ist bei Achselhöhlen-Messungen dem Cylinder vorzuziehen, wenigstens darf ein cylindrisches Reservoir nur einen geringen Längendurchmesser haben. Für den After und die Vagina passt hingegen ein conisches Reservoir mit nach unten sich verjüngender Gestalt viel besser; die Form einer Halbkugel mit plattem Boden, für die Untersuchung von Hautflächen empfohlen, ist wohl bequem, gibt aber ungenaue und unbrauchbare Resultate. Das Glas des Reservoirs darf weder zu dünn, noch zu dick sein, im ersteren Falle zerbricht es leicht, im letzteren leidet die Empfindlichkeit Schaden.

Die Röhre des Instrumentes muss ein gleiches Kaliber haben und so enge sein, dass die Distanzen zwischen $^2/_{10}$ Graden noch ohne Schwierigkeiten von dem Auge in Hälften und Viertel getheilt werden können. Die Röhre soll ferner so lang sein, dass diejenigen Grade, auf die es ankommt, mindestens 12 Centimeter von dem Reservoir entfernt sind, damit an ihnen bei dem applicirten Instrumente mit Bequemlichkeit der Stand des Quecksilbers abgelesen werden kann. Wegen der leichtern Transportabilität des Instrumentes darf die Röhre auch nicht zu lang sein; es genügt eine Röhrenlänge, welche um ein Geringes die Ausdehnung des Quecksilbers überragt, die den beim lebenden Menschen in Betracht kommenden Wärmegraden entspricht. Es genügt, wenn die Grade 32·$_5$—45°, zum Gebrauche bei Bädern etwa noch der 24.°, in die Röhre fallen und wenn der 35.° 12 Centimeter von dem Reservoir entfernt ist. Die Eintheilung der Scala in Fünftel-Grade genügt für die gewöhnlichen Zwecke vollständig.

Die Genauigkeit des Thermometers betrifft mehr die vollkommen gleichmässige Eintheilung der Röhre, als die Markirung, welche man durch präcise Vergleichung mit einem vollkommen richtigen Normal-Thermometer reguliren kann. Ist die Differenz zwischen dem Normal-Thermometer und dem gebrauchten Instrumente bei allen Graden gleich gross, weiss man also ein für allemal, wie viel man den Graden des Instrumentes hinzuzufügen oder abzuziehen hat, so lassen sich mit demselben so sichere Resultate erzielen, als wenn man sich des Normal-Thermometers selbst bediente.

Zeitweilige Prüfungen sind selbst bei den tadellosesten Instrumenten, so lange man sie zu medicinischen Zwecken benutzt, öfter vorzunehmen. In dem Glase nämlich treten noch eine Zeit lang kleine Aenderungen seines Aggregations-Zustandes ein; dadurch ändert sich das Kaliber namentlich des Reservoirs und es kann geschehen, dass ein Thermometer, mit ursprünglich vollkommener Scala, nach einiger Zeit um mehrere Zehntel-Grade differirt, wozu vielleicht auch die Manipulationen selbst, der Druck auf eine dünne Kugel u. dgl. beitragen mag, indem dadurch der Raum des Reservoirs im Laufe der Zeit möglicher Weise verkleinert wird. Wenn man bei einer Messung einen auffälligen und nicht recht glaubwürdigen Temperaturwerth erhält, so wird man das Instrument sofort aufs neue prüfen, um sicher zu sein, ob nicht eine unbemerkt gebliebene Beschädigung desselben eine Täuschung herbeiführte.

Eine besondere Präcision der Beobachtung erzielt man mit dem sogenannten metastatischen Thermometer von Walferdie und für manche Untersuchungen erweist sich der thermo-elektrische Apparat als sehr vortheilhaft; letzterer beruht darauf, dass in einem Metallringe, der aus zwei verschiedenen Metallen zusammengesetzt ist, ein elektrischer Strom entsteht, sobald die Löthstellen verschiedene Temperaturen haben, mag auch diese Differenz eine sehr beträchtliche sein und dass jener Strom durch Magnetnadeln sichtbar gemacht werden kann. Bequerel hat einen solchen Apparat zu physiologischen Zwecken benützt; Wunderlich hält ihn für ärztliche praktische Beobachtungen für überflüssig. Der Thermograf von Marcy ist bis jetzt bei Kranken noch nicht erprobt und dürfte kaum je in die Praxis eingeführt werden; er soll den Zweck haben, fortlaufende Temperatur-Beobachtungen und selbstständig die wechselnde Temperatur eines Theiles anzuzeigen.

Calorien, Wärme-Einheiten.

Die Bestimmung der Calorien oder Wärme-Einheiten, d. i. der Menge der Wärme, welche nothwendig ist, eine gewisse Menge Wassers (z. B. 1 Gramm oder 1 Kilogramm) um 1 Grad zu erwärmen, ist wesentlich von der Messung der Temperatur-Grade verschieden. Indem man die Wärmezunahme des Badewassers, in welches ein lebender Körper eingesenkt ist, in einem bestimmten Zeitabschnitt nachweist, erfährt man die Wärmeabgabe jenes Körpers in der gegebenen Zeit und versucht durch die Vergleichung der Höhe der Eigenwärme beim Beginne und beim Schlusse des Experiments die Wärmeproduction in dem Körper während dieser Zeit zu berechnen.

Die calometrischen Untersuchungen lassen heut zu Tage noch viel an Zuverlässigkeit zu wünschen übrig und sind daher für die praktischen Aufgaben bis jetzt noch wenig verwerthbar.

Applications-Stelle des Thermometers.

Man kann das Thermometer an alle Theile des Körpers anlegen; die zweckmässigste Applications-Stelle für das Instrument ist jedoch keineswegs unter allen Umständen die gleiche; nach der Aufgabe der Untersuchung kann die eine oder andere Applications-Stelle vorgezogen werden. Wo man die Absicht hat, die Eigenwärme einer beschränkten Körperstelle zu bestimmen, muss natürlich an dieser Stelle gemessen werden. Ist diese auf der Körperoberfläche, so bleibt die Messung mit dem Quecksilber-Thermometer stets unsicher, da ein ohne Einhüllung aufgelegtes Instrument durch die äussere atmosphärische Luft abgekühlt wird, weshalb sich auch der thermo-elektrische Apparat zu diesem Zwecke am besten qualificirt.

Das Thermometer muss so angelegt werden, dass es allenthalben von Körpertheilen umgeben ist. Unter allen Applications-Stellen erscheint die wohlgeschlossene Achselhöhle in den meisten Fällen die geeignetste; sie bietet meist keine Schwierigkeiten, die Untersuchung ist für den Kranken nicht lästig, nicht indicent. Bei magern und unruhigen Kranken ist aber die Messung daselbst unsicher; endlich ist die Temperatur dort etwas niedriger und die Temperatur-Schwankungen weniger empfindlich, als in den Schleimhauthöhlen, wie in der Mundhöhle, im After, der weiblichen Scheide, der Uterushöhle.

Die Application des Instruments in der geschlossenen Handfläche ist für die Bestimmung der Gesammtwärme ganz unzuverlässig und kann nur dann einen Werth haben, wenn

man die Temperatur der äussersten Extremität mit der Rumpf-Temperatur, oder wenn man die Temperatur beider Körperhälften mit einander vergleichen will.

Die Application in der Mundhöhle gibt ziemlich unsichere Resultate, weil durch die eingeathmete Luft leicht eine Abkühlung bewirkt, die Respiration erschwert und bei manchen Kranken Brechneigung verursacht wird; man wird sie deshalb nur dann benützen, wenn keine andere gewählt werden kann.

Raschere und verlässigere Resultate als in der Achsel- oder Mundhöhle gibt die Messung im After; sie ist vorzuziehen, sobald kein Widerstand von Seite des Kranken entgegengesetzt wird, was jedoch nicht selten der Fall ist. Die Aftermessung ist ekelig und kann durch den Reiz des Instrumentes Stuhlentleerung provociren, auch ist es möglich, dass man, wenn das Thermometer zufällig in grössere Kothmassen gelangt, ein falsches Resultat erhält. Auch soll die Temperatur, je nach der Tiefe, bis zu welcher das Instrument reicht, wechseln und letzteres nur dann die allgemeine Temperatur angeben, wenn es den Bulbus der Harnröhre erreicht. (Hunter.) Man hat ferner starke Contractionen des Rectums beobachtet, die durch die Einführung des Instrumentes erregt wurden, und die Temperatur alterirten. (Billroth.) Es ist ganz zweckmässig, in jenen Krankheiten oder Krankheitsstadien, in welchen sehr viel auf Genauigkeit der Messung ankommt, die Aftermessung vorzunehmen und wenn die Verhältnisse sich minder wichtig gestalten, zur Achselhöhle zurückzukehren; selbstverständlich wird man in der Beobachtungs-Tabelle den Ort der jedesmaligen Application des Instrumentes bemerken.

Die Anwendung des Instruments in der Vagina, obwohl unzweifelhaft sicherer, als die Aftermessung, lässt sich nur bei wenigen Individuen in der nothwendigen Wiederholung ausführen. Nothwendig wird die Vaginalmessung, wenn es sich um Feststellung der localen Wärme der innern Geschlechtstheile handelt.

Winkl, Schröder, Traube, W. Schlesinger in Wien, haben auch Wärmemessungen im Uterus vorgenommen und zwar theils um die Eigenwärme des weiblichen Körpers während der Menstruation, Schwangerschaft, der Geburt u. s. w., zu constatiren, theils um den Einfluss der pathologischen Wärmeproduction auf die Fieber-Temperatur zu studiren, endlich werden auch thermometrische Untersuchungen des Uterus zu dem Zwecke angestellt, um in jenen Fällen, in welchen alle anderen Behelfe im Stiche lassen, also in den ersten Monaten, die Schwangerschaft zu diagnosticiren. Für die

Möglichkeit einer solchen Diagnose spricht die Annahme, dass das Kind im Mutterleibe Eigenwärme besitze, respective producire, und dass diese Eigenwärme höher sei, als jene der Mutter selbst, indem das Kind zur mitgetheilten Wärme noch ein Quantum Wärme hinzufügt, ferner dass der Uterus in der Schwangerschaft wärmer sei, als die Vagina, und dass dieses Wärmeplus als vom Foetus herrührend angesehen werden müsse.

Die Hauptschwierigkeit bei diesen Untersuchungen liegt darin, dass man ein gewöhnliches Thermometer in den Uterus nicht einführen kann, ferner in der Construction eines eigenen und dem Zwecke vollkommen entsprechenden Thermometers. Schlesinger demonstrirte in der Gesellschaft der Aerzte in Wien (Sitzung 6. März 1874) ein zu diesem Behufe angefertigtes Thermometer, welches an seinem vorderen Ende gekrümmt ist und dessen Griffende die in Zehntel eingetheilte Scala trägt; wegen seiner leichten Gebrechlichkeit ist das Quecksilbergefäss mit einer Metallhülse umgeben, so dass es ohne Gefahr in den Uterus eingeschoben werden kann. Da jedoch mit demselben nur Durchschnitts-Temperaturen erhalten werden konnten, so wurde die Länge des Quecksilbergefässes, welche früher $3^1/_2$" lang war, auf ungefähr 2 Cm. reducirt, so dass man mittels desselben zuerst die Temperatur des Cervix und nach dessen weiterer Vorschiebung erst die der Uterushöhle misst.

Mit Zuhilfenahme dieses Instrumentes hat nun Schlesinger gefunden, dass bei Nichtschwangeren die Temperatur-Differenz zwischen Achselhöhle und Vagina 0.21° C. und zwischen Vagina und Uterus 0.16° C. beträgt; es ist also nach diesen Untersuchungen auch die Temperatur des nichtschwangeren Uterus höher als die der Vagina; die Resultate dieser Untersuchungen stimmen also nahezu mit denen von Schröder und Winkl überein, indem es sich herausstellte, dass die Uterus-Temperatur nicht allein bei Schwangeren, sondern auch bei Nichtschwangeren höher ist, als jene der Vagina.

Bei weiteren Messungen der Temperatur im Rectum, in der Vagina und im Uterus wies die Vagina im Mittel um 0.05° C. eine höhere Temperatur auf als das Rectum und der Uterus zu seinen Gunsten eine kleine Differenz im Vergleiche mit dem Rectum, was insoferne als wichtig angesehen werden muss, als hierin ein Controlversuch für die Messungen in der Scheide und im Uterus gegeben ist; ferner ergab sich, dass die Temperatur des Cervix nicht so hoch ist als die der Uterushöhle.

Aus den Untersuchungen Schlesingers resultirt also die Thatsache, dass der Uterus sowohl im schwangeren, als auch im nichtschwangeren Zustande eine höhere Temperatur besitzt, als die Vagina; es ist aber zugleich auch wahrscheinlich, dass ein schwangerer Uterus wärmer sein wird als ein nichtschwangerer, und dass ein gebärender Uterus ebenfalls eine höhere Temperatur zeigen wird als ein nichtgebärender, weil sowohl der schwangere als auch der gebärende Uterus eben eine Arbeit vollzieht.

Cautelen bei der Application des Thermometers.

Wird die Messung in der Achselhöhle vorgenommen, so muss sie vor Einlegung des Instrumentes von Schweiss gereinigt und getrocknet werden, ferner letztere längere Zeit geschlossen gehalten werden. Liebermeister hat nachgewiesen, dass dadurch die Zeit, bis zu welcher das Quecksilber das Maximum erreicht, sich auf 4—6 Minuten reducirt.

Es ist nicht unbedingt nothwendig, dass der Patient zu Bette liege, wenn man seine Wärme messen will; dies kann in jeder beliebigen Stellung geschehen, der Patient kann sitzen, sich anlehnen, nach Vorne überbeugen, wenn nur das Thermometer zweckentsprechend angelegt ist und die Scala sich gut ablesen lässt. Selbstverständlich ist die Rückenlage, unter den weiter anzugebenden Verhältnissen, die beste.

Das Thermometer wird zuerst in der Hand etwas erwärmt, sodann tief in die Achselhöhle eingelegt und diese durch festes Anlegen des Armes an die Thoraxwand, wobei der Arm die Richtung nach der Brust erhält, geschlossen; sitzt das Thermometer nicht dadurch schon fest, ist der Kranke abgemagert oder unruhig, somnolent oder vergisst er sich, so muss der Thermometer gehalten und wiederholt nachgesehen werden, ob das Instrument unverrückt liegt.

An dem raschen oder langsameren Steigen der Quecksilbersäule lässt sich schon einigermassen constatiren, ob sie eine beträchtliche Höhe erreichen werde oder nicht; es lässt sich also schon in den ersten Stunden über das Vorhandensein und den Grad des Fiebers eine annähernde Vorstellung machen.

Der Ruhepunkt des Quecksilbers wird selten unter 10 Minuten, meist erst nach 20 Minuten oder noch später erreicht. Wenn die Beobachtung genau sein soll, muss das Thermometer sogar einige Minuten länger liegen, als ein Steigen des Quecksilbers bemerkt werden kann.

Duclos glaubt, dass die vom Thermometer angegebene Temperatur die richtige sei, wenn selbe, je während einer Temperatur, stationär bleibt. Eine Behauptung, die sicherlich

sehr gewagt ist, da in vielen Fällen unstreitig das Thermometer nach Verlauf dieser Frist noch steigen kann. Alvarenga lässt das Instrument wenigstens 15 Minuten in seiner Lage und registrirt den Temperaturgrad 3 Minuten nachdem die Steigung der Flüssigkeit des Instrumentes beendigt ist (Grundzüge der allgemeinen klinischen Thermometrie etc. von Dr. P. F. Alvarenga. Aus dem Portugiesischen übersetzt von Dr. O. Wucherer. 1873, Stuttgart).

Bei Messungen im After und in der Vagina ist das gut construirte, hinreichend feste, eingeölte Quecksilber-Reservoir tief genug, etwa 6 Centimeter in diese Höhlen, einzuführen. Thomas gibt den zweckmässigen Rath, das Thermometer 1—2 Grade über den zu erwartenden Grad erwärmt und rasch einzuführen, wodurch für die Praxis vollkommen brauchbare Resultate schon in $^1/_4$—$^1/_2$ Minute erreicht werden sollen.

Selbstverständlich müssen alle Umstände, heftige Schmerzen, Erbrechen, Stuhlentleerungen, Blutungen, Schweisse u. s. w., die der Messung vorhergingen, wohl erwogen werden, da durch diese Umstände die Temperatur leicht alterirt werden kann.

Wichtig ist es, bei jeder Beobachtung, soll diese nicht werthlos sein, die Tagesstunden derselben zu notiren; die Bemerkung der äussern Lufttemperatur, des Barometer-Standes für die gewöhnlichen Beobachtungen der Kranken-Temperatur ist bedeutungslos.

Fassen wir nun das eben Erörterte kurz zusammen, so erhält man nur dann verlässliche Daten, wenn das Thermometer sich gut dem explorirenden Theile anschmiegt, alle Abkühlungsursachen ferne gehalten werden, das Instrument mehr als 20 Minuten unbeweglich in der ursprünglichen Lage liegen bleibt und die Ablösung erst dann vorgenommen wird, wenn die Quecksilbersäule einige Zeit auf dem höchsten Grade der Scala stationär blieb.

Zahl und Zeit der Temperaturmessungen.

Unter den gewöhnlichen Verhältnissen ist es zweckmässig, im Laufe einer Krankheit möglichst genau zur selben Tagesstunde zu messen, und zwar genügt es für die Zwecke der ärztlichen Praxis, zweimal des Tages, in der Früh zwischen 7 und 9 Uhr, zur Zeit der muthmasslich niedrigsten Temperatur, und Nachmittags zwischen 4 und 6 Uhr, der Zeit der muthmasslich höchsten Temperatur, zu messen. Treten aber Exacerbation und Remission zu andern Zeiten, als den angegebenen, auf, so verlegt man zweckmässig auf diese die Messung. In wichtigen Fällen, oder wenn eine specielle Frage

vorliegt, müssen die Messungen alle 2 bis 4 Stunden wiederholt werden, so in schweren akuten Krankheiten, zumal im Anfange, um die Zeit der täglichen Remissions-Tiefe und Exacerbations-Höhe zu finden, ferner bei zweifelhafter Diagnose, in allen Fällen, bei welchen Abweichungen von dem gewöhnlichen Gange der Temperatur vorkommen, überhaupt jedesmal, wenn etwas Auffälliges an dem Kranken bemerkt wird.

Selbst um den Gang der Temperatur in einer Krankheit genau zu präcisiren, müssen wenigstens 4 bis 6 Beobachtungen vorgenommen werden. Am besten um 7—8, 9—10 Uhr Morgens, 12—1 Uhr Mittags, 3—4, 6—7 Uhr Nachmittags, 10 und 11 Uhr Nachts, denen man noch eine Beobachtung am frühen Morgen hinzufügen soll, wenn die Fieberverhältnisse schwer sind oder ihr Gang grosse Schwankungen zeigt.

Wenn rasche Aenderungen der Temperatur in einem Krankheitsfalle eintreten, z. B. bei einer rapiden Krise, bei einem Wechselfieberanfalle, sind stündliche, halbstündliche, oder noch besser, permanente Beobachtungen allein im Stande, den Vorgang anschaulich zu machen. Diese weitgehenden Forderungen betreffen übrigens selten die Privat-Praxis, wohl aber müssen sie gestellt werden, wenn über die Gesetze des Krankheitsverlaufs entschieden werden will.

Die Messungen sollen vom Arzte selbst vorgenommen werden, doch können auch zuverlässige und wohlinstruirte Personen hiezu verwendet werden.

Graphische Tabellen für die thermometrischen Beobachtungen.

Für jede Art der Nutzbarmachung der Temperatur-Beobachtung, betreffe sie praktische oder theoretische Ziele, ist es unerlässlich, dass die erhaltenen Werthe fortlaufend notirt werden; übersichtlich werden sie aber erst und anschaulich wird der Verlauf, wenn sie durch Einzeichnung in eine Tabelle als Curve dargestellt werden. Auf derselben Curve können zur raschen Verständigung die Reaumur'schen und Celsius'schen Grade angemerkt sein. Es wird ferner zweckmässig, zugleich den Gang der Pulsfrequenz und der Respirations-Frequenz mit verschiedenartiger Tinte notirt und auch als Curve ausgezogen. Auch andere Vorgänge, einzelne wichtigere Ereignisse, therapeutische Vornahmen können beigefügt werden. Hierdurch lässt sich der ganze Krankheitsverlauf mit allen seinen Schwankungen, Wendungen und sonstigen Veränderungen mit einem einzigen Blicke übersehen.

Die graphischen Tabellen von Duclos sind vortrefflich construirt; eine derselben stellt 3 Curven dar; eine durch eine starke Linie dargestellte, für die Temperatur; eine andere, durch eine feine Linie angedeutete, für den Puls und die dritte durch Punkte gebildete für die Respiration. Die Tabelle combinirt sich 1. aus einer verticalen Columne (Respiration) mit der Anzahl Respirationen von 55 bis 10, von 5 zu 5 angemerkt; 2. zu ihrer Seite eine andere (Circulation) mit der Anzahl Pulsschläge von 150 bis 60, angemerkt von 10 zu 10, 3. zur Seite dieser eine andere (Temperatur) mit den thermometrischen Graden von 41° bis 32°, von welchen jeder durch einen grossen Zwischenraum getrennt ist, damit man die Zehntel eines Grades eintragen kann; 4. im obern Theil separate Fächer oder Abtheilungen für die Tage der Krankheit, die jede in zwei verticale Columnen getheilt sind, eine für die Morgentemperatur (dickerer Strich) und die andere für die Nachmittags-Temperatur (dünnerer Strich). Ueber der Tabelle steht der Name der Krankheit.

Graphische Tabellen von Wunderlich und Alvarenga.

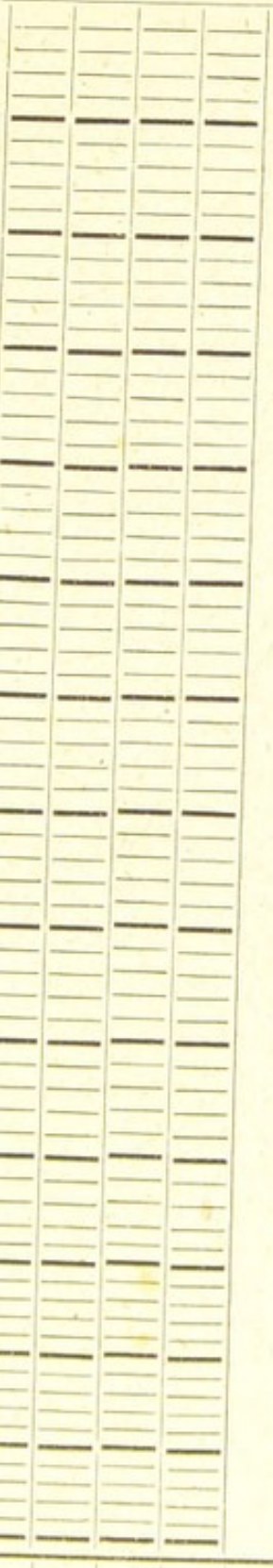
Unter den vielen graphischen Tabellen, die bei verschiedenen pathologischen Zuständen Anwendung finden, gibt Prof. Wunderlich das Muster einer solchen Tabelle, die folgende Dispositionen enthält: 1. eine verticale Columne (Respiration) für die Respirationen von 95 bis 10, von 10 zu 10 angemerkt (95, 90, 80, 70 etc.), jeder Zwischenraum ist in vier Abtheilungen getheilt, zur Aufnahme der intermediären Respirationszahlen; 2. eine andere verticale Columne (Puls), mit der vorigen parallel für die Pulsationen, von 210 bis 40, auch von 10 zu 10 angemerkt (210, 200, 190 etc.), welche aber in den Intervallen nur zwei transversale Linien hat und nicht vier, wie bei den Respirationen; 3. Wärme mit der Scala von 42°,5 bis 34°, jeder Grad ist in Fünftel abgetheilt mit grossen Zwischenräumen, um Zehntel eintragen zu können. Ausser diesen Angaben enthält die Tabelle andere, nämlich in ihrem obern Theil: Namen, Alter, Gewerbe, Nationalität, letzte Wohnung, Tag des Befallens, Tag des Eintritts in die Beobachtung und Diagnose; und im untern Theil derselben Bemerkungen zum Verlauf.

Alvarenga gibt in seinem bereits erwähnten Werke drei Muster solcher graphischer Tabellen, von welchen wir eine zur Veranschaulichung hier beifügen, die für den praktischen Arzt am zweckmässigsten und einfachsten eingerichtet zu sein scheint.

Name des Kranken oder Krankensaal ..... Bett Nr. .....
Datum (Monat und Jahr) .....
Diagnose ..... Geschlecht .....
Alter ..... Constitution ..... Gewerbe .....

Tage des Monats . . .							Sphygmographische Zuglinie	
Tage der Krankheit . .								
Respirationen	Pulsationen	Thermometer-Grade	M	A	M	A	Am ..... um ..... Uhr .... des	Am ..... um ..... Uhr .... des .....
115	170	44°,5						
110	165	44°,0						
105	160	43°,5						
100	155	43°,0						
95	150	42°,5						
90	145	42°,0						
85	140	41°,5						
80	135	41°,0						
75	130	40°,5						
70	125	40°,0						
65	120	39°,5						

(Fortsetzung.)

60	115	39°,0	
55	110	38°,5	
50	105	38°,0	
45	100	37°,5	
40	95	37°,0	
35	90	36°,5	
30	85	36°,0	
25	80	35°,5	
20	75	35°,0	
15	70	34°,5	
10	65	34°,0	
5	60	33°,5	
	55	33°,0	
	50	32°,5	

Temperatur der Atmosphäre . .

Die physiologische Temperatur und ihre Schwankungen.

Die Temperatur-Schwankungen im gesunden Zustande des Menschen sind fast durchaus minimal; und mögen die Abweichungen von der Mittel-Temperatur spontan auftreten oder durch äussere Einflüsse bedingt sein, so sind sie immer vorübergehend. Sobald eine Abweichung nach auf- oder abwärts eintritt, bemerkt man auch schon, dass die Temperatur bald darauf nach der entgegengesetzten Richtung sich wendet. Nach Wunderlich überschreiten die normalen oder spontanen Schwankungen der Temperatur bei demselben Individuum selten einen halben Grad, die Unveränderlichkeit der Temperatur ist eben im Allgemeinen ein Zeichen der Gesundheit. Derselbe Forscher hält eine Temperatur über 37,5 und unter 36,25 für sehr verdächtig. Crampton ist der Wahrheit vielleicht nicht nahegekommen, wenn er angibt, dass die tägliche Temperatur von 99° Farnh. (37°,2 C.) und darüber immer Krankheit anzeige. Möglich, dass dies für die Londoner Bevölkerung gilt; Alvarenga fand in Lissabon eine grosse Anzahl von Individuen, die sich bei dieser Temperatur sehr wohl befanden, und war Krankheit vorhanden, so war sie eine chronische, welche keine Reaction auf den Organismus übte. Wo immer die productive Wärme im gesunden Körper gesteigert wird, werden nicht nur alsbald die Abgaben entsprechend, sondern es bleibt eine Neigung zur verringerten Production für eine Zeit lang zurück. Wo die Production ungewöhnlich gering wird, beschränken sich die Ausgaben und wo diese gering sind, mindert sich die Production; wo sie excessiv sind, werden sie durch eine angestrengte Production gedeckt. So lange der Organismus gesund ist, gleicht sich jede zufällige Störung dieser Ordnung sofort spontan aus.

Die Temperatur-Schwankungen sind nach Alvarenga entweder allgemeine, die sich im ganzen Organismus manifestiren, oder locale, welche sich auf eine Region des Körpers beschränken. Die normale Temperatur des Menschen schwankt um 37° C. herum, diese Temperatur ist die mittlere normale.

Die verschiedenen Forscher geben jedoch nicht dieselbe Ziffer als normale Temperatur an, so viel ist aber klar, dass die Unterschiede, wie aus der weiter unten folgenden Darstellung zu ersehen ist, sehr klein sind, woraus sich am besten die Stabilität und Unveränderlichkeit der menschlichen Temperatur constatiren lässt. So gibt Davy als physiologische Temperatur 37°,33 unter der Zunge und 37° in der Achselhöhle, die physiologische Temperatur als zwischen 36° und

37°,2 schwankend, an. Despret 37°,9, Roger 37°,2 bei Kindern, Wurtz 37°, wenn die Temperatur in der Axilla gemessen wird, sei sie 36°,54; Bärensprung 37°,8, Billroth 37°,5 (Mittel von 200 Beobachtungen), zwischen 36°,3 und 37°,9 schwankend, Chisholm 36°,11 (Mittel von 67 Individuen), Frölich 36°,9, Lichtenfels 36°,9, Mignot 37°, Robert Latour 36°,5 bis 37°,5, 37° als Mittel, Maurice 36°,20, Hardy 36°5, bis 37°,5 und in der ersten Kindheit 37°,1, Compton 97°,4 Fahrh., zwischen 95°,5 und 98°,5 schwankend, Hirtz 36° bis 38°, Anfrun 37° bis 37°,5, Wunderlich 37°, zwischen 36°,25 und 37°,50 schwankend, Jaccond 37°,2, bis 37°,5, Alvrenga 37°,27.

Henri Roger fand bei 9 Kindern folgende Mittelwerthe:

Bei der Geburt	36°,14.
Vom 1. bis zum 7. Tage	37°,08.
Von 4 Monat bis 6 Jahre	37°,11.
Von 6 bis 14 Jahren	37°,31.

Hieraus erschliesst sich das Mittel von 36°,91 von der Geburt bis zum vierzehnten Jahre, und von 37°,17 oder 37°,02 von einem Tage bis zu vierzehn Jahren.

Auch über die Temperatur der inneren Organe weichen die Ansichten der Beobachter von einander ab; Davy, Breschet und Becquerrel glauben die Temperatur sei um so höher, je näher dem Centrum des Kreislaufes. Die höchste Temperatur findet man im linken Herzventrikel (Davy). Nach Claude Bernard hingegen ist das Blut des linken Ventrikels kälter als das des rechten. Die Haut ist der kälteste Theil des Körpers wegen seiner beständigen Verluste in Folge der Berührung mit kälteren Körpern, der Ausstrahlung und Verdunstung.

Nach P. Beer wechselt die Temperatur der Haut zwischen 32° und 37°. Martin fand, dass die Temperatur der Körper-Peripherie am Unterleibe 28 bis 30° R., an der Brust 26°,4 bis 27°,1, in der Hand 23°,2 bis 29°,6, am Fuss 16° bis 27° betrage. Marey, Donders und Andere haben gefunden, dass die innere Temperatur steige, wenn die äussere sinkt, und umgekehrt vermindere sich die innere Temperatur, wenn die der umgebenden Medien steige.

Die Temperatur der Haut über Höhlen, die von benachbarten Theilen umgeben sind und in welchen die Luft sich nicht erneuert, findet man erhöht, so in den Achselhöhlen, in der geschlossenen Hand u. s. w.

Die normale Temperatur kann selbstverständlich, wenn auch nur innerhalb enger Grenzen, durch gewisse Einflüsse manche Veränderung erleiden.

Zu diesen Einflüssen zählt zunächst das Alter*); jedoch weichen die Temperaturen in den verschiedenen Altersstufen nur sehr wenig von einander ab, wie man aus der unten angesetzten Tabelle Bärensprungs, ersehen kann. Auch die Tagesstunden üben einen unverkennbaren Einfluss auf die physiologische Eigenwärme des Menschen. Gewissenhaft angestellte Versuche haben dargethan, dass die Temperatur während des Tages und der Nacht abnimmt. Diese Oscillation, die von der äussern Temperatur, vom Schlaf, den Nahrungsmitteln u. s. w. unabhängig ist, soll 0°,74 nicht überschreiten. Die mittleren Schwankungen in 24 Stunden belaufen sich auf ungefähr 1°,12. Aus einer von Bärensprung angefertigten Tabelle, die die Schwankungen der Temperatur nach den Tagesstunden darstellt, sind folgende interessante Corollarien zu entnehmen:

a) dass die höchste Temperatur des Erwachsenen Nachmittags einige Stunden nach dem Essen, von 4 bis 8 Uhr, stattfindet, die niedrigste nach Mitternacht, von 2 bis 4 Uhr (36°,31) und dann, von 12 bis 2 Uhr (36°,65) und Morgens früh von 5 bis 7, vor dem Frühstück (36°,69), dass die mittlere von Mitternacht bis 7 Uhr Morgens 36°,55 beträgt.

b) dass es zwei höchste und zwei niedrigste Tages-Temperaturen gibt, je eine des Morgens und eine des Nachmittags, und zwar beträgt:

Das Maximum des Nachmittags (v. 4—6 U.) 37°,49.
„ „ „ Morgens (v. 9—11 U.) 37°,26.
„ Minimum des Nachmittags (v. 8—10 U.) 37°,03.
„ „ „ Morgens (v. 5—7 U.) 36°,60.

c) dass die Temperatur vom Morgen (7 U.) bis Mitternacht zunimmt, aber eine geringe Erniedrigung vor dem Mittagsessen eintritt; dass endlich die Temperatur von 12 Uhr (Mitternacht) bis 5 Uhr merklich abnimmt, dann bis zum Frühstück um ein sehr Geringes steigt, wo sie deutlich bis zwei oder drei Stunden nach demselben sich erhebt, um später wieder um ein wenig zu sinken.

---

*) Bärensprung hat auf Grund fleissiger Beobachtungen folgende Tabelle über die Temperatur der verschiedenen Altersstufen entworfen:

Bei der Geburt	37°,08.
Bald nach der Geburt	36°,95.
In den ersten 10 Tagen	37°,55.
Bis zur Pubertät	37°,63.
Von 15—20 Jahren	37°,39.
„ 21—30 „	37°,08.
„ 31—40 „	37°,11.
„ 41—50 „	36°,94.
„ 61—70 „	37°,09.
„ 80 Jahren	37°,46.

Ausser dem Alter und den Tagesstunden soll die normale Temperatur auch durch die Temperatur der äusseren Umgebung, das Klima und die Jahreszeiten beeinflusst werden.

Der Einfluss, den diese Factoren auf die Eigenwärme üben, ist jedoch noch nicht klar festgestellt. Einige Forscher wollen die Beobachtung gemacht haben, dass in den Tropen die Temperatur um einen Grad steige; andere wieder (Edward) fanden gar keinen Unterschied, ebenso wenig eine Differenz im Sommer und Winter; jedenfalls sind die Unterschiede, wie wir dies bereits mehrmals hervorhoben, ungemein gering. Interessant ist die Beobachtung Blagdens, dass Individuen, die sich in Räumen aufhielten, deren Temperatur der des siedenden Wassers gleichkam, ihre Eigenwärme unverändert beibehielten.

Ein anderer Factor, der die Temperatur verändern soll, ist die Muskelbewegung, die Muskelarbeit; jedoch hat Bärensprung gefunden, dass der Schlaf des Menschen, cäteris paribus, die Eigenwärme nicht verändere. Alvarenga will dies darin begründet wissen, weil der Mensch während des Schlafes gegen die Einflüsse, die den Verlust der Wärme begünstigen, geschützt ist; hingegen unterliegt es keinem Zweifel, dass die Nahrung, sowohl ihre Quantität als Qualität, wenn auch einen sehr geringen Einfluss auf die Temperatur derart übe, dass Unzulänglichkeit und Mangel an Nahrungsmittel die Temperatur herabsetzt, aber erst nach Verlauf einiger Tage, wenn er nämlich andauernd ist.

Geschlecht, Constitution und Temperament haben, so unwahrscheinlich dies auch klingen mag, gar keine Bedeutung für die thierische Wärme, sie wird durch diese Factoren, die sonst auf andere physiologische und pathologische Vorgänge im Organismus vielfach bestimmend wirken, nicht alterirt.

Pathologische Temperatur und ihre Schwankungen.

Aus dem eben Erörterten haben wir constatirt, wie wenig die physiologische Temperatur durch individuelle Verhältnisse und äussere Potenzen verändert werde; ganz anders gestalten sich die täglichen Temperatur-Schwankungen in Krankheiten, wo sie sich oft in sehr weiten Grenzen darstellen.

Eine Achselhöhlen-Temperatur unter 38° beweist, dass mindestens in dem Augenblick der Beobachtung kein Fieber besteht; je näher sich die Temperatur jener Grenze stellt, um so eher kann vermuthet werden, dass sie zu anderen Zeiten dieselbe überschreiten könnte, weshalb öftere Messungen vor-

genommen werden müssen, so eine vorgefundene Temperatur sich der Fiebergrenze nähert.

Temperaturen, welche 38° übersteigen, sind fieberverdächtig; eine Temperatur bis zu 38.4° gilt noch als Zeichen von leichten Fieber-Bewegungen, aber schon jeder Strich darüber zeigt entschieden Fieber an.

Die Temperaturen, die beim lebenden Menschen beobachtet worden sind, überschreiten mit seltenen Ausnahmen eine Breite von 8° C. (Wunderlich).

Das Maximum der Temperatur beobachtete Wunderlich bei einem Tetanischen im Augenblicke des Verscheidens; sie betrug 44°,75. Alvarenga hält die Temperatur von 42° für eine seltene Erscheinung, sehr selten beobachtete er eine Eigenwärme von 43°, eine solche von 44° sah er nie. Das Minimum beobachtete Hardy bei einem Selerem 22°, Mignot bei derselben Krankheit 23°. Ueberhaupt wurde das Maximum der Temperatur bis jetzt noch nie bei einem lebenden Menschen über 44,5° gefunden, schon Temperaturen zwischen 42,5 und 43.5° gehören zu den Seltenheiten.

Das mögliche Minimum der Gesammt- oder Blut-Temperatur ist übrigens auch nicht annähernd zu bestimmen. Gerade bei niedern Graden kommen, nach Wunderlich, Beobachtungsfehler am leichtesten vor und die der Messung zugänglichen, wenn auch noch so geschätzten Theile dürften, wenn sie ungewöhnlich geringe Temperatur zeigen, noch keineswegs auf eine ähnliche Temperaturabnahme der inneren Organe und des Blutes schliessen lassen. In den meisten Fällen bleibt die Temperatur in der wohlgeschlossenen Achselhöhle über 35°, höchst selten ist daselbst eine Temperatur-Erniedrigung auf 33 oder gar 32° C. zu beobachten. Hat man auch in manchen Krankheiten, z. B. der Cholera, Temperaturen von 26° und darunter an der Körper-Oberfläche gefunden, so lässt sich nach andern Beobachtungen bei derselben Krankheit vermuthen, dass die Wärme im After und in der Scheide höher gewesen sei.

Die Ursachen, welche eine krankhafte Temperatur-Abweichung herbeiführen, oder eine bestehende zu modificiren vermögen, sind äussere Einflüsse, gewisse Vorgänge im Organismus selbst.

Die Temperatur herabsetzend wirken äussere Einflüsse entweder dadurch, dass sie dem Körper Wärme entziehen und überhaupt seine Wärmeverluste steigern, oder dadurch, dass sie das Zuströmen warmen Blutes zu dem untersuchten Theile verringern oder verhindern, endlich dadurch, dass sie die Wärme-Production im Körper überhaupt verringern.

Hohe Grade äusserer Kälte sind das sicherste Mittel, dem Körper Wärme zu entziehen und können, bei intensiver und länger dauernder Einwirkung, die Eigenwärme so weit herabsetzen, dass der Tod erfolgt; dagegen hat eine, die Blutwärme übersteigende, selbst ihr nur nahe kommende Temperatur, bei längerer Einwirkung, einen entschieden krankmachenden und die Eigenwärme steigernden Einfluss.

Die Application äusserer Reizmittel scheint eher eine Erniedrigung als eine Erhöhung der Gesammt-Temperatur hervorzurufen.

Eine mechanisch hervorgerufene, stärkere Hyperämie eines Theiles kann die Wärme desselben erhöhen, ein mechanisch verminderter Blutzutritt sie verringern. Starke Blutverluste pflegen ein rapides Sinken der Temperatur zur Folge zu haben; ein mässig spontaner Blutverlust bringt meistens bei fiebernden Kranken ein vorübergehendes Sinken hervor. Durch anhaltende Nahrungsentziehung können ziemlich tiefgehende Abnahmen der Temperatur bewirkt werden. Die Einführung von Nahrungsmitteln hingegen kann schon ganz mässsige, sowie der Genuss unpassender Nahrungsmittel, bei Kranken und Reconvalescenten, sehr bedeutende Steigerungen der Eigenwärme bedingen.

Eine grosse Reihe krankhafter Erscheinungen, als: Verstopfung, Harnretention, das Ausbleiben der Menses u. s. w. veranlassen oft genug Temperatur-Erhöhung, wogegen Diarrhöen (in Folge von Purgantien), sowie alle Säfteverluste, starkes Erbrechen (besonders durch Emetica), die Einwirkung des Alkohols, mancher Narcotica und anderer mehr weniger toxischer Substanzen die Körperwärme in höherem oder niederem Grade herabzusetzen pflegen.

Bezüglich der Medikamente ist es constatirt, dass manche derselben bei fiebernden Kranken die Eigenwärme vermindern, wenn diese zuvor erhöht war, so Digitalis, das Veratrin, Chinin, Calomel; weniger auffallend ist diese Wirkung bei den Säuren, dem Salpeter und anderen Salzen, obwohl bei Kindern, reizbaren Frauen und blutarmen Individuen der temperaturerniedrigende Einfluss dieser Mittel kaum zu verkennen ist. Andere Stoffe dagegen, wie z. B. Caffee, Moschus, Campher, Castoreum, die Pfeilgifte (Curare), wirken direct temperatursteigernd, was man sowohl bei Gesunden, als auch in Krankheiten mit erhöhter oder abnorm niedriger Temperatur beobachten kann.

Bei Kindern, nervösen, hysterischen Frauen zeigt die Temperatur in Krankheiten eine grosse Beweglichkeit. Geringfügige Affectionen verursachen nicht nur stärkere Steigerungen, beträchtlichere Tagesfluctuationen, als

bei Erwachsenen, sondern auch alle anderen Einflüsse bringen eclatantere Störungen der Eigenwärme hervor.

Unter den Männern sind es die nervösen Constitutionen, die gracilen, anämischen Individuen, deren Temperatur häufig für äussere Einflüsse empfindlicher ist, als bei Andern. Im Alter vorgerückte Personen zeigen meist einen trägeren Temperaturgang. In Krankheiten pflegt bei ihnen die Temperatur um $^1/_2$ Grad, oder um mehr, niedriger zu sein als unter gleichen Verhältnissen bei jüngeren Individuen. Auch kann nicht geleugnet werden, dass die individuelle Empfindlichkeit zuweilen für bestimmte Eindrücke stärker ist, als für andere und die Erfahrung lehrt, dass, während bei manchen Individuen sich durch Wiederholung gewisser Einwirkungen die Empfindlichkeit der Temperatur steigert, bei anderen dieselbe durch Wiederholung abgestumpft wird.

Die Durchschneidung des Rückenmarks und schwere Verletzungen desselben, sind zuweilen von Temperatur-Erhöhung in der Peripherie gefolgt, in anderen Fällen beobachtete man nach Nerven-Verletzungen ein locales Sinken der Temperatur, wenn Nervenstämme, eine allgemeine Verminderung der Eigenwärme, wenn die Centraltheile verletzt waren. Muskel-Anstrengungen, oft sehr mässige, haben bei Schwächlichen, zarten Organisationen und selbst geringem Kranksein, sowie bei Reconvalescenten häufig einen erhöhenden Einfluss auf die Temperatur; Thatsachen, die, so lange sie vom Arzte wahrgenommen werden, ihm, selbst wenn sich an dem Individuum gar keine anderen Störungen wahrnehmen lassen, keine anderen krankhaften, subjectiven Empfindungen angegeben werden, immer gebieten, vorsichtig zu sein und alle Eventualitäten im Auge zu behalten.

Aber auch manche individuelle Verhältnisse und Dispositionen können mehr weniger andauernde, oft bei der geringfügigsten Veranlassung, ja zuweilen ohne nachweisbarer Ursache, auftreten, Abweichungen der Temperatur hervorrufen.

Die Temperatur, auch wenn sie durch die Krankheit an sich nicht verändert ist, wird, wie Wunderlich ganz richtig bemerkt, bei Krankheiten durch die verschiedensten Einwirkungen leicht aus ihrem Gleichgewicht gebracht und es kömmt oft zu bedeutenden localen oder allgemeinen Steigerungen der Temperatur.

Eine ähnliche Empfindlichkeit und Beweglichkeit der Eigenwärme auf accessorische Einflüsse, hebt dieser Forscher weiter hervor, zeigt sich auch in solchen Krankheitsfällen, in welchen bereits Abweichungen der

Temperatur bestehen; doch soll bei diesen ein grosser Unterschied in dem Grade der Empfindlichkeit der Eigenwärme für zufällige Einwirkungen sein. Je typischer ein Krankheitsverlauf ist, um so geringer ist der Einfluss, den zufällige Einwirkungen auf ihn ausüben. Bei nicht typischen Krankheitsformen dagegen, bei leichten Erkrankungen kommen accidentielle Einflüsse am stärksten zur Wirkung. Auch je nach der Art und Periode des Krankheitsverlaufes verhält sich die Abhängigkeit der Temperatur von accidentiellen Einflüssen verschieden: bei sehr entschiedenem Anfang einer akuten typischen Krankheit sind äussere Einflüsse von der geringsten Wirkung; je weniger entschieden der Anfang, um so grösser kann die Wirkung sein. In der Reconvalescenz tritt die äussere Beeinflussung in sehr hohem Masse ein, vornehmlich aber dann, wenn die Reconvalescenz keine ganz vollkommene ist, wenn die Krankheitsherde nicht vollkommen entfernt sind. Von Wichtigkeit ist auch die Richtung, in welcher ein accidentieller Einfluss wirkt. Geschieht dies in derjenigen Richtung, in welcher der natürliche Zug der Krankheit zu der betreffenden Zeit geht, so ist der Effect gewiss; — wirkt er in entgegengesetzter Richtung, so ist der Effect weniger sicher. Selbst schon die Tagesfluctuation hat in dieser Beziehung einen Einfluss. Temperatursteigernde Verhältnisse wirken Mittags und Nachmittags am sichersten, temperaturdeprimirende Nachts und Morgens früh.

Die Temperaturen sind in gleicher Höhe um so wichtiger, wenn sie Morgens und in der Zeit der gewöhnlichen Remission gefunden werden.

Es kommen Temperaturen vor, sagt Wunderlich, welche selbst die hochfebrilen überragen, deshalb aber keineswegs blos als Ausdruck eines überaus gesteigerten Fiebers anzusehen sind, sondern welche vielfach gerade unter Verhältnissen beobachtet werden, die jenen der Fieberentwicklung nicht entsprechen. Entweder fehlen dabei jene Erscheinungen, welche man zum Complexe des Fiebers rechnet, oder sie sind wenigstens nicht im Verhältnisse zur Temperatur-Höhe entwickelt; Wunderlich nennt solche Temperaturen deshalb hyperpyretische.

Die Temperatur als Behelf der Diagnose und Prognose.

Die Erhöhung der Temperatur ist schon von jeher als ein charakteristisches Kennzeichen des Fiebers und seiner Intensität angesehen worden; und da die Veränderungen der normalen Temperatur durch äussere Einflüsse, wie wir bereits gesehen haben, beim gesunden Menschen minimal

sind, so kündigen schon sehr geringe thermometrische Abweichungen von der Norm einen pathologischen Zustand — die Krankheit an. Steigt die Temperatur über 37° so ist bereits Fieber vorhanden, dessen Intensität proportional ist der Zahl der überschüssigen Grade. Unter 36° beginnt der algide Zustand, der um so intensiver ist, je tiefer das Thermometer unter diese Ziffer sinkt.

Die Steigerung der Temperatur ist sehr oft die einzige Erscheinung, die uns die Gegenwart eines entschieden pathologischen Zustandes, oder einer noch nicht ganz behobenen Krankheit verkündet. Es gibt sehr häufige Fälle, in welchen das intermittirende Fieber geheilt zu sein scheint, ohne es zu sein; dies verräth allein das Thermometer, indem es zu einer gewissen Zeit Erhöhung der Temperatur anzeigt; reicht man dann dem Kranken das Febrifugum nicht, so erscheinen die Anfälle wieder.

Die speciell diagnostische und prognostische Verwerthung der absoluten Höhe einer bestimmten Temperatur ist übrigens für sich allein allenthalben misslich. Nur Wärmegrade von ganz extremer Höhe oder Niedrigkeit sind schon an sich sichere Anzeichen der Gefahr, ja selbst des unaufhaltsam nahenden Todes; doch mit der Einschränkung, dass bei gewissen speciellen Krankheitsformen Temperatur-Höhen, die sonst als sichere Agoniezeichen gelten können, eine günstigere Beurtheilung zulassen.

Bei allen weniger extremen Graden hat man zunächst auf die sonstigen Verhältnisse des Falles Rücksicht zu nehmen.

Bei der Verwerthung eines Messungs-Resultates ist die Tageszeit, in welcher die Beobachtung gemacht wird, besonders in Betracht zu ziehen; ebenso die Zeit der Digestion, welche bei Kranken gewöhnlich eine bedeutendere Steigerung der Temperatur veranlasst, als bei Gesunden und hat man die sonstigen accidentiellen Einflüsse, zumal bei einmaliger Messung, niemals ausser Acht zu lassen. Besonders ist daran zu erinnern, dass die Messungen nach einem Transport stets unzuverlässig sind, indem der Transport eines Kranken seine Eigenwärme sowohl erhöhen, als vermindern kann.

Von besonderer Wichtigkeit ist es bei der Einzelmessung, zumal wenn sie nicht ganz entschiedene Resultate gibt, den übrigen Erscheinungen des Kranken aufmerksame Beobachtung zu widmen und namentlich die Uebereinstimmung derselben mit der gefundenen Temperatur oder ihren Contrast damit sorgfältig zu überlegen.

Wenn die Temperatur mit dem Allgemein-Befinden contrastirt und zwar, wenn das letztere mehr oder weniger schlecht ist, die Wärme aber nicht oder unmerklich von der Norm abweicht, so kann zwar eine Störung im Körper bestehen, aber sie ist meist keine erhebliche acute und zumal, wenn die Erkrankung erst kurze Zeit dauern soll, so ist man bei vielen Klagen und normaler Temperatur ganz berechtiget, Simulation oder Uebertreibung zu denken.

Ist dagegen das subjective Befinden gut und zeigt die Temperatur eine grössere Abweichung, wie dies zuweilen bei typhösen und anderen schweren Infections-Krankheiten beobachtet wird, so darf man gerade aus diesem Contraste schliessen, dass die Krankheit wahrscheinlich schwer und bedenklich sei.

In den Momenten günstiger Entscheidung bei schweren fieberhaften Erkrankungen findet sich zuweilen eine höchst unbehagliche Empfindung neben normal gewordener oder selbst subnormaler Temperatur, vornehmlich dann, wenn die Defervescenz in Collaps ausartet. In diesen Fällen darf man sich durch das schlechte Befinden nicht beirren lassen und kann sicher sein, dass die Krankheit der Genesung zuschreitet.

Oft contrastirt die Temperatur mit der Pulsfrequenz in auffallender Weise. Meist entspricht bei fieberhaften Zuständen der Erwachsenen die schwachfebrile Temperatur einer Pulsfrequenz von 80—90, die mässigfebrile einer von 90—108, die beträchtlich febrile geht mit 108—120 parallel und bei dem hochgradigen Fieber übersteigt die Pulsfrequenz von 120. Doch haben diese Zahlen nur approximative Geltung.

Bei Kindern, schwächlichen und nervösen Individuen ist dieses Verhältniss wesentlich anders und die Pulsfrequenz im Allgemeinen viel beträchtlicher. Auch sonst zeigen sich äusserst häufig Missverhältnisse zwischen Temperatur und Puls und der letztere folgt sehr oft den Besserungen der Temperatur nach, während bei Verschlimmerung die Steigerung der Pulsfrequenz nicht selten vorangeht.

Die Respiration geht noch viel weniger parallel mit der Temperatur als die Pulsfrequenz. Bei Collaps-Temperaturen ist die Respirations-Frequenz gemeiniglich vermehrt, ohne dass sich darüber eine Regel aufstellen liesse.

Bei hyperpyretischen Temperaturen kann Wunderlich ebenfalls keine bestimmten Regeln geben, und es finden sich neben Fällen von beschleunigter Respiration nicht selten auch solche, bei welchen die Athmungs-Frequenz unter die Norm herabgeht.

Zwischen den Gehirn-Symptomen und der Temperatur ist bald ein gewisser Parallelismus, bald aber ein Contrast zu bemerken. Individuelle Dispositionen bedingen überdies

hinsichtlich der Hirnerscheinungen die allergrössten Differenzen.

Bei leichtem oder mässigem Fieber pflegt bei Erwachsenen die Betheiligung des Gehirns noch wenig auffällig zu sein. Selbst bei einem beträchtlichen Fieber sind bei Erwachsenen die Hirnfunctionen gewöhnlich noch nicht so erheblich gestört, dass die Vorstellungen sich confundiren und unwillkürliche Aeusserungen zu Tage treten; erst bei einem sehr hochgradigen Fieber wird durch dieses allein schon Delirium oder eine sonstige Alteration der Gehirnfunctionen oft hervorgerufen.

Die Abweichungen, welche bei einem für gesund gehaltenen Individuum gefunden werden, sind meist nur geringe; doch gibt es auch Fälle, bei welchen man sehr bedeutend excedirende Temperaturen findet. Während der Menstruation, im Wochenbett, in der Säugperiode, in der Zeit des Zahnens, auffallend schnellen Wachsthumes, beim Zustand tiefer Ermüdung, psychischer Niederdrückung u. dgl. ist nicht selten die Temperatur gesteigert; in solchen Verhältnissen ist daher allemal die Erhaltung einer normalen Temperatur Garantie, dass kein pathologischer Process da ist. Wo sich dagegen Ueberschreitungen der normalen Temperatur finden, kommt es zunächst auf den Grad der Abweichungen an, sodann auf die Art der Individualität, Indispositionen, welche noch keine Diagnose zulassen, zeigen ganz vorzugsweise den Werth der Thermometrie zu einer raschen Orientirung.

Normale Temperatur bekräftigt die Bedeutungslosigkeit des Unwohlseins; doch thut man gut, in Fällen, in welchen man bei Indisposition die Temperatur normal gefunden hat, nach einiger Zeit nochmals zu messen, namentlich in Stunden, in welche die Exacerbation zu fallen pflegt.

Auch eine subnormale oder subfebrile Temperatur lässt, zumal wenn das Unwohlsein nicht eben erst begonnen hat, eine unerhebliche Störung vermuthen.

Sobald aber die Temperatur fieberhafte Höhe zeigt, so ist eine vermehrte Aufmerksamkeit nothwendig. Zwar ist eine solche febrile Steigerung noch keineswegs ein Beweis für den Beginn einer schweren Erkrankung und namentlich zeigen Kinder, Frauen, empfindliche Subjecte, chronische Kranke, Phtisische häufig schon bei blossen Indispositionen vorübergehend eine febrile Temperatur.

Allein man muss bei dem Vorhandensein einer nur einigermassen gesteigerten Temperatur mindestens darauf gefasst sein, dass eine ernste Störung zu Tage treten wird. Man wird unter diesen Umständen dem Kranken das Bett zu verlassen nicht gestatten und ihn aufmerksam beobachten.

Im Anfange einer akuten fieberhaften Krankheit ist selten schon eine Diagnose möglich. Findet man die Temperatur normal oder die Fieberhöhe mässig, so kann man mit ziemlicher Sicherheit eine acute Pneumonie, Variolen und Scharlach ausschliessen. Ist sie in einer Abendstunde normal oder nur leicht fieberhaft, so ist die Erkrankung kein Typhus. Zeigt dagegen mit dem Auftreten der ersten sonstigen Erscheinungen die Temperatur sogleich beträchtliches Fieber, so ist der Kreis der möglichen Affectionen ein ziemlich grosser: Exantheme, Mandeln-Entzündung, Pneumonie, Pleuritis, Wechselfieber, Influenza, Pyaemie, Convexitäts-Meningitis, exanthematischer Typhus etc. In vielen Fällen ist die Diagnose in der ersten Hälfte der ersten Woche einer acuten Krankheit noch sehr zweifelhaft. Findet man bei einer auf Fiebersymptome hinweisenden Anamnese an irgend einem der ersten Tage, zumal in den Abendstunden, eine normale Temperatur, so ist Verdacht auf Wechselfieber nicht ungerechtfertigt; mindestens schliesst ein solches Verhalten den abdominalen und exanthemathischen Typhus, die acuten Exantheme vor der Eruption (ausser Masern, Rötheln und Varicellen) aus. Dagegen ist eine katarrhalische Affection, sind Masern, Pleuritis, acute Tuberculose, granulirte Meningitis und Rheumatismus acutus sehr wohl möglich. Subfebrile Temperaturen und die Temperaturen leichter Fieber-Bewegung haben ungefähr dieselbe Bedeutung, nur dass sie am ersten, wohl auch am zweiten Morgen gefunden, einen Abdominal-Typhus noch nicht ausschliessen. Bei acuten Exanthemen kann es, wenn sie sehr rudimentär sind, zumal bei Masern, vorkommen, dass solche mässig febrile Temperaturen auch vor der Eruption gefunden werden. Bei katarrhalischen und rheumatischen Affectionen sind sie in den ersten Tagen sogar die Regel; dagegen finden sie sich nicht beim Wechselfieber, es sei denn, dass man zufällig im ersten Anfang oder am Schluss eines Paroxismus misst.

Beträchtliche und hochfebrile Temperatur, wenn sie schon am ersten oder zweiten Tage beobachtet wird, macht einen Abdominal-Typhus unwahrscheinlich oder beweist, dass er früher, als die sonstigen Symptome vermuthen liessen, begonnen hatte. Um so mehr ist ein solcher Schluss gerechtfertigt, wenn die hohe Temperatur in den Morgenstunden gefunden wird. Im Uebrigen gibt eine hochgradiges Fieber anzeigende Einzelmessung in den ersten Tagen kaum Aufschluss über die Art des Processes; nur lässt sie, wenn die Möglichkeit eines Wechselfiebers ausgeschlossen werden kann, mit grosser Wahrscheinlichkeit eine schwere Erkrankung erwarten.

Steht die Diagnose in den ersten Tagen der Erkrankung nach anderen Momenten bereits fest, so gibt der Grad einer einmal gefundenen Temperatur wenigstens über die Intensität des Falles insoferne Aufschluss, als extreme Temperatur-Höhen einen schweren Fall anzeigen, eine Temperatur unter der Mittel-Temperatur der betreffenden Krankheit in der gegebenen Tagesstunde dagegen eine Wahrscheinlichkeit für einen gelinden Verlauf gibt.

Bei einem in die zweite Hälfte der ersten Krankheitswoche vorgeschrittenen fieberhaften Verlauf kann die Diagnose noch immer zweifelhaft sein. Es können in Frage kommen protrahirtes Prodromalfieber eines Exanthems, abdominaler und exanthemalischer Typhus, febris recurrens, langsam sich entwickelnde Pneumonie, intensive Grippe und Capillar-Bronchitis, akute miliare Tuberculose, Wechselfieber, tuberculöse Meningitis, epidemische Cerebrospinalmeningitis, Hepatitis, interne Eiterung, Osteomyelitis, akute Lues.

Eine einmalige Temperatur-Messung kann zur Entscheidung der Diagnose in solchen Fällen nur einen spärlichen Behelf liefern. Findet man die Temperatur, zumal Abends, normal, subfebril oder mäsig febril und hat nicht ein besonderer Einfluss stattgefunden, so ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass weder ein exanthematisches Prodromalfieber noch ein Typhus vorliegt. Findet man eine hyperpyretische Temperatur, so kann ein Wechselfieber oder ein bösartiges Infectionsfieber vorhanden sein.

Wenn sich bei einer bis dahin noch zweifelhaften Diagnose einer akuten fieberhaften Erkrankung ein Exanthem entwickelt, so hat dessen Gestaltung die Diagnose zu gründen.

Wird im weitern Verlaufe bei einer akuten fieberhaften Krankheit die Diagnose gesichert oder scheint sie festzustehen, so gibt die Temperatur fortwährend die wichtigsten Aufschlüsse gerade über die wissenswerthesten Verhältnisse, wenn sie consequent gemessen wird. Doch kann zuweilen auch ein einzelnes Messungsresultat von Wichtigkeit werden; es kann zur Bestätigung der Diagnose beitragen, es kann aber auch Zweifel erheben oder sie widerlegen, es kann über den Grad der Krankheit entscheiden, es kann auf Modificationen derselben hinweisen, sowie auf Complicationen und Gefahren.

Um in solcher Weise das einzelne Messungsresultat zu verwerthen, muss man mit dem Gange der Temperatur der einzelnen Krankheiten wohl vertraut sein.

Zunächst sind verhältnissmässig hohe Grade der gefundenen Temperatur stets Anzeichen der Intensität der Erkrankung, auch wenn sie nur einmal gefunden werden. Verhältnissmässig niedere Grade beweisen dagegen nichts für die

Milde der Krankheit, weil auch in den schwersten Fällen einmal vorübergehend eine Ermässigung sich ereignen kann, bald mit, bald ohne bekannten Grund.

Eine einzelne aus dem Gange des Verlaufs herausgegriffene Temperatur gibt nur nach sorgfältiger Ueberlegung aller Verhältnisse das Recht zu einem bestimmten Schlusse.

Ein Typhus ist überhaupt kaum anzunehmen, wenn zu irgend einer Zeit zwischen dem dritten und zehnten Tag die Temperatur nicht wenigstens mässig febril und in den Abendstunden nicht beträchtlich febril ist (mindestens 39,6°), ausgenommen wenn zuvor eine starke, fieberermässigende Einwirkung vorgekommen ist (reichliche Blutung, Stuhlentleerung nach vorhergegangener Retention), oder wenn das Individuum betagt ist.

Eine mit dem bisherigen Gang zuwiderlaufende niedere Temperatur kann sogar den Verdacht auf eine innere Blutung lenken, ehe das Blut nach aussen gelangt ist. Auch später und bis zur Mitte der dritten Woche ist ein Abdominal-Typhus zweifelhaft, wenn die Temperatur an einem Abende (die obigen Einflüsse ausgenommen) weniger als 39° zeigt.

Hochfebrile Morgen-Temperaturen (welche 40° nahe kommen) oder auch Abend-Temperaturen von 41° sind bei dieser Krankheit Zeichen eines schweren und gefahrdrohenden Zustandes. Ebenso wird die Gefahr sehr gross, wenn bei Erscheinungen von Collapsus die Rumpf-Temperatur sehr hoch ist. Normal-Temperaturen in den Morgenstunden sind in späteren Perioden noch keineswegs Zeichen des beendeten Fiebers. Bei Masern ist es ein Zeichen einer vorhandenen oder drohenden Complication, wenn die Temperatur nach beginnendem Erbleichen des Exanthems noch febril bleibt. Selbst eine subfebrile Temperatur ist verdächtig.

Bei Scharlach gilt das Gleiche, aber erst für eine etwas spätere Zeit.

Bei Pocken ist, sobald in der Zeit nach der Eruption die Temperatur noch als febril sich erweist, eine variola vera oder eine Complication mit grosser Sicherheit anzunehmen. Bei primär croupöser und lobärer Pneumonie ist eine einmal gefundene normale oder subfebrile Temperatur noch keineswegs ein Beweis, dass der Process geschlossen ist. Jede hochfebrile Temperatur bedeutet eine bedenkliche In- und Extensität der Pneumonie. Bei Gesichts-Erysipel lässt eine febrile Temperatur ein weiteres Fortschreiten des Exanthems und das Eintreten von Complicationen befürchten. Bei Grippe und Bronchitis lassen hochfebrile Temperaturen mit grosser Wahrscheinlichkeit auf das Ergriffensein der kleinsten Bronchien oder auf die Entwicklung einer Pneumonie schliessen,

auch werden sie in solchen Fällen beobachtet, in welchen das Exsudat in den Bronchien käsig zerfällt. Beim Keuchhusten pflegt jede febrile Temperatur eine Complication anzukündigen.

Beim akuten Gelenks-Rheumatismus wird eine hohe Temperatur auf die Gefährlichkeit der Krankheit, auf eine bevorstehende Complication mit Endocarditis, Pericarditis u. s. w. hinweisen.

Bei den meningealen und Gehirnerkrankungen scheinen die Temperatur-Messungen weniger verlässliche Anhaltspunkte zu liefern. Wunderlich führt an, dass hochfebrile Temperaturen auf Erkrankungen der Convexität, schwachfebrile oder apyretische Temperaturen hingegen die Basilarmeningitis vermuthen lassen. Bezüglich des Pulses steht bekanntlich fest, dass Reizung-Erscheinungen, mögen sie nun durch Hyperämien oder Entzündungen des convexen oder Basilartheiles der Gehirnhäute oder der Hirnsubstanz bedingt seien, mit frequentem Pulse, während Druck-Erscheinungen unter denselben Umständen mit retardirtem Pulse einhergehen. Die Erfahrung hat nun wohl bestätigt, dass uns der Puls Aufschluss gibt, ob wir es mit Entzündung oder Exsudation, mit einer Neubildung, die irgend einen Druck auf das Gehirn ausübt u. s. w. zu thun haben, ob aber diese Veränderung an der Convexität oder Basis des Gehirns stattfindet, bleibt durch die Beschaffenheit des Pulses unaufgeklärt; ganz analog dürfte es sich auch mit der Temperatur verhalten.

Bei Pleuritis, Pericarditis, Endocarditis, Peritonitis zeigt eine hochfebrile Temperatur jederzeit grosse Gefahren, während ein mittleres mässiges Fieber noch keineswegs eine günstige Prognose sichert. Beim gastrointestinalen Catarrh wird die wiederholte Beobachtung hoher Temperatur-Grade stets das Vorhandensein einer schweren Erkrankung (Typhus, das baldige Auftreten von gefährlichen Complicationen) constatiren. Wunderlich hält das Vorhandensein eines Wechselfiebers für zweifelhaft, wenn am Schlusse des Frostes oder im Anfang der Hitze die Temperatur nicht bis nahe an 41° oder darüber steigt. Ueberragt sie aber eine Höhe von 41.8°, so ist wiederum die Diagnose sehr unwahrscheinlich. Es ist ferner die Diagnose zweifelhaft, wenn die Temperatur in der Apyrexie nicht normal ist. Wenn die Anfälle aufgehört haben und kein sonstiges krankhaftes Symptom vorliegt, aber die Temperatur noch fieberhaft sich zeigt, so ist das Wechselfieber nicht geheilt. In der Periode der Entfieberung, behauptet daher dieser Forscher weiter, geben Einzelmessungen kein sicheres Resultat; nur ist eine niedrige Temperatur eher ein Beweis der Abwicklung des Fiebers und in der nächst-

folgenden Zeit, zumal nach schweren Erkrankungen und bei schwächlichen, empfänglichen Individuen sehr häufig die Grenze der Norm und sinkt stundenlang, selbst tagelang bis zu einer Tiefe, die leicht Besorgnisse erregen kann. Diese Collapse sind bald mit anderen, mehr oder weniger schweren Erscheinungen verbunden, bald nur an der Temperatur zu erkennen. Je näher ein solcher Collaps der Zeit des Fieberabfalles liegt, um so weniger zeigt er Gefahr an, um so sicherer kann er als Defervescenzcollaps angesehen werden.

Die Temperatur in der Reconvalescenz.

In der Reconvalescenz nach den verschiedenen Krankheiten findet man eine normale, nicht selten aber eine niedrigere, besonders nach schweren, mit Säfteverlusten einhergehenden Krankheiten, oder endlich gar eine erhöhte Temperatur. Die Autoren unterscheiden auch in Berücksichtigung dieses Verhaltens der Temperatur eine normale Reconvalescenz, wenn die Temperatur sich in den normalen Grenzen erhält und eine unregelmässige Convalescenz, wenn die Eigenwärme höher oder niedriger als im normalen Zustande ist.

Ist die Convalescenz vollständig, sagt Alvarenga, so schwankt die Temperatur kaum innerhalb der normalen Grenzen. Selten kehrt die Temperatur gleich nach der Defervescenz auf die normale Höhe zurück; in einigen Fällen erhält sie sich auf einem höhern Standpunkte (0°, 5—1°), der sehr oft durch eine unvollständige Lösung der Krankheit oder durch mitlaufende Zufälle, wie beispielsweise beim typhoiden Fieber, unterhalten wird.

Nach der Beendigung der Krankheit und in der Reconvalescenz ist die Temperatur in der Regel normal, aber auch Collaps-Temperaturen kommen nicht selten vorübergehend bei Reconvalescenten vor (Wunderlich). Sie sollen nicht ohne bedenkliche Bedeutung sein, zumal je entfernter von der Periode der Fieberentscheidung sie sich ereignen und die Untersuchung hat in solchen Fällen darauf zu achten, ob nicht eine innere Blutung, eine Perforation des Darms u. s. w. den Collapsus bedinge.

Auch einfache, subnormale Temperaturen kommen oft bei Reconvalescenten vor, ohne dass sie eine ungünstige Bedeutung hätten; doch zeigen sie an, dass die Reconvalescenz noch keineswegs consolidirt ist, und lassen vermuthen, dass die Ernährung den Verhältnissen nicht angemessen sei.

Im übrigen ist die Temperatur bei Reconvalescenten sehr beweglich und wird durch geringfügige Einflüsse leicht gesteigert; daher man nicht selten überrascht werden kann

durch eine mehr oder weniger beträchtliche Temperaturhöhe in dieser Periode.

Findet man die Temperatur febril, so kann dies von untergerdneten Einflüssen abhängen, von irgend einem Diätfehler, namentlich dem verfrühten Genuss von Fleisch, Obst und Spirituosen oder von einer zu starken Magenüberfüllung, von einer die Kräfte übersteigenden Anstrengung, von zu frühem Aufstehen oder von zu langem Ausserbettsein. Bei vielen Reconvalescenten zeigt sich die Temperatur sofort erhöht, wenn sie das Bett verlassen. Stuhlretention und andere mehr oder weniger geringfügige Einflüsse, welche den Reconvalescenten betroffen haben, pflegen auch die Wärme auffallend zu beeinflussen.

Die Erhöhung der Eigenwärme kann aber auch bedingt sein durch wichtige, nicht sogleich diagnostizirbare und nur etwa durch die Temperatur sich verrathende Störungen; aber eine einmalige Messung entscheidet für diese Verhältnisse nichts und kann nur als Warnungszeichen Werth haben, um weitere Messungen vorzunehmen und auf alle sonstigen Verhältnisse die grösste Aufmerksamkeit zu verwenden.

Die Temperatnr nach dem Tode.

Nach dem Tode zeigt die Temperatur verschiedene, oft höchst interessante Veränderungen. In den meisten Fällen sinkt sie nach dem Tode um so rapider, je niedriger die Eigenwärme im Augenblicke des Todes war. Alvarenga theilt in seinem vortrefflichen, bereits mehrfach citirten Buche die Temperatur-Veränderungen eines Mannes von 58 Jahren mit, der mit Apoplexia cerebralis in seiner Klinik aufgenommen wurde, welchem Leiden er 14 Stunden nachher erlag. Das Thermometer zeigte eine Stunde vor dem Tode 36°,5. Das Instrument, welches beständig in der Axilla blieb, zeigte um 8¼ Uhr (¼ Stunde nach dem Tode) 35°,6 und von Viertelstunde zu Viertelstunde zeigte es folgende Temperaturen bis 1½ Uhr Nachmittags, als das Thermometer auf 15° Temperatur des Krankensaals stehen blieb: — 35°,6 (8¼ Uhr); 35°,4 (8½ U.); 35° (8¾ U.); 34°,6 (9 U.); 34° (9¼ U.); 33°,4 (9½ U.); 32°,8 (9¾ U.); 32°,2 (10 U.); 31°,6 (10¼ U.); 31° (10½ U.); 30°,6 (10¾ U.); 30° (11 U.); 29°,6 (11¼ U.); 29° (11½ U.); 28°,4 (11¾ U.); 27° (12 U.); 25°,6 (12¼ U.); 23°,8 (12½ U.); 20°,6 (12¾ U.); 18° (1 U.); 15°,8 (1¼ U.); 15° (1½ U. Nachmittags).

Zuweilen steigt aber nach dem Ableben die Temperatur mehr oder weniger, ja oft in einer Weise, dass sie das im Leben beobachtete Maximum übersteigt. Jaccond (Traité de la pathologie interne. Tom. I. Paris 1869) hebt hervor, dass

bei geringer (von einigen Zehntel-Graden) Erhöhung der Temperatur nach dem Tode, die Steigung innerhalb einer Stunde oder etwas darüber stattfinde, dann stille stehe; später wieder langsam und dann schneller abnehme; ist aber die Erhöhung der Temperatur eine namhaftere, grössere, weit höhere als die normale, so komme ihre Abnahme langsam zu Stande, wie man das beim Tetanus, bei der Cholera, überhaupt bei schweren fieberhaften Krankheiten beobachten könne, bei welchen die Temperatur bis zum letzten Lebensaugenblicke steigt.

Als Ursache dieser Temperatursteigerung nach dem Tode hat man verschiedene Umstände angegeben, die jedoch kaum diese Erscheinung zu erklären im Stande sind, so: 1. das Aufhören der Respiration und der Hautsecretion, welche wohl zwei Ursachen der Temperaturverminderung im normalen Zustande sind; 2. den ungestörten Fortgang der chemischen Processe, der Quelle der animalischen Wärme gleich nach dem Tode; 3. jene Veränderungen, welche das Muskelgewebe nach dem Tode erleidet; Veränderungen, welche Wärme erzeugen, die während einiger Zeit die cadaveröse Abkühlung ausgleichen sollen.

Es ist klar, dass diese Hypothesen jeder wissenschaftlichen Begründung entbehren!

Gang der pathologischen Temperatur.

Von grösster Wichtigkeit für die Diagnose, Prognose und selbst die Therapie ist eine genaue Kenntniss des Ganges der Temperatur überhaupt, der Schwankungen, Perioden, Typen derselben insbesondere. Wie schwierig es sei, die Veränderungen der Temperatur in den verschiedenen Krankheiten in ein allgemeines Gesetz zusammenzufassen, ist einleuchtend. Ein gründliches Studium der einschlägigen Literatur hat uns die Ueberzeugung verschafft, dass die auf fleissige Beobachtungen, strenge Sichtung basirten, in seinem klassischen Buche niedergelegten Regeln und Grundsätze Wunderlich's unstreitig die correctesten sind und wir wollen auch an der Hand derselben in diesem Abschnitte an die Erörterung des Verhaltens der pathologischen Temperatur im Allgemeinen gehen.

Die Schwankungen der Temperatur beim Tage, die schon im Zustande der Gesundheit wahrnehmbar werden, sind in Krankheiten meist noch weit bemerkbarer und grösser. Wunderlich hebt hervor, dass die Eigenwärme bei einem Kranken im Laufe des Tages um 1 bis $1^1/_2{}^0$ wechselt, und sich ganz wohl um 5, selbst um 6^0 und mehr verändern könne. Um eine Tages-Fluctuation zu erkennen, ist eine

mehrmalige Messung in einem Tage nöthig. Die Mitte zwischen dem Tages-Maximum und Tages-Minimum ist die mittlere Tages-Temperatur. Die Tages-Differenz ist die Weite des Excurses zwischen Tages-Maximum und Tages-Minimum.

Alle im Laufe eines Tages eintretenden Erhebungen über die mittlere Tages-Temperatur bezeichnet er als Tages-Exacerbationen, alle Niedergänge unter die mittlere Temperatur als Tages-Remissionen.

Den Moment, in welchem in einer Exacerbation das Ansteigen in das Sinken sich wendet, also den Culminations-Punkt des Wellenberges, nennt er Exacerbations-Gipfel.

Die Gestaltung der Tages-Fluctuationen ist abhängig von der Art, Intensität und dem Stadium der Krankheit, von der Regularität ihres Verlaufs, von den Besserungen und Verschlimmerungen, vom Eintritt von Complicationen und besondern Ereignissen, vom Uebergang in Genesung oder von der tödtlichen Wendung. Sie kann abhängig sein, von der Individualität des Kranken, von zufälligen äussern Einwirkungen und therapeutischen Eingriffen.

Der Gang der Temperaturen in fieberhaften Krankheiten gestaltet sich sehr mannigfaltig, aber durch alle Differenzen hindurch lassen sich gewisse Regeln im Verhalten erkennen und andererseits geben gerade die Differenzen die richtigsten Anhaltspunkte für die Unterscheidung der einzelnen Krankheitsformen und ihrer Varietäten.

Die Temperatur hält sich bei fieberhaften Krankheiten wenigstens bis zur Ueberschreitung des Maximums der Entwicklung entweder fortwährend über die Norm, sinkt mindestens nur unter besondern accidentiellen Umständen unter dieselbe, in welchem Falle sie dann alsbald wieder auf abnorme Höhen zurückkehrt: continuirliche Fieber.

Oder die Erhöhungen der Eigenwärme sind durch epyretische Temperaturen ein- oder mehrmals unterbrochen: intermittirende und relabirende Fieber. In diesen Fällen kann jeder einzelne von der Apyrexie abgegrenzte Zeitraum als besonderer Fieberverlauf angesehen werden und die Verhältnisse des anhaltenden Fiebers können auf diese Fieber-Abschnitte übertragen werden, denn wenn auch mit dem einzelnen Fieberaccess die Krankheit selbst keineswegs beendigt ist, so verhält sich doch der einzelne Anfall wie ein mehr oder weniger kurz dauerndes Fieber und kann alle Besonderheiten wahrnehmen lassen, welche einem solchen zukommen.

Perioden, Stadien der Temperatur.

Der Gang der Temperatur in fieberhaften Krankheiten zerfällt in eine Anzahl von Perioden, welche ihrer Bedeutung

nach verschieden sind, einen verschiedenen Ausdruck zeigen und gerade an der Gestaltung des Temperaturganges sehr deutlich erkennbar werden können. Diese Perioden zeigen bei manchen Krankheiten und in vielen Einzelfällen eine strenge Scheidung, in andern sind ihre Grenzen verwischter.

Das pyrogenetische Stadium oder die Initial-Periode, die erste Entwickelung des Fiebers bei einem Kranken, gestaltet sich verschieden, je nachdem das Fieber der Ausbildung der Local-Affectionen vorangeht oder ohne solche verläuft, oder aber je nachdem dasselbe sich an eine Local-Erkrankung anschliesst.

Im ersten Falle ist der Beginn des Fiebers mehr oder weniger scharf und erreicht dieses meistens schon vor dem Auftreten der örtlichen Störungen sehr erhebliche Grade. In diesen Fällen schliesst sich die Initial-Periode entweder mit der Erreichung der niedrigsten für die Krankheitsform noch charakteristischen Tages-Durchschnitts-Temperatur oder mit der Ausbildung der Local-Affectionen.

Im zweiten Falle hat das pyrogenetische Stadium einen meist verwaschenen Anfang und ebenso ist die Abgrenzung gegen das Fastigium*) mehr oder weniger willkürlich, zumal in wenig typischen Krankheitsformen.

Die Erkrankungsfälle zeigen sich hinsichtlich der Gestaltung des Initial-Stadiums verschieden. Wunderlich unterscheidet:

a) Krankheits-Formen mit kurzem pyrogenetischen Stadium. Die Temperatur steigt rasch und in einem Zuge, höchstens in einem kurz unterbrochenen Zuge und erreicht in wenigen Stunden oder doch in einem bis anderthalb Tagen die charakteristische Höhe.

b) Krankheitsformen mit mehrtägigem pyrogenetischen Stadium. Das Aufsteigen der Temperatur erfolgt gewöhnlich in der Weise, dass sie Abends anfängt, in die Höhe zu gehen, dann in den Morgenstunden sich wieder ermässigt, um am folgenden Abend wieder und beträchtlich höher zu steigen. Es kann dabei auch geschehen, dass in den ersten Tagen Morgens die Normal-Temperatur wieder erreicht wird, ja selbst dass das Initial-Stadium durch eine längere Apyrexie unterbrochen wird.

c) In vielen Fällen zeigt sich die Entwicklung des Fiebers noch allmäliger. Solche Erkrankungen sind im Allgemeinen unregelmässig und haben höchstens einen annähernd typischen Verlauf.

---

*) Das Fastigium ist jene Periode, in welcher das Fieber in seiner vollsten Entwicklung besteht.

Im Fastigium zeigt die Temperatur der Kranken vorzugsweise grosse Verschiedenheiten, welche überhaupt auf den Fieberverlauf einwirken.

A. Die Verschiedenheiten der Temperatur-Höhe im Fastigium können sich beziehen auf die Höhe der Maximal-Temperatur (des äussersten Punktes, welchen die Temperatur in dem Krankheitsfalle erreicht), welche theils durch die Krankheitsform, theils durch den Intensitätsgrad der Erkrankung bestimmt wird; doch ist dieses Verhältniss, auf welches man früher das Hauptgewicht zu legen bereit war, von untergeordnetem Werthe, da durch Nebenumstände ein ungewöhnliches einmaliges Steigen der Temperatur ganz wohl herbeigeführt werden kann. Allerdings, wenn die Höhe überhaupt mit dem Leben nicht verträglich ist, oder doch eine äusserst grosse Gefahr anzeigt, wie z. B. die Temperatur von 42° und darüber, so ist sie von Einfluss auf die Beurtheilung des Falles.

B. Wichtiger sind die Verschiedenheiten der Tages-Durchschnittshöhen im Fastigium. Sie hängen gleichfalls ab von Art und Grad der Krankheit, aber auch von den mannigfachen andern Einwirkungen, welche den Verlauf der Krankheit modificiren. Aus der Summe der Tages-Durchschnitte setzt sich die Gesammt-Durchschnittshöhe des Fastigiums zusammen, die noch bezeichnender ist, als das Mittel der einzelnen Tage.

C. Die werthvollsten Momente für die Beurtheilung eines Falles werden aber in dem Fastigium durch den Gesammtgang der Temperatur gewonnen.

Der Gang der Temperatur während des Fastigiums ist entweder akmeartig und besteht nur in der raschen Erreichung einer Spitze, von welcher sofort ein rapider Abfall erfolgt oder woran sich die Agonie anschliesst; oder er ist ein continuirliches Verharren auf einer gewissen Höhe, wobei mässige, $^1/_2{}^0$ nicht oder wenig überschreitende Schwankungen nicht ausgeschlossen sind; oder der Gang ist discontinuirlich, indem sich beträchtliche Fluctuationen innerhalb eines Tages, häufig auch Differenzen des Ganges an verschiedenen Tagen kundgeben.

D. Das Ende des Fastigiums ist bald ein deutlich begrenztes, bald undeutlich und an anderen Stadien sich anschliessend.

Mit dem Fastigium kann die Periode der Entwickelung und Ausbildung der Krankheit ihren Schluss erreichen, d. h. es geht entweder unmittelbar in die Agonie über oder schliessen sich unmittelbar die Heilungsprocesse an. Häufig ist es aber noch gefolgt von einem Stadium der Unentschiedenheit (am-

phiboles Stadium). Es fehlt selten in Fällen, die, ohne rapid tödtlich zu enden, einen schweren Verlauf nehmen. Auf der Höhe der Krankheit und im amphibolen Stadium kann das Fieber mehr oder weniger influencirt werden durch Vorgänge im Organismus selbst oder durch Einwirkungen auf denselben und zwar bald zum Nachtheil, bald zum Vortheil des Kranken. Im Allgemeinen sind diejenigen Vorgänge und Einflüsse nachtheilig, welche eine Steigerung der bereits hohen Temperatur bewirken, jene dagegen vortheilhaft, welche eine Ermässigung der Temperatur bewirken. Die Therapie muss daher trachten, die letzteren zu benutzen und zu vervielfältigen, vor allem aber ihre Wirksamkeit und deren Sicherheit möglichst festzustellen.

Der Gang der Temperatur kann während der Heilungsprocesse mehr oder weniger eigenthümlich sein. Die Krankheitsformen unterscheiden sich beträchtlich in der Art, wie sie in Genesung zu enden pflegen und die Differenz ist um so charakteristischer, je ungestörter, normaler der Verlauf ist.

Gang der Temperatur während der Heilung.

Den Gang der Temperatur während des Heilungsprocesses theilt Wunderlich in folgende Perioden:

In die Periode der entschiedenen, aber ungenügenden Abnahme: stadium decrementi; in die Periode der Entfieberung: Defervescenz; in die Periode nach der Entfieberung: epikritische Periode und Reconvalescenz.

Das erste Stadium des Heilungsprocesses, die Periode der entschiedenen, aber ungenügenden Abnahme, ist weit nicht in allen Fällen zu beobachten. Es schliesst sich, wo es vorhanden ist, entweder an den Verlauf des Fastigiums oder der amphibolen Periode unmittelbar an, oder nach einer präcursorischen Steigerung folgt zunächst einen oder zwei Tage lang eine geringe Abnahme, worauf erst die wirkliche Defervescenz eintritt.

In der Periode der Defervescenz zeigen sich die schärfsten Unterschiede nach Art der Krankheit und zugleich bieten die Abweichungen von dem der besonderen Krankheitsform zukommenden Typus sehr sichere Hinweisungen auf Anomalien und Unvollständigkeit der Abtheilung.

a) Die Defervescenz erfolgt entweder in einem raschen Zuge: rapide Defervescenz, Krisis und zwar so, dass sie sich in 4, 12, 24 oder höchstens 36 Stunden vollendet; die Temperatur fällt in dieser Zeit um 2—5°, selbst zuweilen mehr und gelangt auf oder unter die Norm.

b) Die Defervescenz erfolgt dagegen in einem gedehnten Zuge: Lysis und zwar, entweder in einem continuirlichen,

aber langsamen Niedergange, wobei die Temperatur meist vom Morgen zum Abend etwas weniger fällt, als vom Abend zum Morgen, selbst stehen bleiben oder um eine Kleinigkeit steigen kann. In dieser Weise dauert die Abnahme zwei bis vier Tage, selbst zuweilen eine ganze Woche und zeigt sich namentlich bei der Scarlatina, bei dem exanthematischen Typhus und zuweilen bei der Pneumonie, wenn diese nicht ganz normal verläuft oder über eine Woche gedauert hat. Nur ausnahmsweise kommt diese Form der Defervescenz beim Abdominal-Typhus, zuweilen bei catarrhalischen Krankheits-Formen vor.

Oder die Lysis verläuft remittirend, indem Morgen-Remissionen mit beträchtlichen Abend-Exacerbationen abwechseln, im Ganzen aber das Tages-Maximum oder der Tages-Durchschnitt täglich geringer wird.

Gang der Temperatur in Nachkrankheiten und im proagonischen Stadium.

Wenn eine Erkrankung statt abzuheilen und ohne eine directe tödtliche Wendung zu nehmen, in Nachkrankheiten übergeht, so kann der eben erwähnte Gang der Temperatur, welcher dem Abheilungs-Processe angehört, bis zur Reconvalescenz sich herstellen und erst nach kürzerer oder längerer Zeit tritt die Nachkrankheit mit oder ohne Fiebersteigerung hervor. Doch ist in diesen Fällen der Abheilungsgang unvollständiger, verzögerter und lässt manche Abweichungen erkennen.

Einer tödtlichen Wendung gehen nicht selten kürzer oder länger dauernde Erscheinungen voraus, welche meist unbedingt ungünstiger Art, in andern Fällen leicht als scheinbare Ermässigungen gedeutet werden könnten. Nur sehr selten gelingt es, nach Eintritt derartiger Erscheinungen durch mächtige Eingriffe den tödtlichen Ausgang abzuwehren.

Dieses proagonische Stadium stellt einen Complex dar, der sich, bald mehr, bald weniger, sowohl von dem frühern Verhalten des Krankheits-Verlaufes, als auch von der eigentlichen Agonie unterscheidet und bald längere, bald kürzere Dauer hat. Das thermometrische Verhalten gibt die meisten Anhaltspunkte, um dieses Stadium richtig zu beurtheilen, namentlich wenn man den Gang der Eigenwärme nicht isolirt auffasst, sondern die sonstigen Erscheinungen des Falles mit derselben zusammenhält.

Der Gang der Temperatur und der sonstigen Erscheinungen in der proagonischen Periode hängt theils von der Erkrankung und ihrer Entwicklung, theils aber auch von den mannigfachen Complicationen und Final-Störungen ab, die

sich bei schweren oder tödtlichen Erkrankungen gewöhnlich entwickeln.

Nimmt man den Gang der Temperatur zum Leitfaden, so stellt sich, nach Wunderlich, die proagonische Periode in mehreren verschiedenen Formen dar.

A. Die Temperatur steigt, wenn auch mit morgendlichen Remissionen, fortwährend bis zum Eintritte der Agonie, ja selbst bis zum Tode: ascendirende Form des proagonischen Stadiums; in solchen Fällen kann der Beginn der proagonischen Periode mehr oder weniger verwaschen sein, wenn der vorausgehende Verlauf selbst einen zunehmenden Charakter gezeigt hat, oder auch nur ein amphiboles Stadium dem proagonischen vorangegangen ist. Die Anfangsgrenzen des letztern sind dagegen scharf, wenn die Krankheit bereits in die Abheilungs-Periode übergetreten, oder mehr oder weniger darin vorgeschritten war, oder wenn künstliche Temperatur-Ermässigungen durch therapeutische Einwirkungen stattgefunden hatten. Auch dann sind sie scharf, wenn der Temperaturgang zuvor ein stetig continuirlicher war.

Am schärfsten aber ist der Anfang, wenn eine proagonische Periode mit höchst rapidem Ansteigen der Temperatur in einem zuvor fieberlosen oder geringes Fieber zeigenden Verlaufe beginnt.

Bei der ascendirenden Form des proagonischen Stadiums bemerkt man häufig ein fortwährendes Höhergehen der Eigenwärme, jedoch selten so, dass dies ohne alle Unterbrechung geschehe, vielmehr gewöhnlich zickzackartig, in der Weise, dass in den Morgenstunden ein kleiner Rückgang stattfindet, der aber in der nächsten Abend-Exacerbation von einer um so höhern Steigerung gefolgt ist, somit also die tägliche Durchschnittshöhe der Temperatur wächst, aber zugleich die Tagesmaxima sich steigern.

B. Viel häufiger als die ascendirende Form des proagonischen Stadiums, ist die mit Abnahme der Temperatur (descendirende Form) und die Beobachtung dieser Form ist um so wichtiger, als man bei oberflächlicher Rücksichtnahme auf die Temperatur, deren Abnahme als Zeichen der Besserung der Krankheit deuten könnte. Besonders schützt vor dieser groben Täuschung das Verhalten des Pulses, welcher neben dem Sinken der Temperatur in der auffälligsten Weise an Frequenz zunimmt.

Zuweilen ist in solchen Fällen die proagonische Periode sehr kurz, das Sinken der Temperatur hält nur einen halben bis zwei Tage an und beträgt in der Regel ungefähr 1°; doch bisweilen erstreckt sich die Abnahme selbst bis zur Erreichung der Normal-Temperatur. Oft geschieht es dann, dass gerade

nach einer solchen proagonischen Ermässigung in der Agonie selbst die Temperatur sehr rasch und höchst bedeutend steigt und die höchsten Agonie-Temperaturen erreicht werden.

C. In nicht häufigen Fällen ändert sich in der proagonischen Periode gar nichts hinsichtlich des Ganges der Temperatur und man kann die ungünstige Wendung nur aus andern Momenten, namentlich dem successiven Steigen des Pulses, dem die Temperatur nicht folgt, erkennen. Es sind dies vorzüglich Fälle, in welchen am Schlusse der Krankheit durch Insufficienz des Athmens Cyanose eintritt, wiewohl in solchem Falle fast noch häufiger die descendirende Form des proagonischen Temperatur-Ganges beobachtet wird.

D. Endlich charakterisirt sich die proagonische Periode zuweilen durch ganz ausserordentliche, im Laufe von 24 Stunden mehrmals sich wiederholende Schwankungen der Temperatur, wobei tiefe Abnahmen und enorme Steigerungen rasch miteinander wechseln und die Agonie bald während des Sinkens, bald während der Erhebung beginnt. Besonders sind es pyämieartige Affectionen und solche Erkrankungen, in welchen wegen grosser Intensität und fast völliger Hoffnungslosigkeit zu sehr energischen therapeutischen Vornahmen geschritten wurde, welche dieses Verhalten zeigen.

Gang der Temperatur in der Agonie.

In der Agonie zeigt die Temperatur ein sehr verschiedenes Verhalten.

In nicht wenigen Fällen ist der Gang der Eigenwärme während des Todeskampfes überhaupt nicht eigenthümlich und lässt sogar noch sehr deutlich den Einfluss der Tages-Fluctuation erkennen. Die Kranken sterben gemeiniglich unter etwas ansteigender Temperatur, wenn der Todeskampf in die Zeit der Tages-Exacerbation fällt, dagegen eher mit mässiger Höhe, wenn die Agonie in der Zeit der Tages-Remissionen stattfindet.

Bei den meisten zuvor schon fiebernden Kranken ist in der Zeit der Agonie eine Erhöhung der Temperatur um $^1/_2$—1 Grad und mehr zu bemerken. Ist die agonische Erhöhung nur mässig, so zeigt sich sehr häufig in der letzten Stunde ein geringer Rückgang um wenige Zehntel.

Hiervon gibt es jedoch zwei bemerkenswerthe und keineswegs seltene Ausnahmen. In nicht seltenen Fällen tritt, mag die Temperatur früher febril oder normal oder subnormal gewesen sein, in der Agonie ein Sinken der Temperatur ein, das bei vorangegangener übernormaler Temperatur rapid und beträchtlich sein kann: der Kranke stirbt im Collaps. Dies geschieht in vielen Fällen consumtiver Krankheiten, beim

Inanitionstode, sodann nach starken Hämorrhagien, sehr reichlichen Darm-Entleerungen, ferner wenn auf Darm-Perforation der Tod rasch folgt, doch auch zuweilen unter anderen Umständen.

In andern Fällen dagegen tritt in der Agonie eine rapide Steigerung der Temperatur bis zu ausserordentlichen Graden ein und zwar sowohl bei Erkrankten, welche schon zuvor hochfebrile Wärmegrade zeigen, als auch bei solchen, welche während ihrer Krankheit keineswegs auffallende, ja zuweilen gar keine erhöhte Temperatur bemerken liessen.

Der Moment des Todes ist durch keine besondere Veränderung der Temperatur angezeigt.

Bei mässiggradiger oder niedriger Agonie-Temperatur sinkt die Eigenwärme meist in den letzten Minuten vor dem Tode.

Bei hochgradiger Agonie-Temperatur erreicht die Eigenwärme gewöhnlich im Momente des Todes eine Höhe, welche sie zuvor niemals gezeigt hatte; doch kommt es auch bei diesen Fällen zuweilen vor, dass im Momente des Todes die Temperatur um eine Kleinigkeit tiefer ist, als kurz zuvor.

Die Temperatur in chronischen Krankheiten.

Die Schwankungen der Temperatur in fieberlosen Krankheiten hat Jochmann in Berlin studirt und gefunden, dass dieselben sich auf folgende 3 Typen zurückführen lassen:

1. Die Morgen- und Abendtemperaturen nähern sich der normalen, aber die des Nachmittags ist immer höher; die Temperatur des Mittags ist bald höher, bald niedriger als die des Morgens.

2. Die Morgentemperatur ist der normalen gleich oder niedriger, die Abendtemperatur immer höher. Dieser Typus zeigt wieder zwei Varietäten.

I. Die Nachmittagstemperatur nähert sich sehr der normalen.

II. Die Nachmittagstemperatur übersteigt sehr die normale und die Morgentemperatur hält sich nahe an der normalen oder darunter. Dieser Typus ist intermittirend; er kann quotidian oder tertian sein.

3. Die Temperatur hält sich immer sehr über der normalen; zuweilen ist die Morgentemperatur die höchste, in anderen Fällen die des Nachmittags und manchmal die des Morgens.

Am häufigsten wird der Typus beobachtet, bei welchem die Temperatur über der normalen bleibt und Morgenexacerbationen zeigt. Nur selten erhält sich derselbe Typus durch längere Zeit, da er durch Exacerbationen der Urkrankheit,

durch intercurirende Krankeiten, durch die Heilmittel alterirt wird.

Wunderlich hält jede vorgefundene Temperaturerhöhung in folgenden chronischen Krankheiten bedenklich:

1. Bei allen schweren Nervösen als Epilepsie, Chorea, Hysterie, Tetanus, ferner bei Neuralgien und der Apoplexie, weil sie in diesen Krankheiten entweder von einer hinzugetretenen neuen fieberhaften Affection abhängig, oder gar den baldigen tödtlichen Ausgang ankündigt; 2. beim Icterus; 3. bei Krankheiten, die mit Erbrechen, Diarrhöe oder Collapsus einhergehen.

Im Uebrigen kann bei zuvor nicht fieberhaften Krankheiten das Auftreten einer febrilen Temperatur eine Steigerung des Leidens oder Complication andeuten.

In chronischen Krankheiten sind Collaps-Temperaturen stets bedenklicher als in acuten, besonders wenn diese abnormen Temperaturen der Art der Erkrankungen nicht entsprechen.

Anhang.

Zur bessern Orientirung wollen wir hier anführen, dass die Autoren noch folgende thermische Formen oder Typen aufstellen:

Den sehr raschen Typus, ist durch eine Invasionsperiode von 2—3 Stunden ausgezeichnet, mit einem Stadium des Stillstandes von 4—8 Stunden, einer Defervescenz von 2—4 Stunden, wie beim Intermittens, febris sphemera u. s. w.

Den raschen Typus, ist einer Zunahmsperiode von 12—36 Stunden, einem Fastigium (zweite Periode) von 3—9 Stunden, einer Defervescenz (dritte Periode) mit einer Dauer von 1—2 Tagen. Dieser Typus findet sich bei acuten, entzündlichen Krankheiten, Pneumonie, Pleuritis; bei exanthematischen Fiebern, Scharlach, Masern, bei acuten Blutkrankheiten, Typhus, Pyaemie, Pnerperalfieber u. s. w.

Den progressiven, graduellen Typus mit einer Zunahmsperiode von 2—5 Tagen, einem Fastigium von 2—3 Wochen, einer Defervescenz von 3—5 Tagen. Bei typhoiden Fiebern.

Den schwankenden Typus. Zunahmsperiode 2—5 Tage, Fastigium 2—4 Wochen, Defervescenz 3—7 Tage. Alvarenga führt an, dass dieser Typus beim Rheumatismus mit unregelmässigem Verlauf, bei anomalen eruptiven Fiebern (?), bei unregelmässigen typhoiden Fiebern vorkomme.

Wenn man die verschiedenen Perioden des pathologischen Temperaturganges mit Rücksicht auf ihre Dauer mit einander vergleicht, sagt Alvarenga, so findet man im Allgemeinen,

dass sie ein gewisses Verhältniss bewahren, so dass man aus der Kenntniss des einen auf den andern schliessen kann. So lässt eine rasche Zunahmsperiode auch die beiden andern Perioden als kurze, von einigen Stunden, wie bei dem intermittirenden Fieber voraussetzen; wenn die erste Periode langsam ist, werden es die beiden andern auf gleiche Weise sein; wenn die erste sich schwankend zeigt, kann man erwarten, dass die Periode des Stehens und des Schlusses einen analogen Charakter zeigen werden.

Verhalten der Temperatur in den verschiedenen Krankheiten.

Das Verhalten der Eigenwärme in den einzelnen Krankheitsformen kann selbstverständlich nur durch Vergleichungen von Tausenden der Einzelfälle erkannt werden. Wir wollen hier das Verhalten der Eigenwärme in einigen der wichtigeren und häufig vorkommenden Krankheiten anführen.

Diese Angaben sind die Resultate der Erfahrungen exacter, gewissenhafter Forscher, die sich um das Studium der Eigenwärme und deren Werth als diagnostisches und prognostisches Hilfsmittel besonders verdient machten und können dem Praktiker als Anhaltspunkte und Wegweiser dienen, ob seine Befunde sich nicht von der Regel entfernen.

I. Abdominal-Typhus.

Die Maximal-Temperatur beim Abdominal-Typhus sinkt nicht unter 39·6°, beträgt gewöhnlich zwischen 40 und 41°, kann sich aber bis zu hyperpyretischen Höhen erheben, schwerlich jedoch über 43·5°, in nicht tödtlichen Fällen selten über 41·5°.

Der Tagesverlauf ist je nach der Intensität und der Periode der Krankheit sehr verschieden.

Der Verlauf der Krankheit zerfällt in zwei mehr weniger scharf sich trennende Perioden, welche sich durch die thermometrische Beobachtung mit grosser Bestimmtheit erkennen lassen: die erste entspricht der Absetzung der Infiltrate und Exsudationen, die zweite ihre Rückbildung, Ausstossung, der Abheilung der kranken Stellen.

Die als Initial-Stadium erscheinende Periode des Abdominal-Typhus bildet wohl nicht immer den ersten Anfang der krankhaften Manifestationen. Bald kürzere, bald längere Zeit (ohne Zweifel der Incubation nach der wirkenden Ursache entsprechend) gehen ihr in nicht wenigen Fällen leichte und meist unterbrochene Erscheinungen, die sich auf Störungen des Darms, Kopfs der Respirations-Schleimhaut, des ganzen Organismus beziehen, woran auch leichte Fieber-Bewegung, zeitweises Frösteln kann sich in diesem Vorspiele des eigentlichen Verlaufs ab und zu zeigen. Aber alle diese

Erscheinungen sind zu geringfügig, zu flüchtig, als dass sie Gelegenheit zu genauer ärztlicher Beobachtung geben und es ist daher die Betrachtung mit dem Punkte zu beginnen, von welchem an eine nicht wieder unterbrochene Reihenfolge von pathologischen Phänomenen ihren Anfang nimmt.

Dieses demnach nicht immer mit Recht so zu nennende Initial-Stadium des Abdominal-Typhus verläuft mit grosser Regelmässigkeit. Es zeigt ganz den gleichen Verlauf, wie auch die spätere Gestaltung der Krankheit ausfallen mag.

Die Temperatur geht während der Initial-Periode im aufsteigenden Zickzack in die Höhe, in der Weise, dass sie in den drei bis vier Tagen, welche die Initial-Periode umfasst, von jedem Morgen zum Abend um 1—$1^1/_2{}^0$ sich erhebt, von jedem Abend bis zum folgenden Morgen wieder um $^1/_2$—$^3/_4{}^0$ fällt, bis sie am dritten oder vierten Abend die Höhe von etwa 40° erreicht oder überschreitet.

Die Formel für dieses Ansteigen ist, nach Wunderlich, ungefähr folgende:

Erster Tag:	Morgens	37°,	Abends	38.5°.
Zweiter Tag:	„	37.9°,	„	39.2°.
Dritter Tag:	„	38.7°,	„	39.8°.
Vierter Tag:	„	39.2°,	„	40.3°.

In der zweiten Hälfte der ersten Woche und in der ersten Hälfte der zweiten Woche ist der Verlauf der Temperatur in der Mehrzahl der Fälle noch ziemlich übereinstimmend; namentlich lässt sich aus ihrem Gang und aus den Höhen, welche sie erreicht, in den meisten Fällen nichts sicheres für die Intensität des spätern Verlaufes entnehmen.

Sehr häufig erreichen die Fälle in dieser Zeit und zwar schon in der zweiten Hälfte der ersten Woche die Maximal-Höhe ihrer Temperatur, die am häufigsten auf den vierten und fünften, seltener in unbehandelten Fällen auf den sechsten, noch seltener auf den siebenten oder achten Tag fällt und gewöhnlich zwischen 40 und 41·5° liegt, meistens aber zwischen 40·2 und 40·8° beträgt. Sie wird meist nur an einem Tage, zuweilen auch an zwei Tagen, seltener an drei erreicht, in welch' letzterem Falle das zweite und dritte Maximum gemeiniglich auf den siebenten oder einen spätern Tag fällt, doch bleiben gewöhnlich in der ganzen zweiten Hälfte der ersten Woche die Tages-Exacerbations-Maxime dem Gesammt-Maximum nahe. Die Morgen-Temperaturen sind in dieser Zeit in der Regel $^1/_2$—$1^1/_2{}^0$ tiefer, selten weniger, aber auch selten kommen grössere Differenzen vor, ausser dass zuweilen an einem einzelnen Tage eine transitorische tiefere Remission sich zeigt.

In der ersten Hälfte der zweiten Woche sind, obwohl im Ganzen der Verlauf noch mit dem der vorhergehenden Halbwoche übereinstimmt, doch gewöhnlich, wenigstens in günstig verlaufenden Fällen, die täglichen Exacerbations-Höhen um etwas geringer als in dieser, und auch die Remissionen zeigen meist eine Andeutung von Tieferwerden, so dass in solchen Fällen das Fastigium in zwei Abschnitte sich theilt, einen ersten mit höhern Exacerbations-Werthen und durchschnittlich unbeträchtlicheren Remissionen und einen zweiten mit etwas mässigeren Exacerbationen und etwas wenig tiefern Remissionen. Das Ende der ersten Halbperiode des Fastigiums fällt am häufigsten auf den siebenten oder achten Tag, seltener schon auf den sechsten oder erst auf den neunten und zehnten. Während dieses Verlaufs des Fastigiums treten häufig transitorische Minderungen der Temperatur, meist an einzelnen Morgen, hin und wieder auch an Abenden ein. Sie kommen bisweilen schon in der ersten Woche vor, meist erst am zehnten Tage, sind gewöhnlicher bei mildem Verlaufe, verbürgen aber einen solchen noch keineswegs. Ueberhaupt ist für die Art des Fortgangs der Krankheit das Verhalten in dieser Zeit noch nicht entscheidend und es kann von der Mitte der ersten bis zur Mitte der zweiten Woche der Verlauf schwer und doch von einer baldigen Abheilung gefolgt sein, oder leicht sein und doch später zu einem schweren protrahirten Gang führen.

Während des Fastigiums darf man bei Erkrankungen von mittlerer Intensität am sichersten einen Abdominal-Typhus annehmen: Wenn nach einer bereits ungefähr fünf Tage bis anderthalb Wochen dauernden Erkrankung eines zuvor gesunden Individuums von jugendlichem oder mittlern Alter Abend-Temperaturen von 39.7—40.5° oder wenig darüber und Morgen-Temperaturen, welche $^3/_4$—$1^1/_2$° tiefer sind, miteinander wechseln, ohne dass irgend eine andere Störung sich auffinden lässt, welche diese Höhe des Fiebers erklärt und ohne dass eine schwere Vernachlässigung unmittelbar vorangegangen ist.

In der Mitte der zweiten Woche, zwischen dem neunten und zwölften Tage, scheiden sich leichte und schwere Fälle bestimmter.

In leichten Fällen von Abdominal-Typhus neigt sich das Fastigium dem Ende zu. Zuweilen, sagt Wunderlich l. c. weiter, geht der Wendung eine ungewöhnliche Erhebung der Abend-Temperatur, ein Ausbleiben der Morgen-Remission voran; doch häufiger zeigt sich ein unmittelbarer Anschluss der Abnahme an das Fastigium. Die Wendung zum Bessern fällt meistens auf den 10.—12. Krankheits-Tag, hin und wieder

jedoch schon früher, besonders nach nützlichen Einwirkungen. Auf jene Tage, wohl am häufigsten auf den zwölften, pflegt in günstigen Fällen die erste tiefere Morgen-Remission zu fallen, welche gegen die vorangegangenen meist genugsam contrastirt. Am folgenden Tage kann die Remission zwar wieder etwas unbeträchtlicher erscheinen; bald aber nehmen die Remissionen stetig an Tiefe zu, werden die Exacerbations-Breiten zugleich geringer, die Tages-Ascendenz beginnt später, das Wiedersinken früher; auch die Höhe der Exacerbation vermindert sich gewöhnlich um ein Geringes, eine entschieden descendirende Richtung macht sich geltend, und schon am Schluss der zweiten und am Anfange der dritten Woche zeigt die Abnahme der Abend-Exacerbation, dass die Abheilung im vollen Gange ist.

Ein schwerer Verlauf ist stets mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten, sobald in der zweiten Woche die Morgentemperatur über 39.5° dauernd sich erhalten, die Abendtemperaturen 40.5° erreichen oder übersteigen, die Exacerbationen täglich sehr zeitig eintreten, oder bis über die Mitternacht sich verlängern, die Tagesdifferenzen gering sind und daher der Verlauf der einer Subcontinua ist, oder wenn zwar Differenzen bestehen, aber das Tagesminimum die niederste Typhus-Exacerbationsgrenze überragt, endlich aber wenn die Ermässigung um die Mitte der zweiten Woche bis spätestens zum zwölften Tage ausbleibt.

Verdächtig sind alle Irregularitäten in der zweiten Woche, alle unegalen Steigerungen, aber auch unmotivirte und vorübergehende Ermässigungen; meist nimmt dann auch der fernere Verlauf einen irregulären Verlauf, und wenn auch eine ziemlich rasche Abheilung dabei möglich ist, so sind doch Rückfälle, Wiedersteigerungen, Complicationen, Hypostrophen sehr gewöhnlich.

Ungünstig ist namentlich die Irregularität, wenn sich keine Andeutung von tiefern Remissionen in der zweiten Woche zeigt, mag auch die Abendtemperatur dabei verhältnissmässig gering bleiben, oder wenn die Temperatur des Morgens die des Abends übersteigt.

Fast sicheres Zeichen eines sehr schweren Verlustes ist es, wenn die Morgentemperaturen 40° erreichen, und die des Abends über 41° hinausgehen und namentlich wenn gegen das Ende der zweiten Woche zunehmende Steigerungen sich einstellen.

Am allerungünstigsten aber ist es, wenn neben diesem Verhalten unmotivirte Schwankungen eintreten, selbst wenn sie in einer dem Abdominal-Typhus nicht entsprechenden und plötz-

lichen Ermässigung bestehen. In schweren Fällen ist überhaupt der Gang mannigfaltiger.

Die am wenigsten gefahrdrohende Form ist diejenige, bei welcher, ohne oder nach sehr geringfügiger Ermässigung, am Anfange der zweiten Hälfte der zweiten Woche, die Abendexacerbationen, eine beträchtliche Höhe (über 40°) behalten, an einzelnen Abenden sogar über 41° sich erheben, dagegen Morgenremissionen um einen oder anderthalb Grad und selbst noch ergiebigere sich einstellen und in dieser Weise bis in die dritte Woche hinein, ja selbst bis zum Schlusse derselben, der Verlauf in kaum verminderter Heftigkeit fortdauert. Gewöhnlich werden jedoch in solchen Fällen, wenn nicht Complicationen eintreten, von der Mitte der dritten Woche an, die Exacerbationen etwas geringer und findet ab und zu eine erklecklichere Remission statt, wodurch der Uebergang in die entschiedene Abnahme vorbereitet wird.

Nur ausnahmsweise wendet sich in schweren Fällen der Gang unmittelbar zur Abheilung; vielmehr zeigt sich gewöhnlich vor derselben eine Periode wechselnder Verhältnisse, eine Periode der Unentschiedenheit: das amphibole Stadium.

Dieses Stadium schiebt sich auch oft in Fällen ein, welche Anfangs geringe Intensität zu zeigen schienen, dem Kundigen aber jedenfalls Verdacht erregen mussten: so namentlich bei Fällen von Abdominal-Typhus älterer Personen, bei Fällen, bei welchen zuvor Kranke befallen wurden, bei Typhus-Recidiven, die vor entschiedenem Vorschreiten der Abheilungsperiode der ersten Affection beginnen, bei Fällen, welche frühzeitig grobe Irregularitäten zeigten, wenn diese nicht eine abnorme Milde des Verlaufs bedingen, bei Kranken, welche sich fortwährend Schädlichkeiten aussetzen oder grössere Anstrengungen im ersten Verlauf der Krankheit sich zu Schulden kommen liessen u. dgl. mehr.

Wendet sich die Krankheit zum Tode, so tritt die prognonische Periode meist mit trügerischen Temperaturerniedrigungen ein, die jedoch mit den sonstigen Erscheinungen contrastiren, sondern gewöhnlich auch eine gewisse Unregelmässigkeit zeigen. In andern Fällen zeigt sich eine ungewöhnliche und auch Morgens fortdauernde Steigerung, oder sie nimmt plötzlich zu. Wendet sich in schweren Fällen die Krankheit zur Besserung, so geschieht dies häufig nach einer perturbatio critica, welche entweder nur wenige Stunden lang bemerkt wird, oder sich länger ausdehnt, selbst über mehrere Tage sich erstreckt.

Statt der unmittelbaren Wendung zum tödtlichen Ausgange und statt des Uebergangs zur Genesung schliesst sich

zuweilen an das amphibole Stadium ein lentescirender Process an, der wohl am häufigsten von fortdauernden Darmulcerationen, zuweilen von suppurirender Bronchitis und anderen langsam sich ausgleichenden Localaffectionen, hin und wieder auch nur von vorgeschrittenem Marasmus abhängt.

Der Eintritt der vollen Reconvalescenz bei Abdominal-Typhus ist nur dann anzunehmen, wenn auch Abends die Eigenwärme die völlige Fieberlosigkeit anzeigt. Es ist daher der Beginn der Reconvalescenz nur vermittelst der Thermometrie festzustellen, und man kann sie nur dann als gesichert annehmen, wenn mindestens zwei Tage hintereinander die niedern Temperaturen sich erhalten.

Häufig ist dabei die Temperatur sogar etwas tiefer, als im normalen Zustande, zeigt Morgens 36—36.5°, Abends unter 37°, wodurch mehr die Sicherheit der Reconvalescenz, als irgend ein ungünstiges Verhalten angezeigt wird. Aber oft ist die Reconvalescenz-Periode gestört.

Die unbedeutendste Störung besteht in einer kurz dauernden, allerdings oft sehr beträchtlichen Steigerung der Temperatur, welche nach dem ersten Genuss von Fleisch oder andern nahrhaften Substanzen, nach einem aufregenden Besuche sehr häufig bei Abdominal-Typhus-Reconvalescenten eintritt.

In vielen Fällen von Abdominal-Typhus, allerdings in schweren häufiger, als in leichten, treten während der Reconvalescenz ohne bekannte Ursache 1—3 Tage lang dauernde, erneuerte Fieberbewegungen, Fieberrelapse ein. Sie sind zwar an sich ungefährlich, verzögern jedoch die Reconvalescenz und können, wenn das Verhalten des Kranken nicht entsprechend geordnet ist, wahrscheinlich weitere Nachtheile haben; die Temperatur ist gewöhnlich das einzige Zeichen, durch welches sie erkannt werden und bezeichnet ebenso aufs schärfste ihre Beendigung. Es zeigt sich zuweilen, dass zu einer gewissen Zeit, während der Dauer einer Epidemie fast jeder Fall in der Reconvalescenz durch solche Fieberrelapse unterbrochen ist, die bei einem und demselben Individuum zwei- und dreimal sich wiederholen können.

II. Exanthematischer Typhus.

Im exanthematischen Typhus hat das Fieber einen sehr bestimmten typischen Charakter, der sich am vollkommensten in mässigen und mittelschweren Fällen zu erkennen gibt. Es ist von kürzerer Dauer, als die kürzesten noch normalen Fieberverläufe beim abdominalen Typhus; dagegen von längerer Dauer, als das Fieber bei allen acut und typisch verlaufenden Krankheiten. Charakteristisch ist

bei diesem Fieber die Initialperiode; das Fastigium, an dem sich häufig zwei Abschnitte unterscheiden lassen und die Defervescenz-Periode. Im Anfang der Erkrankung steigt die Temperatur gemeiniglich rascher, als beim Abdominal-Typhus, zumal in Fällen, welche mit einem Schüttelfrost beginnen.

Schon am ersten Abend pflegt die Temperatur, nach Wunderlichs Erfahrungen, die Höhe von 40—40.5° zu erreichen. Sie geht dann am folgenden Morgen wieder etwas zurück, zuweilen kommt sie selbst der Normal-Temperatur ziemlich nahe, meist bleibt sie jedoch zwischen 39.5 und 40°. Am zweiten Abend steigt sie auf's neue und kann bereits 40.5° überschreiten, am dritten Abend erhebt sie sich noch beträchtlicher, selbst bis 41.5°. Die Zunahme dauert mindestens bis zum vierten Abende fort, an welchem die Temperatur selten unter 40.5°, meist auf 41° und darüber zu sein pflegt, und zwar ebensowohl in tödtlichen, als in Fällen, die in Genesung übergehen.

In mässigen und günstig verlaufenden Fällen kann schon mit dem vierten Tage die Temperatur auf ihrem Gipfel angelangt sein und es tritt im Laufe der zweiten Hälfte der ersten Woche, am vierten, fünften oder sechsten Tage bereits ein Wendepunkt ein, der sich durch ein freilich nur sehr mässiges Abnehmen der Eigenwärme kundgibt. Eine etwas stärkere Remission folgt in günstigen Fällen am siebenten oder achten Tage. Sofort steigt zwar die Temperatur in der zweiten Woche wieder, aber nur wenige Tage, erreicht in solchen günstigen Fällen auch in der Regel nicht mehr die Höhe des Maximums der ersten Woche.

Diese Steigerung beginnt ziemlich gleich, häufig am achten und neunten Tage, selten später und kann nur einige Zehntel bis zwei Grade betragen. In günstigen Fällen hält sie nur sehr kurz an, selbst nur einen, zwei bis drei Tage und die Temperatur wendet sich allmälig nach abwärts.

In schweren, wohl auch vernachlässigten Fällen setzt sich die Steigerung der Exacerbations-Höhen beim exanthematischen Typhus durch die ganze erste Woche fort und erreicht sehr hohe Grade 41.2—42.6° und mehr (Wunderlich). Die Remission am siebenten Tage bleibt aus und die Fieberhitze erhält sich durch die ganze zweite Woche oder doch über den grössten Theil derselben in sehr bedeutender Höhe und in dem exacerbirendem Typus, so dass Morgens Temperaturen von 40° oder nahezu bestehen, Abends die Wärme noch einen Grad und mehr steigen kann. In solchen schweren Fällen bleibt auch die Ermässigung am zwölften Tage aus oder ist nur in einer geringen Andeutung vorhanden, und

wenn auch in schweren genesenden Fällen die Temperatur um ein geringes gegen das Ende der zweiten Woche sich mindert, so bleiben doch sehr hohe Morgen- und Abendwerthe bis in den Anfang der dritten Woche.

Das Stadium der Entfieberung ist beim exanthematischen Typhus meistens sehr charakteristisch.

In der grossen Mehrzahl der Fälle geht der Defervescenz eine meist nur kurz (ein bis zwei Abende) dauernde perturbatio critica voran, die in einer Temperatur-Erhöhung von wenigen Zehnteln bis 2° und mehr über die Höhe des vorhergehenden Abends besteht und noch mehr mit der oft schon ermässigten vorangehenden Morgen-Tempertur contrastirt. Die tödtlichen Fälle des exanthematischen Typhus zeichnen sich gewöhnlich vom Anfang an durch die enorme Temperatur-Höhe aus (41.2° und darüber). Am Ende der ersten Woche bleibt die transitorische Remission aus. In der zweiten Woche kann der Tod eintreten bei fortwährend sehr hohen Temperaturen. Reicht der Fall bis in die dritte Woche, so kann sich am vierzehnten Tage eine Ermässigung zeigen, die aber an sich noch keine günstige Bedeutung hat und meist wieder ausgeglichen wird. Vor dem Tode und vor der Agonie steigt die Temperatur beim exanthematischen Typhus constant.

III. Febris recurrens.

Das recurrirende Fieber stellt sich in zwei Formen dar: als einfache febris recurrens oder als das von Griesinger zuerst in die Pathologie eingeführte biliöse Typhoid.

Der Fieberverlauf bei der einfachen recurrens ist im höchsten Grade typisch und dadurch ganz eigenthümlich, dass zwei, zuweilen drei, selten vier Fieber-Anfälle von mehrtägigem continuirlichen Verlaufe und äusserst beträchtlicher Temperatur-Höhe durch eine gleichfalls mehrtägige Apyrexie unterbrochen sind, so dass diese Krankheit vor allen andern als Muster eines relabirenden Fiebertypus erscheint.

Die Krankheit beginnt meist unter den Erscheinungen eines Schüttelfrostes mit rapider Steigerung der Temperatur, welche am zweiten Tage gewöhnlich die Höhe von 40° und 41° übersteigt. Der weitere Verlauf der ersten Fieber-Periode ist zunächst wesentlich continuirlich, jedoch mit einzelnen Exacerbations-Spitzen. Die Temperatur-Höhe unmittelbar vor der Entscheidung beträgt gemeiniglich zwischen 39.8 und 40.5°. Der Abfall erfolgt nun in rapidester Weise mit und ohne Schweiss.

Auf die Defervescenz folgt die apyretische Periode, welche am häufigsten eine halbe bis anderthalbe Woche,

selten nur ein bis drei Tage, zuweilen zwei bis zweieinhalb Wochen anhält. Diese Periode zeigt jedoch nur ausnahmsweise eine gleichmässige Fortdauer von normaler Temperatur mit den Tages-Fluctuationen der Gesunden oder Reconvalescenten. Vielmehr bemerkt man in der Regel eine oder mehrere Unterbrechungen des Temperatur-Ganges durch mehr oder weniger erhebliche Steigerung.

Der zweite Anfall der Krankheit tritt bei der einfachen Form häufiger ein, als bei der biliösen. Der Beginn des zweiten Anfalls geschieht mehr oder weniger rapid. Eine geringe Steigerung geht zuweilen voran. Dann folgt in einem raschen Zuge das Ansteigen und die Temperatur gelangt bald schon in wenigen, bald erst in 24 Stunden auf seinen ersten Gipfel. Dieser beträgt in der Regel bereits 40—41°. Die Dauer der zweiten Periode beträgt in der Regel drei bis vier Tage.

Hin und wieder folgt nach einem abermaligen kurzen apyretischen Intervall (gemeiniglich von ein bis vier Tagen) ein dritter Anfall, dem selbst noch ein vierter folgen kann. Doch bleiben diese weitern Anfälle häufiger aus, sie sind schon selten bei der einfachen recurrens, noch seltener bei der biliösen Form. Wenn sie eintreten, haben sie denselben Charakter, wie die beiden ersten, doch sind sie meist nicht so heftig wie diese, zeigen weniger hohe Temperatur, sollen aber nichtsdestoweniger tödtlich enden können. Im Genesungsfalle dauert der dritte Anfall zwischen zwei bis vier Tage, selten länger; die Defervescenz ist rapid, aber wegen der minder beträchtlichen Fieberhöhe die Abfallsdistanz geringer: nur 1.6° bis etwa 3°. Hinsichtlich des tödtlichen Ausganges, der unter sehr verschiedenen Modificationen, bald im heftigsten Fieberanfall, bald im tiefsten Collapse, bald unter manchen andern Umständen eintreten kann, fehlt es, wie Wunderlich angibt, an thermometrischen Angaben.

IV. Variola.

Das Fieber bei Pocken zeigt zwei verschiedene Typen, die jedoch am Anfang der Krankheit übereinstimmen. Die beiden Typen entsprechen den zwei Haupt-Modificationen der Pocken: eine kurzdauernde continuirliche Form, welche der ermässigten Erkrankung, der Variolois angehört, wie sie, wenn auch nicht ausschliesslich, aber vorzugsweise bei Geimpften vorkommt, und ein relabirender Typus, welcher die volle, mit einem Suppurations-Fieber verlaufende Form charakterisirt, die variola vera.

Die Initial-Periode ist beiden Typen gemeinschaftlich; die Temperatur kann am zweiten Tage bereits die Maximal-

Höhe erreicht haben oder noch am dritten und selbst am vierten Tage ein mässiges Wiedersteigen zeigen. Die Maximal-Höhe des Initial-Stadiums ist nur ausnahmsweise unter 40°, beträgt meist etwas darüber, zuweilen 41°. Nach der Erreichung der Maximal-Höhe tritt zunächst eine geringe Senkung ein, welche gewöhnlich nur einen Tag dauert. In dieser Zeit bemerkt man meist die ersten Flecken der Eruption. Diese Periode dauert zwei bis fünf Tage.

Bald nachdem die ersten Pockenknötchen sich entwickeln, fällt die Temperatur in mehr oder weniger rapider Weise. Diese Defervescenz beginnt in seltenen Fällen schon am zweiten oder dritten Krankheitstage, meist am vierten bis sechsten. Der Abfall dauert entweder nur 24 Stunden und darunter und ist in diesen Fällen continuirlich, oder zwei und selbst drei Tage und ist dann häufig discontinuirlich, d. h. durch eine mässige Abend-Erhebung unterbrochen.

In Fällen von uncomplicirter Variolois erreicht die Temperatur bei dieser Defervescenz rasch die Norm, oder überschreitet sie sogar um ein Geringes und bleibt von da an normal oder wenigstens annähernd normal, wenn nicht eine eintretende Complication eine Wiedersteigerung bedingt, was aber ziemlich selten ist. Nur bei sehr reichlichen Varioloiden-Pocken kommt zuweilen zur Zeit der Desiccation der Pusteln eine mässige, kaum febrile, seltener eine entschieden febrile, jedenfalls aber nur kurzdauernde Erhebung.

Diese Art des Abfalls charakterisirt die Variolois auf's schärfste, namentlich wenn man dabei berücksichtigt, dass die Defervescenz nicht erst mit der vollen Entwicklung der Eruption, sondern kurze Zeit nach ihrem Beginn, wenn eben die Flecken über die Haut sich zu erheben anfangen, stattfindet. Sobald dies in solcher Weise erfolgt und die Temperatur mit der Entwicklung der Eruption zu sinken beginnt, kann man bei etwa noch zweifelhafter Frage, ob Pocken oder Masern, Pocken oder exanthematischer Typhus bestehen, mit grösster Bestimmtheit antworten und sich für Pocken entscheiden.

Bei der Variola vera gelangt die Temperatur bei dem Sinken nach der Prodromalperiode entweder gar nicht zu der Norm, erhält sich zuweilen zunächst noch auf einem subfebrilen, häufig auf einem sehr entschieden febrilen Grade und dauert in dieser Weise mehrere Tage fort, oder die Normal-Temperatur wird nur langsam erreicht. In tödtlichen Fällen können sich die Temperaturen aus ihrer mässigen Höhe ziemlich rasch zu einer sehr beträchtlichen erheben und der Tod bei 42° und darüber eintreten, obwohl er zu-

weilen auch während der Suppuration bei nur geringer Temperatur-Steigerung erfolgt.

V. Morbilli.

Die Masern beginnen in der Regel mit einer rapiden, mehr oder weniger beträchtlichen Temperatur-Steigerung, die nach 12—24 Stunden sich vollzieht und bei welcher meist Abends eine Höhe von 39—40° erreicht wird.

Das eigentliche Eruptions-Fieber fängt mit einer erneuerten Steigerung der Temperatur an, das von nun an bis zur totalen Entwicklung des Hautausschlages meist keine Rückgänge mehr zur Normal-Temperatur oder nur sehr kurz anhaltende Remissionen zeigt.

Das Eruptions-Fieber der Masern weist zumeist zwei Abschnitte auf, ein mässig febriles Stadium und das Fastigium; ersteres dauert gewöhnlich 36—48 Stunden und besteht aus einer oder zwei Exacerbationen mässigen Grades (38—39°), welche fast nie die Höhe des Initial-Fiebers erreichen.

Die Fastigiums-Periode kennzeichnet sich durch eine umfangreiche und andauernde Steigerung der Temperatur. Der Eintritt in dieselbe beginnt bald Früh, bald Abends. Im ersten Falle steigt, nach Wunderlichs Beobachtungen, die Temperatur Abends noch weiter, worauf eine geringe oder gar keine Remission am nächsten Morgen und die Maximal-Höhe am zweiten Abend folgt. Tritt die Fastigiums-Steigerung Abends auf, so pflegt bis auf sehr selten vorkommende Fälle am folgenden Morgen entweder nur ein sehr geringer oder gar kein Nachlass wahrgenommen zu werden.

Dass Complicationen Aenderungen in der Temperatur veranlassen können, ist sehr selbstverständlich und ist das Verhalten der Eigenwärme von der Art der Complication abhängig.

VI. Scarlatina.

Der Scharlach zeigt fast immer, meist gleich im Beginne, eine schnelle und anhaltende Steigerung der Temperatur, wobei diese im Laufe von einigen Stunden bis auf eine Höhe von 39.5—40.5°, unter den Erscheinungen eines mehr oder weniger intensiven Frostanfalls, erheben kann.

Ist das Maximum der Eruption überschritten, so beginnt die Defervescenz, welche in nicht gleichmässiger Weise verläuft, und meist in protrahirter Weise erfolgt, in der Regel 3—8 Tage zu ihrer Vollendung benöthiget. Nach Wunderlich's Beobachtungen verlauft sie so, dass von Tag zu Tag die Temperatur niedriger wird und zwar staffelweise oder annähernd staffelweise, oder mit seichten Remissionen

herabgeht, namentlich in der Nacht sinkt, vom Morgen zum Abend gleich bleibt oder weiter sinkt, bis die Norm erreicht ist. Zuweilen unterbrechen Abends geringe Steigerungen von wenigen Zehnteln die Abnahme, in welchen Fällen das nächtliche Sinken etwas beträchtlicher ausfällt. Aber sehr selten stellt sich eine remittirende Defervescenz auch nur in entfernter Aehnlichkeit mit derjenigen ein, welche dem Abdominal-Typhus eigen ist.

Der Abfall ist bei beträchtlich protrahirter Defervescenz am ersten und oft auch noch am zweiten und dritten Tage ziemlich geringfügig und geht erst dann in ein etwas rasches Sinken über. Complicationen können die Entfieberung noch weiter aufhalten, oder selbst Wiedersteigerungen der Temperatur herbeiführen.

In der Reconvalescenz bleibt die Temperatur normal, so lange jene nicht durch Complicationen oder neue Erkrankungen, auch wohl durch eine zweite Eruption gestört wird. Es ist daher die Fortdauer der Normal-Temperatur eine ziemliche Bürgschaft für die Abwesenheit anderer Störungen; das Eintreten von erneuerten Erhebungen dagegen kann als Warnungszeichen und Aufforderung zur genauen Exploration und sorgfältigen Ueberwachung angesehen werden. Wird eine Temperatur-Steigerung durch irgend eine incidirende Störung während der Reconvalescenz veranlasst, so hat auf die Gestaltung des Ganges der Eigenwärme die zuvor durchgemachte scarlatinöse Krankheit keinen Einfluss mehr.

In tödtlichen Fällen ist das Verhalten der Temperatur sehr verschieden und richtet sich nach der Zeit, auf welche die tödtliche Wendung fällt und nach der den tödtlichen Ausgang vermittelnden Störung.

Erfolgt der Tod während des Eruptions-Stadiums, so kann die Temperatur höchst beträchtliche Grade erreichen, sie kann aber auch in der Agonie sinken.

Tritt die tödtliche Wendung ein, nachdem bereits das Maximum des Exanthems überschritten ist und die Temperatur abzunehmen angefangen hat, so ist der lethale Ausgang meist durch frühere Unregelmässigkeiten angekündigt. Es hängt vielfach von der Art des den tödtlichen Ausgang vermittelnden Processes ab, ob und bis zu welchem Grade Wieder-Steigerungen der Temperatur vorausgehen oder im Gegentheil sich ein Sinken bemerklich macht.

VII. Erysipelas.

Das Erysipelas faciei ist eine vorzugsweise polytypische und in vielen Fällen atypische Krankheitsform. In den meisten Fällen beginnt die Erkrankung mit einer intensiven

und rapid sich entwickelnden Temperatur-Steigerung, häufig unter starken Frost-Empfindungen.

Im Fastigium zeigen sich die meisten Verschiedenheiten. In ziemlich seltenen Fällen besteht es nur in einer Akmespitze von kürzester Dauer. Meist erhält sich die hohe Temperatur in continuirlicher oder subcontinuirlicher Weise, sogar noch steigend und nur mit geringen morgendlichen Senkungen so lange, als die Entzündung gleichmässig sich fortentwickelt und ausbreitet. Gemeiniglich ist die Temperatur dabei in den Abendstunden über 40°, kann aber auch Höhen von 41 bis 41.5°, selbst 42° zeigen, während die Morgenremissionen wenig unter 40°, selten bis auf 39° herabgehen. Doch finden sich hin und wieder auch Fälle, welche auf dem Fastigium einen mehr remittirenden, selbst intermittirenden Verlauf zeigen, meist dabei mit sehr hohen Exacerbationen.

Das Maximum wird gewöhnlich nicht am Schluss dieser Fieberhöhe, sondern schon 1—2 Tage vorher erreicht; es folgt dann — entsprechend einer etwas ruhigeren Weiterentwicklung der Entzündung — eine geringe Ermässigung, die jedoch vor der Defervescenz zuweilen nochmals durch eine perturbatio critica abgelöst wird. Zuweilen am nahen Schlusse des Verlaufs eine Pseudocrise ein bis zur Norm oder nahe bis zu derselben; dann folgt noch eine letzte, kurzdauernde Steigerung zur Höhe von 40° und selbst darüber.

Hierauf folgt eine Defervescenz, welche häufig so rapid fortschreitet, dass im Laufe von 12 Stunden oder im Laufe einer Nacht die Eigenwärme bis zur Norm oder nahe bis zu dieser herabsinkt. Andere Male, namentlich bei zuvor sehr hoher Temperatur, gelingt die Erreichung der Normalwärme nicht in den ersten zwölf Stunden der Defervescenz, die Temperatur steigt wohl Abends noch einmal, um erst in der folgenden Nacht zur Normalhöhe zu gelangen. Im Falle tödtlichen Ausgangs scheint der Tod meist bei sehr hoher Temperatur zu erfolgen.

VIII. Pneumonie.

Die Thermometrie vermag wohl in keinem Falle für sich allein ein sicheres Merkmal für das Vorhandensein einer Pneumonie an die Hand zu geben, aber sie ist im Stande, Differenzen aufzuzeigen, welche auf keinem anderen Wege zu erkennen sind und kein physikalisches Zeichen wird solche verlässliche Merkmale für den Grad und die Gefährlichkeit der Affection für Besserungen und Verschlimmerungen, für die Wirkung therapeutischer Vornahmen, für das Eintreten und

Bestehen von Complicationen, für den Abschluss des Processes, für die Vollständigkeit der Reconvalescenz und der Herstellung zu liefern, durch keine Untersuchungsmethode wird schliesslich über die Fortdauer noch ungelöster Störungen und den Anschluss von Nachkrankheiten so bestimmte Anhaltspunkte zu Tage gefördert, als durch die thermometrischen Beobachtungen.

Der Anfang der Pneumonie kennzeichnet sich durch eine schroffe Temperatur-Steigerung. Die Temperatur erhebt sich in wenigen Stunden über 39° und fährt auch nachher noch fort zu steigen, bis sie auf einer Höhe von nahezu 40°, in schweren Fällen selbst 41° und darüber anlangt.

Während dieser ersten Fiebererscheinungen ist sehr oft noch kein Symptom vorhanden, welches auf eine Erkrankung der Lungen direct hinweist; nur zuweilen zeigt sich Husten, Brustschmerz und Dyspnoe. Acustische Zeichen sind noch sehr selten schon am Thorax zu bemerken. Viel häufiger bestehen Kopfschmerz, auch wohl Delirien, zuweilen Erbrechen mit Appetitlosigkeit und grosses Krankheitsgefühl. Auch am 2., 3. und 4. Tage fehlen zuweilen die Brust-Symptome und namentlich die acustischen Zeichen, während das Fieber in grosser Heftigkeit fortdauert.

Der remittirende Verlauf des Fiebers kommt solchen Pneumonien zu, welche nach einem kürzern oder längern Verlauf eines Bronchial-Catarrhs sich entwickeln; den catharrhalischen Pneumonien, den Grippe-Pneumonien. Aber auch dann zeigt sich meist der remittirende Typus, wenn die Pneumonie mit einer stärkeren Bronchitis erst im Verlaufe complicirt wird.

Der intermittirende Verlauf schliesst sich an den relabirenden an und charakterisirt sich dadurch, dass Apyrexie und Anfall in einem ziemlich regelmässigen Rythmus wechseln und noch schärfer von einander getrennt sind, als bei der relabirenden Form.

Dr. Thomas beschrieb vier Typen des Fiebers, welches die Pneumonie begleitet: 1. Die täglichen Variationen der Temperatur werden durch zwei oder drei Zehntel eines Grades dargestellt; es ist dies der subcontinuirliche Typus, der gewöhnlich einen oder zwei Tage dauert. 2. Die Remissionen finden mit fünf Zehntel eines Grades statt; dies ist der subremittirende Typus. 3. Der fast entschieden intermittirende Typus, der selten ist, wie der subcontinuirliche bei der Pneumonie. Die zwei ersten Typen können ohne Nachtheil dem continuirlichen Typus zugewiesen werden.

IX. Meningitis.

Man unterscheidet die Meningitis hinsichtlich des Temperatur-Ganges in 1. die acute sporadische Entzündung der Convexität der Pia; 2. die granulirte Form; 3. die epidemische Meningitis.

Das Fieber bei der ersten Form beginnt je nach Verschiedenheit der Veranlassung zur Erkrankung, bald sehr rapid, bald mehr weniger langsam.

Bei der granulirten Basilar-Meningitis entzieht sich der Beginn der Temperatur-Steigerung gewöhnlich der Beobachtung, weil in den ersten Tagen des schleichenden Anfangs der Krankheit meist keine Beobachtung angestellt wird oder weil die vorausgegangenen und fortbestehenden anderseitigen Störungen (Tuberculose der Drüsen, Lungen etc.) bereits eine Temperatur-Erhöhung veranlassten. Die Temperatur erhält sich, nach Wunderlichs Beobachtung, während des Verlaufs bald nur wenig über der Norm, bald auf mässiger Fieberhöhe mit gewöhnlich remittirenden Typus, erreicht jedoch auch nicht selten die Höhen eines abdominal-typhösen Fiebers, zeigt dabei einzelne stärkere Niedergänge und andere Unregelmässigkeiten, zuweilen mehrtägige Pausen.

Die Meningitis cerebro-spinalis epidemica ist eine Krankheit, welche bekanntlich unter einem sehr verschiedenen Symptomenbilde sich darstellt, wesshalb auch die Eigenwärme sich verschieden zeigt. Die Erfahrungen über die Eigenwärme bei diesen Leiden sind noch zu spärlich, um alle Mannigfaltigkeiten des Verhaltens derselben bei dieser Krankheit erschöpfend wiedergeben zu können.

X. Pleuritis und Peritonitis.

Die Entzündungen der serösen Häute der Brust und des Unterleibes zeigen, sagt Wunderlich ganz richtig, hinsichtlich des Verhaltens der Temperatur in der grossen Mehrzahl der Fälle eine vollständige Typuslosigkeit; sie können ohne jede Temperatur-Steigerung verlaufen, sie können mit Fieber verbunden in der Mehrzahl der Fälle, oder auch ganz fieberlos bleiben.

XI. Rheumatismus.

Beim acuten polyarticulären Rheumatismus scheint das Fieber weit auseinandergehende Differenzen zu zeigen. Völlige Fieberlosigkeit und intensives Fieber, kurze und lange Dauer des Fiebers, continuirlicher Verlauf und Remission, plötzliche Steigerungen und intercurrente Senkungen finden sich bei der gleichen Nominal-Diagnose.

Wunderlich unterscheidet drei Perioden des Temperatur-Verlaufes:

a) das Ansteigen der Temperatur (pyrogenetische Periode);

b) die Gipfelung des Fiebers, welche bald nur in einer einzigen Akme-Spitze, bald in einem mehrtägigen Fastigium besteht, und

c) die absteigende Periode, welche sich unmerklich in die Defervescenz verliert.

Beim polyarticulären Rheumatismus wird man nur selten in der Lage sein, das Fieber zu beobachten, weil die Kranken meist erst nach mehrtägigem Bestande der Krankheit sich einer Behandlung unterziehen; indessen lässt sich aus ihren Mittheilungen constatiren, dass das Fieber nicht mit einem Schlage plötzlich, wie z. B. bei der croupösen Pneumonie, bei den acuten Exanthemen begonnen habe, sondern sich allmälig entwickelt habe.

Auch die Periode der Gipfelung ist oft in den Beobachtungen nicht gut und deutlich genug zu übersehen. Es zeigt sich nämlich bei acutem Gelenks-Rheumatismus das sehr merkwürdige Verhalten, hebt Wunderlich hervor, dass die Maximal-Temperatur bei Hospital-Kranken ganz überwiegend häufig in die Nähe des Eintrittstages, sehr häufig gerade auf den Eintrittstag selbst, auf den ersten Abend nach dem Transport fällt und dass nun entweder ein allmäliges und stetiges Absteigen von jener Höhe zur Beobachtung kommt, oder dass wenigstens nach einem 2—4tägigen gleichförmigen Fastigium die descendirende Richtung der Fälle ganz entschieden beginnt.

Was die descendirende Periode betrifft, so ist in den günstigen Fällen des acuten polyarticulären Rheumatismus der Niedergang ein verhältnissmässig rascher, erfolgt meist zickzackartig in der Art eines rasch abheilenden Abdominal-Typhus, auch wohl ohne abendliche Steigerung, wie dies zuweilen bei der Scarlatina der Fall ist, der Niedergang gleicht dann einer in 5—6 Tagen sich vollendenden lytischen Defervescenz.

Nachdem der fieberlose Zustand erreicht und die Reconvalescenz eingetreten ist, pflegt meist noch eine Zeit lang die Temperatur auf einem Niveau zu fluctuiren, das einige Zehntel höher ist, als bei einem Gesunden oder bei einem von einer echt typischen Krankheit Reconvalescirenden. Dabei können die Abend-Temperaturen gelegentlich nach selbst leichter Fieberhöhe sich nähern, auch ab und zu höhere ephemere Steigerungen sich einstellen.

Nach allem diesen ist das Fieber bei diesen Fällen von Rheumatismus acutus nur ein mässiges, höchstens mittelschweres. Abgesehen von der kurzdauernden Acme, erhält es sich auf Höhen, welche nur ausnahmsweise die Grenze des mässigen Fiebers überschreiten.

Von dieser mittelgradigen, aber durchaus günstigen Art des Verlaufs gibt es jedoch zahlreiche Abweichungen. Zunächst sind sehr häufig Fälle mit geringer, auch wohl mit gar keiner Temperatur-Betheiligung; doch ist dabei nicht immer auch das locale Leiden entsprechend geringfügig. Eine der häufigsten Formen unter diesen ist die lentescirende, wobei die Dauer der Krankheit wesentlich verlängert ist. Das Fieber hält bis in die vierte und fünfte Woche an, die Tages-Differenzen sind gewöhnlich weit beträchtlicher, wobei in den Morgenstunden normale Temperatur erreicht werden kann, während Abends noch mehr oder weniger beträchtliches Fieber, häufig selbst über 40° besteht.

Nicht ganz selten kommen Recrudescenzen des Fiebers vor, indem während eines oft mässigen Fiebers oder selbst nach Rückkehr zum subfebrilen oder fieberlosen Zustand eine mehr oder weniger beträchtliche Erhebung der Temperatur (selbst um zwei Grad und mehr) eintritt, die zuweilen ganz ephemer ist, nach wenigen Tagen sich wieder ausgleicht, oder endlich auch länger sich erhalten kann.

Merkwürdig ist die Beobachtung, dass jene schweren Complicationen des acuten Rheumatismus, die Pericarditiden und Endocarditiden in vielen Fällen gar nichts in dem Gange des Fiebers ändern. Sie treten zuweilen, wie Wunderlich häufig fand, ein, ohne dass die Temperatur auch nur um ein Zehntel steigt oder ohne dass die descendirende Richtung irgend alterirt wird.

Unter den tödtlichen Erkrankungen, welche mit multiplen rheumatischen Erscheinungen verlaufen, bemerkt man ein zweifaches, wesentlich verschiedenes Verhalten, dem auch ein verschiedener Temperaturgang entspricht.

a) In den einen Fällen tritt der Tod durch eine fixirte Localisation, zumeist durch eine Herzerkrankung oder ihre Folgen, bald im nächsten Anschluss an den Gelenks-Rheumatismus, bald erst nach dessen Abheilung ein. Der Temperaturgang während des Rheumatismus braucht dabei nicht besonders alterirt zu sein; doch zeigt er Irregularitäten und wenn der Tod frühzeitig erfolgt, bleibt das charakteristische Absteigen aus oder wird unterbrochen.

b) In anderen Fällen, welche gewöhnlich gleichfalls dem Rheumatismus acutus zugerechnet werden, zeigt sich, bald von Anfang an, bald im weitern Verlauf, zuerst in leicht

zu misskennenden Andeutungen, ein Charakter der Bösartigkeit, der weiterhin mit Macht hervortritt. Die am gewöhnlichsten zu bemerkenden Zeichen der Perniciosität sind: Fröste, höchst intensives Fieber, verschiedene schwere Nervensymptome, Icterus, Blutungen, Diarrhöen und Milzvergrösserung.

XII. Morbus Brighti.

Die acute Brigth'sche Nierenentzündung zeigt hinsichtlich der Temperatur ein sehr wenig regelmässiges Verhalten, was wahrscheinlich theils mit der verschiedenen Rapidität und Intensivität der Erkrankung, theils mit den Umständen ihrer Entwicklung zusammenhängt.

Nicht selten ist die Temperatur nur febril oder mässig febril; in andern Fällen erreicht sie Höhen von 39.$_5$—40° und darüber. In heilenden Fällen sinkt sie langsam in lytischer Defervescenz; in tödtlichen kann der Ausgang unter Steigerung wie unter Abnahme der Temperatur eintreten.

Die acute parenchymatöse Leberentzündung zeigt weit auseinandergehende Verschiedenheiten in Betreff des Temperaturverhaltens; aber die Fälle sind zu selten, als dass sich bestimmte allgemeine Sätze abstrahiren liessen. Bei der Form mit perniciösem Icterus (mit oder ohne Phosphorintoxication) ist die Temperatur bis zum Tode zuweilen gar nicht alterirt, bald sehr mässig erhöht oder steigt sie noch gegen das Ende, bald finden sich beträchtlich febrile, selbst hyperpyretische Temperaturen.

XIII. Miliartuberculose.

Die acute Miliartuberculose bringt in der Mehrzahl der Fälle eine beträchtliche Temperaturabweichung zu Stande und zwar dies im Allgemeinen um so eher:

je reichlicher und verbreiteter die Knötchenablagerungen sind;

je freier von Störungen der Befallene vor der Bildung der Miliargranulationen war.

Bei spärlichen und beschränkten Miliartuberkeln und bei Kranken, welche an schweren Affectionen (vorgeschrittene Lungenphtyse, Pneumonie, Gehirnerkrankungen etc.) zuvor schon darniederlagen, fehlt zuweilen jeder Einfluss der Miliartuberculose auf die Temperatur oder ist er wenigstens gering. Der Gang der Temperatur bei der Miliartuberculose zeigt sich unter folgenden hauptsächlichen Typen:

α) Anfangs ähnlich einem catarrhalischen, später einem intensiven hectischen Fieber, bei den subacut verlaufenden Fällen.

b) Aehnlich dem Temperaturverhalten beim Abdominal-Typhus und von einem typhösen Fieber eine Zeit lang, ja selbst bis zum Tode oft unmöglich zu unterscheiden.

c) Aehnlich dem Gange beim Wechselfieber, am seltensten bei der acuten Tuberculose.

Diese drei verschiedenen Formen können sich in einem und demselben Falle succediren.

Die acute Phtysis kann ihren Anfang aus einem fieberlosen Zustand nehmen, in welchem die Steigerungen der Temperatur zickzackmässig mit Remissionen und wachsenden Exacerbations-Höhen sich einstellen, jedoch weniger regelmässig und meist langsamer, als dies beim Abdominal-Typhus der Fall ist. Oder die acute Phtysis schliesst sich an das Fieber einer Bronchitis, Pneumonie oder sonstigen acuten Erkrankung an, in welchem Falle bei dem Eintritt der Phtysis gewöhnlich tiefere Tages-Remissionen sich herstellen, die täglichen Exacerbations-Höhen aber gleich bleiben, oder etwas abnehmen oder auch wachsen. Im weitern Verlauf zeigt der Gang der Temperatur gewöhnlich andauernd oder überwiegend einen discontinuirlichen Typus.

Die Tages-Differenzen sind in der Regel sehr beträchtlich, betragen häufig 3° und mehr.

XIV. Malaria; Intermittens.

Nur die intermittirende Form bei Malariainfection ist hinsichtlich des Temperaturverhaltens genauer bekannt. Ueber die remittirenden Formen sind in unseren Gegenden keine Beobachtungen zu machen.

Es ist bei dieser Krankheitsform der Gang der Eigenwärme in dem einzelnen Anfall und der Gang während der Gesammtkrankheit zu unterscheiden.

Der einzelne Fieberanfall charakterisirt sich durch eine rasche Erhebung der Temperatur (meist unter Schüttelfrost) bis zu hochfebriler Höhe und ebenso rascher Rückkehr zur Norm oder wenig darunter.

Die Temperatur fängt schon an zu steigen, ehe ein anderes Symptom den Beginn des Anfalls verräth.

Das Ansteigen ist im Anfang noch verhältnissmässig langsam, d. h. es kann ein paar Stunden fortdauern, ohne höher als 38·5 bis 39° zu kommen. Mit dem Eintritte des Frostes, der bei verschieden hoher Temperatur beginnen kann, wird das Steigen rapider und gelangt im Laufe von ungefähr einer Stunde bis 41—41.5°, nur ausnahmsweise um weniges darüber. Indessen kann die trockene Hitze eintreten und während derselben das Steigen sich noch fortsetzen. Dieses Ansteigen bis zum Gipfel der Temperatur des Anfalles

ist meist ganz ununterbrochen und stetig; höchstens bleibt einmal oder einigemal die Eigenwärme einige Minuten lang auf gleicher Höhe oder tritt ebenfalls in der Nähe des Gipfels ein bedeutendes Schwanken ein.

Das Maximum der Temperatur wird während der trocknen Hitze, zuweilen auch nachdem sich schon partielle Schweisse zeigen, erreicht. Es hält nur wenige Minuten an.

Mit dem Allgemeinwerden des Schweisses fängt die Temperatur an zu sinken, in der ersten halben oder ganzen Stunde nur langsam und zuweilen mit Schwankungen, von da an etwas rapider und ohne Wiedererhebung und zwar so, dass meist eine viertel bis halbe Stunde lang die Temperatur sich gleich bleibt, dann um ein oder zwei Zehntel fällt, wieder in Ruhe kommt, wieder fällt u. s. w. (terassenförmig). Nachdem dies ungefähr vier Stunden so fortgedauert hat und die Temperatur etwa auf 40° herabgegangen ist, wird das Sinken etwas rapider, bedarf jedoch meist 10—12 Stunden und darüber, bis die Norm erreicht ist.

In der darauf folgenden Apyrexie ist die Temperatur zuweilen um ein Geringes unter der Norm, zeigt wohl auch bei einer Dauer der Apyrexie über mehr als einen Tag eine ganz mässige, die normale Tagesfluctuation kaum überschreitende Abend-Exacerbation.

Die Aufeinanderfolge der Paroxismen des Wechselfiebers kann in verschiedenen Rythmen geschehen. Das normalste Verhalten scheint nach zahlreichen Beobachtungen ein solches zu sein, bei welchem die Paroxismen nach ungefähr 44—46 Stunden sich wiederholen.

Sidney Ringer führt einige Beobachtungen an, welche den Gang der Temperatur beim kalten Fieber (Wechselfieber) zeigen. Wir lassen hier zwei dieser Beobachtungen folgen, von welchen die erste eine Quotidiniana und die zweite ein Tertianfieber betrifft.

1. Quotidianfieber.

Stunde.	Temperatur.	
$5^1/_2$	36°,9	
7	37°,3	
8	37°,7	
$8^1/_2$	39°,3	(Frost)
$8^3/_4$	39°,6	(Hitze)
$9^3/_4$	40°,5	„
$10^1/_2$	39°,8	„
11 bis 12 . . .	39°,0	(Schweiss)
1	38°,3	
3	37°,8	
5	37°,0.	

2. Tertianfieber.

Stunde.	Temperatur.
$7^1/_4$	36°,8
$7^1/_4$ bis $10^1/_4$.	38°,0
11	40°,0 (Frost)
12	40°,7
1	40°,5 (Hitze)
4	38°,4 (Schweiss).

Aus diesen Beobachtungen ist zu ersehen: 1. dass die Temperatur vor dem Eintritt des Frostes zu steigen anfing (einige Stunden); 2. dass in einem Falle der Frost auftrat, als die Temperatur 39°,3 und in einem andern, als sie 40°,0 war; 3. dass das Maximum der Temperatur sich in jenem Falle in der Mitte des Froststadiums, und in diesem im Hitzestadium zeigte.

XV. Cholera.

In der **Cholera** tritt schon vor Beginn der übrigen Symptome eine Abnahme der Körperwärme ein, welches somit, wie Wunderlich richtig angibt, der im Uebrigen noch latenten Infection angehört, und am eclatantesten nachweist, dass die Abnahme der Temperatur der Körperoberfläche keineswegs nur die Folge der Ausleerungen ist. Im Stadium der Ausleerungen ist in leichten Fällen die Achselhöhlen- sowie die Vaginal- und Rectums-Temperatur meist normal, höchst selten etwas erhöht. Mit dem Momente, wo nur die leisesten Andeutungen asphyctischer Erscheinungen zu Tage treten, weichen die Temperaturen bereits mehr auseinander: die Vaginal-Temperatur erscheint etwas höher, die Achselhöhle gemeiniglich etwas niedriger als die Norm.

In der algiden Form ist auch in jenen Fällen, die der Genesung zugeführt werden, die Temperatur der innern Theile meist mässig, zuweilen sogar beträchtlich erhöht, nur höchst selten normal oder vermindert.

Da wo der Tod im asphyctischen Stadium eintritt, erfahren die Vaginal-Temperaturen und jene im Rectum manchmal 40° und darüber, also noch beträchtlichere Steigerungen. Jedes beträchtliche Steigen, wie jedes beträchtliche Sinken, bedeutet grosse Gefahr, und bei beiden Arten der Abweichung kann Beschleunigung der Respiration, Cyanose, Asphyxie und Urinunterdrückung vorhanden sein. (Wunderlich.)

Excessive Ausleerungen sind in der Regel mit einer Abnahme der Temperatur verbunden, steigt aber dieselbe, so kann man darauf gefasst sein, dass die Ausleerungen aufhören werden und bei noch grösserer Temperatur-Steigerung tritt Sopor und Collapsus ein. Sowohl ein rapides starkes

Fallen, als ein rapides starkes Steigen ist ein Anzeichen des nahenden Todes.

Im postcholerischen Stadium ist, nach den Erfahrungen Wunderlichs und anderer Forscher, die Temperatur in günstigen Fällen normal oder nahezu normal. Sie kehrt, wenn sie zuvor abnorm gewesen, in diesem Stadium zur Norm zurück. Nach dem Tode sinkt in vielen Fällen die Temperatur mehr oder weniger rasch, doch kommt es auch vor, dass sie nach dem Tode einige Minuten bis eine halbe Stunde lang steigt.

XVI. Syphilis.

Im Verhalten der Körperwärme ist ein sehr werthvolles diagnostisches Hilfsmittel der syphilitischen Erkrankungen gelegt. Güntz und Bäumler haben mit einem Aufwande von viel Zeit und Mühen das Fieber der Syphilis thermometrisch studirt. Während jedoch die Beobachtungen von Güntz auf ein Stadium der Syphilis (Eruptionsfieber) sich beschränkten, hat Bäumler die Fiebererscheinungen in allen Phasen der Syphilis einer näheren Würdigung unterzogen. Während Langeraux den intermittirenden Charakter der Eruptionsperiode vindicirt, will Bäumler diesen intermittirenden oder, wie er sich concreter ausdrückt, remittirenden Typus mehr der tertiären Periode der Syphilis als werthvolles diagnostisches Moment angesehen wissen. Zur Bestätigung dieses Ausspruches führt er eine Reihe von Krankheitsfällen vor, in welchen die mit vieler Sorgfalt geführten Fiebercurven und thermometrischen Messungen beigegeben sind.

Zum Schlusse der erwähnten Arbeit stellt Bäumler die Behauptung auf:

Die syphilitische Kachexie, wie sie zuweilen in der sog. tertiären Periode sich findet, ist nicht sowohl als die Aeusserung fortdauernder, von der ersten Ansteckung an in der Säftemasse sich vollziehender Processe, als vielmehr als das Ergebniss der langedauernden Einwirkung localer Vorgänge auf den gesammten Stoffwechsel, oder auch als Folge der Insufficienz gewisser Secretionsorgane, als Leber und Nieren, anzusehen. Die sog. tertiären Local-Affectionen sind demgemäss auch nicht als locale Aeusserungen eines den ganzen Körper noch durchdringenden Giftes zu betrachten, sondern vielmehr als Ausdruck und Folge einer gewissen Schwäche der einzelnen Gewebe, welche als Wirkung des syphilitischen Giftes auf dieselbe zurückgeblieben ist. Bäumler huldigt der Ansicht, dass tertiäre Affectionen nicht nur

nicht ansteckend wirken, sondern auch nicht durch Erblichkeit sich fortpflanzen.

Güntz behauptet, dass schon im Beginn der Syphilis, selbst ohne Anwesenheit von Haut- oder Schleimhaut-Affectionen sich Fieberbewegungen bemerkbar machen können, welche durch die leukämische Blutbeschaffenheit bedingt werden. Aber auch bei syphilitischen Haut- und Schleimhaut-Affectionen bemerkt man, wie bekannt, zuweilen Fiebererscheinungen, und sind diese die einzigen Symptome des Prodromal-Stadiums. In letzterem unterscheidet Güntz ein Prodromalfieber und ein Fieber, welches sich entwickeln kann, nachdem die ersten Erscheinungen der Syphilis eingetreten sind; ersteres besteht entweder in einer einmaligen Temperatur-Erhöhung, oder es dauert zwei bis fünf Tage als continuirliches Fieber, das dann eine rapide Defervescenz zeigt, an welch' letztere wieder sich mehrtägige, ja Wochen lang anhaltende, allabendliche Temperatur-Steigerungen mit gleichzeitigen, im Wesen der Krankheit begründete Complicationen anschliessen können. Zuweilen laufen nach jeder Entfieberung ganz fieberfreie Tage dazwischen, und kann das Fieber unter Entwicklung weiterer syphilitischer Processe manchmal vollständig fehlen.

Die Höhe der Fieberbewegung kann entweder die Norm nur um einige Zehntelgrad übersteigen, aber auch 40° C. (Cousteaux) überschreiten.

Der Puls hält gewöhnlich gleichen Schritt mit der Temperatur-Erhöhung und übersteigt selten bei annähernd 40° C. die Zahl von 116—120 Schlägen.

Die Zeit des Auftretens der ersten Fiebererscheinungen, vom Zeitpunkte der erfolgten Infection an gerechnet, fällt am häufigsten vor das erste Auftreten der übrigen, deutlich ausgesprochenen Symptome der Syphilis. Es ist bis jetzt noch nicht gestattet, mit Zahlen bestimmt anzudeuten, meint Güntz, zwischen welchen Tagen das syphilitische Eruptionsfieber, jener Vorläufer der Roseola und des ersten Ausbruchs der constit. Syphilis zur Beobachtung zu kommen pflegt. Bezüglich der Häufigkeit des Fiebers, hat Güntz von je 100 Kranken 20 mit deutlich ausgesprochenem Eruptionsfieber behaftet gesehen.

Wie schon erwähnt, geht der Roseola ein Eruptionsfieber voraus, kann aber auch fehlen und zuweilen tritt die ursprüngliche Roseola, analog den acuten Exanthemen recht fühlbar hervor, und doch kommt das typische, continuirliche exanthematische Fieber mit der acuten Entfieberung zum Ausbruch. Nachdem die acute Entfieberung mehr oder weniger deutlich eingetreten, schliesst sich nicht selten unter

Weiterentwickelung der Roseola zu anderen Hautformen ein remittirender Typus des Fiebers an, unter welcher allmälig in drei bis fünf Tagen, oder selbst zwei und vier Wochen die Norm erreicht wird.

Die mit den Hautprocessen parallel gehenden Veränderungen auf der Schleimhaut, besonders in der Mundhöhle, (ulcerative Processe, Vereiterungen der Mandeln u. s. w.) veranlassen nicht selten Fieber, das sich zumeist wie eine gewöhnliche Amygdalitis charakterisirt, aber häufiger auf den Allgemeinzustand, als auf das örtliche Uebel bezogen werden muss.

Bekanntlich begleiten die Rachen- und Mandelentzündungen am häufigsten die Eruptionsperiode, doch auch die Magen- und Darmschleimhaut kann sich in einer Weise bethätigen, dass es zu einem fieberhaften Zustand kömmt. Selbst in den Respirationsorganen entwickeln sich in dieser Periode Catarrhe, und zwar der Nase, des Kehlkopfes, seltener der Lungen, die mit Fieber einhergehen können.

Der die syphilitische Leberentzündung begleitende Icterus kann zur Zeit der Eruptionsperiode ganz fieberlos verlaufen; der niedrige Puls, wie er häufig bei gutartigem Icterus vorkömmt, ist bei der Syphilis noch nicht beobachtet worden, sondern der Puls war mehr weniger aufgeregt. Ueber den Temperaturverlauf bei Betheiligung anderer Organe in der Eruptionsperiode, der Milz, Nieren u. s. w., liegen noch keine Beobachtungen vor; zeigt sich in der Eruptionsperiode Eiweiss mit Cylindern im Harn, so pflegen die Kranken etwas zu fiebern.

Die auf die Eruptionsperiode folgenden Processe der Syphilis können ebenfalls mit oder ohne Fieber verlaufen, ohne dass sie bei scheinbar gleichen Symptomen im Stande wären, die Aetiologie der fieberhaften und fieberlosen Zustände zu ermitteln.

In Bezug der im Fiebertypus auftretenden Recidivformen gilt nach Güntz's Beobachtungen die Norm, dass die acut auftretenden häufiger mit Fieberbewegungen verbunden sind, als die chronischen Formen. Das Fieber hat eben nicht mehr jenen Typus, wie beim ersten Auftreten der constitutionellen Erscheinungen, sondern besteht in einzelnen abendlichen Exacerbationen mit Rückgang zur Norm oder mit leichten Remissionen.

Die Nachschübe sollen auch die Eigenthümlichkeit zeigen, dass das Auftreten der ersten Allgemeinerscheinungen, z. B. der ersten Roseola, fieberlos einhergehen kann, während erst später, nach Verlauf eines kürzern oder längern fieberfreien Zeitraumes unter Weiterverbreitung der Roseola oder

einer sich anschliessenden Ausschlagsform Fieber sich entwickeln kann, doch in der Regel einen remittirenden Typus hat und als Nachschubfieber aufzufassen ist.

Syphilitische Processe im Unterhautzellgewebe sollen nur selten mit Fieber verlaufen, ebenso fehlen Beobachtungen über das Verhalten des Fiebers bei selbstständigen syphilitischen Muskelaffectionen. Bei Vereiterung syphilitischer Muskelknoten und der Muskeln selbst, welch letztere gewöhnlich vom Knochen ausgehen, ist das Fieber wohl nicht allein auf das Muskelsystem zu beziehen. Die amyloide und wachsige Degeneration der Nieren und Leber, die man zuweilen mit Syphilis in Verbindung bringen kann, verhält sich in Bezug auf die Temperatur, wie diese Degeneration im Allgemeinen. Die in den männlichen Geschlechtsorganen oft ziemlich rasch sich entwickelnden Knoten, so wie ihre Ausgänge, Atrophie, Vereiterung u. s. w. können ohne Fieber sich entwickeln und verlaufen. Ist Fieber vorhanden, so lässt sich nur schwer bestimmen, ob dieses auf die acute Bildung des Knotens und seines Zerfalles, oder auf eine andere Ursache zu beziehen ist.

Bei den Metritiden und Perimetritiden u. s. w. Syphilitischer hängt das Fieber von den Umständen ab, die es bedingen. Störungen der Speicheldrüsen, in soweit sie allein die Folgen der Syphilis sind, Diarrhöen, Koliken und andere Verdauungsanomalien, die unter dem Einflusse der Syphilis stehen, kommen meist fieberlos zu Stande. Das etwa sie begleitende Fieber ist leicht und remittirend. Die Tonsillitis nach der ersten Eruptionsperiode verläuft meist fieberlos, doch kommen auch acute suppurative Processe mit Fieber vor, die sich von der acuten nicht syphilitischen Mandelentzündung nicht unterscheiden. Die Affectionen des Peritoneums verhalten sich in ihrem Temperaturverlaufe zur Syphilis wie zu anderen krankmachenden Ursachen. Entartungen der Leber können ohne jede Temperaturanomalie verlaufen, während zuweilen weniger auffällige Veränderungen des Organs mit beträchtlichem Fieber einhergehen. Bezüglich der Milz, der Thymus- und Schilddrüse liegen keine Beobachtungen vor, die erlauben würden, Temperaturanomalien auf bestimmte syphilitische Störungen in denselben zu beziehen.

Die acuten und chronischen Processe des Nasencanals verlaufen ganz ohne Fieber oder mit nur leichten Temperatur-Erhöhungen, desgleichen die verschiedenen syphilitischen Veränderungen der Augen in ihren mannigfachen Ausgängen; doch wurde auch in einzelnen Fällen hohes oder wenigstens lange anhaltendes Fieber mit Remissionen beobachtet. Was

die Lungentuberculose betrifft, so ist Güntz der Ansicht, dass, wenn bei einem Tuberculösen, der zugleich an Syphilis leidet, Fieber vorhanden ist, es zweifelhaft bleibe, ob die Tuberculose oder die Syphilis die Ursache des fieberhaften Processes sei, obwohl man mit grösserer Wahrscheinlichkeit die Tuberculose beschuldigen könne. Sind bei einem syphilitischen Kranken keine Tuberculose aber fieberlose fortschreitende Processe in der Lunge nachweisbar, so ist, mit Berücksichtigung alles dessen, was die Diagnose der Syphilis noch sonst sichern kann, Lungensyphilis anzunehmen.

Bei der grossen Mannigfaltigkeit der Erkrankungen des Nervensystems ist es schwierig, meint Güntz, den Antheil zu bestimmen, den es zu dem Zustandekommen der Fiebererscheinungen beiträgt; das Centralorgan sei sicherlich dabei von vorwiegender Bedeutung. Für die Aetiologie des Fiebers im Verlaufe der Syphilis kämen wie bei jeder anderen Krankheit die Erklärungsversuche der verschiedenen Fiebertheorien in Betracht, ohne dass man hier im Stande wäre, über die Ursachen des Fiebers eine genügendere Antwort zu geben.

Zum Schlusse macht noch Güntz darauf aufmerksam, dass das continuirliche syphilitische Fieber im Eruptionsstadium leicht zu Verwechslungen mit den verschiedenartigsten fieberhaften Erkrankungen Anlass geben könne.

Was den prognostischen Werth des Fiebers betrifft, so ist Güntz der Ansicht, dass das continuirliche und auch das remittirende Fieber allerdings eine Erkrankung an und für sich zu einer schweren gestalten könne, und wenn insofern das Fieber irgend welche bedenklichere syphilitische Processe oder Folgeveränderungen begleite, erschwere es natürlich den einzelnen Fall.

Bezüglich der Therapie des Fiebers gelten im Allgemeinen dieselben Regeln, wie bei Syphilis selbst; das Quecksilber hat einen entschiedenen Einfluss auf das Fieber, indem letzteres sich zur Therapie wie jedes andere Symptom der Syphilis verhält.

Literatur.

Alvarenga da Costa, Dr. P. F. Grundzüge der allgemeinen klinischen Thermometrie und der Thermosemiologie und Thermacologie. Aus dem Portugiesischen übersetzt von Dr. O. Wucherer. Stuttgart. Karl Kirn 1873.

Anfrun. De la valeur diagnostic et pronostic de la température et de pouls dans quelques maladies. Paris 1868.

Bärensprung. Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Foetus und des erwachsenen Menschen im gesunden und kranken Zustande. Müllers Archiv 1851.

Bäumler Christian. Ueber das Verhalten der Körperwärme als Hilfsmittel zur Diagnose einiger Formen syphilitischer Erkrankungen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. IX.

Becquerel. Annales des sciences naturelles. 1835.

Billroth. Archiv für Chirurgie. 1864.

Boerhave. De cognoscendis et curandis morbis aphorismi; aphoris. 563. pag. 149. Lovanii MDCCLXV.

Bouilland. Clinique medicale.

Charcot. De l'etat febrile chez les viellards. Gaz. d. Hopit. Juni 1866.

Compton. Température in acute disease. London 1866.

Coustaux S. De la fievre syphilitique. Annales d. dermat. et syphil. N. 3.

Currie James. Medical reports. 1779.

Demarquay. Recherches experimentales sur la température animale. These inaugurale. Paris 1847.

Duclos. Quelques recherches sur l'etat de la température dans les maladies. Paris 1864.

Duméril et Lacointe. Academie de science sur la température animale. These inaugurale. Paris 1847.

Fouqué. De l'emploi du thermometre en medicin. Paris 1858.

Griesinger. Infectionskrankheiten. Virchows specielle Pathologie und Therapie. Ferd. Enke, Erlangen 1864.

Güntz. Das syphilitische Fieber. Leipzig.

Haen de. Ratio medendi. Paris 1761.

Hardy E. De la température animale dans quelques états pathologiques et des ses rapports avec la circulation et la respiration. Paris 1859.

Hirtz. Chaleur dans les maladies. Nouvelle dictionaire de medicin et de chirurg. Tom. 6. Paris 1867.

Hunter J. Philosoph. Transactions. 1775—1778.

Jaccoud. Leçons de clinique medicine. Paris 1867.

Jenni. Beobachtungen über die Körperwärme in Krankheiten. Zürich 1860.

Jürgensen. Deutsches Archiv für klinische Medicin, 1863 und Gaz. hebd. 1868.

Labbée. Recherches cliniques sur les modifications de la température et du pouls dans la fievre typhoide et la variole regulière. Paris 1869.

Latour Robert. Des éléments physiologiques du pouls, pag. 19 und ff. — Paris 1852. De la chaleur animale comme élément du diagnostic des fièvres intermittentes etc. etc. Paris 1862. De la chaleur animale comme principale élément du diagnostic differentiel de la pneumonie, Paris 1864.

Ladé. De la température du corps dans le maladies et en particulier dans la fièvre typhoide. Genève 1866.

Liebermeister. Klinische Untersuchungen über das Fieber. Zürich 1865 und 1866.

Montegazza. Influence de la douleur sur la chaleur animale. Gaz. hopit. 1866.

Maurice H. B. Des modifications de la température animale dans les affections febriles. Paris 1855.

Michael. Archiv für physiologische Heilkunde. 1856.

Mignot. Recherches sur le phenomènes normals et morbides de la circulation, de la calorisation et de la respiration chez les nouveau nès. Paris 1851.

Monneret. Compendium de medicine pratique. Paris 1846.

Piorry. Traité de diagnostic et de semiologie. Paris 1840.

Ringer Sidney. Archiv géneral. de medicin. Paris 1866.

Roger Henri. De la température des les enfants a l'etat physiologique et pathologique. Paris 1844.

Senac. De recondita febrium intermittentium natura. Paris.

Spielmann. De modifications de la température animale dans les maladies febriles aigues et chroniques. Paris 1856.

Van Swieten. Commentarii in H. Boerhave aphorismos. Lugd. Bat. 1745.

Thomas. Archiv für Heilkunde. 1864, 1865 und 1867.

Traube. Zur Theorie des Fiebers. 1864. — Ueber den Einfluss u. s. w. 1851.

Wachsmuth. Zur Lehre vom Fieber. 1865.

Wunderlich Dr. C. A. Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. Eine Anleitung zur Thermometrie bei Kranken. Zweite vermehrte Auflage. Otto Wigand. 1870.

Zorn. Febris recurrens. Deutsche Uebersetzung.

Auch Borsièri (1825), Blayden, Crawford, Donne, Dobson, Edwards (1824), Gentil (1815), Lavoisier, Martin (1740), Spallanzani (1729), W. Schlesinger, Zeissl u. s. w. haben durch werthvolle Beiträge diese Wissenschaft bereichert.

II.

Klinische Sphygmographie.

II.

Sphygmographie.

An die Thermometrie reiht sich als ein für den praktischen Arzt höchst wichtiges physikalisches Hilfsmittel der Diagnostik, die Sphygmographie würdig an. Die Lehre ist noch sehr jung und sind weitere Forschungen auf diesem Gebiete nothwendig. Das, was bis zum heutigen Tage in dieser Richtung festgestellt wurde, wollen wir hier dem Leser, sowohl als Anhaltspunkt zur Erkennung der Krankheiten am Krankenbette, als auch als Basis zu weiteren Entwicklungsphasen der Sphygmographie kurz und, wie wir hoffen, verständlich, erörtern.

Der Arterienpuls; Instrumente zur Erforschung der pulsatorischen Bewegung.

Schon in alten Zeiten war den Erscheinungen des Pulses eine grosse Bedeutung beigelegt und wurden dieselben durch Betasten der Radialis manifestirt. Gegenwärtig jedoch, wo dem Arzte die physikalische Diagnostik so sichere Mittel zur Erkennung der Krankheit an die Hand gibt, tritt diese Betastung wohl etwas mehr in den Hintergrund, doch ist es sehr zweckmässig, ja nothwendig, dass eine genaue instrumentale Forschung der pulsatorischen Bewegungen bei den Kranken eingeführt werde. Schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts (Stefan Hales) macht sich das Bestreben kund, den Puls mit Instrumenten zu ergründen, und in der Neuzeit wurden Instrumente construirt, welche bei unverletztem Körper, oder solche, welche bei blossgelegter Schlagader angewendet werden. Zu erstern gehören die sogenannten Pulszeichner, Sphygmographen, Sphygmometer oder Sphygmoscope, zu letztern die Blutkraftmesser, von welchen wir nur Hales' Pulsmanometer und Ludwig's Kygmographion erwähnen wollen.

Hales band, um sowohl den Seitendruck als auch die Pulswellen kenntlich zu machen, eine lange Glasröhre in die

Gefässwand ein, deren unteres Ende mit einem dünnen, winkelig gegen die Glasröhre gebogenem Kupferröhrchen versehen ist. Vierordt modificirte dieses Instrument derart, dass er die Glasröhre an ihrem untern Ende mit einem Hahn versah und erstere vor Oeffnen des Hahnes mit einer 5—6 Fuss hohen Flüssigkeitssäule, einer Lösung von Natrium carbonicum füllte. Dadurch verhütet man sowohl einen zu starken Uebergang des Blutes in die Röhre, als auch die frühzeitige Gerinnung desselben und kann die Erscheinungen des Seitendruckes auf diese Weise ganz unvermittelt und zwar ausgedrückt durch das natürlichste Maass, nämlich die Höhe der Flüssigkeit selbst, zur Anschauung bringen.

Poiseuille wandte statt der Hales'schen Röhre eine mit Quecksilber gefüllte Manometerröhre an und Ludwig vervollständigte das Instrument wesentlich, indem er auf die schwingende Quecksilbersäule einen Schwimmer mit Schreibvorrichtung setzte, der auf einer rotirenden Trommel die Druckhöhe und die Bewegungen der Pulswellen verzeichnete. So entstand der Blutwellenzeichner, das Kymographion.

Die Sphygmographen, Sphygmometer und Sphygmoscope unterscheiden sich von den erwähnten Instrumenten dadurch, dass sie bei intactem Körper anwendbar sind.

Herrison benutzte zu seinen sphygmometrischen Untersuchungen eine Glasröhre, deren unteres Ende mit einer elastischen Membran verschlossen und welche im Innern bis zu einer gewissen Höhe mit Quecksilber angefüllt war. Das mit der Membran verschlossene Ende wurde auf die Haut gesetzt an solchen Körperstellen, an denen die Schlagadern hinreichend oberflächlich liegen und das Steigen des Quecksilbers bei jedem Pulsschlage galt als Maass für die Stärke des Pulses.

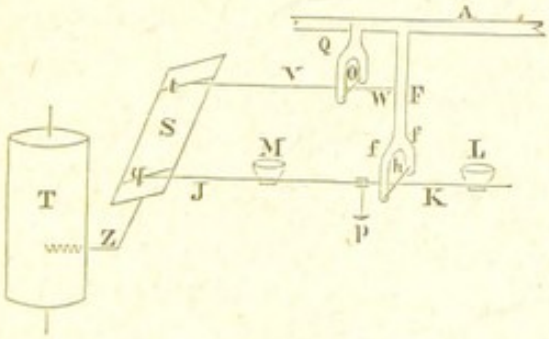
Diesem sehr ähnlich ist der von Chelius construirte Apparat: Die benutzte Glasröhre ist 10 Centimeter lang und misst einen Milimeter im Lichten, dieselbe besitzt aber, abweichend von Herrison's Instrument, am untern Ende eine trichterförmige, gleichfalls mit einer Membran überzogene Erweiterung. Hierdurch ist es möglich, der Arterie in grösserer Ausdehnung beizukommen und das Steigen des Quecksilbers in der Röhre wird demgemäss ein ergiebigeres sein müssen.

Ausser diesem Röhrenpulsmesser construirte Chelius noch einen andern Apparat, um die Pulsbewegung zu erforschen. Dieser besteht aus einem blechernen, mit Wasser gefüllten Behälter, welcher bestimmt ist, eine ganze Extremität des Menschen aufzunehmen. Nachdem dies geschehen, wird die Oeffnung um die Extremität völlig verschlossen. Seitlich in der Kastenwandung befindet sich ein communicirendes Mano-

meterröhrchen, bis zu einem gewissen Stande gleichfalls mit Wasser angefüllt. Da nun mit jedem Pulsschlage die Extremität durch das Zuströmen des arteriellen Blutes anschwillt, so wird das Wasser im Röhrchen den Grad der Zufuhr angeben.

Vierordt's Sphygmograph.

Vierordt's Sphygmograph hat als Träger eine wagerechte eiserne Stange A, die an beiden Enden durch eiserne Schenkel gestützt wird. In der Mitte der Stange ragt senkrecht nach abwärts ein Träger F, welcher sich unten in zwei Schenkel ff theilt, zwischen denen um die Axe h im Charniergelenk der sogenannte Pulshebel J K beweglich angebracht ist. Der vordere Hebelarm J ist mit einer Millimeter-Scala versehen, auf dem hintern kürzern Arme K sitzt eine mittels einer Hülse verschiebbare kleine Wagschaale L. Eine ähnliche M abnehmbare befindet sich auf dem langen Hebelarme, auf welchem in der Nähe des Drehpunktes eine kleine verschiebbare Hülse angebracht ist, mit einem nach abwärts gerichteten, gestielten, pilzförmigen Knöpfchen p, das als Applicationspunkt auf die Arterie dienen soll. Das vordere Ende des Hebelarmes J wird von der Axe q durchbohrt, deren zwei spitzige Enden in die konischen Vertiefungen zweier verstellbarer Schrauben im Charniergelenk beweglich, eingefügt sind. Diese Schrauben durchbohren das untere Ende der zwei langen Schenkel eines Rähmchens S (Watt'sches Parallelogram) und letztere werden ebenfalls in ihrem obern Theile von einer ganz gleich beweglichen zweiten Axe durchbohrt. Letztere geht quer durch das vordere Ende eines als Gegenlenker dienenden Messingstabes V, mit welchem sie unbeweglich verbunden ist. Dieser Messingstab bewegt sich wie J K um die Axe O von denselben Verhältnissen, wie die Axe h. Als Träger dieser Axe dient endlich wie E und ff die Gabel Q, welche an der Stange A befestigt ist. Die stählerne Axe o theilt den Gegenlenker in einen längern vordern Hebelarm V und in einen hintern kürzern Arm W; auf letzterem lässt sich nach Bedarf die kleine Waagschale des Hebelarmes J befestigen. In der Mitte der untern schmalen Seite des Rähmchens S ist der Schreibapparat Z angebracht. Derselbe ist ein rechtwinkliges, in der Richtung der Hebel vorwärts gerichtetes Stäbchen, das



an seiner Spitze mit Siegellack befestigt, ein Menschenhaar trägt, zum Anschreiben der Pulsbewegungen auf das bewusste Papier der rotirenden Kymographion-Trommel J. Wird das Plättchen p auf eine Arterie gelegt, so hebt jede Expansion den Hebelarm J in die Höhe, während derselbe bei der Contraction der Arterie niedersinkt. Das Ende von J macht somit eine kreisförmige Bewegung, die bei derselben Pulsgrösse um so mehr zunimmt, je näher der Applicationspunkt des Pulses dem Drehpunkte h des Hebels liegt. Durch den Gegenlenker wird die kreisförmige Bewegung der Haarspitze in eine gerade senkrechte verwandelt und so bleibt das schreibende Haar ohne zu reiben mit der Trommel des Kymographium stets in gleichmässiger Berührung. Der Arm muss in horizontaler Lage, senkrecht zur Stange A unter dem Druckblättchen p ganz unbeweglich, mit einer Lehne für den Handrücken ausgestatteten Armbrett liegen. In den meisten Fällen schiebt Vierordt das Druckplättchen p 10 Millimeter vom Drehpunkt h des Pulshebels, dadurch wird der Puls dreissigmal vergrössert gezeichnet. Ist der Puls gross, so genügt auch eine zehn- bis zwanzigmalige Vergrösserung, für die art. femoralis sogar schon eine fünf- bis sechsfache. Natürlich werden die Pulsbilder um so kleiner, je weiter vom Drehpunkt des Hebels h das Druckplättchen gegen die Schreibvorrichtung hin geschoben wird. Das Druckplättchen p wird auf jene Stelle der Haut gelegt, an welcher man den Pulsschlag am deutlichsten fühlt; die Haut wird durch dasselbe etwas deprimirt, bis das Plättchen die Arterie erreicht und die obere Wand derselben leicht niederpresst. Durch Einlegen von Gewichtstücken in die Waagschale hat man das Maass des anzuwendenden Druckes vollkommen in seiner Hand; durch Uebung lernt man bald das richtige Maass hierin erkennen.

Das von O. Neumann construirte Hämodynamometer besteht aus einer an ihrem einen Ende oval trichterförmig erweiterten und mit elastischer Membran zugebundenen Röhre. Mit dem andern Ende ist ein Stäbchen mittelst eines kurzen Stückes elastischer Röhre in Verbindung gesetzt. Von dem mittlern Theil der Glasröhre geht rechtwinklig eine aufwärts gebogene communicirende Glasröhre ab, welche an ihrem obern Ende trichterförmig erweitert ist und hier gleichfalls mit einer Membran verbunden ist, in ihrem mittlern Theil jedoch einen einfachen Sperrhahn eingeschaltet hat. Um mit dem Instrumente zu arbeiten, ist es nothwendig, den Innenraum so sehr mit Wasser zu füllen, bis das Stäbchen eine Richtung hat von etwa einem rechten Winkel zur horizontalen. Wird nun der Hahn abgesperrt und auf die Mem-

bran des untern Trichterendes ein Druck ausgeübt, so wird das Stäbchen gehoben, gleichsam errigirt und es fällt wieder bei nachlassendem Druck. Das Stäbchen trägt in seiner Verlängerung den Zeichenhebel, ausserdem kann es durch angehängte Gewichte beliebig belastet werden. Der seitlich communicirende Trichter hat lediglich die Bedeutung eines Wasserreservoirs und eines Regulators für die Stellung des Stäbchens. Der Apparat wird nun in der Weise angewandt, dass, nachdem derselbe mit Wasser gefüllt ist, die untere ovale Trichtererweiterung mit ihrer Membran gegen die Pulsader angedrückt wird. Der Apparat ist zunächst nur für die art. radialis bestimmt und es wird der Arm auf einem besondern Armbrett fixirt. Um nun dem Stäbchen die richtige primäre Stellung zu geben, wird zunächst der Sperrhahn geöffnet, sodann auf die obere Trichtermembran so stark gedrückt, bis die beschriebene Stellung erreicht ist; sodann wird der Sperrhahn so gestellt, dass er den obern Trichter abschliesst. Es ist nun einleuchtend, dass die Pulsbewegung sich auf den Zwischenhebel übertragen muss. Neumann steckt als Zeichenvorrichtung an die Spitze des Hebels ein mit Tinte getränktes Hollundermark-Stäbchen. Ein besonderes Uhrwerk führt den Papierstreifen an dem Schreibhebel vorbei, der, wie leicht ersichtlich, unter Bogenführung die Curven zeichnet.

Czermak zeigte die Bewegung der Arterienwand beim Pulse durch ein planes Spiegelchen, welches an einer Nadel befestigt ist. Letztere wird in die Epidermis über einer oberflächlichen Arterie eingestochen. Durch die Expension des Arterienrohres wird die Nadel in Bewegung gesetzt und letztere theilt als Hebel dem Spiegelchen die Bewegung mit. Ein helles, vom Spiegel reflectirtes Licht wird auf einem entfernt stehenden Schirm aufgefangen und zeigt so in vergrössertem Maassstabe die Bewegung der Arterienwand an. Czermak hat auch leichte spiegelnde Flitter auf die Haut über der pulsirenden Schlagader gelegt und mit dem Vergrösserungsglase die hüpfenden Lichtreflexe beobachtet.

Landois' Gas-Sphygmoscop.

Landois ging von dem Grundsatze aus, dass die oberflächlich liegenden Schlagadern, welche ihre Bewegung der überliegenden Haut mittheilen, natürlich durch die mitbewegte Hautschichte auch diejenigen Lufttheilchen mit in Bewegung setzen, welche der Haut zunächst liegen, und construirte nach diesem Principe ein Gas-Sphygmoscop.

Er sperrt die dünne Luftschicht oberhalb des pulsirenden Hautbezirks durch eine sehr seichte metallene Rinne ab, die etwa vier Centimeter lang und einen Centimeter breit,

so auf die Haut gelegt wird, als decke sie mit der concaven Fläche den Längsverlauf des Gefässes. Den sehr kleinen Zwischenraum zwischen der Metallwand und der Haut füllt er mit einem brennenden Gas, am einfachsten mit Leuchtgas an. Zu dem Behufe verbindet er mit dem einen Ende des gewölbten Metalltunnels eine zuleitende Gasröhre. Mit dem andern Ende hingegen setzt er durch ein kurzes Kautschuk-Zwischenstück verbunden, ein knieförmig aufwärts gerichtetes Glasröhrchen in Verbindung, dessen Spitze eine nähnadeldünne Oeffnung zum Austritt des Gases durchbohrt. Er lässt das Gas bei minimalstem Drucke durch den die Arterie der Länge nach überwölbenden Metalltunnel streichen und entzündet es an der Spitzenöffnung des Glasröhrchens. Die Flamme darf nur wenige Millimeter hoch sein.

Nun erkennt man schon mit blossem Auge, noch viel mehr bei Loupenvergrösserung, dass die Flamme isochron mit jedem Pulsschlage erwächst und zwar mit einem ganz deutlich markirten Nachschlage. Setzt man auf die art. radialis des einen Armes den Marey'schen Sphygmographen, auf die des andern den Gas-Sphygmoscop, so überzeugt man sich, dass im Hauptschlag und dem Nebenschlage beider Seiten völlige Zeitgleichheit besteht. Nimmt man Wasserstoffgas, so hat man ein fünfzehnmal leichteres Material als die athmosphärische Luft, auf das der Pulsschlag die Bewegung überträgt.

Sphygmo-Photographie.

Valentin und Fischer haben es schon vor einer Reihe von Jahren versucht, die Schwankungen der Quecksilbersäule des Kymographiums photographisch aufzuzeichnen. Czermak und Weber haben darauf den Gedanken an die Sphygmo-Photographie angeregt und Professor Landois empfiehlt folgenden Apparat:

Vor die Spalte eines Schirmes bringe man den Radialishügel in ruhiger Lage an und beleuchte ihn von der Seite mittels einer Sammellinse durch Kerzenlicht. Eine camera obscura wird von der andern Seite dem Spalte sehr genähert. Das Bild des pulsirenden Hügels fällt natürlich vergrössert und umgekehrt auf die hintere Wand der Kammer. Je weiter die Rückwand von der Linse der Kammer entfernt ist, desto grösser ist das Bild des Hügels. Die Rückwand der camera stellt eine empfindliche Platte dar, die durch eine passende Vorrichtung gleichmässig seitlich bewegt wird. Auf diese Weise wird die Pulsbewegung der radialis photographirt.

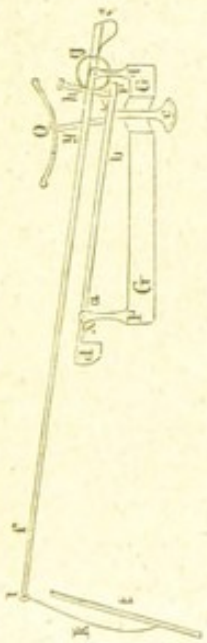
Professor Landois construirte nach dem Grundsatze, dass bei der Construction eines die rythmischen Bewegungen regi-

strirenden Instruments die Hebelvorrichtung vor der Anwendung der Druckfedern den Vorzug verdiene, folgenden

Angiograph.

An dem einen Ende der als Basis dienenden Platte G G erhebt sich das Zapfenpaar p (in der Zeichnung ist nur der eine sichtbar), zwischen deren obern Theilen x der Hebel, der zwischen seinen Spitzen im Charniergelenke beweglich ist.

Dieser zweiarmige Hebel trägt an seinem längern Arme b einen unter ziemlich rechtem Winkel nach abwärts gerichteten Fortsatz, der unten in eine glatte, länglich ovale Platte c ausgeht, welche auf die pulsirende Stelle zu liegen bestimmt ist. Der kürzere Hebelarm trägt ein Gegengewicht d, welches genau so schwer ist, dass der gesammte Hebel zwischen den Spitzen des Drehpunktes im Gleichgewicht ruht. Auf dem Endpunkt des langen Hebelarmes, bei r, erhebt sich aufwärts eine leichte Zahnstange h, welche durch eine schwache Feder nach vorn geneigt gehalten wird, die aber auch gegen x zurückgebogen werden kann. Besagte Zahnstange drückt sich gegen die gezahnte Rolle g an. Letztere ist unbeweglich befestigt auf der Axe des sehr leichten Schreibhebels e f, der gleichfalls zwischen Spitzen laufend, durch ein paar Stützen q an dem entgegengesetzten Ende der Grundplatte GG angebracht ist. Der Schreibhebel besteht aus dünnem, leichtem Holze oder Schilf und ist durch das Gegengewichtchen e vollkommen im Gleichgewicht. Von der Spitze des Schreibhebels i hängt, im Charniergelenk befestigt, sehr leicht, aber zugleich sehr exact, nicht schlotternd gearbeitet, die leicht gebogene Nadel k abwärts, welche durch das Gewicht ihrer Schwere gegen das schräg gegen sie anstehende Täfelchen — in der Abbildung von der schmalen Kante aus gesehen — sich anlehnt, und beim Auf- und Niedergehen mit minimalster Reibung die Curve in die zart berusste Fläche des Schreibtäfelchens einradirt.



Der erstgenannte Hebel d r trägt ungefähr gegenüber dem Abgange der Pulspelotte c einen Fortsatz y, der oben in eine flache Schaale Q übergeht. Der Hebel d r mitsammt der Schaale Q und der Pulspelotte c, wird durch das Gegengewicht d im Gleichgewicht erhalten. Da also sowohl der untere Hebel d r mit seinen Nebentheilen, als auch der Schreib-

hebel genau äquilibrirt sind, so wird, wenn die Pelotte c auf eine pulsirende Körperstelle gelegt wird, zunächst gar kein Druck ausgeübt. Durch Auflegen von Gleichgewichten auf die Schaale Q kann man den Grad der Belastung wählen, bei welchem die Pulsation am deutlichsten und correctesten registrirt wird.

Die Curven werden in der Weise dargestellt, dass dieselben durch die Metallspitze des Hebels in eine berusste Fläche einkratzen lässt.

Bezeichnung der Curven.

Da die Pulscurven Bilder der Expansion und der nachfolgenden Contraction der Arterien sind, somit durch Auf- und Niedergehen des Schreibhebels verzeichnet werden, so unterscheidet man gewöhnlich den aufsteigenden Curvenschenkel und den absteigenden Schenkel und nennt den zwischen beiden liegenden Höhenpunkt den Curvengipfel.

In ihrer einfachsten Gestalt wird die Pulscurve bezeichnet als „einfache“, wenn sowohl der aufsteigende Schenkel, als auch der absteigende Schenkel derselben, eine ununterbrochene Linie darstellt.

Als „anacrot“ bezeichnet Landois die Curve, wenn der aufsteigende Theil derselben durch absatzartige kleinere Elevationen unterbrochen ist, „katakrot“, wenn der absteigende Theil derartige secundäre Elevationen darbietet.

Je nach der Zahl der Erhebungen im aufsteigenden, resp. absteigenden Theile der Pulscurve, wird dieselbe als anadicrot, anatrikrot ...., beziehungsweise als katadikrot u. s. w. bezeichnet.

Eigenthümlichkeiten der Pulsbewegung einzelner Arterien.

So sehr sich auch Vierordt, Marey, Chelius und andere Aerzte in letzter Zeit durch fleissige Beobachtungen und gewissenhafte Experimente um die Pulslehre verdient machten, so erhellt selbst bei einem weniger eindringenden Studium der einschlägigen Literatur, dass dem Herrn Dr. Professor Landois in Greifswalde das Verdienst zuerkannt werden müsse, die Lehre von der Pulsbewegung in allen ihren Beziehungen am meisten gefördert, so wie dieselbe auf mathematische Gesetze — der Schwerpunkt der ganzen Lehre vom Pulse — zurückgeführt zu haben. Sein geistreiches Buch: „Die Lehre vom Arterienpulse nach eigenen Forschungen und Beobachtungen“ (Berlin 1872, August Hirschwald), speciell der Abschnitt „Specialuntersuchung der menschlichen Pulse“ hat uns auch als Grundlage der folgenden Erörterung gedient. Landois sagt im Wesentlichen:

„Die Pulscurve der arteria carotis besitzt in manchen Beziehungen Eigenthümlichkeiten, welche dieselbe leicht von andern Schlagader-Curven unterscheiden lassen. Das starke Kaliber des Gefässes und die grosse Nähe des Herzens machen es zunächst einleuchtend, dass die Curven relativ gross sind, von den Bewegungen des Herzens sich Einzelheiten auf die Curven übertragen und an ihnen mit grosser Deutlichkeit ausprägen.

Der aufsteigende Schenkel der Curve ist sehr steil, weil durch die Contraction des linken Ventrikels die Arterienwand eine brüske Dehnung erfährt, er weicht ferner nur wenig von der ruhenden Bogenlinie ab und die den aufsteigenden Schenkeln überhaupt zukommende *f*-förmige Gestalt ist sehr in die Länge gezogen. Die Gipfel gut gezeichneter Curven sind spitz und mehr oder minder hochhinaufragend.

Im absteigenden Curvenschenkel trifft man, von dem Gipfel beginnend, zuerst und zwar etwa an der Grenze des obern und mittlern Drittels der Descensionslinie eine ziemlich stark markirte Erhebung, die nach Form und Entstehungsweise der Carotiscurve etwas charakteristisches gibt. Es rührt diese Erhebung von einer positiven Welle her, welche durch den klappenden Schluss der Semilunarklappen in der Aortenwurzel erregt, sich in die Carotis noch ziemlich ungeschwächt fortpflanzt.

Die Pulscurve der Subclavia hat in vielen Stücken Aehnlichkeiten mit der Carotis. Es eignen sich zur Messung derselben nur magere langhalsige Individuen mit herabgesunkenen Schultern.

Die Curve der art. axillaris zeigt die charakteristischen Elevationen der Pulscurve mit grosser Schärfe. Der aufsteigende Schenkel ist steil, oft sehr hoch und nur wenig von der ruhenden Bogenlinie entfernt. Der Gipfel zeigt sich als spitze Zacke, hinter welcher der absteigende Schenkel der Curve zuerst eine kurze Strecke lang niedersinkt. Alsdann erhebt sich der Schreibhebel wieder zur Verzeichnung einer nur niedrigen Elevation. Diese letztere hat ihren Grund in dem prompten Schluss der Semilunarklappen der Aorta, ist also zu vergleichen mit der analogen Elevation an der Carotis.

Bei der Pulscurve der sehr viel untersuchten art. radialis ist der aufsteigende Curvenschenkel relativ gross, steil ansteigend, der Gipfel spitz. Der absteigende Curvenschenkel fällt zuerst in Form einer geraden Linie ziemlich steil hinab, nicht bis zur Mitte der Curvenhöhe. Hier angelangt, erleidet der absteigende Schenkel eine Unterbrechung, der Schreibhebel wird zur Verzeichnung einer kleinen Ascension erhoben.

Der aufsteigende Schenkel dieser letzteren ist nur kurz und meist so wenig erhoben, dass der Zug der Curve an dieser Stelle noch ein niedersteigender bleibt. Mitunter stehen die kleinen Erhebungen jedoch auch mit ihren Spitzen nach oben hervor. Das ist indessen kein wesentlicher Unterschied. Diese kleinen Elevationen sind die ersten Elasticitäts-Schwankungen im absteigenden Curvenschenkel. Nach Ausbildung dieser fällt der Schreibhebel wieder ziemlich steil eine Strecke weit abwärts, bis zu einer Höhe, welche mehr oder weniger im Niveau der Grenze des untern und mittlern Drittels der gesammten Curvenhöhe gelegen ist. An dieser Stelle tritt im absteigenden Curvenschenkel nicht selten, aber keineswegs stets ausgeprägt, eine zweite kleine Erhebung auf, deren Schenkel annähernd gleich lang sind und deren Spitze ziemlich stumpf erscheint. Das ist die zweite Elasticitäts-Schwankung der Radialcurve, die indessen, je nach dem Grade der Spannung der elastischen Arterienwandung, auch nicht zur Ausbildung zu kommen braucht. Hierauf steigt nunmehr die Spitze des Schreibhebels zur Verzeichnung eines grossen stumpfen Hügels in die Höhe, dessen auf- und absteigender Schenkel schräger sind, als die analogen Theile des Gipfels der Curve. Dies ist die Rückstoss-Elevation der Radialiscurve, welche in bedeutendem Maasse entwickelt, zur Bildung des Pulses dicrotus Veranlassung gibt. Der absteigende Schenkel der Rückstoss-Elevation sinkt kaum so tief abwärts, als wo der aufsteigende derselben angefangen hat, und nun geht in viel schrägerem Zuge der Curvenschenkel bis zum Fusspunkt der nächstfolgenden Curve abwärts. Auf diesem einen letzten Gange finden wir, je nach der Zeit, welche für die Entwicklung der Einzelcurve gegeben ist, meist noch drei kleinere Elevationen, von der Gestalt kleiner sanfter Wellenzüge."

Als pathologisch wichtigste Abweichung ist der pulsus dicrotus zu erwähnen, welcher gewöhnlich im genetischen Zusammenhange mit der Ausbildung des Fiebers steht.

„Steigt die Temperatur, sagt Landois weiter, im acuten Fieber nun noch um ungefähr einen Grad, aber nicht höher als 40° Celsius, so tritt der eigentliche pulsus dicrotus auf. Bei ihm finden wir unterhalb des Curvengipfels ebenfalls nur eine Elasticitäts-Schwankung, welche überdies so weich und schwach sein kann, dass sie beim Curvenzeichnen sich leicht verwischt. Dagegen erreicht der Schreibhebel vor Registrirung der Rückstosswelle völlig die Grundlinie der Curve, so dass letztere besonders charakteristisch markirt erscheint. Wir finden in den entsprechenden Fiebergraden den dicroti-

schen Puls bei allen fieberhaften Krankheiten, Infections- und entzündlichen Krankheiten.

Erreicht das acute Fieber einen Höhepunkt von über 40° C. mit entsprechender Pulsbeschleunigung, so wird von dem absteigenden Schenkel der grossen Rückstosswelle ein Stück abgeschnitten durch die dichter aufgeschlossene folgende Curve. Im Uebrigen erleidet das Pulsbild keine Abänderung. Hierdurch kommt es, dass die Rückstosswelle undeutlicher zu fühlen ist, da sie ja weniger in ihrem hintern Theile ausgebildet wird. Wir erhalten den Pulsus caprizans, dem sich endlich bei noch mehr beschleunigter Pulsfrequenz ein monokroter Typus anschliessen kann. Indessen gibt es Fälle, in denen die Steigerung des Fiebers eine conforme Ausbildung der dicrotischen Pulsform nicht begleitet. Dies findet statt, ganz allgemein gesagt, wenn neben dem Fieber eine besondere Störung des vasomotorischen Nervenapparates oder der Arterienmusculatur vorhanden ist. Man hat daher allemal, wenn den obengenannten Temperaturgrad die entsprechende Pulsform nicht begleitet, an ein Leiden der Gefässnerven oder Muskeln zu denken. Die Gefässnerven können hierbei an ihrem intracraniellen Centrum, oder in ihrem Verlaufe an der medulla spinalis oder den Nervenstämmen ergriffen, irritirt oder paralysirt sein. Offenbar wirkt ähnlich eine conforme Affection der Gefässmuskeln. Traumatische Einflüsse, Entzündungen, Degenerationen, oder auch Intoxicationen (Blei, Ergotin etc.) können hier in Betracht kommen.

Die art. brachialis liefert in der Ellenbeuge eine Curve, welche nicht wesentlich abweicht von der art. radialis, wohl aber nicht unbedeutend grösser ist.

Bei der art. femoralis ist der aufsteigende Curvenschenkel hoch und ziemlich steil emporstrebend; an dem Gipfel der Curve zeigt sich, wenn der Schreibhebel mit minimaler Reibung geführt wurde, eine leichte Erhebung, welche von dem prompten Schluss der Semilunarklappen der Aorta herrührt, wie sie ähnlich die Carotiscurve aufweist. Der absteigende Curvenschenkel fällt zuerst meist eine ziemlich lange Strecke weit nieder, bevor die Rückstosselevation beginnt. Vor dieser letztern zeigt sich eine kleine Elevation.

Die Rückstosselevation zeigt vornehmlich zwei Eigenthümlichkeiten. Zunächst ist sie lang und erreicht ihren Gipfel relativ spät. Man erkennt dies namentlich deutlich an solchen Curven, die bei tiefem Inspirium gewonnen sind, weil bei diesen die Rückstosselevation deutlicher abgesetzt wird. Als zweite Eigenthümlichkeit tritt an der Rückstosselevation der femoralis — aber nur wenn dieselbe mit minimaler Reibung verzeichnet wurde — hervor, dass dieselbe auf ihrer

ganzen Oberfläche mit niedrigen kleinen Elasticitäts-Elevationen besetzt ist.

Bei der art. pediaea ist der aufsteigende Curvenschenkel relativ niedrig, es weicht ferner die Richtung derselben mehr schräg von der ruhenden Bogenlinie nach rechtshin ab. Man erkennt ferner deutlicher als an andern Pulscurven, an dem aufsteigenden Schenkel, dass derselbe die Gestalt eines langgezogenen *f* besitzt.

Der Gipfel der Curve ist niemals von ähnlicher Schärfe in der Spitzenzeichnung, wie an andern Pulscurven, etwa wie an der art. radialis, er stumpft sich überdies, wenn nicht mit minimalster Reibung gezeichnet wurde, leicht ab. Im absteigenden Curvenschenkel erkennt man, aber nur an wohlgelungenen Curven, zunächst dicht unter dem Gipfel eine kleine Zacke, unter welcher, etwa in der Mitte der obern Hälfte des absteigenden Curvenschenkels, eine zweite langgezogene wellenförmige Elevation sich zeigt. Dies sind zwei Elasticitäts-Elevationen, die gerade an der art. pediaea so sehr hoch gegen den Gipfel der Curven hinaufrücken. Nachdem unterhalb der zweiten Elasticitäts-Elevation der Schreibhebel noch eine ziemliche Strecke weit niedergefallen ist, beginnt unter wellenförmiger Führung der Hebel die lange stumpfgipflige Rückstoss-Elevation zu verzeichnen.

Leichte, niedrige, wellenförmige Schwankungen und zwar höchstens zwei, folgen endlich der Rückstoss-Elevation nach und mit ihr erreicht die Pulscurve ihren Abschluss."

Somit glauben wir, dem Leser einige Anhaltspunkte für seine Studien, Beobachtungen und Experimente gegeben, zu letzteren ihn theilweise auch mit den hiezu erforderlichen Instrumenten vertraut gemacht zu haben. Wichtige Corrolarien und Schlüsse erwartet die Praxis erst von dem Weiterbaue dieser jungen Wissenschaft. Was bis jetzt fest steht, hat zumeist Landois aufgebaut (vergl. S. 82). Jedoch dürfen die Verdienste nachstehender deutscher Aerzte um die Pulslehre nicht vergessen werden, als da sind: Bamberger, Betz, Chelius (Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 21. 1850), Duchek, Eulenburg, Fick, Ludwig, O. Naumann, Steffek, Traube, Vierordt (Lehre vom Arterienpulse. 1855. Die Pulscurven des Haemodynamometers und des Sphygmographen. Archiv f. phys. Heilk. 1857—1863 u. s. w.) Wunderlich (Ueber den Sphygmographen v. Marey. Archiv f. Heilk. 1860) u. s. w.

III.

Klinische Percussion und Auscultation.

Fundamentalsätze der Percussion und Auscultation.

Ebenso wichtige und werthvolle Behelfe zur physikalischen Diagnostik innerer Krankheiten wie die Thermometrie, sind die Percussion und Auscultation.

Der Aufschwung, den die pathologische Anatomie durch Rokitansky's epochemachende Forschungen genommen, liess die Mängel der physikalischen Behelfe so recht zu Tage treten. So hatten, lange vor Rokitansky, viele Aerzte, unter anderen Corvisart, die Krankheiten des Herzens und der Lungen anatomisch genau gekannt, aber es fehlte ihnen an präcisen diagnostischen Zeichen, dieselben am Leben zu unterscheiden. Auenbrugger, ein Wundarzt in Wien, war der Erste, der das Percutiren zur Erkennung der Krankheiten der Brust- und Unterleibsorgane übte, ihm gebührt also der Ruhm, diese werthvolle Errungenschaft für die Diagnostik entdeckt zu haben. So wie alles Grosse und Epochemachende bis jetzt noch immer dem Neide zum Opfer fällt, so wurde auch diese Entdeckung Auenbruggers als werthlos verworfen, vergessen, bis lange nach Auenbrugger, Corvisart, Laennec, Skoda, namentlich ersterer die geniale Idee dieses viel geschmähten Chirurgen von Neuem mit Wärme erfassten und der Percussion, indem sie die Anschauungen Auenbruggers zur Basis weiterer Studien und Forschungen machten, jene Bedeutung für die Diagnostik und Symptomatologie der Krankheiten vindicirten, der sie sich heute unter allen rationellen Aerzten des Erdballs erfreut. Auenbrugger bediente sich noch keines Instrumentes, Plessimeters, zur Percussion, desgleichen Corvisart und Laennec, sie percutirten mit dem Finger der einen Hand auf den vereinten, in eine Fläche gelegten Fingerspitzen der andern Hand.

Piorry bediente sich der erste zum Percutiren einer beinernen Platte, des Plessimeters, und wies darauf hin, der Arzt müsse nicht auf den durch das Percutiren erzeugten Schall allein bei der Untersuchung aufmerksam

sein, sondern auch den Widerstand berücksichtigen, den der percutirende Finger empfindet. Beide seien gewichtige Zeichen für die Erkennung der Krankheiten. Die Vorzüge des Percutirens mittelst des Plessimeters statt der früher üblichen Finger betont Skoda (Abhandlung über Percussion und Auscultation, 6. Aufl., Wien 1864) in der Weise, dass die Percussion mit dem Plessimeter den Kranken viel weniger belästige, die Schallunterschiede viel deutlicher hervortreten; auch könne man mittelst des Plessimeters am Unterleibe, und zwar in beliebiger Tiefe, percutiren, und die etwa zu dicke Lage der Weichtheile am Thorax und am Bauche, welche die Erschütterung der tiefer gelegenen Organe hindert, comprimiren, was ohne Plessimeter nicht angeht.

Unstreitig das beste Material für das Plessimeter ist Elfenbein, das auch Piorry als das zweckmässigste hiezu erkannte und sich nur elfenbeinerner Plessimeter bediente. Nicht so empfehlenswerth sind die aus Kautschuk construirten Plessimeter (4—6‴ dicke Platten), die Louis in Anwendung brachte. Skoda ist der Ansicht, der mit Hilfe solcher Plessimeter erzeugte Schall sei weniger hell und begrenzt, als beim Gebrauche der elfenbeinernen Plessimeter.

Winterich bedient sich zum Percutiren eines stählernen, an seinem freien Ende mit einer Kautschuklage versehenen Hämmerchens; jedoch hat Skoda, nach den Vergleichen, die er angestellt, nicht gefunden, dass man mit dem Hämmerchen nähere Aufschlüsse, als beim Percutiren mit dem Finger erhalte und gebrauchte den Hammer nur beim klinischen Unterrichte, um auch für die entfernt stehenden Studirenden den Schall vernehmlich zu machen. J. Burne perkutirt auf einer Scheibe von Sohlenleder mittelst eines stählernen Hammers, an dessen freiem Ende ein Cylinder von Sohlenleder angebracht ist, der $^1/_2$″ hervorragt. Die Scheibe ist mit Schrauben an die beiden Enden eines stählernen Bügels so befestigt, dass sie sich bequem um ihre Axe bewegen kann. Der Bügel hat eine Handhabe. Das Instrument ist ebenso complicirt als unpraktisch.

Durch das Perkutiren auf die eigenen Finger bekömmt man auch einen ebenso hellen Schall, als mittelst des elfenbeinernen Plessimeters; da wo wegen Unebenheiten (hervorragenden Knochen) letzteres nicht gut angelegt werden kann, muss man sich auch der Finger bedienen.

Der Schall und seine Verschiedenheiten.

Wir nennen jede Gehörswahrnehmung Schall und unterscheiden nach acustischen Grundsätzen folgende, am lebenden Körper des Menschen vorkommende Arten des Schalles:

1. Der Ton ist ein aus regelmässigen Schwingungen entstehender Schall, der entweder hoch oder tief sein kann.
2. Das Geräusch ist ein durch unregelmässige Schwingungen gebildeter Schall.
3. Der Klang ist die regelmässige Aneinanderreihung gleichartiger Töne.
4. Timbre oder Klangfarbe ist das Eigenthümliche des Klanges und hängt von höhern Nebentönen ab, welche den Haupttönen beigemengt sind.
5. Consonanz heisst continuirliche Tonempfindung.
6. Dissonanz discontinuirliche Tonempfindung und
7. Resonanz ist identisch mit Widerhall.

A. Klinische Percussion.

Unter Percussion versteht man das Beklopfen einer Oberfläche, um einen Schall zu erzeugen; sie gibt uns das Mittel an die Hand, aus der Beschaffenheit des entlockten Schalles auf den Zustand innerer Organe einen Schluss ziehen zu können, besonders jener der Brust und des Unterleibes.

Bekanntlich unterscheidet man die unmittelbare Percussion, ausgeführt mit den Fingerspitzen ohne Zuhilfenahme irgend eines Instrumentes, und mittelbare Percussion, die entweder mittelst Plessimeter und Finger oder mittelst Plessimeter und Hammer geübt wird. Man gelangt zwar im Allgemeinen bei beiden Methoden zu demselben Resultate, wo es sich aber um feinere Schallunterschiede handelt, wird man oft zum Plessimeter greifen müssen. Uebrigens hängt die Wahl der Methode mehr von Gewohnheit und Uebung ab. Der durch die Percussion entstandene Schall gibt uns Aufschluss über die Beschaffenheit und Lage der Eingeweide und deren Verhältnisse zu einander.

Verschiedenheiten des Percussionsschalles.

Luftleere Gebilde geben einen ganz dumpfen Schall, den man mit dem Anklopfen am Schenkel versinnlichen kann, man kann deshalb fleischige, nicht lufthaltige Organe von angesammelten Flüssigkeiten nicht unterscheiden. Jeder durch Percussion des Thorax oder Bauches erhaltene Schall, der von dem Schalle des Schenkels oder eines Knochens abweicht, stammt von Luft oder Gas.

Der Percussionsschall der Brust entsteht, indem die Brustwand und die innerhalb derselben befindliche Luft in Schwingungen versetzt werden und indem die Luft in der Brusthöhle durch Resonanz den Schall der Wandung verstärkt. Zwar hat auch das Lungengewebe je nach seiner Spannung

einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Art des Schalles, aber der wichtigste Factor ist unstreitig die Luft, welche die Höhe des Schalles bedingt.

Die allgemeine Bezeichnung für ein Plus von Schallwahrnehmung heisst voll und ein Minus leer.

Qualitäten des Percussionsschalles.

Wir unterscheiden durch Abschätzung mehrere Reihen des Percussionsschalles und innerhalb derselben wieder verschiedene Stufen vom Mehr zum Weniger. 1. Die Reihe vom hellen zum dumpfen Schall manifestirt sich in dem Verhältnisse, je nachdem unter der betreffenden Stelle mehr oder weniger oder gar keine Luft mitschallt. 2. Die Reihe vom tympanitischen zum nichttympanitischen Schalle. Ein Schall heisst tympanitisch oder klingend, wenn er sich einem musikalischen Tone nähert; er entsteht, wenn das Medium auf den Schlag mit regelmässigen und gleichartigen Schwingungen antwortet, also in einem Luftraume. Der nichttympanitische Schall ist einem Geräusche ähnlich, er entsteht also durch unregelmässige und ungleichartige Schwingungen. Durch die Unterscheidung zwischen tympanitischem und nichttympanitischem Schall bekommen wir über die etwaige Menge der schallenden Luft und über den functionellen Zustand des Gewebes Aufschluss. Wegen der grossen Wichtigkeit dieser Unterscheidung zwischen tympanitischem und nichttympanitischem Schall ist es nöthig, bei jedem Percussionsschall zuvor zu bestimmen, ob er tympanitisch oder nicht tympanitisch ist; sowohl dieser wie jener ist dann entweder *a)* voll oder leer; *b)* hell oder dumpf; *c)* höher oder tiefer. 3. Die Reihe vom hohen zum tiefen Schall lässt sich je nach der Länge der Schwingungen bestimmen; die Höhe oder Tiefe ist desto deutlicher, je näher der Schall dem tympanitischen kommt.

Hier wäre noch zu erwähnen: 1. Das Geräusch des gesprungenen Topfes, das dadurch entsteht, dass ein abgeschlossenes Luftquantum plötzlich comprimirt und durch eine relativ enge Oeffnung hinausgepresst wird. Dieses Geräusch lässt sich am vollständigsten dadurch nachahmen, dass man einen Darm mit Luft füllt, durch Andrücken mit dem Plessimeter die obere Wand des Darmes der untern nähert und dann percutirt.

2. Der amphorische Schall, welcher nicht nur der Percussion, sondern auch der Auscultation angehört und uns anzeigt, dass der Luftschallraum eine krugförmige Gestalt hat.

Percussionszeichen.

Wir unterscheiden physiologische und pathologische Percussionszeichen. Bevor wir diese aufzählen, sei auf Folgendes aufmerksam gemacht: Bei der Untersuchung sollen eng anliegende Kleidungsstücke entfernt werden; die Haltung des Patienten sei schlaff, ungezwungen, weil Spannung der Muskeln und der Kleidungsstücke die Dämpfung steigern. Der kindliche Thorax gibt einen etwas hellern Schall, als der der Erwachsenen, bei Greisen ist er wieder ähnlich dem der Kinder.

I. Physiologische Percussionszeichen.

Die Lage der Organe gibt sich durch die Art und Weise, wie der helle und dumpfe Schall abwechseln, kund. Die Grenzen der einzelnen Percussionsgebiete können wir mittelst Bleistift oder Kreide bezeichnen.

Wegen der leichtern Orientirung unterscheiden wir am Brustkorb folgende Linien: 1. die Sternallinie, von der Incisura jugularis bis zum Proces. xyphoideus; 2. die Parasternallinie, von der Grenze des innern und mittlern Drittels der Clavicula beliebig weit nach abwärts; 3. die Mammillarlinie, von der Grenze des mittlern und äussern Drittels der Clavicula durch die Brustwarze nach abwärts. Da die Brust- und Bauchorgane durch die Athembewegungen in einem rythmischen De- und Ascensus sich befinden, wobei das Zwerchfell den Angelpunkt bildet, so sind die Percussionszeichen, je nachdem wir den mittlern Stand des Situs oder die Grenzen der Beweglichkeit beachten, stabil oder mobil.

a) Stabile Percussionszeichen. Bei ruhiger Respiration ist der Befund folgender: Das Herz ist nur mit seiner dem rechten Ventrikel entsprechenden Fläche an die Thoraxwand ganz anliegend, dessen Dämpfungsgebiet durch Percussion von oben nach unten abgegrenzt wird. Die übrigen Theile der vordern Herzfläche sind von den Lungenrändern bedeckt und zwar links trifft der Lungenrand in der Gegend des vierten Rippenknorpels mit dem rechten Lungenrand zusammen, geht dann stark nach links zurück und legt sich dann um die Herzspitze zungenartig herum, während der rechte Lungenrand einen convexen Bogen bis zur Mittellinie macht. Die Leber lässt sich vorn als ein Dämpfungsbezirk nachweisen, vom untern Rand der fünften Rippe bis zwei Querfinger unter dem Rippenbogen und bis Handbreite unter dem Proces. xyphoideus. Die Lungen geben beiderseits einen vollkommen hellen Schall; aus der symmetrischen Lage beider Lungen folgt die praktische Regel, bei der Untersuchung stets je zwei gleichnamige Stellen ver-

gleichend zu percutiren, besonders rückwärts zu beiden Seiten der Wirbelsäule, dann in den Axillarlinien und über den Lungenspitzen in der Schlüsselbeingegend.

Die Milz ist in der Gegend der neunten bis eilften Rippe diesseits der Wirbelsäule zu finden; theilweise unter der linken Lunge versteckt, gibt sie nur eine Dämpfung von ein bis zwei Plessimeter; ihr Längsdurchmesser geht schief von hinten oben nach vorn unten.

Magen und Darm geben einen hellen und tympanitischen Schall, der aber, je nach dem Füllungszustande und der Spannung der Bauchdecken variirt. Die kleine Curvatur des Magens ist zur linken Seite der Wirbelsäule ziemlich fixirt, der übrige Theil desselben ist mehr weniger beweglich und liegt vertical im linken Hypochondrium und nur zum kleinsten Theile im Epigastrium.

Die Nieren kann man nur theilweise percutiren; ihre Dämpfung geht nach oben in die der Leber oder der Milz, nach unten und aussen in den hellen Schall des Darmes über.

Blase und Uterus lassen sich, wenn sie sich über die Symphyse erheben, als in das helle Schallgebiet der Därme hinaufragende Dämpfungsgebiete abgrenzen.

b) Mobile Percussionszeichen. Die Herz-Lungengrenze zeigt bei der Inspiration in ihrem obern und untern Verlaufe eine Vergrösserung. Die Lungen-Lebergrenze ist bis auf Handbreite einer Excursion fähig. Die Lungen-Darmgrenze wird durch die Inspiration verkleinert. Die Milz nimmt bei aufgetriebenem oder gefülltem Magen und Quer-Grimmdarme eine mehr verticale Richtung an. Die Herzgrenze erleidet bei Seitenlagen eine Verschiebung von 2—3 Ctm. nach links oder rechts, ebenso beim Uebergang vom Liegen zum Stehen und in vorgebeugter Haltung.

II. Pathologische Percussionszeichen.

Zum Verständnisse derselben ist nebst der plessimetrischen Untersuchung die Kenntniss aller pathologisch-anatomischen Möglichkeiten unentbehrlich, da man oft nur auf dem Wege der Exclusion am sichersten die Differenzialdiagnose machen kann. Wir wollen alle pathologischen Percussionszeichen in drei Gruppen theilen und bei jeder Gruppe die einzelnen Möglichkeiten zergliedern.

A. Erste Gruppe.

a) Ein physiologisches Dämpfungsgebiet wird vergrössert oder verkleinert. Die Vergrösserung des Herzens entsteht durch Hypertrophie des ganzen oder eines Herzabschnittes; bei Hypertrophie des linken Ventrikels kann die Dämpfung

von der dritten und vierten bis zur siebenten und neunten Rippe sich erstrecken im Längendurchmesser und auf mehrere Fingerbreite nach links im Querdurchmesser. Der vergrösserte rechte Ventrikel reicht im Breitendurchmesser bis zum rechten Sternalrande und darüber. Der vergrösserte rechte Vorhof erzeugt eine Dämpfung im Längendurchmesser bis zur zweiten Rippe. Bei totaler Hypertrophie entsteht ein grosser Dämpfungsbezirk in allen Richtungen mit Ausnahme der Richtung des linken Vorhofs, da dieser immer von der Lunge bedeckt ist. Eine vergrösserte Herzdämpfung kann aber auch bedingt sein durch Tumoren, die das Herz verdrängen, durch Verwachsung des pericardialen Mediastinal-Blattes mit der Pleura und durch Pleuritis. Eine Verkleinerung des Herzens durch Atrophie lässt sich nicht constatiren, simulirt kann sie werden durch Emphysem der Lungenränder, indem diese sich weiter über das Herz hereinschieben. Eine Vergrösserung der Leber entsteht bei eiteriger Hepatitis, amyloider und fettiger Degeneration, Carcinom und Echinococcus, Icterus, im Anfangsstadium der Cirrhose; eine Verkleinerung bei atrophischer Muskatnussleber, gelber Leberatrophie. Jedoch kann die Lebervergrösserung vorgetäuscht werden bei Ascites, Scoliose, Tumoren zwischen Leber und Diaphragma, vollem Magen. Eine Vergrösserung der Milz (Milztumor) kommt vor bei Intermittens und Typhus; sie entwickelt sich nach vorn und unten oder nach oben mit Hinaufdrängen des Zwerchfells; der chronische Milztumor kann bis ins Becken hinabreichen. Die Vergrösserung der Niere entsteht bei Hydronephrose und Echinococcus.

b) Ein physiologisches Dämpfungsgebiet wird durch ein pathologisches Dämpfungsgebiet substituirt.

Dieser Fall kommt bei Pericarditis vor, wenn das Exsudat über acht Uncen beträgt; die Vergrösserung der Dämpfung erscheint zuerst im Längendurchmesser und später auch im Querdurchmesser. Das ganze Dämpfungsgebiet stellt ein mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck dar.

c) Ein physiologisch hell schallendes Gebiet ist vergrössert. Dies finden wir bei Emphysem und Meteorismus. Das Emphysem bewirkt in Folge der Volumsvergrösserung und unvollkommenen Retraction der Lungenzellen eine Vergrösserung des hellen Gebietes mit Verkleinerung der Herzdämpfung und Herabrückung der Leberdämpfung und tiefen Zwerchfellstand. Bei Meteorismus steht das Zwerchfell höher.

d) Ein physiologisch hell schallendes Gebiet wird zum Theil oder ganz in ein Dämpfungsgebiet verwandelt. Das lufthaltige Lungengewebe wird luftleer gemacht durch Hepatisation, Infiltration (Pneumonie, Tuberculose), Induration,

Compression (Pleuritis, Hydrothorax), Atelektase; das Lungengewebe wird durch solche Processe solidificirt. Eine Solidification verursacht eine Dämpfung, wenn sie wandständig ist und im Breitendurchmesser wenigstens jenen des Plessimeters oder Fingers übertrifft. Bei kleinen Dämpfungsgebieten ist nur ein schwaches Percutiren nöthig. Jedenfalls muss Dämpfung entstehen durch acute Infiltration (Hepatisation), durch hypostatische Pneumonie, chronische Infiltration (Phthisis), Induration und pleuritische Exsudate. Möglich ist der Eintritt der Dämpfung bei Metastasen, Gangrän, catarrhalischer Pneumonie, Oedem. Keine Dämpfung entsteht bei centraler und lobulärer Pneumonie, bei zerstreuten Tuberkeln.

e) Ein hell schallendes Gebiet wird durch ein neugebildetes Dämpfungsgebiet ersetzt. Dies finden wir beim pleurit. Exsudat und Hydrothorax. Durch die angesammelte Flüssigkeit, sobald diese mehrere Pfunde beträgt, wird die Lunge comprimirt, Herz, Leber und Milz dislocirt. Da die Flüssigkeit, dem Gesetze der Schwere folgend, sich zuerst unten sammelt, so ist die Dämpfung zuerst unten nachweisbar; mit Zunahme der Dämpfung ist die Vermehrung der Flüssigkeit constatirt. Geschieht die Resorption, so wird der helle Schall in umgekehrter Reihenfolge auftreten, als sich die Dämpfung heranbildete.

f) Bei Cavernen in den Lungen, die bei Phthisis, Bronchiectasie und Lungenabscessen sich bilden, wird der helle Schall als solcher gestört; nur Cavernen, die wandständig sind, die Plessimeterbreite übertreffen, von luftleerem Gewebe umgeben sind und wenigstens theilweise Luft enthalten, sind positiv nachzuweisen.

g) Ein im normalen Zustande helles Gebiet kann durch ein pathologisches helles Gebiet verdrängt werden; dies finden wir beim Pneumothorax, d. i. Ansammlung von Luft zwischen den beiden Pleurablättern; wir finden da einen hellen tympanitisch klingenden Schall.

B. Zweite Gruppe. Hier haben wir die Erscheinungen des Tympanismus zu betrachten. Der tympanitische Schall kann nur in einem lufthaltigen Raume erzeugt werden; er hat also nur dort einen diagnostischen Werth, wo normal heller Schall entsteht; deshalb nennen wir jeden dumpfen Schall nicht tympanitisch. Je nach dem Spannungs- und Elasticitätsgrade finden wir sehr verschiedene Variationen des tympanitischen Schalles; am deutlichsten tympanitisch ist der Magenschall; hingegen schallen die Darmstücke mehr oder weniger tympanitisch, oder gar nicht tympanitisch, je nachdem diese mehr weniger mit Gasen oder mit Fäcalmassen angefüllt sind. Da die Lunge im normalen Zustande

stets hell schallt, so ist ein im Gebiete des Thorax auftretender tympanitischer Schall immer ein sicheres pathologisches Zeichen. Der tympanitische Schall entsteht entweder im Lungengewebe, in Cavernen oder in der Pleurahöhle. Das Lungengewebe wird durch Relaxation tympanitisch, also im ersten Stadium der Pneumonie, wo die Lungenzellen noch Luft enthalten, und im dritten Stadium derselben, wo sie wieder Luft enthalten. Relaxation tritt ferner ein bei Lungenödem, tuberculösem Infiltrat, Emphysem und im zweiten Stadium der Pneumonie (Hepatisation) in der Umgebung, die noch nicht hepatisirt ist, endlich in der bei Pleuritis retrahirten Lungenspitze. Der auffallend tympanitische Schall, den man in dem letztern Falle erhält, wird der Skodaische Schall genannt.

C. Dritte Gruppe. Die hieher gehörenden hellen Schallarten geben Aufklärung über Beschaffenheit und Sitz von Hohlräumen und über deren acustische Architektonik; sie gehören zur Reihe des hohen und tiefen Schalles.

1. Das Geräusch des gesprungenen Topfes, dessen schon einmal erwähnt wurde, findet man am Thorax über lufthaltigen und mit Bronchien communicirenden, nahe der Oberfläche gelegenen, etwas grösseren Cavernen. Percutirt man eine solche Stelle, so wird die Caverne comprimirt, die Luft entweicht mit zischendem, klirrendem Geräusche aus derselben; dieses zischende Geräusch combinirt sich mit dem Percussionsschalle — und der so entstehende gemischte Schall heisst das Geräusch des gesprungenen Topfes. Noch leichter entsteht dieses Geräusch, wenn man den Patienten den Mund offen halten lässt. In manchen Fällen von sehr durchgreifenden Pneumonien und Pleuritiden, wo der Percussionsschlag auch die Luft in den Bronchien erschüttert und beim Pneumothorax lässt sich dieses Phänomen auch erzeugen.

2. Der amphorische Schall (metallisches Klingen) ist derjenige, den man beim Anschlagen eines ganz oder grösstentheils leeren Fasses bekommt. Er erscheint oft am Thorax bei grössern lufthaltigen Cavernen, ebenso beim Pneumothorax. Die Vollkommenheit dieses Metallklanges hängt von der glatten und gekrümmten Beschaffenheit der reflectirenden Fläche ab. Recht deutlich kann man ihn vernehmen, wenn man das Ohr an den Thorax anlegt und gleichzeitig percutirt, weil dadurch das Ohr dem Schallfocus näher gerückt ist. Wintrich gibt als die unterste Grenze für die Grösse metallisch klingender Schall-Räume sechs Centimeter an.

Auscultation.

Unter Auscultation versteht man die Erforschung von Schallzeichen, die sich im Körper aus sich selbst, ohne äusseres Hinzuthun, bilden.

Diese Erforschung wird auf zweierlei Art erreicht, entweder durch unmittelbares Anlegen des Ohres an die Körperoberfläche oder mittelst des Stethoscops. Beide Methoden haben ihre Vortheile, man hört mit dem blossen Ohr zwar stärker als durch das Stethoscop, man kann aber das Ohr nicht an jede Stelle des Thorax anlegen; anderseits kann das Anlegen des Ohres an die Brust des Patienten bei Frauen aus Anstandsrücksichten verhindert sein und bei unreiner Haut und Wäsche dem Arzte einige Ueberwindung kosten. Es ist daher vortheilhaft, mit beiden Methoden vertraut zu sein. Man belästige den Kranken so wenig als möglich, drücke das Ohr oder Stethoscop nicht an, sondern es soll nur so anliegen, dass die äussere Luft von jener im Ohre oder im Stethoscop völlig abgeschlossen ist.

Die auscultatorischen Zeichen entstehen: a) Durch Bewegung von Gas oder Flüssigkeit in Röhren oder andern Hohlräumen, also in den Circulations- und Respirations-Organen und b) durch Reibung zweier unebenen Flächen (Reibungsgeräusche) — also durch Schallbildung in Folge der Bewegung tropfbarer oder gasartiger Flüssigkeit in Röhren. Es wirken hiebei verschiedene Factoren, nämlich: Membranen, die von der Blut- oder Flüssigkeitssäule getroffen, in Schwingungen versetzt werden (Stimmbänder, Herzklappen), oder Verengungen des Calibers (Stenosen), oder Zusammenkommen eines ruhenden mit einem strömenden Medium (Aneurysma), endlich Erschütterung und Contraction einer Wandung. Die Qualitäten des Auscultationsschalles lassen sich als 1. unbestimmter Schall, 2. Geräusch, 3. Ton und 4. Klang unterscheiden.

A. Auscultations-Erscheinungen der Circulationsorgane.

Hieher gehören die Töne und Geräusche, die in Folge der Herzbewegungen in der Gegend des Herzens gehört werden. Wir müssen aber auch den Herzstoss und die Pulsation der Arterien hieher zählen.

I. Der Herzstoss ist die durch die Herzbewegung bedingte Erschütterung der Brustwand, die sich gewöhnlich als Hervortreibung des vierten oder fünften Intercostalraumes manifestirt. Als Ursache des Herzstosses haben frühere Autoren den Mechanismus desselben, als eine Bewegung des Herzens mit der Systole nach vorwärts und links aufgefasst, hingegen jede Locomotion des Herzens nach abwärts ge-

leugnet. Skoda hat nachgewiesen, dass das Herz mit der Systole eine Bewegung nach abwärts macht, wobei die grossen Gefässe sowohl dicker als länger werden, was durch das Einströmen des Blutes bedingt ist. Wenn die Herzbewegung weder eine fühlbare noch sichtbare Erschütterung der Brustwand, keine Einziehung und keine Hervorwölbung der Intercostalräume erzeugt, so kann das Herz doch ganz normal oder hypertrophirt und dilatirt oder nur dilatirt sein, oder es ist nur ein Ventrikel hypertrophirt und dilatirt, während der andere atrophisch ist. Der schwache oder ganz fehlende Herzstoss hat also für sich allein keinen positiven diagnostischen Werth. Ein starker Herzstoss entsteht am eclatantesten bei Hypertrophie und Dilatation eines Ventrikels. Die Stärke des Herzstosses hängt auch ab von dem Verhältnisse der Arterienmündung zur Menge des im Ventrikel enthaltenen Blutes; bei engem Arterienostium einer weiten Kammer ist der Herzstoss geringer, als wenn die weite Kammer auch eine weite Arterienmündung hat. Das normal grosse Herz stösst nur in zwei bis drei Intercostalräumen an; findet man den Herzstoss in mehreren Intercostalräumen oder auf mehr als $1^1/_2$ Zoll in demselben Intercostalraume im selben Momente fühlbar, so ist das Herz vergrössert.

II. Die Herztöne. Wir bezeichnen das in der Herzgegend hörbare Tik, Tak als Töne und das sog. Blasen, Sägen, Raspeln, Feilen als Geräusche. Die Herztöne nehmen ihren Ursprung von den Klappen und in zweiter Instanz von der Herz- und Arterienwand. Wir haben im Herzen die Atrioventricular-Klappen (Bicuspidalis links und die Tricuspidalis rechts) und die Semilunarklappen (Aorten- und Pulmonalklappen); die erstern gelangen mit der Systole, die letztern mit der Diastole zum Schluss. Wir hören über jeder Klappe zwei Töne, die der Systole und Diastole genau entsprechen; der erste Ton ist der systolische, bedingt durch Schluss der Atrioventricular-Klappen, der zweite ist der diastolische, bedingt durch Verschluss der Semilunarklappen. Nach Skodas trefflichen Beobachtungen können die beiden Herzkammern, die Pulmonalarterie und die Aorta, jede für sich, sowohl den ersten als zweiten Ton hervorbringen. Die Verschiedenheit in den Tönen hängt von der verschiedenen Beschaffenheit der Klappen ab und deshalb müssen wir bei der Erklärung der Töne das Verhalten der Klappen während der Herzbewegung beachten. Man beobachtet bei einem Kranken anstatt der Töne Geräusche, bei Excrescenzen, Verdickung, Schrumpfung der Klappen, bei Verengerung der Ostien. Die Atrioventricular-Klappen verhalten sich folgendermassen: Wenn während der

Kammersystole das Blut gegen den Vorhof zurückströmen will, so muss es den schlaffen Theil der Klappe gegen den Vorhof so aufblähen, als es die hier sich befestigenden sehnigen Fäden erlauben. Dadurch verschliesst das Blut sich selbst den Weg in den Vorhof, die Klappe schliesst sich und es entsteht in diesem Momente der erste Ton. Sobald die Klappe abnorm ist, so kann sie entweder den Rückfluss des Blutes aus dem Ventrikel in das Atrium, während der Ventrikelsystole nicht hindern, die Klappe ist dann insufficient, oder sie setzt dem Eintritte des Blutes aus dem Atrium in den Ventrikel Hindernisse während der Diastole entgegen (Stenose).

Die Semilunarklappen verhalten sich folgendermassen: Durch das während der Ventrikelsystole in die Arterie (Aorta oder Pulmonalis) eingetriebene Blut werden die Klappen an die Wand der Arterie gepresst, während der Diastole aber durch das, in Folge der Elasticität der Arterien nach vor- und rückwärts, als auch gegen die Kammern hin getriebene Blut wieder aufgerichtet. Sobald die Klappen erkrankt sind (Excrescenzen, Schrumpfung, Kalkconcremente), werden sie unbeweglich, lassen sich nicht mehr an die Arterienwand drängen und hemmen den Eintritt des Blutes in die Arterie; ist ihr freier Rand verkürzt oder mit Excrescenzen bedeckt, oder sind die Klappen theilweise losgerissen oder durchlöchert, so können sie das Zurückströmen des Blutes nicht hindern; das Blut regurgitirt während der Diastole aus der Arterie in den linken Ventrikel zurück. Der erste Ton in den Ventrikeln entsteht also durch die plötzliche Unterbrechung des Blutstromes gegen den Vorhof in Folge der Aufblähung der Bi- oder Tricuspidalklappe, und der zweite Ton entsteht sowohl in den Ventrikeln durch Schluss der Semilunarklappen, als in den Arterien.

Töne in den Arterien. Man kann über jeder grossen Arterie einen Schall hören, der genau einem Herztone gleicht; überall werden diese Töne durch die Arterien selbst, deren Wandung durch die Welle in Vibration gerathen, hervorgebracht; die alte Ansicht, dass die Arterientöne aus dem Herzen fortgeleitet seien, ist grundfalsch.

Die Verschiedenheit der Töne basirt in der Dauer, Stärke, Helligkeit, Reinheit und Höhe, und darin, ob diese Töne scharf abgegrenzt sind oder gedehnt erscheinen. Der zweite Ton der Aorta und der Pulmonalarterie hat die deutlichste Begrenzung. Je schärfer begrenzt ein Ton ist, desto gewisser ist er durch Anschlagen des Blutes gegen die Klappen entstanden; je weniger scharf begrenzt, ein desto weniger normaler Zustand der Klappe liegt vor.

Der erste Ton wie auch der zweite kann gespalten sein, also gleichsam aus mehreren, zu einem einzigen verbundenen, Tönen bestehen.

Bamberger erklärt die Spaltung des zweiten Aortentons aus dem Umstande, dass sich die Aorta, statt sich mit ihrer Systole rasch und mit einem Male zu contrahiren, dies in mehreren zuckenden Absätzen thue. In den Ventrikeln ist der erste Ton länger, in der Aorta und Pulmonalis kürzer, der Accent fällt auf den zweiten.

Die Stellen, wo man die verschiedenen Klappen auscultiren soll, sind folgende: 1. für die Valvula mitralis in der Gegend des Herzstosses (im vierten Intercostalraume 1—2″ vom linken Sternalrande); 2. für die Aortaklappen die Gegend über und um die Sternalverbindung der dritten linken oder rechten Rippe; 3. für die Valvula tricuspidalis die Mitte der untern Hälfte des Sternum; 4. für die Pulmonalklappen im dritten linken Intercostalraume einen Zoll vom Sternalrande entfernt; 5. für die Aorta ascendens die Linie zwischen dem Sternalende der dritten linken Rippe und dem Sternalende des zweiten rechten Intercostalraumes.

III. Die Herzgeräusche. Die Geräusche, die wir in der Herzgegend hören, sind ihrem Ursprunge nach entweder innerhalb der Herzhöhlen entstehende — endocardiale oder ausserhalb derselben — exocardiale Geräusche, die ersteren haben den Charakter des Blasebalg-, Säge-, Raspel-, Feilen-, Schabe-, pfeifenden oder stöhnenden Geräusches; sie entstehen hauptsächlich durch die Schwingungen der Klappen, wobei aber auch die Reibung des über rauhe Flächen strömenden Blutes mitwirkt. Die endocardialen Geräusche werden durch pathologische Zustände bedingt, wie durch Insufficienz der Bi- und Tricuspidalklappe, Stenosen an den Ostien, Excrescenzen, Rauhigkeiten, Blutcoagula am Endocardium; die sog. anämischen Geräusche entstehen durch Reibung zwischen Blut und Herzwand.

Die exocardialen oder pericardialen Geräusche sind Reibegeräusche und entstehen bei Pericarditis, wenn die innere Fläche des Herzbeutels durch Exsudat, Kalkconcremente rauh geworden ist; diese sind sowohl während der Systole als Diastole vorhanden oder nur während der einen oder andern. Das pericardiale Reibegeräusch hat grosse Aehnlichkeit mit dem pleuralen Reibegeräusch und lässt sich durch Knittern mit Taffet oder Pergament nachahmen. Das haltbarste Unterscheidungsmerkmal zwischen peri- und endocardialen Geräuschen ist der Umstand, dass die erstern nicht genau den Rythmus der Herztöne einhalten, sondern sich

gleichsam zwischen diese einschieben, letztere dagegen genau dem Herzrythmus entsprechen. Die endocardialen Geräusche sind entweder isochron der Systole oder der Diastole, daher unterscheiden wir ein systolisches und diastolisches Geräusch; es gibt aber auch noch praesystolische und perisystolische Geräusche.

Die Arteriengeräusche entstehen am häufigsten in der Aorta, Subclavia und Carotis, in Folge von Auflagerungen, angeborener Enge, Gerinnungen; sie sind systolisch und haben einen blasenden Charakter; die Geräusche in der Pulmonalarterie entstehen durch Compression bei Infiltraten, Tuberculose und bei organischer Stenose. In der linken Subclavia kommt bei Phthise ein Compressionsgeräusch vor, das bei angehaltenem Athem deutlich ist, bei der Exspiration aber verschwindet. Bei Insufficienz der Aortaklappen hört man an allen grösseren Arterien, sogar an der Arter. dorsalis pedis ein sägeartiges, rauhes Geräusch.

Ueber Aneurysmen hört man ein systolisches Geräusch, das über dem Sacke selbst als Fremitus fühlbar ist.

Die Venengeräusche sind continuirlich und haben einen musikalischen Charakter; sie sind am deutlichsten an den Halsvenen zu hören. Bei jugendlichen Individuen, die ganz gesund sind, hört man das sog. Nonnengeräusch; das man einst ausschliesslich der Chlorose und der Anämie zuschrieb. Je weniger Blut sich in der Hohlvene befindet, desto mehr wird die Strömung des Blutes in der Halsvene durch die Inspirationen beschleunigt; die Vena jugularis interna ist aber in ihrem untern Theile so befestigt, dass sie stets gleich weit bleibt; der dünne Strom kann daher den weiten Raum nur dadurch ausfüllen, dass er denselben wirbelnd durchzieht; diese wirbelnde Bewegung kann man tastend als Zittern und auscultirend als Geräusch wahrnehmen.

Bedeutung der Töne und Geräusche.

a) Im linken Ventrikel:

1. Ein systolischer Ton bedeutet, dass die Bicuspidalklappe normal schliesst; ein systolisches Geräusch bedeutet unvollkommenes Schliessen der Bicuspidalis oder Reibung des Blutes an Rauhigkeiten der Klappe. Sobald die Bicuspidalklappe nicht schliesst, regurgitirt das Blut ins linke Atrium; Pulmonalvenen und Pulmonalarterien werden bald überfüllt; die Pulmonalarterie muss das Blut mit vermehrter Kraft gegen die Semilunarklappen während der Diastole treiben, wodurch der zweite Pulmonalton accentuirt wird (Insufficienz der Bicuspidalis).

Systolischer Ton und Geräusch bedeutet eben so viel als ein Geräusch ohne Ton, weil der Ton durch Schliessen der Klappe, das Geräusch aber durch Rauhigkeiten bedingt sein kann; in einem solchen Falle besteht keine Insufficienz.

2. Ein diastolisches Geräusch mit oder ohne Ton bedeutet eine Stenose des linken Ostium venosum oder rauhe Stellen an der gegen den linken Vorhof gekehrten Fläche der Bicuspidalis (ohne Stenose), oder eine Insufficienz der Aortaklappen.

b) Im rechten Ventrikel.

1. Während der Systole bedeutet ein Ton ohne Geräusch, dass die Tricuspidalis schliesst, ein Geräusch aber oder ein Ton und ein Geräusch, dass die Klappe nicht schliesst (Insufficienz der Tricuspidalis), oder an ihrem freien Rande rauh ist.

2. Während der Diastole wird in der rechten Kammer selten ein Geräusch gehört, da Stenose des rechten Ostium venosum äusserst selten vorkommt.

c) In der Aorta bedeutet ein Ton während der Systole den normalen Zustand; ein Geräusch oder Ton mit Geräusch bedeutet Rauhigkeiten an der Innenfläche der Aorta oder an der untern Fläche der Aortaklappen. Während der Diastole bedeutet ein Ton ohne Geräusch das Schliessen der Aortaklappen, hingegen ein diastolisches Geräusch Insufficienz derselben.

d) In der Pulmonalarterie hört man den zweiten Ton accentuirt bei Insufficienz der Bicuspidalis, bei Stenose des linken Ostium venosum und auch ohne diese Fehler bei Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels.

B. Auscultations-Erscheinungen der Respirationsorgane.

Hieher gehören die am Thorax hörbare Stimme, die Respirationsgeräusche und das pleurale Reibegeräusch.

I. Auscultation der Stimme.

Wenn man verschiedene gesunde und kranke Individuen auscultirt, so kann man die am Thorax hörbare Stimme bei manchen sehr stark, bei anderen nur undeutlich vernehmen, weil die Stimme am Thorax die verschiedensten Abstufungen von Stärke und Helligkeit zeigt. Gewöhnlich ist die Stimme am Thorax weniger stark und hell als am Larynx, seltener stärker und heller. Bei manchen Individuen hört man bei normalem Zustande am Thorax gar keine Stimme, sondern nur ein Summen. Die verschiedene Stärke und Helligkeit der Stimme am Thorax lässt sich aus der Verschiedenheit im Schallleitungsvermögen des gesunden und kranken Lun-

genparenchyms nicht erklären, sondern nur nach dem Gesetze der Consonanz.

Eine Verstärkung oder grössere Helligkeit der Stimme am Thorax entsteht bei folgenden pathologischen Zuständen:

1. Wenn das Lungengewebe durch Infiltration luftleer, solid wird, also bei Pneumonie, tuberculösem Infiltrat und Infarct.

2. Wenn das Lungengewebe durch Compression luftleer wird, also bei pleuritischem Exsudat, Pneumo- und Hydrothorax.

3. Bei Cavernen und Bronchiectasie, wenn die Wandungen derselben den Schall reflectiren, d. h. wenn selbe mehrere Linien dick infiltrirt und luftleer sind. Die Stimme am Thorax hat einen gewissen Klang, den wir Timbre nennen; sie ist meistens zitternd und hat nie die Rundung der Mundstimme; deshalb hat die starke Stimme am Thorax das Timbre des Sprachrohres, die schwache aber das des Kinder-Trompetchens. Oft ertönt die Stimme am Thorax als ein blosses Lispeln, weil eben in einem bestimmten Raume nicht ein jeder Schall mittönt. Wir theilen die am Thorax hörbare Stimme folgendermassen ein:

1. Die Stimme mit gleichzeitiger Erschütterung des Ohres, sie heisst die starke Bronchophonie und ist entweder hell oder dumpf.

2. Die Stimme ohne Erschütterung des Ohres heisst schwache Bronchophonie.

3. Undeutliches Summen mit oder ohne Erschütterung des Ohres.

4. Amphorischer Wiederhall und metallisches Echo der Stimme.

II. Die Respirationsgeräusche.

Respirationsgeräusche nennt man solche Geräusche, die die durchströmende Luft beim Ein- und Ausathmen hervorbringt; ihnen gegenüber stehen die verschiedenen Rasselgeräusche (Rasseln, Pfeifen, Schnurren), welche entstehen, wenn in den Luftwegen Flüssigkeit vorhanden oder die Bronchialschleimhaut angeschwellt ist. Bei der Respiration entstehen durch die ganzen Luftwege hindurch, sowohl in der Lunge, als auch in der Trachea und im Larynx Geräusche, die, je nach ihrem Ursprungsorte, eine verschiedene Beschaffenheit haben. Wir können sämmtliche Respirationsgeräusche mit dem Munde nachahmen, nämlich durch Einziehen oder Ausstossen der Luft. Man ahmt das Geräusch des Larynx, der Trachea und der Bronchien dadurch nach, dass man die Luft gegen den harten Gaumen treibt; es entspricht dem Consonanten ch.

Das respiratorische Geräusch der Lungenzellen und seiner Bronchien wird dadurch nachgeahmt, dass man die Luft schlürft; es entspricht dem Consonanten W oder B; dies gilt aber nur für das Inspirationsgeräusch, da im normalen Zustande der Respirationsorgane die Exspiration in den Lungenzellen und seinen Bronchien kein Geräusch, sondern nur ein leichtes Hauchen hervorbringt.

Wir unterscheiden folgende Arten der Respirationsgeräusche:

1. Das vesiculäre Athmen; 2. das bronchiale Athmen; 3. unbestimmte Athmungsgeräusche.

1. Das vesiculäre Athmen ist dasjenige Geräusch, welches man im normalen Zustande der Respirationsorgane hört; es gleicht vollkommen dem beim Schlürfen von Luft an den Lippen hervorgebrachten Geräusche. Es entsteht durch Eindringen der Luft in die Lungenzellen und deshalb ist das vesiculäre Athmungsgeräusch nur ein Inspirationsgeräusch.

Wo vesiculäres Athmen vorhanden ist, kann man alle krankhaften Zustände ausschliessen, die das Eindringen der Luft in die Lungenzellen verhindern würden, also pneumonische und tuberculöse Infiltration, Compression durch pleuritisches Exsudat, Verstopfung und Anschwellung der zuführenden Bronchien, Lungenödem und Verödung des Lungenparenchyms.

Ein Exspirationsgeräusch bedeutet jedesmal ein Hinderniss in den Bronchien, welches sich der ausströmenden Luft entgegensetzt, weshalb ein rauhes Exspirationsgeräusch das am meisten charakteristische Zeichen für den Bronchialcatarrh ist. Bei Lungenemphysem ist das Exspirationsgeräusch je nach dem Grade des begleitenden Catarrhs geringer oder stärker.

2. Bronchiales Athmen. So nennen wir ein am Thorax wahrgenommenes Respirationsgeräusch, wenn es den Charakter des laryngealen oder trachealen Geräusches hat; es wird nachgeahmt, indem man die Zunge so stellt, wie es der Consonant ch fordert, und dann ein- und ausathmet.

Das bronchiale Athmen ist entweder höher oder tiefer, stärker oder schwächer oder eben so hoch und stark als das tracheale Geräusch. Man hört es während der Exspiration lauter, als während der Inspiration, weil das Exspirationsgeräusch in den grössern Bronchien, in der Trachea und im Larynx lauter ist, als das Inspirationsgeräusch.

Das bronchiale Athmen zeigt einen abnormen Zustand der Respirationsorgane an; es kommt vor bei Pneumonie, Pleuritis, Pneumothorax, Pleuropneumonie und tuberculöser Infiltration, überhaupt bei pathologischen Processen in der Lunge, die die Lungenzellen für die

Luft impermeabel machen und wird daher an jeder Stelle des Thorax als ein von der Trachea fortgeleitetes Geräusch wahrgenommen und deshalb bronchiales oder tracheales Athmen genannt.

3. Unbestimmte Athmungsgeräusche sind solche Geräusche, die sich weder als vesiculäres noch als bronchiales Athmen repräsentiren, von keinem metallischen oder amphorischen Beiklang begleitet sind und auch kein Rasseln, Pfeifen, Schnurren oder pleurales Reiben darstellen. Jedes stärkere unbestimmte Athmungsgeräusch bedeutet ein Hinderniss für die Luft in den Bronchien; es geht gradatim in Zischen, Schnurren, Pfeifen und Rasseln über.

Rasselgeräusche entsehen dadurch, dass die Luft durch die in den Bronchien oder Cavernen enthaltene Flüssigkeit, wie Schleim, Eiter, Blut, Serum und Exsudat dringen muss. Das Rasselgeräusch verdeckt entweder vollkommen das Respirationsgeräusch, oder es ist mit dem Rasseln auch das Athmungsgeräusch hörbar. Das Rasselgeräusch ist mit dem Sprudeln des siedenden Wassers zu vergleichen, dem Zerspringen von Blasen einer Flüssigkeit, dem Knistern des gefrorenen Schnees oder des Leders; es kann aber auch vom amphorischen und metallischen Klang begleitet sein. Wir unterscheiden das Rasseln als grossblasig, kleinblasig oder feinblasig, dann als feuchtes und trockenes Rasseln.

Grossblasiges Rasseln entsteht in grossen Bronchien und Cavernen, das kleinblasige in kleinen Bronchien und Cavernen; es hängt dies von der Menge und Quantität der enthaltenen Flüssigkeit ab. Das feinblasige Rasseln bildet sich nur in den feinen Bronchien und Alveolen. Das Rasselgeräusch wird entweder während der ganzen In- und Exspiration oder nur in einem Theil eines solchen Zeitraumes gehört; das Rasseln während der Exspiration ist auffallend länger, als während der Inspiration. Die Stärke des Rasselgeräusches hängt von der Schnelligkeit und Grösse der Athembewegungen ab; das stärkste Rasselgeräusch ist das Röcheln eines Sterbenden.

In praktischer Beziehung unterscheiden wir die Rasselgeräusche folgendermassen:

1. Das vesiculäre Rasseln ist das Rasseln in den feinen Bronchien und Alveolen; es zeigt das Vorhandensein von Schleim, Blut, Serum an diesen Orten an; wenn hiebei der Luft der freie Eintritt in die Lungenzellen gestattet ist, so schliesst das vesiculäre Rasseln (knisterndes Rasseln) alle jene Krankheiten aus, die das Lungengewebe luftleer machen.

2. Das consonirende Rasseln ist von Resonanz begleitet, hell und hoch; es entsteht nur dort, wo eine Consonanz entstehen kann; folglich hat das consonirende Rasseln gleiche Bedeutung mit dem bronchialen Athmen und der Bronchophonie (Pneumonie und Tuberkel-Infiltrat).

3. Unbestimmte Rasselgeräusche, die weder vesiculär noch consonirend, noch von einem Beiklang begleitet sind, bedeuten nur im Allgemeinen das Vorhandensein von Flüssigkeit in den Luftwegen.

Schnurren, Pfeifen, und Zischen entstehen, wenn sich in den Respirationswegen verengerte Stellen befinden; sie können auch im normalen Zustande des Lungenparenchyms entstehen und bei jeder krankhaften Veränderung desselben.

Der amphorische Wiederhall und metallische Klang kann nachgeahmt werden, indem man in einen Krug hineinspricht, oder durch Hervorrufen des Echo in leeren Zimmern und Gewölben. Sie können innerhalb der Brusthöhle nur dann entstehen, wenn sich in derselben ein grösserer lufthaltiger Raum befindet, also bei grossen Cavernen und Pneumothorax. Bei Cavernen entsteht der amphorische Wiederhall und metallische Klang durch Einziehen und Ausstossen der Luft, dann werden sie durch Rasselgeräusche in Cavernen angeregt. Beim Pneumothorax entsteht das metallische Klingen auf dieselbe Weise; aber die in der Pleurahöhle enthaltene Luft communicirt nur selten mit Bronchien, weshalb ein starkes oder nur consonirendes Rasseln in einem nahen grössern Bronchus die gewöhnliche Ursache des metallischen Klingens bei Pneumothorax ist.

III. Das pleurale Reibegeräusch. Die auf- und absteigende Bewegung der Lunge während der Respirations-Bewegungen verursacht eine Reibung zwischen den beiden Pleura-Blättern, die aber gänzlich geräuschlos ist, so lange ihre Oberfläche glatt und feucht ist; sobald aber diese rauh ist (durch Exsudat), so entsteht ein Geräusch, das bald bei der Inspiration, bald bei der Exspiration deutlicher gehört wird; es kann aber auch bei der Inspiration oder bei der Exspiration fehlen. Es gleicht dem Knarren des Leders und bringt das Gefühl des Anstreifens hervor; es lässt sich auch mit den Fingern wahrnehmen. Die häufigste Ursache des pleuralen Reibens ist die Pleuritis; es erscheint, sobald sich plastisches Exsudat an der Pleura-Oberfläche ablagert.

Uebersicht der durch die Percussion und Auscultation nachweisbaren Krankheiten.

I. Organische Herzkrankheiten.

1. Hypertrophie und Dilatation der Ventrikeln sind Folgezustände von Klappenfehlern oder einer Erkrankung des Herzfleisches; der Percussionsschall ist in einer grössern Ausdehnung gedämpft, je nachdem der rechte oder linke Ventrikel vergrössert ist; Längendämpfung bei Hypertrophie des linken, Breitendämpfung bei Hypertrophie des rechten Ventrikels. Ein ferneres Zeichen ist die Verstärkung und grössere Ausbreitung des Herzstosses.

2. Endokarditis. Dumpfe Herztöne, Geräusche in Folge von Verdickung und Rauhigkeit der Klappen, Auflagerungen und Excrescenzen; systolisches Geräusch; Herzdämpfung anfangs normal, später vergrössert, Herzbewegung heftiger, beschleunigt und unregelmässig, daher der Herzstoss stärker.

3. Insufficienz der Valvula bicuspidalis. Herzdämpfung im Breitendurchmesser vergrössert, Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels, systolisches Geräusch über der Herzspitze und dem ganzen linken Ventrikel, der zweite Pulmonalarterienton accentuirt, Herzstoss verstärkt. Mit der Diastole hört man im linken Ventrikel gar nichts oder einen undeutlichen Schall oder den normalen Ton. Die Aortentöne schwach.

4. Stenose am linken Ostium venosum. Percussionsschall wie bei Insufficienz der Bicuspidalis, wegen Hypertrophie des rechten Ventrikels; diastolisches Geräusch über dem linken Ventrikel hörbar; der zweite Pulmonalarterienton accentuirt. Während der Systole hört man am linken Ventrikel gar nichts oder einen undeutlichen Schall; und wenn noch Insufficienz der Valvula bicuspidalis mitbesteht, was gewöhnlich der Fall ist, so hört man auch das systoliche Geräusch. Der Herzstoss ist verstärkt, die Aortentöne schwach.

5. Insufficienz der Valvula tricuspidalis. Erweiterung des rechten Vorhofes, daher an der entsprechenden Stelle merkbare Dämpfung; systolisches Geräusch im rechten Ventrikel, Pulsation der Halsvenen.

6. Stenose am rechten Ostium venosum ist äusserst selten beobachtet worden.

7. Insufficienz der Aortaklappen, Herzdämpfung im Längendurchmesser constant vergrössert wegen Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels. Herzstoss verstärkt; ein gedehntes diastolisches Geräusch über der Ursprungsstelle der Aorta bis auf grössere Entfer-

nung hörbar; der Puls der Arteria subclavia und Carotis ist von einem starken Raspelgeräusch begleitet; der Puls ist an allen Arterien charakteristisch, schwirrend und schnellend.

8. Stenose der Aortamündung, Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels, daher Vergrösserung der Herzdämpfung, wie bei Insufficienz der Aortaklappen; systolisches Geräusch in der Aorta bis auf eine grosse Entfernung zu vernehmen; bei zugleich vorhandener Insufficienz der Aortaklappen hört man auch das diastolische Geräusch.

9. Insufficienz der Klappen an der Pulmonalarterie oder Stenose an ihrer Mündung sind noch seltener als die Stenose am rechten Ostium venosum; in den bisher bekannten Fällen war Dilatation des rechten Ventrikels, Geräusche wie bei Erkrankungen der Aortaklappen, hochgradige Ausdehnung der Jugularvenen und Cyanose.

10. Aneurysma der Aorta ascendens. Der Percussionsschall erscheint in der Ausdehnung, in welcher die Aorta der Thoraxwand anliegt, vollkommen dumpf; sowohl in der Systole als Diastole ist ein Geräusch über dem Aneurysma zu vernehmen. In weit gediehenen Fällen kann man an der Stelle, wo das Aneurysma am Thorax eine Geschwulst bildet, ein Schwirren mit den Fingern wahrnehmen.

11. Pericarditis. Charakteristische dreieckige Herzdämpfung mit der Spitze nach oben und der Basis nach unten, vom zweiten linken Rippenknorpel bis zum untern Thoraxrande und in der Breite von dem rechten Sternalrande bis in die Mitte der linken Seite.

Die Herzaction ist im Beginne verstärkt, der Herzstoss lebhafter, die Töne heller, später schwächer, der Herzstoss gar nicht oder wenig zu fühlen, die Töne schwach oder gar nicht wahrnehmbar. Im Beginne der Pericarditis kommt das pericardiale Reibegeräusch vor, sobald plastisches Exsudat an die äussere Herzbeuteloberfläche abgelagert wird.

12. Das Hydropericardium hat dieselben Zeichen als ein pericardiales Exsudat, nur kann kein Reibegeräusch vorkommen.

II. Krankheiten der Lunge.

1. Bronchitis (Bronchialcatarrh). Percussionsschall normal; die Auscultation ergibt im Beginne rauhes vesiculäres Athmen, beim Sitz in den grössern Bronchien ein rauhes unbestimmtes Geräusch. Sobald die Secretion beginnt, hört man feinblasiges Rasseln, Zischen oder Pfeifen, bei wenigem Secret noch vesiculäres Athmen, bei grosser Secretmenge aber gar kein Athmungsgeräusch. Das im normalen Zustande nicht hörbare Exspirationsgeräusch erscheint bei Bronchitis

als rauhes Exsperationsgeräusch und ist mit Rasseln, Pfeifen und Schnurren weithin hörbar. Dasselbe kommt vor beim Keuchhusten, bei croupöser und eitriger Bronchitis, Bronchialblutung und Blutung aus den Lungenzellen.

2. Bronchiectasie. Bei gleichmässiger Erweiterung der Bronchien sind dieselben Erscheinungen als beim Catarrh, solange das umgebende Lungenparenchym lufthältig ist; bei der sackförmigen Erweiterung hört man grossblasiges, trockenes und knisterndes Rasseln und starkes Zischen.

3. Pneumonie. Im Stadium der Hyperämie ist der Percussionsschall normal; in dem der Hepatisation anfangs, so lange das erschlaffte Lungengewebe noch lufthältig ist, tympanitisch; sobald der tympanitische Schall leerer wird, kann man auf den Eintritt einer Hepatisation schliessen. Im (3.) Stadium der Infiltration wird der Schall ganz dumpf und leer. Den drei Stadien entsprechend, hört man anfangs rauhes, vesiculäres Athmen und wie beim Catarrh, Rasseln, Zischen, Pfeifen und Schnurren oder unbestimmtes Athmen; im Stadium der Hepatisation bronchiales Athmen und Rasseln, Pfeifen und Zischen aus der Umgebung (consonirende Geräusche). Bei Induration in Folge der Pneumonie findet man dieselben Erscheinungen als bei der Hepatisation; treten im indurirten Lungengewebe Excavationen auf, so wird der Schall weniger dumpf, später erscheint der tympanitische Schall, das Geräusch des gesprungenen Topfes und bei sehr grossen Excavationen der metallische Klang. Die Auscultation ergibt dann Bronchophonie, bronchiales Athmen, mit oder ohne Rasseln, Pfeifen und Schnurren.

4. Lungenödem. Wenn das Serum nicht alle Luft aus den Alveolen verdrängt hat, so ist der Percussionsschall entweder normal oder leer oder etwas tympanitisch; man hört Rasseln, Schnurren, Pfeifen und Zischen. Ganz luftleer ist die ödematöse Lunge nie, ausser wenn sie zugleich comprimirt war.

5. Lungenemphysem. Tiefer Stand des Zwerchfells; der helle, volle Lungenschall reicht tiefer herab, die Herzdämpfung ist verkleinert; wegen des fast constant vorhandenen Catarrhs hört man Rasseln, Pfeifen, Schnurren. Bei hochgradigem Lungenemphysem tritt Cyanose, Dilatation und Hypertrophie des rechten Herzens auf.

6. Lungentuberculose. Bei isolirten Tuberkeln ist der Percussionsschall unverändert; nur wenn das interstitielle Gewebe erschlafft ist, wird er tympanitisch, und wenn Serum oder Blut alle Luft aus dem Zwischengewebe verdrängt, wird er dumpf und leer. Das Inspirationsgeräusch kann laut, vesiculär oder unbestimmt sein, mit oder ohne Zischen und Pfeifen; ebenso das Exspirationsgeräusch. Bei grösseren

Tuberkelmassen und bei tuberculöser Infiltration tritt der dumpfe Schall auf, und da die Tuberculose meist in den Lungenspitzen beginnt, so ist das Auftreten eines kürzern, dumpferen, leeren oder ganz dumpfen Schalles unterhalb der Clavicula ein sicheres Zeichen für Tuberculose. Fast constant hört man ein unbestimmtes Inspirationsgeräusch von Rasseln, Zischen, Pfeifen und Schnurren begleitet; die Exspiration ist ebenso wie die Inspiration. Sind die zuführenden Bronchien obliterirt, so erscheint bronchiales Athmen und Bronchophonie. Bei tuberculösen Cavernen treten die oben bei Excavationen indurirter Lungengewebe geschilderten Erscheinungen zu Tage.

III. Krankheiten der Pleura.

1. Pleuritis. Sobald die Exsudatschicht zolldick ist, erscheint Dämpfung; diese tritt stets zuerst unten auf, da sich die Flüssigkeit unten ansammelt. Zuweilen tritt gleich im Beginne der Pleuritis ein tympanitischer Schall auf, wenn das Lungengewebe erschlafft. Aus der Lunge wird durch das pleuritische Exsudat die Luft verdrängt und der Percussionsschall wird ganz dumpf und leer. Die Dämpfung nimmt von unten nach oben zu und verdrängt den tympanitischen Schall. Die Auscultation ergibt anfangs das pleurale Reibungsgeräusch und später Bronchophonie und bronchiales Athmen oder man hört ein unbestimmtes oder gar kein Athmungsgeräusch.

2. Hydrothorax gibt dieselben Zeichen als ein grosses pleuritisches Exudat.

3. Pneumothorax zeigt deutlich tympanitischen Schall mit metallischem Beiklang; die Auscultation ergibt amphorischen Widerhall, metallischen Klang der Stimme oder nur ein unbestimmtes Athmungsgeräusch, dumpfes Rasseln, Pfeifen, Schnurren.

IV. Krankheiten der Organe im Unterleibe.

1. Vergrösserung der Leber. Ausbreitung der Leberdämpfung nach allen Richtungen; der vergrösserte linke Leberlappen kann bis ins linke Hypochondrium reichen (Carcinom, Hydatiden, Leberentzündung, Leberabscess, Muskatnussleber, im ersten Stadium der Cirrhose).

2. Verkleinerung der Leber gibt sich kund durch eine bis auf ein geringes Gebiet beschränkte Dämpfung (acute, gelbe Atrophie und Cirrhose).

3. Vergrösserung der Milz verursacht grössere Milzdämpfung nach allen Richtungen (Typhus, Intermittens, Leukämie).

4. Peritonitis. Anfangs ist der Schall weniger tympanitisch, später wird er dumpf.

5. Ascites macht ausgebreitete Dämpfung, die bei Lageveränderung ihre Stelle wechselt.

6. Ovariencysten, andere Abdominal-Tumoren, der schwangere Uterus, werden auch durch die Percussion ermittelt.

Zum Schlusse wollen wir noch des Cheyne-Stokes'schen Respirations-Phänomens erwähnen, das zwar schon im Jahre 1816 vom Dubliner Arzte Cheyne beobachtet, in neuerer Zeit aber erst Gegenstand häufiger Controversen wurde. Stokes will dieses Phänomen nur bei Fettentartung des Herzes und nur in den letzten Wochen vor dem Tode beobachtet haben. Nach seiner Anschauung besteht es in einer Reihe von Inspirationen, die bis zu einem Maximum steigen und dann an Stärke und Länge abnehmen, bis ein Zustand von scheinbarer Athemlosigkeit eingetreten ist. Dies kann so lange dauern, dass die Umgebung des Kranken diesen für todt hält; eine schwache Inspiration, mit einer darauf folgenden stärkeren, bezeichnet den Beginn einer neuen steigenden und dann fallenden Reihe von Athemzügen. Die Abnahme in der Länge und Stärke der Athemzüge ist ebenso regelmässig und auffallend als ihre progressive Zunahme. Jede folgende Inspiration wird weniger tief als die vorhergehende, bis sie alle fast unmerklich sind und der Zustand scheinbarer Apnoe eintritt. Die tiefsten Inspirationen können einen dyspnöetischen Charakter annehmen. Die Erklärung dieser Erscheinung scheint wohl noch nicht ausser allem Zweifel zu stehen und haben sich besonders Schiff, Traube, Fräntzel u. A. bemüht, die nächsten Ursachen dieses Respirations-Phänomens durch Beobachtungen am Krankenbette als auch an der Leiche zu ergründen. Im Allgemeinen sind auf Grund der Forschungen dieser Gelehrten, insbesondere Schiff's und Traube's, zwei Reihen von Fällen zu unterscheiden: a) Fälle mit Integrität des Herzens bei Structur-Veränderung des Schädelinhaltes; b) Fälle von Integrität des Schädelinhaltes bei Structur-Veränderung des Herzens. In beiden Fällen liegen dem Phänomen gleiche Bedingungen zu Grunde, d. i. die mangelhafte Zufuhr von arteriellem Blute zur medulla oblongata, in welcher sich bekanntlich das Centrum des respiratorischen Nervensystems befindet. Die früher allgemein giltige Ansicht, dass nur die fettige Degeneration des Herzens dieses Phänomen bedinge, ist nun vollkommen widerlegt, es ist dasselbe seitdem bei den anscheinend verschiedenartigsten Krankheiten beobachtet worden. Eine allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Erklärung des Cheyne-Stokes'schen Respirations-Phänomen ist noch von weiteren Forschungen zu erwarten.

IV.

Ophthalmoskopie.

Einleitung.

Alle Specialfächer der Heilkunde, welche ihre Untersuchung und Diagnose auf Inspection und namentlich auf den Befund der Spiegel stützen, haben überraschende und exacte Fortschritte gemacht.

Auch die Augen-Heilkunde verdankt ihren heutigen Standpunkt, nebst der Empyrik und Mathematik, einem Spiegel.

Der Augenspiegel wurde von Helmholtz erfunden und zuerst beschrieben 1851. Dieses Instrument, von dem unzählige Varianten existiren, hat im Allgemeinen den Zweck, den Augengrund zu beleuchten, und gleichzeitig die Betrachtung des so erhellten Objectes zu gestatten, ohne dass das untersuchende Auge von der dazu verwendeten Lichtquelle geblendet werde.

In dem Mittel nun, welches einzelne Erfinder anwenden, um die, zur Erleuchtung nöthige Summe von Lichtstrahlen durch die Pupille in's Auge zu werfen, liegen hauptsächlich die Unterschiede der verschiedenen Augenspiegel.

Eine genaue Beschreibung der meisten und besten Augenspiegel findet man in Mauthner's Lehrbuche der Ophthalmoskopie.

In der Gegenwart erfreuen sich zumeist die Augenspiegel, welche Prof. Dr. von Jäger und Prof. Dr. von Stellwag construirt haben, der grössten Verbreitung.

Für den praktischen Arzt ist der letztere, welcher allen wissenschaftlichen Forderungen Genüge leistet, und nebenbei der compendiösere und billigere ist, am meisten zu empfehlen. Seine Einfachheit entschädigt reichlich für die etwas schwierige Erlernung seiner Anwendung.

Beschreibung des Stellwag'schen Spiegels.

Derselbe besteht aus einem Concavspiegel von 12 Zoll Brennweite und einer Linse von 2 Zoll Fokaldistanz. Der runde Spiegel, von etwa $1^1/_2$ Zoll Diameter, ist in der Mitte

an einer kleinen Stelle nicht foliirt und trägt dieser entsprechend in seiner Rückenfassung ein rundes Loch. Ueber dieses Loch kann für das untersuchende Auge eine Correctionslinse geschlagen werden, welche in einem peripheren Charnier beweglich haftet.

Eine bewegliche Schutzplatte für diese kleine Linse dient zugleich im offenen Zustande als Handhabe des Spiegels.

Die Linse ist in den einen Rand eines etwa $^1/_2$ Zoll hohen Hohlcylinders eingetragen und von einer runden Platte gedeckt, welche gleichfalls um einen peripheren Stift drehbar ist, und ihrerseits zum Halten des Glases dient.

Steckt man beide Theile in einander, so hat man ein Ganzes, welches leicht neben Stethoskop und Plessimeter in der Tasche des Arztes Platz hat.

Der mitunter gangbaren Fassung in Hartgummi, ist die metallene Spiegelfassung unbedingt vorzuziehen, weil die Hand zu leicht armirt ist, und deshalb bald zu zittern beginnt, wenn sie einen Spiegel mit der ersterwähnten Fassung verwendet.

Uebersicht der verschiedenen Untersuchungs-Methoden.

Da man mit jedem Bestandtheile des oben beschriebenen Spiegels für sich, oder in Combination mit dem zweiten, untersuchen kann, jede dieser Methoden aber ein bestimmtes Gebiet in der Ophthalmologie beherrscht, so möge die nachfolgende „Uebersicht“ als Schema der späteren Erörterungen dienen.

I. Untersuchung mit der Linse allein.

(Untersuchung bei schiefer oder seitlicher Beleuchtung.)

Man untersucht auf diese Weise die Gebilde des Auges, von der Vorderfläche der Hornhaut an, bis zur hinteren Fläche der Crystallinse.

II. Untersuchung mit dem Spiegel, mit oder ohne gleichzeitiger Verwendung der Linse.

Mit dieser Methode erforscht man den Zustand der tieferen Binnenorgane des Auges, namentlich erlangt man ein deutliches Bild vom normalen und pathologischen Augengrunde.

III. Untersuchung mit dem Spiegel allein.

Des Spiegels allein bedient man sich zur Untersuchung der Augen auf ihren natürlichen Refractions-Zustand. Diese Methode ist in vielen Fällen die einzige, welche überhaupt anwendbar ist. — Sie findet namentlich auf Assentirungs-Plätzen eine ausgebreitete Anwendung.

Beschreibung der einzelnen Methoden.

Die Beleuchtung mit seitlichem Lichte sollte jedesmal zuerst vorgenommen werden, bevor man eine andere Methode anwendet, weil sie der Lage der Augenmedien entsprechend ist.

Die Linse vertritt hier als Sammlerin der Lichtstrahlen die Stelle des Beleuchtungs-Spiegels. Als Lichtquelle kann sowohl das Licht eines hellen Tages, als auch das einer guten Lampe verwendet werden. — Bei den anderen Methoden kann man zu verschiedenen Zwecken bald Tages-, bald Lampenlicht mit mehr Vortheil verwenden; wovon später.

Bedient man sich zu ophthalmoskopischen Untersuchungen einer Lampe, so leistet eine, mit reinem Oele gespeiste Moderateur-Lampe die besten Dienste. — Alle künstlich einzustellenden Lampen sind unpraktisch, weil sie immer der Reparatur bedürftig sind.

Der Patient sitzt, und hat den Blick auf den Arzt gerichtet. Die Lampe steht zur Seite seines Kopfes, in Augenhöhe.

Der Arzt verwendet nun jene Hand, welche dem zu untersuchenden Auge näher ist, zur Beleuchtung, die andere Hand zur Hebung des obern Lides. Dies geschieht mit dem Daumen, während die übrigen Finger ihre Stütze auf dem Scheitel des Patienten finden.

Die Linse, welche zwischen Lichtquelle und Auge, etwa 2 Zoll vom letzteren, eingestellt wird, muss ungefähr mit der Nasenwand des Patienten parallel sein. In der Regel werden einige Versuche genügen, um die Hornhaut vollständig zu beleuchten.

Soll die Pupille in den Bereich der Untersuchung gezogen werden, so muss sich die Stellung der Linse und vielleicht auch der Lampe etwas verändern, und mehr nach vorn rücken.

Durch Bewegung seines Kopfes kann der Patient diese Verschiebungen ersparen. Der Untersuchung kann natürlicherweise, zur Herstellung eines grösseren Gesichtsfeldes, eventuell eine Atropinsirung des Auges vorangehen.

Wenn man besonders deutliche Bilder bekommen will, so kann man sich neben der Linse, welche die Beleuchtung besorgt, noch einer zweiten von ebenso kurzer Brennweite bedienen, die man als Loupe vor das beleuchtete Auge hält.

Diagnostische Verwerthung.

a) Auf der Hornhaut sind es vorzugsweise Epithelialflecke, feine nebel- oder florähnliche Trübungen, welche

in den meisten Fällen mit dem freien Auge nicht gesehen werden können. Die Erkennung dieser Flecke aber ist von umso grösserer Wichtigkeit, als es gerade die zartesten Trübungen sind, welche die erheblichsten Sehstörungen bedingen, und mitunter Veranlassung geben, dass ein Auge vom binoculären Sehacte ausgeschlossen wird.

Die Flecke sind theils einzeln, theils in Gruppen vorhanden, über grosse Partien der Hornhaut verbreitet, oder von geringer Grösse. Eine ganz eigenthümliche Form stellen strichförmige Trübungen dar, die oft einen ganzen Corneal-Durchmesser einnehmen. Alle Hornhaut-Trübungen lassen mit Sicherheit auf vorhergegangene entzündliche Processe schliessen, namentlich auf Entzündung herpetischer Form (scrophulöse Form).

Man muss sich aber hüten, den graulichen Reflex, welchen die Cornea bei seitlicher Beleuchtung mitunter darbietet, für eine Trübung zu halten. Die Beweglichkeit dieses grauen Schimmers bei Drehungen der Linse, gegenüber der Unverrückbarkeit eines wahren Fleckes, sichert am besten vor einem Irrthume.

Trotz der Beleuchtung sind oft Flecke nur sehr mühsam zu erkennen, und man thut gut, mit dem eigenen Auge verschiedene Plätze abwechselnd einzunehmen, z. B. einmal von unten, einmal von der Seite her u. s. w. an der Hornhaut hin zu sehen.

Auch Narben, wenn sie sehr fein sind, und tief in die Hornhautsubstanz reichen, erscheinen bei seitlicher Beleuchtung sehr deutlich; man entdeckt nebenbei mitunter, dass Theile der Iris eingeheilt sind (vordere Synechie). Und umgekehrt, veranlassen derartige Synechien den Arzt häufig, nach Hornhaut-Verletzungen zu fahnden.

Es sei an dieser Stelle nebenbei erwähnt, dass, namentlich in Galizien, sogenannte Specialisten (sic!) existiren, deren Gewerbe es ist, Kindern und Erwachsenen Wunden im Auge zu erzeugen, theils zur Erzielung von Trübungen in der Cornea, theils zur Erzeugung von Staaren. Angeborene Furcht vor dem Tragen der Feuerwaffe! In solchen Fällen ist das Auffinden von Hornhaut-Narben wichtig.

Durch stellenweise Unterbrechung des Glanzes wird man auf Abschilferungen des Epitels aufmerksam; desgleichen sieht man oftmals, erst bei Beleuchtung, Verkrümmungen, Façetten und leichte Ausbuchtungen der Hornhaut.

Kleine Fremdkörper, z. B. Sand- und Pulverkörner, Metallsplitter u. s. w., zumal, wenn sie tief im Gefuge der Cornea eingebettet sind, so dass sie von der letzteren förm-

lich überwölbt werden, erscheinen gleichfalls erst bei auffallenden Lichtstrahlen.

Im Gefüge der Hornhaut findet man mitunter Blut- und Eiterstriemen, die von einer höher gelegenen Quelle nach abwärts einen Weg zwischen den einzelnen Lamellen suchen, theils gerade, theils auf Umwegen. Endlich stellen sie, nach abwärts gelangt, sichelförmige Ansammlungen dar (Onyx), die oft haarfein sind, und leicht übersehen werden.

b) An der Sclera, soweit sie vom Licht (natürlich durch die conjunctiva hindurch) getroffen werden kann, merkt man zuweilen einen auffallenden Durchgang von Lichtstrahlen, so dass der hintere Pupillarraum, und selbst die gegenüberliegenden gleichnamigen Scleral-Partien, erleuchtet erscheinen. Damit ist nachgewiesen, dass die Sclera entweder sehr pigmentarm (Albino's, hellblonde Individuen), oder von abnormer Dünnheit ist. Im letzteren Falle ist eine besondere Neigung zu vorderen Scleralstaphylomen vorhanden. Der Arzt ist alsdann verpflichtet, vor Beschäftigungen zu warnen, die Congestiv-Zustände des Auges hervorrufen.

c) In der Vorderkammer findet man ausser Blut und Eiter, Fremdkörper, Staartrümmer, luxirte und hierauf vorgefallene Linsen. Auf die Natur dieser Fremdkörper einen Schluss zu ziehen, gestattet häufig die Farbe, indem Eisen ockerbraun, Messing gelb bis grünlich u. s. w. zu erscheinen pflegt.

d) An der Iris sind zunächst Structur-Veränderungen leicht zu erkennen; Lücken erkennt man leichter im durchgehenden Lichte, durch das Sichtbarwerden des rothen Augengrundes.

Totale Pupillensperre ist allerdings schon mit freiem Auge wahrnehmbar; für die Diagnose der Mydriasis indess ist die Beleuchtung werthvoll, da in diesem Falle die Verengerung — eine sonst sehr empfindliche Reaction — ausbleibt.

Auch hintere Synechien, obschon meist durch die polygonale Form der Pupille kenntlich, werden durch die focale Beleuchtung, in Bezug auf Gestalt und Umfang, erst recht deutlich. Neben ausgebreiteten Verlöthungen sind strangförmige Synechien, welche, von der Vorderkapsel speichenförmig ausgehend, ganze Spinnengewebe über die Linse darstellen können, weitaus am häufigsten. Die Pigment-Auflagerungen, welche direct auf der Kapsel lagern, stellen dunkle Punkte im durchgehenden Lichte dar, scharf abgehoben vom rothen Augengrunde. In dem auffallenden Lichte aber erscheinen sie als Niederschläge von gelblicher bis rostbrauner Farbe. Ihre Grösse wechselt, so wie die Menge. Sie lagern theils

in spärlichen Gruppen, theils in Massen, welche die Pupille vollständig verschliessen.

Sie sind jederzeit als Endproducte iritischer Processe anzusehen.

Neubildungen an der hinteren Irisfläche, z. B. Gummi-Geschwülste, wenn sie nicht in die Vorderkammer hineinwachsen, erfordern starke Atropinisirung, und setzen voraus, dass die Lichtstrahlen in die Pupille geleitet werden. Ausserdem hat sich der Arzt zu bemühen, seinen Blick stark seitwärts her, hineinzuwerfen.

Die Diagnose der Iritis und Gummi-Geschwülste ist von grösster Wichtigkeit, weil sie oft einen Anhaltspunkt zur Feststellung von verheimlichter Syphilis gibt, namentlich wenn andere Symptome fehlen.

Eingedrungene Wimperhaare geben oft für cystenähnliche Balggeschwülste ein ätiologisches Moment ab. In solchen Fällen erscheint auf der Irisfläche ein Buckel, aus dem mitunter das Haarende hervorsieht.

Die, für die Diagnose der Iritis ausserordentlich verwerthbare Farbenveränderung des Gewebes, wird am besten mit dem Tageslichte untersucht.

e) Linse und Vorderkapsel sind eine reiche Fundgrube für die focale Beleuchtung. Trübungen in verschiedenen Schichten und Tiefen der Linse erscheinen sofort deutlich. In Bezug auf diese Trübungen (Linsen- und Kapselstaare) ist die Ophthalmoskopie das wichtigste Kriterium zur Feststellung der Qualität und Reife. Die Zeit und Wahl der Operationsmethode hängt vorzugsweise von beiden letztgenannten Momenten ab.

Unter Staar (Cataracta) versteht man im Allgemeinen eine, hinter der Pupillarebene gelegene Trübung der Linse. Form, Lage, Farbe, Dichte u. s. w. geben Anlass zur Aufstellung verschiedener Arten.

Man bedient sich zur Diagnose mit Vortheil, sowohl der focalen als der Spiegel-Beleuchtung. Kann man stellenweise den Augengrund sehen, so hat man es mit partiellen Trübungen zu thun. Schimmert der rothe Augengrund bloss überall durch, so sind jedenfalls die Trübungen nicht durch die ganze Linsenmasse verbreitet, und nicht von grosser Dichte. Ueber die Entfernung der Trübungen von der Pupillarebene gibt die focale Beleuchtung den besten Aufschluss. Jedenfalls thut man gut, beide Methoden zu combiniren.

Einzelne Staarformen gewähren besonders charakteristische Bilder.

Der Schichtstaar, welcher namentlich bei jugendlichen Individuen auftritt, und häufig das Resultat eines Trauma

ist (Stoss, Schlag), gestattet periphär durchzusehen, und lässt den Augengrund durchschimmern.

An Stelle einer zusammenhängenden Trübung können punkt- oder streifenförmige weisse Zeichnungen vorhanden sein, welche zumeist mehrere Schichten einnehmen.

Der Rindenstaar stellt eine, hinter der Pupille gelegene Trübung vor, und gestattet dem rothen Augengrunde ein ziemlich deutliches Durchschimmern. Ist der Rindenstaar ein hinterer, so gibt die focale Beleuchtung am besten Aufschluss. Auch ist das Spiegelbild der hinteren Linsenfläche, das in solchen Fällen verwaschen erscheint, mit Vortheil zu verwerthen.

Centrale Trübungen der Linse, der Vorder- und Hinterkapsel erklären sich in Bezug auf Form und Nachweisbarkeit aus dem Namen.

Rücksichtlich des Pyramidenstaares sei bemerkt, dass er nichts anderes vorstellt, als einen zapfenförmig in die Linse reichenden Centralkapsel-Staar.

Wenn ein seniler Staar beginnt, so findet man Trübungen in Form von Dreiecken, mit der Spitze central gestellt, welche periphär beginnen.

Staare, welche schrumpfen, gestatten das Sichtbarwerden des Schlagschattens, welchen die Iris wirft, weil sie sich etwas von der Pupillarebene, nach rückwärts zu, entfernt haben.

Die Farbe ist im focalen Lichte leicht zu erkennen, und mitunter eine ganz andere, als sie dem freien Auge vorkommen mag.

So z. B. erscheint die Cataracta nigra bei dem genannten Verfahren braunroth.

Einlagerungen von Cholestearin-Crystallen zeigen bei schiefer Beleuchtung lebhaftes Glitzern der einzelnen Theilchen.

Weiche, kleisterartige Staare haben meist eine bläuliche Färbung, harte und ältere Staare neigen sich zu gelben bis bräunlichen Farbentönen. Eine fleissige ophthalmoskopische Untersuchung, in verschiedenen Zeiträumen vorgenommen, gibt Aufschluss, ob die Trübungen stationär bleiben, oder weiterschreiten.

Der Begriff Staarreife, welcher besagt, dass der Staar sich in einem Zustande befindet, wo er bequem, und vor Allem ganz entbunden werden kann, wird auf Grundlage der Form und Grösse, und hauptsächlich der Consistenz der getrübten Linse, construirt.

In der Linse kommt zuweilen ein Parasit vor, der übrigens seinen Sitz auch in anderen Medien des Auges finden kann. Es ist der Cysticercus, welcher eine zarte, graue,

durchscheinende Blase vorstellt. Kopf und Hals stellen einen auf dieser Blase aufsitzenden, weissen Fortsatz dar. Man kann die Bewegungen dieses Fortsatzes bei guter Beleuchtung recht deutlich sehen.

Eine Localveränderung der Linse, in Form der Luxation, wird erkannt aus einem halbmondförmigen hellen Saume, welcher einen Theil der Pupille einnimmt. Da die Linse, ausser ihrer Verschiebung in einer Ebene, auch noch eine Axendrehung erleiden kann, so sieht man die erwähnten Streifen mitunter in der Richtung von vorne nach rückwärts streichen.

Im durchgehenden Lichte erscheint der Linsenrand dunkel. Lässt man Augenbewegungen vornehmen, so schwankt der sichtbare Linsentheil bei gleichzeitigem Schlottern der Iris, welche in dem Crystalle ihre Stütze verloren hat.

Wenn man durch was immer für Anzeigen veranlasst wird, auf Linsen-Luxation zu prüfen, so kann man leicht das Opfer eines gröblichen Irrthums werden.

Es kann sich nämlich der Daumen, welcher das obere Bild des untersuchten Auges emporhebt, derart in der Pupillarebene abspiegeln, dass man ein täuschend ähnliches Bild eines Linsensegmentes bekömmt.

Mangel des Irisschlotterns, abwechselndes Verschieben des Daumens, und endlich das Auffinden des leicht entdeckbaren Spiegelbildes der hintern Krystallfläche, lassen den Irrthum sofort erkennen.

Zur Erkennung von Glaskörper-Trübungen reicht die focale Beleuchtung nicht mehr aus; bei diesem Medium tritt der Spiegel in sein Recht ein.

Ueber die Spiegel-Bilder der Linsen-Kapsel.

Im Vorhergehenden ist mehrmals jener Spiegelbilder (Reflexbilder) Erwähnung gethan, welche auf der Linsen-Kapsel erscheinen, wenn ein Licht vor das Auge gehalten wird. Wenngleich eine Abhandlung über diese Bilder eigentlich, streng genommen, nicht in das Capitel von der focalen Beleuchtung gehört, so erscheint es doch vortheilhaft für den praktischen Arzt, sie sofort an dieser Stelle abzuhandeln.

Denn einerseits sind sie sehr wichtige Behelfe für die Diagnose der pathologischen Veränderungen an Linse und Kapsel, und andererseits ist es nicht Jedermann's Sache, in allen möglichen Specialwerken nach bestimmten physikalischen Vorkommnissen herumzustöbern.

Dem berühmten Purkinje gebührt das Verdienst, diese Bilder entdeckt zu haben, und man hat sie bald darauf verwendet, um staarige Trübungen der Linse zu differenziren.

Erklärung der Bilder.

Das Bild der vorderen Linsenkapsel ist ein solches, wie es einem Convexspiegel entspricht, weil die Linse eine nach vorne sphäroidisch gewölbte Fläche besitzt.

Das Bild, welches an der hinteren Linsenkapsel erscheint, gehört eigentlich der vorderen Glaskörperfläche an. Diese stellt eine sphärisch gekrümmte Schüssel dar, in welche der Krystall genau hineinpasst.

Das hintere Kapselbild ist also ein Bild, wie es in einem Concavspiegel entworfen wird.

Daher haben wir es jederzeit mit zwei Bildern zu thun, welche nach den Gesetzen der Hohl- und Convexspiegel entworfen sind.

Die betreffenden Gesetze lauten:

„Objecte, welche in positiver und endlicher Entfernung gelegen sind, erzeugen im Convexspiegel verkleinerte Bilder, welche uns aufrecht erscheinen.

Objecte, welche über das Krümmungs-Centrum des Concavspiegels hinaus gelegen sind, geben Bilder, welche verkehrt, verkleinert und reell sind. Ueber das Krümmungs-Centrum der vorderen Glaskörper-Grube hinaus aber sind ja alle Gegenstände gelegen, welche überhaupt vor dem Auge sich befinden.“

Obgleich die Lichtreflexe nur geringe Intensität besitzen, so sind sie doch lichtstark genug, um von unserem Auge deutlich wahrgenommen zu werden.

Dagegen findet zwischen beiden Bildern ein wesentlicher Unterschied, bezüglich ihrer Deutlichkeit statt. Das hintere Kapselbild ist scharf und deutlich, natürlich vorausgesetzt, der Krystall habe an seiner Pellucidität nichts eingebüsst.

Das vordere Bild aber ist verschwommen und undeutlich, schon darum, weil es dem Bilde, welches an der Vorderfläche der Hornhaut entworfen wird, sehr nahe steht. Damit man dieses Bild, welches also zwischen Hornhaut-Reflex und hinterem Kapselbilde eingetragen ist, sehen kann, muss man die Lichtflamme etwas seitwärts vom Auge halten, und von der entgegengesetzten Seite her, schief hineinblicken.

Bezüglich der gegenseitigen Stellung zu einander und zur Lichtflamme, gilt Nachstehendes: Das Bild der Hinterkapsel steht in dem Endpunkte einer Linie, welche man sich von der Lichtflamme durch den Linsenmittelpunkt gezogen denkt; also oben, wenn die Flamme unten steht und umgekehrt. Bewegt man die Lichtflamme nach aufwärts, so senkt sich ihr Reflex an der Hinterkapsel nach abwärts.

Das Bild der Vorderkapsel ist in gleicher Höhe mit dem Bilde der Hornhaut gelegen. Beide liegen in einer Linie mit der Lichtflamme und bewegen sich, ohne ihre gegenseitige Lage zu verändern, gleichmässig mit der Flamme nach oben oder nach unten.

Anstatt direktes Licht zu verwenden, kann man auch dasselbe mit einem beliebig gestalteten Spiegel in's Auge leiten.

Diagnostische Verwerthung dieser Bilder.

Trübungen des einen oder des andern Mediums beeinflussen die Deutlichkeit der Bilder in der Art, dass dieselben verwaschen werden, und nahezu gänzlich verschwinden, wenn die Durchsichtigkeit ihrer spiegelnden Fläche nicht existirt.

Nur beim hintersten Bilde kömmt eine scheinbare Ausnahme zu beobachten; es erscheint deutlich, wenn dichte Glaskörpertrübungen vorhanden sind. Die Erklärung liegt darin, dass eine solche Trübung das leistet, in Bezug auf die concave Vorderfläche des Glaskörpers, was eine Folie hinter ihrem Spiegel.

Weisse, milchartige Staarmassen vor dem hinteren Kapselbilde lassen dieses häufig roth erscheinen. Zur Erklärung sei der Vergleich mit der Sonnenscheibe gestattet, welche durch Nebelmassen scheinend, blutroth aussieht.

Der Dienste, welche diese Bilder leisten, um eine Aphakie ausschliessen oder feststellen zu können, wurde bereits oben gedacht.

Allgemeines über die Untersuchung im durchgehenden Lichte.

Obwohl die Technik dieser Methode sich von jener im dritten Abschnitte abgehandelten durchaus nicht unterscheidet, so ist doch eine eigene Abtheilung dafür gewählt worden, und zwar aus nachstehenden Gründen.

1. Es kann zwar ein Jeder, welcher zu ophthalmoskopiren versteht, alle pathologischen Zustände mit dem Spiegel allein sehen, aber das Bild ist klein, und es ist somit erwünscht, die Loupe anzuwenden. Es wird also vorausgesetzt, dass der untersuchende Arzt bei Aufzählung der einzelnen pathologischen Zustände stets an ein Spiegelbild denkt, welches er sich mit Hilfe von Spiegel und Loupe verschafft.

Des Spiegels allein wurde, wie bemerkt, nur der Vollständigkeit halber Erwähnung gethan.

2. Um den Augengrund genau sehen zu können, wird ein gewisses Verhältniss zwischen den gegenseitigen Refractions-Zuständen des Untersuchenden und Untersuchten vorausgesetzt (bei Anwendung der Loupe vereinfacht sich das Verhältniss).

Wo dieses Verhältniss nicht existirt, sind gewisse Hilfsmittel nothwendig. Ueber diese Behelfe soll später abgehandelt werden.

Der nachfolgende Abschnitt umfasst:

1. Die Technik der Spiegeluntersuchung im aufrechten und verkehrten Bilde mit dem oben beschriebenen Augenspiegel und die Vorsichtsmassregeln, welche zu beobachten sind, nebst praktischen Rathschlägen.
2. Die physikalische Begründung und Erklärung der optischen Vorgänge.
3. Die Modificationen bei kurz- und bei übersichtigen Augen, für den Fall, dass der Untersuchende normalsichtig ist.
4. Beschreibung des normalen Augengrundes.
5. Varianten dieses Bildes.
6. Die Spiegelbilder pathologischer Zustände, nach den einzelnen Medien des Auges geordnet.
7. Die Correction der eigenen Refractions-Fehler des untersuchenden Auges.

I. Technik der Spiegel-Untersuchung.

So einfach auch die Technik dieser Untersuchungsmethode zu sein scheint, so wenig leicht ist es, den Spiegel fertig handhaben zu lernen. Eine ganze Reihe von Hindernissen stellen sich dem Anfänger entgegen, und ermüden seine Geduld.

Es gehören oft mehrere Wochen fleissiger Uebung dazu, um den Anfänger zu befähigen, den Augengrund jedesmal scharf und deutlich sehen zu können. Die grösste Entmuthigung aber pflegt ihn dann zu erfassen, wenn durch Zufall seine ersten Versuche mit Erfolg gekrönt sind, weil seine hoch gespannte Hoffnung, ein besonderes Speculirtalent in sich zu tragen, empfindlich getäuscht wird, wenn er das nächstemal und das nächstnächstemal — nichts sieht.

Das aber Alles soll den Praktiker, wenn sein Streben ein ehrliches ist, nicht abhalten, weiter zu arbeiten. Es ist mehrweniger jedem Lehrlinge im Ophthalmoskopiren in ähnlicher Weise ergangen. Vor allem Anderen aber sei vor falscher Scham gewarnt; sie ist gegenüber dem Lehrer hier am allerwenigsten zu rechtfertigen.

Seine aufgewendete Zeit und Mühe wird dem Praktiker nicht gereuen, wenn er nachfolgende Möglichkeiten und Thatsachen erwägt.

Es gibt eine Reihe von pathologischen Zuständen des Auges, welche in ihrem Wesen nur durch eine Spiegeluntersuchung genau und sicher diagnosticirt werden können. Wird diese rechtzeitig vorgenommen, so kann der Arzt in der Lage sein, vollständig oder theilweise zu helfen. Man denke nur an das Glaukom, an die syphilitischen Entzündungsformen. Zum mindesten kann der Arzt warnen, wo er nicht zu helfen vermag. Eine andere Reihe von Erkrankungen hat zur Folge, dass die Sehschärfe hochgradig vermindert, ja selbst vollkommen aufgehoben wird. In den meisten Fällen ist von aussenher am Auge nichts wahrzunehmen. Aber ein Blick mit dem Spiegel genügt, um den wahren Sachverhalt zu erkennen. Die Aussage des Kranken erhält sofort ihre Rechtfertigung. Das ist keine Sache geringer Bedeutung. Man bedenke, wie namentlich Augenkranke, wenn sie in einem gewissen Dienstesverbande stehen, dem Verdachte einer Simulation unterliegen. Das gilt insbesondere vom Soldaten, wo allerdings die Simulation ein beliebtes und häufig angewendetes Auskunftsmittel ist. Welches Loos aber hatte der zu erdulden, welcher etwa an Sehnervenschwund litt, zu einer Zeit, wo der Augenspiegel noch nicht im Gebrauche war, dafür aber der Stock herrschte. Der Laie wusste ja nicht, dass ein Auge blind sein könne, ohne dass der militärische Blick etwas besonderes daran fände. Manche derartige Simulanten erhielten weit über hundert Stockstreiche, wenn auch in dosi refracta.

Endlich dient die Spiegeluntersuchung in vielen Fällen als diagnostisches Hilfsmittel für interne Erkrankungen (Morbus Brightii, Syphilis).

Das Bild, welches der Augengrund entwirft, wird grösser oder kleiner sein, je nachdem die Pupille weit oder enger ist. Um die Pupille, welche sehr empfindlich auf Lichtwechsel reagirt, zu erweitern, dienen zwei Hilfsmethoden. Die eine basirt auf der Thatsache, dass die Pupille weit ist, wenn das Auge ruht, das heisst, wenn es seinem minimalen Refractionszustande gemäss, eingestellt ist. Diese Einstellung hat dann statt, wenn der Blick, ohne zu fixiren, in die Ferne gerichtet ist. Man fordert also seinen Kranken auf, nicht zu fixiren.

Da indess wenige Kranke so viele Willenskraft besitzen, sehr viele aber ein Interesse darin finden, die Untersuchung zu erschweren, so muss man sehr oft zum zweiten Mittel

greifen, welches im Einträufeln von Atropin-Lösungen besteht. Die gewöhnliche Formel ist:

„Rp. Atropini sulfurici grana duo, Aquae dest. unciam semis.“

Selten wird man zu einer stärkeren, öfter zu einer halb so starken Lösung greifen.

Bevor man sich dazu entschliesst, muss man einige Umstände in Erwägung ziehen. Man muss vorerst Alles versuchen, um den Kranken zu bewegen, seine Accommodation abzuspannen.

In zweiter Linie wird man erwägen, ob die Beschäftigung des Patienten die resultirende Sehstörung gestattet.

Die Sehstörung dauert mitunter weit über acht Tage, ist ausserordentlich lästig und flösst ängstlichen Kranken sehr viele Besorgnisse ein. Man hat für alle Fälle die Sehstörung und die Mydriasis vorauszusagen. Wo dieses nicht zutrifft, und wo das voraussichtliche Ergebniss der Untersuchung nicht im Verhältnisse zu den unangenehmen Folgen steht, unterlässt man lieber das Atropinisiren.

Dagegen wird man dieses nicht umgehen können, wo es sich um die genaue Bestimmung des Fernpunktes (vorzugsweise bei Hypermetropie junger Leute) handelt, und wo der Arzt ein Gutachten abzugeben hat, im Auftrage einer Behörde. Im letzteren Falle wird es sein eigenes Interesse fordern, sich und seine Diagnose sicher zu stellen.

Amblyopische Augen kann man ruhig atropinisiren.

Auch die Frage, ob und wann man untersuchen darf, ist nicht gleichgiltig.

Stürmische Entzündungs-Erscheinungen contraindiciren die Untersuchung; denn für die erkrankten Medien des Auges, namentlich für Retina und Sehnerv, ist das Licht ein specifischer Reiz, und somit eine Schädlichkeit.

Von ebenso grosser Wichtigkeit ist es, sich klar darüber zu werden, ob man zur Beleuchtung des Augengrundes Tageslicht oder künstliches Licht anwende. Das Tageslicht enthält mehr weisse, Lampenlicht mehr gelbe Lichtstrahlen.

Das von weissen Wolken reflectirte Licht ist an Intensität stärker, als das gewöhnliche Tageslicht. Das Sonnenlicht ist wegen Gefahr der Erblindung ausgeschlossen. Nur amblyopische Augen gestatten es zu verwenden.

Das Tageslicht gestattet schärfere Unterscheidung der Farben und feiner Trübungen; wir werden es also zweckmässig zur Beleuchtung von Retina und Sehnervenscheibe benützen. — Der Augengrund erscheint mehr im gelblichen Farbentone, als bei Beleuchtung mit Lampenlicht. Im Uebrigen ist Lampenlicht vollkommen gut verwendbar.

Die Intensität ist aber von Wichtigkeit, man mag was immer für ein Licht gewählt haben, und bei wiederholter Untersuchung soll das Streben nach gleicher Lichtstärke in erster Linie stehen.

Alle Farben, namentlich die blaue, büssen an Deutlichkeit ein, falls die Licht-Intensität eine starke ist; die Erkennung der bläulichen Farbentöne ist für die Diagnose der Sehnerven-Pathologie ausserordentlich wichtig.

Man bedient sich also mit Vortheil des Tageslichtes, um Farben-Nüançen zu unterscheiden, wobei der Kranke nebenhin noch den Nutzen hat, weniger geblendet zu werden, als bei Anwendung künstlichen Lichtes.

Die Art und Weise, wie man bei der Untersuchung das Tageslicht verwendet, ist folgende: Man verschliesst die Fenster mit Holzläden oder mit dichten Vorhängen. In einem der Läden oder der Vorhänge bringt man eine kreisförmige Oeffnung von 2 bis 3 Zoll Durchmesser an. Das Licht, welches durch dieselbe hereinfällt, wird so wie das Lampenlicht mit dem Spiegel aufgefangen, und in das Auge geleitet.

Wenn man über die eben besprochenen Einzelnheiten in's Reine gekommen ist, lässt man den Patienten sich setzen. Man muss Acht haben, dass die Halsbinde nicht zu fest schliesse, weil dadurch Blut-Congestionen zum Auge veranlasst werden. Der Kopf soll gerade nach vorne mit leicht gehobenem Kinn gerichtet sein. Der Arzt stellt sich zwischen die auseinandergehaltenen und vor sich gestreckten Beine des Kranken. Die Lichtquelle steht hinter dem Patienten, etwas nach der Seite des untersuchten Auges zu abgerückt. Die Flamme muss gleiche Höhe mit dem Auge haben, sie darf nicht flackern und nicht russen. Das Local muss im Uebrigen verdunkelt sein.

Man ermahnt den Patienten, ruhig weiter zu athmen; unruhige und ängstliche Leute pflegen, sobald der erste Lichtstrahl ihr Auge trifft, den Athem anzuhalten, bis sie im Gesichte blauroth geworden sind. Der congestive Zustand des Augengrundes tritt hier gerade so auf, wie bei einer engen Halsbinde.

Bevor man zum Spiegel greift, gibt man dem Patienten die Blickrichtung an, welche er anzunehmen hat.

Diese richtet sich nach den Partien des Augengrundes, welche man zu Gesichte bekommen will. Gewöhnlich lässt man den Patienten zuerst mit dem zu untersuchenden Auge gegen seine Nase zu sehen, so zwar, dass er an dem gleichnamigen Orte des vor ihm stehenden Arztes vorbeisieht.

Durch dieses Manöver kommt der Sehnerveneintritt in Sicht, der ja in den Bulbus nasalwärts eintritt.

Sodann lässt man in den Spiegel sehen, um die Macula lutea zu prüfen. In analoger Weise wechselt man die Blickrichtungen für andere Netzhautstellen, und verändert eventuell seine Kopfstellung in entsprechender Weise.

Zum Speculiren verwendet man am zweckmässigsten das gleichnamige Auge, das rechte, für das rechte des Patienten u. s. w.; denn wollte man z. B. das linke Auge des Patienten mit dem eigenen rechten untersuchen, so stossen bei sehr grosser Annäherung beide Nasen sehr unliebsam zusammen.

Hierauf fasst man mit der rechten Hand den Spiegel, und leitet zuerst Licht auf das fremde Auge, worauf man das eigene an die Oeffnung des Spiegels bringt, und so bewaffnet, dem Auge des Patienten bald näher geht, bald sich davon entfernt, bis man den Augengrund sammt seinen Gefässen deutlich wahrnimmt.

Das nicht beschäftigte Auge lässt man gerade so wie beim Mikroskopiren, ohne zu fixiren, offen.

Das Zukneifen ist nicht zu empfehlen, weil die Schliessmuskel bald ermüdet und mit Zuckungen antwortet.

Mitunter ist auch der Kranke gezwungen, das eine Auge zuzudrücken, was man ruhig gewährt.

Wenn man gleichzeitig mit der Loupe untersuchen will, so fasst man diese mit Daumen und Zeigefinger der freien linken Hand, und fährt mit ihr rasch über das Auge, ohne sein eigenes vom Spiegel zu entfernen. Die übrigen leicht gekrümmten Finger stützen sich auf den Scheitel des Kranken.

Durch abwechselndes, mässiges Annähern und Entfernen der Loupe vom Auge „zieht“ man sich das Bild des Augengrundes scharf und deutlich heran.

Sobald sich der Arzt in der Technik und der Theorie für die praktische Uebung vorbereitet hat, so soll er ohne Verzug an die letztere gehen, denn aus Büchern kann nicht einmal ein ganz besonderes Genie eine technische Fertigkeit erlernen. Zu Untersuchungs-Objecten wählt man am besten alte Leute, welche aus was immer für einem Grunde amblyopisch sind, und die oft gerne, um eine Kleinigkeit zu verdienen, das nöthige Quantum Geduld mitbringen. In grösseren Städten finden sich jederzeit derlei Individuen, welche diesem Berufe, „als Untersuchungsobjecte zu sitzen“, jahrelang obliegen, und dem Anfänger seine Studien wesentlich erleichtern.

Amblyopische wählt man darum, weil an ihren Augen nichts mehr zu verderben ist.

1. Physikalische Erklärung.

a) Strahlenbrechung im normal gebauten Auge.

Zum Verständnisse der optischen Verhältnisse der Spiegeluntersuchung ist eine kurze Besprechung der Strahlenbrechung im normalen Auge wesentlich nothwendig.

In der Ordnung von vorne nach rückwärts besteht das dioptrische System des menschlichen Auges aus folgenden brechenden Medien:

1. Hornhaut und Kammerwasser.
2. Linse.

Diese brechenden Medien werden umgeben, vorne von der Luft, rückwärts vom Glaskörper. Die übrigen anatomischen Theile interessiren für dieses Capitel nicht.

„Brechende Medien" nennt man die eben angeführten Bestandtheile des Auges darum, weil jeder Lichtstrahl, welcher durch dieselben hindurch geht, von seiner Richtung abgelenkt, also gewissermassen „gebrochen" wird.

Eine derartige Brechung erleidet jeder Strahl, der aus einem dichteren Mittel in ein dünneres, oder aus einem dünneren in ein dichteres übergeht. Nun ist ja die Luft ein dünneres Medium, als Hornhaut, Kammerwasser und Linse, daher wird der Strahl gebrochen, wenn er sie passirt.

Wenn Lichtstrahlen eine Linse passiren, deren Flächen convex sind, so finden diese ihre Vereinigung in einem Punkte hinter derselben. Parallele Strahlen werden bei jeder Linse in einem besonderen Punkte vereinigt, welcher Brennpunkt heisst.

Das entgegengesetzte Verhältniss tritt aber ein, wenn eine Linse concave Begrenzungsflächen hat; es werden die auffallenden Strahlen zerstreut, sie werden nach dem Durchgange divergent.

Sind mehrere brechende Medien so zusammengesetzt, dass ihre Mittelpunkte in einer Linie liegen, so nennt man dieselben centrirt.

Da die einzelnen Medien des dioptrischen Systems alle centrirt sind, und zwar in einer Linie, die vom Scheitel der Hornhaut durch den Linsenmittelpunkt geht (optische Axe) und die Brechungsverhältnisse einigermassen complicirt sind, so möge es für alle nachfolgenden physikalischen Erörterungen gestattet sein, eine einfache Sammellinse, eventuell ein sogenanntes reducirtes Auge zu benützen.

Unter einem reducirten Auge (Listing) stellt man sich ein Auge vor, das eine einzige brechende Krümmungsfläche

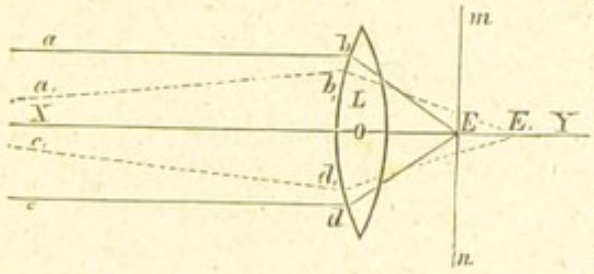
besitzt. Vorne vor demselben ist Luft, hinter ihm Glaskörpersubstanz befindlich. Der Krümmungshalbmesser dieser Fläche ist nach Donders mit 5 Mm. angenommen worden. Von den Knotenpunkten, Hauptpunkten u. s. w. hat man abgesehen.

Denken wir uns nun in Fig. 1 eine Sammellinse L von der Brennweite o E.

E sei der hintere Brennpunkt;
o das Linsencentrum;
x y die optische Axe;
a b und c d parallele;
a_1 b_1 und c_1 d_1 divergente Strahlen;
m n ein im Brennpunkte stehender verticaler Schirm.

Nach dem für Convexlinsen geltenden Gesetze werden Strahlen, die aus unendlicher Entfernung kommen und auf die Linse treffen, nach ihrem Durchtritte so gebrochen sein, dass sie sich im Brennpunkte vereinigen. Nur jener Strahl, welcher in die optische Axe fällt, geht ungebrochen durch.

Fig. 1



Die parallelen Strahlen a b und c d vereinigen sich also nach ihrer Brechung im Punkte E auf dem Schirme.

Der Begriff „parallel“ ist in der Ophthalmologie ein weiterer als in der Mathematik. Es gelten nämlich geringe Con- oder Divergenzen, bei grösserer Entfernung als Parallelismus.

Grosse Objecte in grosser Entfernung, und kleine in geringerer Entfernung, können als in unendlicher Ferne gelegen, bezeichnet werden, unter der vorhin angegebenen Bedingung.

Ein weiteres Gesetz besagt, dass Strahlen, welche divergent auf die Linsenfläche treffen, über dem hinteren Brennpunkte hinaus zur Vereinigung kommen. Die Lage des Vereinigungspunktes hängt dann natürlich ab von der Distanz des Objectes vom Mittelpunkte der Linse.

Die divergenten Strahlen a_1 b_1 und c_1 d_1 vereinigen sich nach ihrer Brechung im Punkte E_1; demnach erscheint auf dem Schirme m n kein scharfes Bild, sondern ein sogenannter Zerstreuungskreis, eine undeutliche verwaschene Figur.

Substituiren wir nun für die Linse L das dioptrische System des Auges, und denken uns statt des Schirmes m n die Stäbchenschichte der Retina eingetragen, so haben wir ein Auge vor uns, welches mit dem Terminus: emmetropisch belegt wird.

Ein solches Auge, wie es vor uns steht, wäre indess noch sehr unvollkommen, da es Strahlen, welche divergent auf die Hornhaut fallen, auf seiner Netzhaut keinesfalls zu deutlichen und scharfen Bildern vereinigen könnte. Es würde nahe Objecte nur in Zerstreuungskreisen wahrnehmen können.

Eine Abhilfe dieses Uebelstandes wäre theoretisch in zweierlei Weise denkbar.

Erstlich durch jedesmalige Verschiebung des Schirmes (Netzhaut) in den Vereinigungspunkt der Lichtstrahlen, also durch Verlängerung oder Verkürzung der optischen Axe.

Oder aber dadurch, dass zur vorhandenen Linse noch eine Linse hinzuträte, welche eine Brennweite von jener Länge besitzt, um welche der Vereinigungspunkt der Lichtstrahlen zu weit hinter der Retina liegt.

Mit anderen Worten: „Eine Wölbung der Linse, damit ihre Flächen einem kürzeren Krümmungs-Radius entsprechen.“ Dieses letztere ist nun in der That das Mittel, vermöge welchem sich das Auge für andere als blos parallele Strahlen, also für nahe und ferne Objecte, einstellen kann. Diese Fähigkeit des Auges heisst Accomodations-Vermögen, und der Vorgang selbst Accomodation.

Die Accomodation kommt dadurch zu Stande, dass die Linse durch Contraction des Ciliarmuskels einen Druck auf ihren Rand erleidet, worauf ihre Fläche durch vermehrte Wölbung antwortet.

Jener Punkt der Aussenwelt, von welchem aus Strahlen auf der Netzhaut zur Vereinigung kommen, ohne dass die Accomodation in Thätigkeit gesetzt wird, heisst der Fernpunkt des Auges. Die Linse besitzt in diesem Zustande ihren natürlichen oder minimalen Brechzustand. Der Fernpunkt sei mit f bezeichnet.

Jener Punkt dagegen, für den das Auge mit der grössten Linsenwölbung, also mit der grösstmöglichen Accomodation eingestellt werden kann, heisst der Nahepunkt. Seine Bezeichnung sei n.

Die Distanz zwischen n und f heisst Accomodations-Weite, sie ist das Gebiet des deutlichen Sehens und heisst auch Sehweite. Sie heisse A.

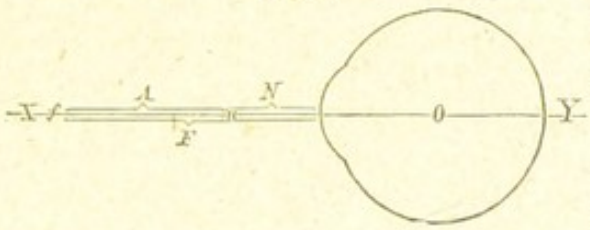
Die Entfernung des Fernpunktes f vom Anfange des dioptrischen Systemes heisst Fernpunkt-Abstand — F.

Jene Distanz, welche der Nahepunkt vom Anfange des Auges hat, heisst Nahepunkt-Abstand — N.

Durch $\frac{1}{F}$ durch den reciproken Werth des Fernpunkt-Abstandes ist der natürliche Brechzustand des ruhenden Auges ausgedrückt.

Durch $\frac{1}{N}$ durch den reciproken Werth des Nahepunkt-Abstandes drückt man den maximalen Brechzustand aus, jenen Zustand, wo das Auge für das allernächste, ihm noch deutlich wahrnehmbare Object, eingestellt ist. Fig. 2 möge diese Details ersichtlich machen.

Fig. 2



Die Differenz $\frac{1}{F} - \frac{1}{N}$ drückt die Accommadations-Breite aus.

Bezüglich des Terminus-„Fernpunkt" wären einige Erörterungen beizufügen, da dieser Begriff sehr häufig im Bewusstsein als ein verschwommener herumgetragen wird.

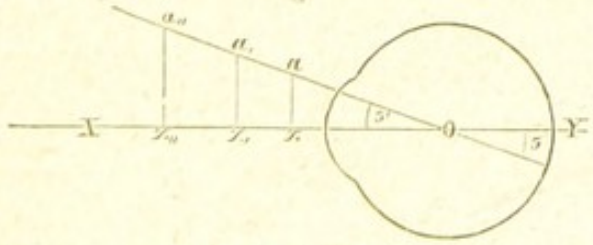
Es habe z. B. Jemand einen Fernpunkt von x (Zollen). Damit ist keineswegs gesagt, dass er nur Objecte sehen kann, welche in x Zoll Entfernung vor seinem Augenmittelpunkte stehen.

Es ist damit vielmehr Folgendes gemeint: „Derjenige, welcher eine Schrift von bestimmter Grösse (Jäger Nr. 7) auf x Zoll Entfernung lesen kann, ohne zu accomodiren, oder ohne in Zerstreuungskreisen zu sehen, dieser hat einen Fernpunkt x.

Sobald ein Object grösser wird, wird es weiter vom Auge abrücken.

Fig. 3 möge einen Anhaltspunkt für diese Verhältnisse geben (Schematisches Auge). a b o sei ein Winkel von 5 Minuten. So gross muss der Sehwinkel sein, damit die Objecte deutliche Bilder geben.

Fig. 3



Ist z. B. x die Grösse eines Objectes das einer Schrifthöhe: Jäger Nr. 7 entspricht, so ist x o der Fernpunkt-Abstand. Der Fernpunkt-Abstand ist, wenn normal, 48 Zoll vor dem Augencentrum gelegen (für diesen speciellen Fall).

Die weiteren relativen Fernpunkt-Abstände x' o, x'' o u. s. w. werden der Reihe nach den Verticalen entsprechen, welche in diesem Falle Tangenten des Winkels 5' sind und unsere Objectgrösse vorstellen.

Der Winkel von 5' ist eine Mittelzahl und kann bedeutend kleiner sein.

Kinder sehen Gegenstände mitunter noch scharf und deutlich, wenn der Sehwinkel 2—3 Minuten beträgt.

An dieser Stelle möge nochmals wiederholt werden, dass mit dem Refractions-Zustande die Pupillenverengerung wächst. Wenn das Auge für irgend eine Distanz die nöthige Accomodation aufgewendet hat, um scharf und deutlich zu sehen, so sagt man, es ist für diesen Punkt „eingestellt".

b) Anwendung auf die Spiegeluntersuchung.

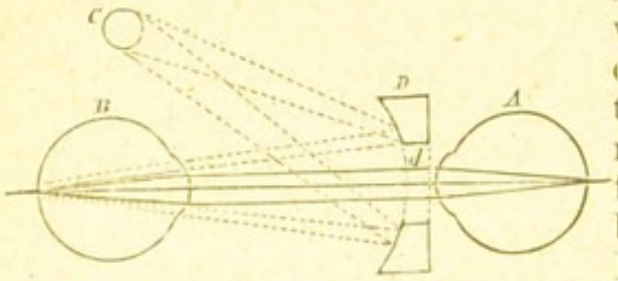
Wenn das normal gebaute Auge Parallelstrahlen auf seiner Netzhaut vereinigt, so müssen andererseits Strahlen, welche von jedem Punkte der Netzhaut durch die Pupille austreten, parallel die Cornea verlassen.

Wenn ein untersuchendes Auge normalsichtig ist, so wird es begreiflicherweise den Augengrund ohne weitere optische Behelfe sehen können, da es ja im Stande ist, die parallel austretenden Strahlen auf seiner Netzhaut zu vereinigen. Vorausgesetzt ist natürlich gegenseitige Accomodations-Ruhe.

Der Vorgang beim Untersuchen mit dem Spiegel ist nun folgender:

Es sei in Fig. 4 A das untersuchende, B das untersuchte Auge; C eine beliebige Lichtquelle; D der Spiegel, welcher in d durchlöchert ist und X Y die gemeinsame optische Axe (Die Ansicht ist von oben her gedacht).

Fig. 4



Die punktirten Linien stellen die Lichtstrahlen vor, welche von der Lichtquelle aus, auf den Spiegel treffen, und von diesem reflectirt, in das Auge fallend, den Augengrund beleuchten. Die ganzen Linien stellen die, vom fremden Augengrunde ausgehenden Strahlen vor.

Der Beobachter sieht nun den fremden Augengrund wie durch die Loupe einer Camera obscura. Da das Bild des fremden Augengrundes auf seiner Netzhaut ein verkehrtes Bild entwirft, so sieht er dasselbe aufrecht; denn das Auge verlegt den Gegenstand in die Richtung der Strahlen.

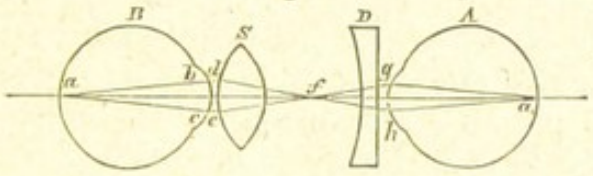
Da eine Sammellinse, vor das fremde Auge gesetzt, nach den bestehenden Gesetzen im Auge des Untersuchers ein aufrechtes Bild von der Retina entwirft, so werden die Verhältnisse im Vergleich zum Vorhergehenden umgekehrt sein.

Es ist somit die Untersuchung mit dem Concav-Spiegel allein, eine Untersuchung im aufrechten, jene mit Zuhilfenahme der Loupe, eine Untersuchung im verkehrten Bilde.

Die näheren Verhältnisse bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde sind folgende:

NB. Die Voraussetzung, dass beide Augen emmetropisch sind, ist aufrecht erhalten.

Fig. 5



Es sei in Fig. 5 X Y die gemeinsame optische Axe,

A das untersuchende,
B das untersuchte Auge
D der Spiegel,
S eine Sammellinse von 2 Zoll Brennweite.

Alle Strahlen nun, welche von jedem Punkte der Netzhaut des untersuchten, emmetropischen Auges nach Aussen treten, z. B. a b und a c, werden die Hornhaut als parallele Strahlen verlassen: b d und c e.

Wenn man nun eine Sammellinse vor das Auge setzt, so werden diese Parallelstrahlen im Brennpunkte (f) dieser Linse vereiniget.

Nimmt man die Linse des Stellwag'schen Spiegels, welche 2″ Brennweite hat, so geschieht diese Vereinigung, wenn man für den Abstand vom Auge $^1/_2$″ annimmt, etwa $2^1/_2$‴ vor dem Hornhautscheitel.

Die Strahlen gehen nun vom Brennpunkte divergent durch die Spiegelöffnung bis zur Cornea des untersuchenden Auges f g uud f h.

Da das Auge A vermöge seines Brechzustandes nur für parallele Strahlen eingestellt ist, so muss es accomodiren, um diese Strahlen im Punkte a seiner Netzhaut zur Vereinigung zu bringen.

Wie stark das Auge accomodiren kann, um nun den Punkt f deutlich wahrzunehmen, das hängt einerseits von seiner Accomodations-Fähigkeit, andererseits von der Lichtquelle ab.

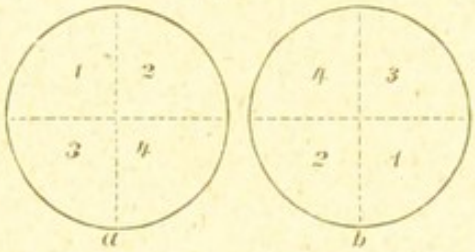
Entfernt sich das Auge A zu weit mit seinem Spiegel vom Punkte f, so wird es seine Accomodation wohl nicht so stark in Anspruch nehmen dürfen, aber die Entfernung D a wird lichtschwache Bilder erzeugen; die Netzhaut wird zu wenig beleuchtet sein. Nähert sich das Auge, so wird das umgekehrte Verhältniss statthaben.

Da jede Sammellinse verkehrte Bilder entwirft, so wird das in f erscheinende Bild (denn die Summe aller vom Augengrunde ausgehenden Strahlen gibt ja ein Bild) verkehrt erscheinen. Dieses verkehrte Bild projicirt sich auf der Netzhaut des Auges A in a aufrecht. Da indess die Lage des Bildes nach der Richtung seiner Strahlen beurtheilt und in

diese verlegt wird, so erscheint dem Untersuchenden der Augengrund des Auges B verkehrt.

Fig. 6 stellt den Begriff: verkehrt und aufrecht, dar, wobei die Eintheilung der Netzhaut in Quadranten statthat; a ist das aufrechte, b das umgekehrte Bild.

Fig. 6



Diese Figur möge auch dazu dienen, um sich bei ophthalmoskopischen Untersuchungen über die wahre Bildlage klar zu werden, wenn man mit Spiegel und Loupe zugleich untersucht.

3. Modification bei kurz- und übersichtigen Augen, wenn der Untersuchende Emmetrope ist.

a) Gang der Lichtstrahlen im myopischen und hypermetropischen Auge.

1. Myopie.

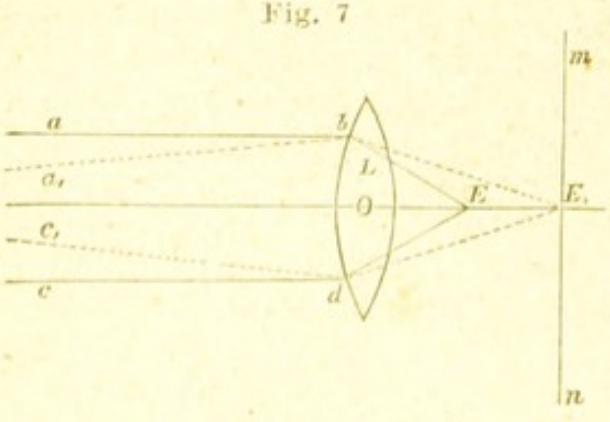
Wenn die Linse des menschlichen Auges eine grössere Wölbung besitzt, als im emmetropischen, so werden parallele Strahlen nicht mehr auf der Netzhaut ihre Vereinigung finden, sondern sie werden, da die Brennweite einer solchen Linse eine kürzere ist, in einem Punkte zur Vereinigung kommen, der vor der Netzhaut gelegen ist.

Dasselbe Verhältniss kann stattfinden, wenn bei gleichem Brechzustande der Linse, die Retina etwas weiter vom optischen Centrum entfernt ist.

Ein solches Auge, das parallele Strahlen vor seiner Netzhaut vereinigt, heisst ein kurzsichtiges, myopisches Auge.

Wenn die Myopie ihren Grund in der vorhin besprochenen Verlängerung hat, so nennt man das Auge ein bathymorphisches.

Fig. 7



Es sei in Fig. 7 das dioptrische System des Auges durch die Sammellinse L dargestellt. Der Schirm m n, welcher uns die Retina vorstellt, wird von den Strahlen a b und c d nach ihrer Vereinigung nicht getroffen, weil der Focus der Sammellinse in E und nicht in E_1 liegt.

In diesem Falle nun müsste entweder die Linse flacher gemacht werden oder die Bulbusaxe verkürzt werden, um Emmetropie herzustellen. Beides ist unmöglich. Das Auge wird somit darauf verzichten müssen, Strahlen aus unendlicher Entfernung auf seiner Netzhaut zu vereinigen.

Aber wir wissen, dass Strahlen, welche divergent die Sammellinse treffen, hinter dem Brennpunkte vereinigt werden: in unserer Figur die Strahlen a b und c d. Diese also treffen den Schirm.

Wir können demnach die Definition des kurzsichtigen Auges auch ausdrücken, indem wir sagen: „Myopisch ist ein Auge, welches in voller Accomodations-Ruhe, divergent auf seine Hornhaut fallende Strahlen, in seiner Netzhaut zu deutlichen und scharfen Bildern vereinigt.

Jener Punkt, von dem aus Strahlen benannter Eigenschaft, solche Bilder geben, heisst wiederum Fernpunkt, und man bezeichnet den Grad der Myopie durch den reciproken Werth seines Fernpunkt-Abstandes, z. B. $M\frac{1}{x}$.

Wenn die Strahlen divergenter werden, das heisst, wenn dasselbe Object näher rückt, so tritt auch beim myopischen Auge die Accomodation in Thätigkeit. Je höhergradig die Myopie ist, das heisst, je näher der Fernpunkt an's Auge rückt, desto kürzer ist die Accomodations-Weite.

2. Hypermetropie.

Wenn hingegen die Linse zu flach ist, mit anderen Worten, wenn der Refractions-Zustand des dioptrischen Systemes ein geringer ist, bei sonst gleicher Axenlänge, so werden die parallelen Strahlen auch nicht auf der Retina zur Vereinigung kommen. Die Vereinigung geschieht in einem Punkte, der hinter der Netzhaut befindlich ist, also in einem Punkte in negativer Entfernung.

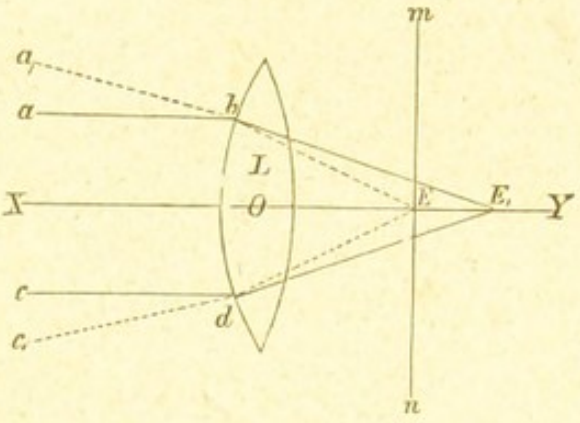
Wenn die Bulbusaxe auffallend kurz ist, so dass aus diesem Grunde schon die Strahlenvereinigung über ihr hinaus stattfindet, so heisst ein solches Auge plathymorphisch. Es ist das Auge der meisten Brachycefalen. (In Oesterreich finden sich unter den Rumänen die meisten Hypermetropen.) Kann nun ein Auge aus einem der beiden Gründe keine Parallelstrahlen auf seiner Retina vereinigen, so heisst es hypermetropisch oder übersichtig.

In Fig. 8 sei die gewohnte Figur des dioptrischen Apparates dargestellt.

Die parallelen Strahlen a b und c d entwerfen auf dem Schirme m n einen Zerstreuungskreis und schneiden sich in E.

Um dieses Verhältniss zu ändern, müsste eine Linse dem dioptrischen Apparate zugelegt werden, deren Brennweite gleich wäre der Distanz E, E; das ist die Strecke, um welche die Strahlen zu weit hinter der Netzhaut zusammentreffen.

Fig. 8

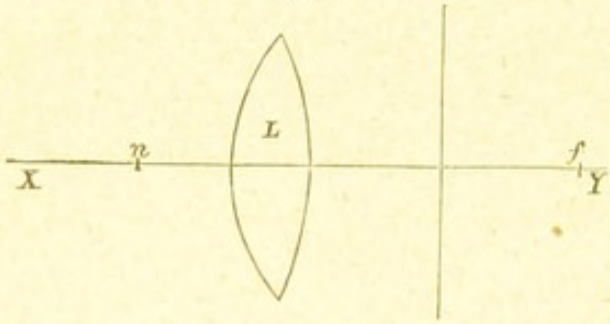


Das ist nun allerdings durch mechanische Hilfsmittel, aber anatomisch selbstverständlich nicht ausführbar.

Nur eine Art von Strahlen kann das übersichtige Auge auf seiner Netzhaut vereinigen, das sind divergente Strahlen.

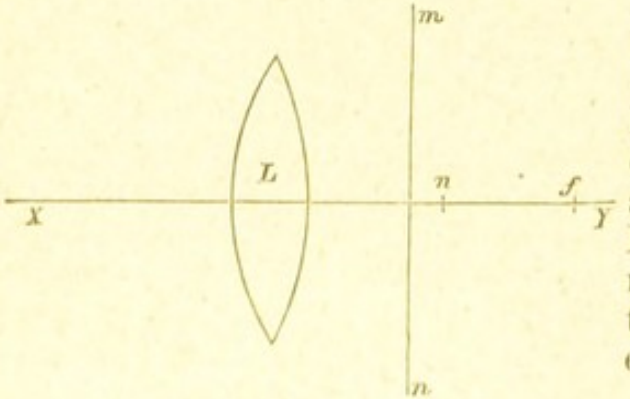
Der Fernpunkt bei Hypermetropie ist unter allen Umständen ein negativer, er bestimmt den Grad der Hypermetropie. Ist z. B. der Fernpunkt-Abstand mit F bezeichnet, so lautet die Formel für den Grad der Hypermetropie $H=\frac{1}{F}$.

Fig. 9



In Bezug auf den Nahepunkt indess können verschiedenartige Verhältnisse Platz greifen. In dem einen übersichtigen Auge (Fig. 9) kann es entweder die höchste Accomodations-Anstrengung, oder vielleicht schon eine mässige dahin bringen, dass der Nahepunkt f vor die Netzhaut rückt. Das geschieht, wie bekannt, dadurch, dass die vermehrte Linsenwölbung Strahlen, welche von dem Punkte ausgehen, noch auf der Netzhaut vereinigt. Dann sagt man, die Hypermetropie ist eine facultative, und die Sehweite eine discontinuirliche.

Fig. 10



Ein solches Auge kann unter Aufgebot seiner Accomodation z. B. in seinem Nahepunkte lesen, und muss es thun, um überhaupt ohne Brille arbeiten zu können. (Der Myope liest in seinem Fernpunkte.)

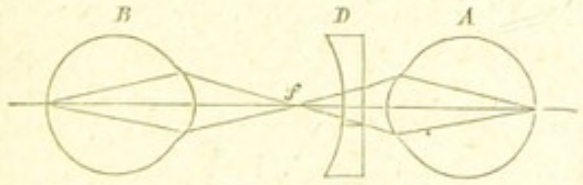
In einem anderen Auge hinwiederum ist auch der Nahepunkt in negativer Entfernung; die ganze Sehweite ist negativ (Fig. 10). Da aber jedes hypermetropische Auge, namentlich ein jugendliches Auge, stets mit grossen Accomodations-Quoten arbeitet, so wird immer ein Theil der Uebersichtigkeit gedeckt, latent sein. Die Hypermetropie, welche man am nicht atropinisirten Auge nachweisen kann, heisst manifeste Hypermetropie. Man begnügt sich beim Verordnen einer Brille, diese allein zu corrigiren, denn die Gewohnheit zu accomodiren, rächt sich, plötzlich durch Correction aufgehoben, durch asthenopische Beschwerden.

b) Verhältnisse bei der Spiegeluntersuchung.

1. Beim myopischen Auge.

Es sei in Fig. 11, B, ein myopisches Auge mit dem Fernpunkte f. Es sei accomodationslos, sei es durch Willenskraft, sei es durch Atropin. Da nun alle vom Punkte f kommenden Strahlen auf der Netzhaut vereinigt werden, so werden auch die Strahlen von jedem Netzhautpunkte in f ein deutliches Bild der Retina entwerfen. Das Bild des Augengrundes ist verkehrt und vergrössert. Wenn nun das untersuchende Auge A, einen Nahepunkt hat, dessen Abstand mehr dem Fernpunkt-Abstand des untersuchten Auges nicht eine so grosse Distanz gibt, dass die Beleuchtung unzureichend wird, so wird das Bild des Augengrundes gesehen werden können.

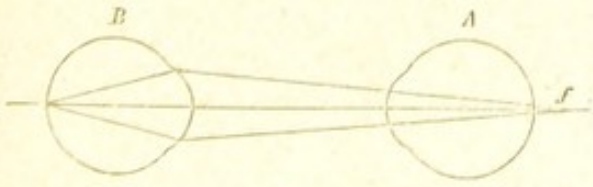
Fig. 11



Es ergibt sich daraus, dass die Myopie hochgradig, also der Fernpunkt-Abstand kurz sein muss, um obigen Vorgang zu gestatten.

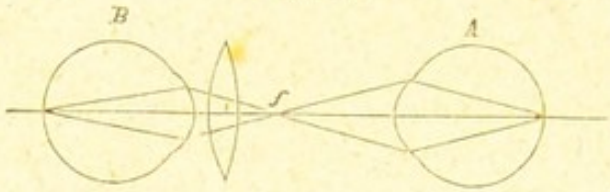
Denn wäre wie in Fig. 12 der Fernpunkt des Auges B so weit abgerückt, dass das untersuchende sich über denselben gegen B zu nähern müsste, um der Beleuchtung zu genügen, so könnte das für parallele Strahlen eingerichtete emmetropische Auge diese convergenten Strahlen nicht auf seiner Retina vereinigen. Es müsste Hilfsmittel anwenden, um dem entsprechen zu können, wovon in einem späteren Capitel.

Fig. 12



Wenn man vor ein myopisches Auge B in Fig. 13 eine Linse von zwei Zoll Brennweite vorsetzt, so werden die Strahlen, welche vom Augengrunde convergent austreten, noch vor dem Brennpunkte dieser Loupe, also wenn man die Distanz der letzteren mit $^1/_2$ Zoll annimmt, etwa zwei Zoll vom Auge zu einem vergrösserten, umgekehrten Bilde vereinigt.

Fig. 13



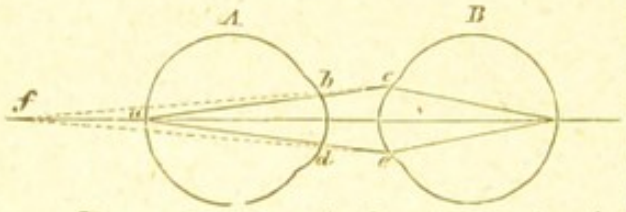
Da nun die meisten emmetropischen Augen einen Nahepunkt zwischen fünf und sieben Zoll haben, so kann man sich leicht vorstellen, dass sich A bequem für den Punkt f einstellen kann. Die Summe der Entfernungen, f vor B und f von A, wird immer noch gestatten, dass das Licht, welches der vor A befindliche Spiegel reflectirt, die Netzhaut des Auges B hinreichend beleuchte.

Das Auge des Untersuchenden wird das in f befindliche Bild natürlich auch verkehrt auffassen.

2. Optischer Vorgang beim hypermetropischen Auge.

Von der Netzhaut des hypermetropischen Auges B in Fig. 14 gehen die Strahlen a b und a d, nachdem sie das dioptrische System verlassen haben, divergent vom Auge ab. Das Bild dieses Netzhautpunktes wird somit in den Durchkreuzungspunkt der nach rückwärts verlängerten Strahlen (in der Richtung derselben), also nach f verlegt werden.

Fig. 14



Das emmetropische Auge A wird somit, da es sich durch Accomodations-Anstrengung für divergirende Strahlen einstellen kann, den Punkt f sehen, und zwar unter folgenden Bedingungen:

1. Wenn dieser Punkt innerhalb seiner deutlichen Sehweite liegt, und namentlich nicht diesseits seines Nahepunktes.
2. Wenn es nicht so weit über den Nahepunkt hinausliegt, dass das Bild zu lichtschwach wird.

In allen Fällen, namentlich geringerer Grade von Hypermetropie, ist eine starke Annäherung des Auges an das untersuchte erforderlich.

Zur Vermeidung der Accomodation existiren eventuell, optische Hilfsmittel, wovon nachträglich gehandelt werden soll.

Es könnte nun allerdings die Idee plausibel erscheinen, dass B accomodiren solle, um den Austritt der Strahlen unter einer grösseren Convergenz (beziehungsweise weniger divergent) zu vermitteln. Dagegen aber ist einzuwenden, dass die hieraus resultirende Pupillen-Verengerung die Fläche des Gesichtsfeldes in hohem Grade beschränken würde.

Untersucht man ein übersichtiges Auge mit Spiegel und Loupe, so werden die Strahlen diesseits des Loupen-Brennpunktes zu einem verkehrten Bilde vereinigt. Dieser Punkt liegt unter allen Umständen nahe genug am Auge, dass keine zu grosse Accomodation aufzuwenden ist; denn jene Distanz, welche das Bild lichtschwach machte, wird keineswegs erreicht. Diese Distanz beider Netzhäute müsste ja weit über 12 Zoll betragen.

3. Beschreibung des normalen Augengrundes.

Die Betrachtung des Augengrundes, in der Absicht, pathologische Zustände zu diagnosticiren, setzt voraus, dass dem Bewusstsein das Bild des normalen Befundes fest eingeprägt ist. Der Untersuchende muss aus dem Grunde die normalen Verhältnisse sorgfältig studieren, und zwar um so mehr, als die Gebilde des Augengrundes eine Anzahl von Varianten zeigen, welche immerhin als physiologische Befunde angesehen werden müssen.

Diese Gebilde sollen in folgender Ordnung abgehandelt werden:

a) Die Sehnervenscheibe;
b) die Netzhaut;
c) die Aderhaut,

woran sich *d)* die Grössenverhältnisse des ophthalmoskopischen Bildes, anschliessen sollen.

a) Die Sehnervenscheibe.

Der Sehnerve inserirt sich, nachdem er das foramen opticum verlassen hat, medianwärts vom hinteren Augenpole am Augapfel. Seine Fasern passiren das bindegewebige Gerüste der lamina cribrosa. Nachdem sie über die Scleral-Oeffnung hinausgetreten sind, setzen die Axencylinder ohne Scheide ihren Weg durch die Aderhaut fort. Diese Axencylinder sind in hohem Grade durchsichtig; die weisse Farbe des Opticus gehört somit ausschliesslich den Markscheiden an.

Die Fasern biegen rechtwinklig um und treten, medianwärts dichter, in die Faserschichte der Netzhaut ein.

Man kann sich das Verhältniss des Opticus-Stammes zu dieser Umbeugung etwa vorstellen, wenn man sich einen Pinsel mit cylindrischem Stiele, mit seinen Haaren auf eine

ebene Fläche angepresst denkt. Der Kern dieses Pinsels, der Stamm des nervus opticus, liegt in der Ebene der Netzhaut, und ragt an keiner Stelle darüber hinaus. Seine Bezeichnung als Papille (Warze) hat daher ihr Bürgerrecht aus nicht zu rechtfertigendem Grunde erhalten.

Eher ist der von v. Jäger aufgestellte Terminus „Sehnerven-Querschnitt" passend, denn dieser fasst den Begriff einer Ebene in sich.

Von der Mitte des Nervenaustrittes entspringen Arteria und Vena centralis.

Wenn wir im aufrechten Bilde, bei nicht zu grellem Lampenlichte untersuchen, so ist das ophthalmoskopische Verhältniss folgendes:

Auf dem gelblich-rothen Augengrunde finden wir eine, im Allgemeinen als weiss imponirende, kreisrunde Scheibe. Die kreisrunde Form geht in manchen Fällen in eine ovale über. Ihre Grösse hängt vom Refractions-Zustande ab.

Die scheinbare Grösse dieser Scheibe benützen wir als Maasseinheit, sowohl zur Messung von pathologisch veränderten Netzhautstellen, als auch zur Bestimmung von Distanzen.

Diese Annahme ist berechtigt, weil wir ja den übrigen Augengrund in demselben Maassstabe sehen, wie die Papille.

Die wirkliche Farbe der Sehnervenscheibe wird beeinflusst von drei Factoren. Diese sind: Lamina cribrosa, Axencylinder und die Capillaren des Nerven.

Die erstere reflectirt gelblich oder bläulich-weisses Licht, und es stammt das meiste weisse Licht von ihr.

Die Axencylinder sind weisslich-grau und haben mitunter einen Stich ins Bläuliche oder Grünliche.

Die Blutgefässe, die das Capillar-Netz bilden, und die dort am reichlichsten vertreten sind, wo die Nervenfasern am dichtesten streichen, geben der Papille einen röthlichen Farbenton. Derselbe ist aus dem obigen Grunde medianwärts deutlicher ausgesprochen, als an der seitlichen Papillenhälfte. Man bemerkt auch in der Regel nur den medialen, röthlichen Schimmer und selbst diesen nur bei genauem Zusehen.

Dagegen zeigt die Aussenhälfte eine grauliche gesprenkelte Zeichnung.

An der Innenseite bemerkt man die Lamina cribrosa nicht, weil hier die Axencylinder dichter liegen und ihre Durchsichtigkeit unter der mehrfachen Schichtung leidet.

Die Mitte der Sehnervenscheibe reflectirt das hellste Licht an jener Stelle, welche einen seichten Trichter bildet.

Die Peripherie erscheint meistens von einem schmalen weissen Ringe umsäumt, welcher als Bindegewebsring aufzu-

fassen ist. Er ist mitunter nicht in seiner ganzen Continuität wahrnehmbar, und erscheint dann als schmale Sichel.

Dieser Ring bezeichnet jenen Ort, wo die Fasern des nervus opticus umbiegen; er wird um so deutlicher, je weniger die Aderhaut über denselben streicht

An der Peripherie des erwähnten Bindegewebsringes ist oft noch ein dritter Ring gelegen, welcher theils aus zusammenhängenden, theils aus zerstreuten schwarzen Pigmenthäufchen besteht.

Bei Säuglingen ist der schwarze Ring besonders deutlich und breit zu sehen. Das Pigment gehört der Aderhaut an.

Von dem Pigmente der Aderhaut, dessen Mächtigkeit hauptsächlich bei dunkelhaarigen und brünetten Individuen auffällt, hängt der Eindruck ab, welchen die Färbung der Papille hervorruft. Viel Pigment lässt in Folge der Contrast-Wirkung die weisse Farbe herausstechen. Es sei darum an dieser Stelle gewarnt, aus einer sehnig weiss schimmernden Papille eines brünetten Menschen, auf ihre Atrophie zu schliessen.

Die Theilung des Arterien- und Venen-Stammes erfolgt theils im Nerven selbst, theils auf der Papillen-Fläche. Im ersten Falle wird sie uns durch die Siebplatte maskirt.

In der Regel findet eine Gefässabgabe von der Stamm-Arterie in der Weise statt, dass nach oben und unten je zwei Arterien und je zwei Venen abgegeben werden.

Davon aber gibt es zahlreiche Ausnahmen, und die Zahl der Aeste variirt von je einem, aufwärts.

Ein besonders auffallendes Bild gewährt jenes Verhältniss, wobei der Hauptstamm sich erst am Papillen-Rande zu zerlegen beginnt.

Die Gefässe ziehen nach oben und unten, indem sie zahlreiche Aeste abgeben. Medianwärts ist die Papille frei von Gefässen, nach Aussen ziehen einige kleine Stämmchen.

Der Unterschied zwischen Arterien und Venen ist unschwer zu machen. Der Verlauf der Venen ist mehr geschlängelt, im Gegensatze zu den Arterien. Die Arterien sind lichter als die Venen. Obzwar beide Gefässarten in der Mitte einen lichteren Streifen zeigen, so ist dieser sehr deutlich nur bei den Arterien wahrzunehmen. Da die Venen platt, die Arterien cylindrisch sind, so merkt man an letzteren mitunter eine Catakaustika, eine Art heller Seiten-Contouren an der einen Seite.

Mitunter nimmt man in den Venen einen Puls wahr. Dieser Venenpuls manifestirt sich durch wurmförmige Bewegung des Gefässes. Er kann künstlich, durch Fingerdruck auf das Auge, erzeugt werden, und ist auch in der That ein Druck-Phänomen. Die Herz-Systole wird den Seitendruck in

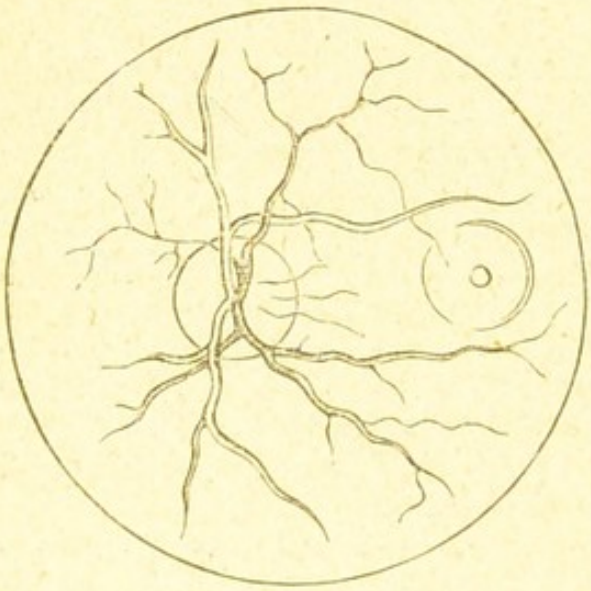
den Arterien steigern; da der Glaskörper nicht nachgibt, so werden die Venen leer, um sich rasch zu füllen, sobald die Systole zu Ende ist. Der Systole des Herzens folgt unmittelbar das Blässerwerden der Venen.

Die besprochenen Verhältnisse sind in Fig. 15 ersichtlich gemacht, soweit es eine schwarze Zeichnung gestattet.

b) Die Netzhaut.

Die Netzhaut hat ihre grösste Mächtigkeit am Eintritte des Sehnerven, und wird dünner an der Stelle des deutlichsten Sehens, und an ihrem vorderen Grenzrande, an der Ora serrata. Die Stelle des deutlichsten Sehens, die macula lutea, liegt nach aussen, und etwas nach unten von der Papille. Diese Entfernung beträgt etwa $1^1/_2$ Papillen-Durchmesser, vom Rande der letzteren aus. Da in der Mitte des gelben Fleckes die grösste Dünnheit der Retina besteht, so ist diese Stelle durch ein kleines Grübchen, die fovea centralis maculae luteae markirt.

Fig. 15



Die Netzhaut ist nach der gangbarsten Annahme, aus acht Schichten zusammengesetzt, welche nach innen zu in folgender Ordnung übereinander liegen:

1. Die Zapfen- und Stabschichte;
2. die äussere Grenzhaut;
3. die äussere Körnerschichte;
4. die Zwischenkörnerschichte;
5. die innere Körnerschichte;
6. die innere Faserschichte;
7. die Ganglien-Zellenschichte;
8. die Nervenfaserschichte.

Diese Schichten sind nach innen bedeckt von der limitans interna.

Die Schichte der Zapfen und Stäbe ist rein eine Nervenschichte.

In der Gegend des gelben Fleckes befinden sich ausschliesslich Zapfen, welche gegen die Netzhautgrenze zu, den Stäbchen an Zahl weichen.

Die mächtigeren Blutgefässe sind innerhalb der Nervenfaserschichte eingebettet, und nur die Capillar-Gefässe durchsetzen die äussere Faserschichte und innere Körnerschichte gleichfalls. Die fovea centralis scheint keine Gefässe zu besitzen.

Da die Netzhaut eine sehr pellucide Membran ist, so sieht man sie bei mässiger Beleuchtung nur an ihrer dicksten Stelle, wo sie als graulicher Nebel erscheint, und die Farbe der darunter liegenden Aderhaut abschwächt.

Mitunter erkennt man die Nervenfasern als eine, um die Papille radiär gelagerte Streifung.

Zuweilen bemerkt man schlangenartige Licht-Reflexe, oder eisblumenartige Zeichnungen; letztere besonders um die macula lutea herum.

Von der ganzen Netzhaut sind es die Gefässe, welche am deutlichsten zu sehen sind. Auf die Stelle der macula lutea, ist oft nur aus ihrer Entfernung von der Papille zu schliessen.

Im umgekehrten Bilde bemerkt man mitunter ein Queroval in Form einer glänzenden Linie. Der eingeschlossene, gefässlose Raum schliesst ein helles, zuweilen rothes Pünktchen ein.

Bisweilen ist die macula lutea auch nur durch etwas Pigment markirt, und noch öfters sieht man gar nichts besonderes.

Im aufrechten Bilde sieht man in der Regel, ausser dem besprochenen hellen Pünktchen, so gut wie nichts.

c) Die Aderhaut.

Die Aderhaut, Chorioidea, liegt hinter der Netzhaut und über der Sklerotika.

Um den Sehnerven durchzulassen, existirt das foramen opticum Chorioideae.

An der Ora serrata ist sie mit der Netzhaut fest verwachsen.

Ihre Schichten, von aussen nach innen gezählt, sind folgende:

1. Die äussere Pigmentschichte;
2. die Gefässschichte;
3. die Membrana Chorio-capillaris;
4. die elastische Schichte;
5. das Tapet.

Als Fortsetzung der Aderhaut betrachtet man den Strahlenkörper, dessen Anschwellungen in die Falten der Zonula passen.

Die Aderhaut bezieht ihre Gefässe von den kurzen hinteren Ciliararterien, der Strahlenkörper von den längen hinteren und vorderen.

Die Aderhaut ist, vermöge ihres Reichthums an Gefässen und Pigment, das Gebilde, welches das ophthalmoskopische Bild des Augengrundes am meisten beeinflusst.

Ihre Farbe ist im Allgemeinen roth in allen Nuancen, und heller bei Tageslicht.

Blonde Menschen zeigen einen gelblich-rothen, brünette einen braunrothen Grundton. Im aufrechten Bilde erscheint die Farbe lichter, bis zum rosenrothen Ton. Das gekörnte Aussehen hat seinen Grund in den sechseckigen Zellen der Licht reflectirenden Chorioideal-Schichte. (Deutlich bei genügender Vergrösserung.)

Zuweilen erscheint der Augengrund mosaikartig getäfelt. Die Grösse dieser Flecke nimmt von der Peripherie, wo sie ziemlich bedeutend ist, gegen die macula lutea hin, stetig ab. Die Farbe derselben ist braun, und kann bis in's Schwarze gehen.

Ueberhaupt wird die Farbe des Augengrundes am meisten vom Pigment-Reichthume abhängen.

Bei Negern erscheint derselbe fast schwarz. In solchen Fällen ist der bläuliche Nebel, welcher der Netzhaut angehört, am deutlichsten zu sehen.

d) **Grössen-Verhältnisse des ophthalmoskopischen Bildes.**

Die wirkliche anatomische Grösse der Sehnervenscheibe beträgt 1.2—1.6 Mm. Durchmesser (Henle). Zur Kenntniss der Vergrösserung, welche das emmetropische Netzhautbild bei der Untersuchung im aufrechten Bilde erfährt, gelangt man durch nachstehende Schlussfolgerung. Das dioptrische System des Auges stellt eine Linse von 6.7 Pariser Linien Brennweite vor. Der mit seinem Spiegel bewaffnete Beschauer sieht den Augengrund durch diese Loupe.

Es handelt sich somit um die Berechnung der Vergrösserung durch eine Loupe. Die Formel dafür ist:

$$\frac{B}{G} = \frac{F + S - D}{F}$$

Es bedeutet B die Bildgrösse;
G jene des Gegenstandes;
F die Brennweite;
S die mittlere Sehweite;
D den Abstand des Knotenpunktes von der Linse.

Setzt man für obigen Fall die Werthe

F = 6.7 Pariser Linien
S = 100 „ „
D = 10 „ „

so erhält man $\frac{B}{G} = 14.4$, d. h. der Augengrund erscheint in 14facher Vergrösserung. Annäherung steigert, Entfernung vom Auge vermindert die Vergrösserung. Hypermetropie oder Myopie ändern diese Verhältnisse in später zu besprechender Weise.

5. Varianten des ophthalmoskopischen Bildes.

a) Am Sehnerven-Eintritte.

I. Die angeborne Excavation.

Die trichterförmige Einsenkung, welche gemeiniglich an der Gefässpforte wahrzunehmen ist, bildet den Uebergang zu bedeutenden Niveau-Verschiedenheiten. Diese, als physiologische zu betrachtende Excavation reicht nicht über die Siebplatte und nimmt nie den ganzen Sehnerven ein. Sie liegt in der Regel excentrisch, und zwar gegen die macula lutea zu.

Sie stellt entweder einen allmäligen Uebergang zum Netzhaut-Niveau dar, oder ihre Seiten sind steil, mitunter sogar überhängend.

In anderen Fällen wird die eine Papillen-Hälfte von einer Grube eingenommen, die andere (innere Hälfte) wölbt sich über die Netzhautebene empor. Ueber diese Wölbung streichen die Gefässe.

Die Mitte der Excavation (im aufrechten Bilde) ist gekennzeichnet durch eine helle Färbung; bei röthlicher Papille gelblich, bei lichterer Papille intensiv weiss abstechend.

Solche Excavationen, welche einen allmälig verlaufenden Trichter darstellen, besitzen keinen scharfen Rand, jene aber, welche plötzlich abfallen, zeigen eine markirte Grenze. Selten kreisrund, zeigt die Begrenzung mitunter Einkerbungen verschiedener Form. Die Dimension ist sehr wechselnd, und es kann die Papille, bis auf einen schmalen Saum, in die Senkung einbezogen sein. Der nicht vertiefte Theil erscheint in der Regel, durch Contrast-Wirkung mehr weniger gesättigt roth.

Die Gefässe verblassen im gesenkten Centrum. An scharfen Rändern zeigen sie häufig eine leichte Schwellung; immer ist eine scharfe Knickung vorhanden.

Zuweilen erscheint das centrale Ende verschoben, oder es verschwindet die verticale Partie unter dem überhängenden Rande.

Die Endstücke, an und für sich schon blass und ohne lichten Streifen in der Mitte, verschwinden häufig nach der Knickung ganz für unser Auge.

Bei sehr deutlichem Bilde der Excavation, kehren sich die besprochenen Verhältnisse um. Im Centrum erscheint die grauliche Siebplatte, und die Endstücke der Gefässe sind deutlicher, als die Stücke vor der Knickung. Ein solcher Befund ist in der Regel bei Untersuchungen im umgekehrten Bilde zu finden.

Scheinbare Excavationen kommen zur Ansicht, bei anomaler Durchsichtigkeit der Optikus-Fasern.

Ist an den Sehnervenfasern der gegentheilige Zustand vorhanden, so bemerkt man mitunter in der Umgebung der Papille gefaserte weisse Flecke, deren Streifen am Rande strahlig auseinanderfahren.

Ihr Vorkommen an anderen Stellen, ausser Zusammenhang mit den Flecken an der Papille, ist ungemein selten.

2. Anomale Färbung der Papille.

In manchen Fällen findet man bei schwacher Beleuchtung die Papille blau oder dunkel rothbraun, während gleichzeitig eine weissliche Contourirung der Gefässstämme besteht.

Der Papillar-Rand ist fast ausnahmslos von Pigment eingefasst; auf der Sehnervenscheibe selbst ist dessen Vorkommen als grosse Seltenheit zu betrachten.

b) An den Gefässen.

Die Gefässe entspringen zuweilen am Rande der Papille; wenige Fälle aber sind zu verzeichnen, wo sie, vom Sehnerven entfernt, aus der Netzhaut hervorkamen.

Schlängelung, auch der Arterien, Kreuzungen von Blut- und Schlagadern, in der Art, dass ein Gefäss das andere überbrückt, sind häufig genug zu sehen.

In der Richtung der macula lutea, pflegt kein Gefäss seinen Weg zu nehmen.

Reste der Arteria hyaloidea verlaufen als rother Strang gegen die hintere Linsenkapsel, oder sie bilden einen kurzen Zapfen, welcher in den Glaskörper eingebettet ist.

c) Senile Metamorphose des Sehnerven.

Im Greisenauge vermisst man den lebhaften Papillen-Glanz; an seine Stelle tritt eine graue Färbung. Die Gefässe sind verschleiert.

6. Die Spiegelbilder pathologischer Zustände.

a) Im Glaskörper.

Von den Objecten der focalen Untersuchung, zu jenen der Spiegelerforschung, bildet der Glaskörper gewissermassen die Brücke; denn Trübungen seiner Vorderfläche und etliche in seinem Innern sind bei seitlicher Beleuchtung zu sehen, andere wieder, und diese bilden die Ueberzahl, erschliessen sich nur dem durchgehenden Lichte. Die beleuchtete Netzhaut ist gleichsam die Wand, vor der wir die Schatten sehen, oder sie lässt durch ihre mehr- mindergradige Verschleierung, auf die Dichtigkeit der Trübungen schliessen.

In vielen Fällen wird man neben dem Spiegel, wenn er Trübungen vor der Netzhaut nachgewiesen hat, die Linse verwenden, um zu sehen, ob die Trübung vor oder hinter der Pupille u. s. w. liege. Die focale Beleuchtung hilft dann, Trübungen des Refractions-Systemes ausschliessen zu können.

Die Trübungen sind entweder bewegliche oder nicht bewegliche.

Die ersteren werden bei ruhiger Bulbus-Stellung meist nicht wahrgenommen. Erst dann, wenn man einige, rasch aufeinander folgende Bewegungen mit dem Auge machen lässt, wirbeln sie vom Augengrunde, wo sie ruhig gelegen haben, empor.

Ihre Form, Farbe, ihr Glanz, ihre Dichte ist mannigfach. Fadenförmige, schlangenartig gewundene Extravasate, Zellen- und Pigment-Klumpen, ganze Membranen, fahren in dem, durch vorhergegangene Entzündung verflüssigten Glaskörper, herum.

Cholestearin-Krystalle verrathen sich durch ihr glitzerndes, lebhaftes Spiel.

Fixe Glaskörper-Trübungen sind entweder in Form von Nebeln, oder als netzartige und punktförmige Gebilde zu sehen. Mitunter ist in dem Glaskörper ein förmliches Balkengerüste eingetragen.

Blutergüsse, wie sie nach Rupturen der Aderhaut vorkommen, sind an der lebhaften rothen Farbe kenntlich, und mitunter so dicht, dass vom Augengrunde nicht das geringste Detail wahrzunehmen ist.

Für die Localisation von Trübungen überhaupt, ist der Drehpunkt des Auges, welcher in der Gesichtslinie, $13^1/_2$ Mm. hinter dem Hornhautscheitel liegt, ein werthvoller Anhaltspunkt. Lässt man z. B. nach abwärts schauen, so wird die Trübung ihre Bewegung nach aufwärts machen, wenn sie hinter dem Drehpunkte gelegen ist, und umgekehrt.

Fremdkörper verrathen sich durch ihre Farbe, und sind in vielen Fällen eingekapselt zu treffen. Zuweilen ist die einhüllende Membran so dünn, dass der Fremdkörper durchschimmert. In einem Falle erstreckte sich von einem eingekapselten Eisensplitter, welcher ziemlich vorne im Glaskörper lag, eine fadenförmige Membran bis zum Hornhautscheitel, wo eine Narbe die Verletzungsstelle markirte. Manchmal bleiben Fremdkörper ohne Hülle.

Auf Membranen des Glaskörpers kommen mitunter Gefäss-Neubildungen zu Stande, welche bald darauf wieder verschwinden können (v. Gräfe).

Ausser dem Cysticercus, von dem bereits die Rede war, wurde im Glaskörper die filaria oculi humani gefunden.

Im menschlichen Auge sind Parasiten ein sehr seltenes Vorkommniss.

b) Am Sehnerven.

I. Die pathologische Excavation.

Die pathologische Excavation der Papille ist eines der wichtigsten Symptome jenes krankhaften Zustandes, welcher Glaukom (grüner Staar) genannt wird.

Die Aushöhlung betrifft in weit gediehenen Fällen die ganze Fläche des Sehnerven-Eintrittes. Die Senkung ist keine sanft verlaufende, wie bei der physiologischen Excavation, sondern sie zeigt steile, häufig stark überhängende Ränder. Sie erstreckt sich so weit, dass auch die Siebplatte in den Process mit einbezogen wird. Ist die Krankheit so weit vorgeschritten, so sind auch die Fasern des Sehnerven atrophisch geworden.

Im aufrechten Bilde betrachtet, präsentirt sich der glaukomatöse Sehnerve in grauer bis grünlicher Farbe.

Im Centrum fast weiss, an der Peripherie gefärbt, wie vorhin erwähnt, zeigt die Papille bei kleinen Spiegelbewegungen einen Wechsel beider Farben, in äusserst lebhafter Weise. Es ist diese Erscheinung sehr einfach zu erklären, wenn man sich einen kleinen Kupferkessel in wechselnder Beleuchtung vorstellt.

Jene Partien, welche dunkler bleiben, zeigen die charakteristische Farbe, während an den beleuchteten Stellen der helle Licht-Reflex die Farbe deckt. Um die Papille herum läuft, eng anliegend, ein gelber Ring; es ist die Sclera, welche mit dieser Farbe durch die hier atrophische Chorioidea durchscheint.

Eigenthümlich ist das Verhältniss der Blutgefässe im glaukomatösen Auge. Die Arterien sind dünn, die Venen

erscheinen praller und mehr geschlängelt. Die Knickung derselben beim Ueberschreiten des Randes, ist noch prägnanter als bei der angeborenen Excavation. Im Grunde der Höhlung werden die Gefässe undeutlich, und verlieren ihre lichte Central-Linie. Beleuchtet man stärker, so treten sie wieder scharf hervor. Häufig erstreckt sich die vorerwähnte Schlängelung bis auf die kleinsten Gefässzweige, welche ein dichtes Gefässnetz bilden.

Da die Optikusfasern zum grössten Theile atrophisch sind, so ist die Siebplatte deutlich zu erkennen.

Im umgekehrten Bilde erscheint die Papille mehr weiss als graulich.

Wenn die glaukomatöse Erkrankung ein Auge befällt, dessen Sehnerve bereits eine angeborene Excavation aufzuweisen hat, so erscheint im Beginne der centrale Trichter von einem peripheren, etwas höher liegendem Ringe umgeben, welcher im Verhältniss zur Netzhaut seinerseits vertieft ist. Es ist somit gewissermassen eine Stufe zum Trichter vorhanden. Aus diesem Grunde haben auch die Gefässe eine doppelte Knickung.

Von der glaukomatösen Excavation, deren Ursache Steigerung des intraoculären Druckes ist, muss jene sehr wohl unterschieden werden, welche das Resultat der Atrophie des Nerven ist.

Die Senkung betrifft zwar den ganzen Querschnitt, aber ihre Tiefe ist gering; die Ausbuchtung überschreitet nicht die Ebene der Aderhaut. Aus diesem Grunde ist sie auch schwerer zu erkennen. Soll die Untersuchung ein positives Resultat liefern, so muss sie bei schwacher Beleuchtung im aufrechten Bilde vorgenommen werden.

Auffallend ist das deutliche Hervortreten des ofterwähnten concentrischen Bindegewebs-Ringes der Papille. Im gesunden Auge dämpfen seinen Reflex die Optikus-Fasern; nach ihrem Schwunde kann er ungehindert wahrgenommen werden. Ebenso genau kann man die Siebplatte bemerken. Die Papillenfärbung ist graulich mit einem Stich in's Blaue oder Grüne; die Gefässe erleiden keine Knickung, da der Weg zum Boden der Grube sanft und allmälig abfällt.

2. Sehnerven hyperaemie.

Wenn Hyperaemie des Augengrundes vorhanden ist, so nimmt in der Regel die Pupille Antheil. Sie ist dann sehr schwer von der Umgebung abzugrenzen, weil ihre rothe Färbung die Contouren nur undeutlich erkennen lässt. Die Abgrenzung findet nur in einem Segmente statt, welches gegen den gelben Fleck zu gelegen ist.

3. Decoloratio nervi optici.

Die Verfärbung des Sehnerven-Eintrittes ist eine Erscheinung, welche einer gewissen Anzahl von Erkrankungen seiner Fasern zukommt. Diese Processe, welche nicht atrophische im strengsten Wortsinne sind, bedingen in erster Linie eine Farbenveränderung in der Art, dass zunächst der röthliche Farbenton der Papille schwindet. Hierauf kommt es zu bläulichen und grünlichen Färbungen, welche mitunter die dunkelsten Tinten von blau und grün erreichen.

Diese Erkrankungsform des Sehnerven ist keine primäre, sie tritt vielmehr im Gefolge einer ganzen Reihe von schweren pathologischen Zuständen des Körpers auf.

Solche Zustände sind beispielsweise: Delirium potatorum, Tabes dorsualis, schwere Gehirnleiden, als: Geschwülste, Erschütterung u. s. w. Das Sehvermögen leidet, wenn auch nicht sofort im Beginne, in erheblicher Weise.

Niveau-Verschiedenheiten, wie bei Glaukom, sind niemals nachzuweisen.

Man bedient sich auch hier mit bestem Erfolge der Untersuchung im aufrechten Bilde, bei schwacher Beleuchtung; gute Dienste leistet der Spiegel von Helmholtz, welcher aus 3 Platten (ohne Folie) besteht.

E. v. Jäger beobachtete, dass solche Augen, welche an Verfärbung der Papille (aus centralen Leiden entstanden), erkrankt sind, plötzlich hypermetropische Einstellung zeigen.

4. Die Atrophie.

Durch die Atrophie wird der Sehnerve vollständig verändert. Seine Fasern gehen durch Fettmetamorphose zu Grunde, und der Nerve stellt am Ende einen bindegewebigen Strang vor, dessen Caliber durch Schrumpfung erheblich gelitten hat. Das Resultat ist natürlich vollständige Erblindung.

Die ophthalmoskopischen Bilder dieses Zustandes sind verschieden, wie die Ursachen.

Eine Form der Atrophie wurde als glaukomatöse Excavation beschrieben. Eine andere ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer verkleinerten polygonalen Papille und durch Schwund der Blutgefässe. Diese letztere Erscheinung setzt uns in die Lage, Atrophie von Verfärbung zu unterscheiden (denn der Farbenton ist gemeinsam).

Eine leichte Excavation vervollständiget das charakteristische Bild der Atrophie, welche in dieser Form meist bei Gehirnleiden auftritt.

In anderen Fällen hinwieder, beschränken sich die Erscheinungen auf Verdünnung der Gefässe, und Verblassung der Papille.

Nach Entzündungen der Netzhaut, namentlich in Form der Retinitis pigmentosa, erscheint die Papille blass, trübe und gekerbt. Aber die Verblassung setzt über den Bindegewebs-Ring, verdeckt diesen, und reicht eine Strecke weit in die Netzhaut hinein. Die Gefässe sind abermals dünn und stellenweise vollständig geschwunden.

Mitunter zeigt die trübe Papille eine radienförmige Streifung, und ragt auf Kosten der geschwundenen Aderhaut hervor, als wäre sie angeschwollen. Neben Verdünnung der Hauptstämme zeigt die Peripherie des Sehnerven-Eintrittes kleine neugebildete Gefässe.

5. Oedem der Papille.

Die Sehnerven-Scheibe ist durch seröse Infiltration geschwellt. Da ihre Hervorwölbung in der Mitte am stärksten ist, so wird der Refractions-Zustand dieser Stelle gegenüber ein kleinerer sein, als am Rande.

Die Streifung derselben, entsprechend den Nervenfasern, ist meistens deutlich wahrzunehmen. In Bezug auf die Farbe ist hervorzuheben, dass vorherrschende Entzündung die Papille roth, vorherrschendes Oedem dieselbe graulich erscheinen lässt. Die Venen zeigen Stauungs-Erscheinungen und sind geschlängelt.

Die Stauung setzt Extravasate in Form rother Streifen. Auf der Kuppe der Papille sind die Gefässstämme deutlich sichtbar, im Centrum natürlich gedeckt. Da die umgebende Zone der Netzhaut am entzündlichen Vorgange theilnimmt, so werden ihre Venen in verschiedenen Tiefen streichen, und man wird stellenweise mehrere Unterbrechungen eines und desselben Stammes bemerken können.

c) Auf der Retina.

1. An den Gefässen.

Eine Reihe pathologischer Veränderungen ist an den Gefässen zu finden.

Hieher gehören varicöse Ausdehnungen der Venen und das Aneurysma der Centralarterie, wovon 3 Fälle bekannt geworden sind. Ihr ophthalmoskopisches Kennzeichen ist aus dem Namen herauszufinden.

Erkrankungen der Gefässwandungen sind zu diagnosticiren aus einzelnen, undurchsichtigen Stellen der daselbst

verdickten Gefässe. Mitunter sind sie als weisse Einsäumung erkennbar.

Wenn eine solche Entartung (atheromatöse) ganze Gefässe betrifft, so erscheinen diese als weissliche Stränge; die darinnen enthaltene Blutmenge ist als rother, in der Mitte verlaufender Faden markirt. Dadurch, dass sich die weissen Gefässwände vom rothen Augengrunde schärfer abheben, als die normalen Gefässe selbst, erscheinen kleine Aeste, welche man in ihrem normalen Zustande nicht wahrnimmt. Zum Sichtbarwerden kleiner Aeste trägt auch der Umstand bei, dass deren Gefässwände durch die atheromatöse Auflagerung an Dicke gewinnen.

Von den Netzhaut-Gefässen erstrecken sich mitunter zahlreiche Aeste neugebildeter Gefässe in den Glaskörper hinein, und reichen oft bis zur Mitte desselben.

Wenn Gefässe blutleer werden, so veröden ihre peripheren Enden, und werden demnach im Spiegelbilde unsichtbar, ganz im Gegensatze zu dem Falle, wo die kleinsten Zweige durch Entartung ihrer Wände erst recht deutlich hervortreten.

Ausserdem wird ihr Kaliber im Allgemeinen geringer sein, die Venen namentlich, erscheinen auch minder geschlängelt.

Die Circulation hat gleichfatls verschiedenartige Störungen aufzuweisen.

Der Arterienpuls ist kennbar an einem, stossweise erfolgendem Roth- und Blasswerden des Gefässes. Er kommt in der Regel nur an einzelnen Aesten vor, und erfolgt später, als der betreffende Herzstoss. In neuester Zeit wurde darauf hingewiesen, dass Puls in den feineren Arterien, ein constantes Symptom des Morbus Basedowii sei.

Der Arterienpuls ist ein Druck-Phänomen. Er kann zuweilen, wie schon bemerkt, nach mässigem Fingerdrucke, auf den Bulbus ausgeübt, entstehen.

Wenn durch Fortspülen eines Blutgerinnsels, eine Embolie der Arteria centralis zu Stande kömmt, so treten auffallende Störungen des Blutkreislaufes im Augengrunde zu Tage.

Die Arterien erscheinen in der Regel blutleer; die Venen zeigen geringere Füllung. Zuweilen findet man peripher wieder eine Zunahme der Blutmenge. Auch im Verlaufe eines und desselben Gefässes wechseln leere, oder fast leere Stellen, mit kurzen Blutsäulen ab.

Die Macula lutea und die Papille erscheinen trübe und umschleiert, erstere zeigt nach längerem Bestande der Embolie einen oft ziemlich bedeutenden rothen Fleck.

Daselbst treten auch Gefäss-Neubildungen auf. Ausser der Macula lutea, können auch andere Netzhautstellen Blutextravasate zeigen, so dass eine förmliche Sprenkelung entsteht.

Nach einiger Zeit gehen die beschriebenen Erscheinungen zurück, und es treten hierauf die Symptome der Atrophie deutlich hervor.

Obwohl einzelne Forscher bei Embolie der Arteria centralis Herzerkrankungen nachgewiesen haben, so sind andererseits wieder Fälle genug bekannt, wo am Herzen durchaus nichts Abnormes zu hören war.

Man wird veranlasst, nach den Symptomen der Embolie zu suchen, wenn ein bisher functionstüchtiges Auge plötzlich vollkommen erblindet.

Immerhin aber mag hier bemerkt werden, dass manche gewiegte Forscher die Embolie läugnen, und diese Symptomengruppe von entzündlichen Processen, eines, hinter dem Bulbus gelegenen Sehnerven-Stückes, herleiten.

Eine vorübergehende Blutleere der Gefässe, dadurch kennbar, dass sämmtliche Stämme und Aeste mit einem Ruck verblassen, wird als Krampf der Gefässwandungen aufgefasst, und Epilepsia retinae genannt.

Hyperämie der Netzhaut, das Symptom aller entzündlichen Processe, betrifft nur die Venen. Sie werden praller und mehr geschlängelt. Aber es kann unter vermehrtem Seitendrucke zu Blutaustritt kommen.

Dieses kann an jeder Stelle der Netzhaut gesehehen. Die Form der ausgetretenen Blutmassen kann mannigfach sein und theils Streifen oder geflammte Zeichnungen, theils kleine Spritzer, oder grössere Fladen darstellen.

Grössere Extravasate können, indem sie die einzelnen Schichten durchbrechen, ihre Ausbreitung in verschiedenen Ebenen und Tiefen suchen. Blutergüsse sind im Spiegelbilde nicht zu verkennen. Die vorgenannten Gefässstörungen sind meist nur Theilerscheinungen verschiedener Formen von Retinitis.

2. Die Entzündungsformen der Netzhaut.

Die einzelnen Entzündungsformen der Netzhaut werden von verschiedenen Autoren mit verschiedenen Namen belegt, und die einen stellen mehr, die anderen weniger derselben auf. Den bequemsten Eintheilungsgrund gibt das jeweilige ätiologische Moment ab. Die Spiegelbilder werden ja durch den Namen nicht beeinflusst.

Zuweilen ist ein ursächliches Moment nicht nachzuweisen, oder die Erkrankung ist zum mindesten primär entstan-

den durch Einwirkung einer specifischen Schädlichkeit für den lichtempfindenden Apparat. Grelles Licht, Erkältung, Ueberanstrengung kann so gut, wie in anderen Organen, auch in der Netzhaut Entzündung zur Folge haben.

Dieselbe ist charakterisirt durch deutliche Verschleierung der Netzhaut-Gefässe und des Sehnerven-Eintrittes.

Man muss, wenn man überhaupt beim Verdachte auf Retinitis untersucht, sich einer schwachen Beleuchtung bedienen, aus Schonung für die erkrankten Medien, und darum, weil die Netzhaut-Trübung bei grellem Licht nicht deutlich wahrnehmbar ist. Allmälig nimmt freilich der Schleier an Dichte zu, und schwindet auch bei starker Beleuchtung nicht. Was von den Venen zu sehen ist, erscheint geschlängelt und meist überfüllt. Ein sehr dichter Schleier, verhüllt begreiflicher Weise die Blutgefässe vollständig.

Diess Bild wird einigermassen verändert durch Blutergüsse und gelbliche Fladen, von serösem oder eitrigem Exsudate.

Eine grünliche Färbung des Schleiers, in Form von radienartigen Streifen wurde zweimal beobachtet.

Jene Form der Netzhaut-Entzündung, bei welcher helles Tageslicht das Sehvermögen beeinträchtigt, Dämmerung aber wieder verbessert, die Retinitis nyctalopica zeigt sehr geringe Intensität der oben aufgezählten Symptome. Die an den Rändern verwaschene Papille, ist hyperämisch oder etwas verblasst.

Ein sehr bezeichnendes Bild bietet sich dar, wenn Retinitis nephritica vorhanden ist. Dieselbe kommt sehr häufig als Begleiterin der Bright'schen Nierenerkrankung vor. Bei anderen pathologischen Zuständen findet man sie nicht.

Im Beginne derselben treten die allgemeinen Symptome auf: Hyperämie mit Verschleierung der Gefässe. Darnach schiessen weisse punktförmige Flecke auf der Netzhaut auf, welche stellenweise zu grösseren Fladen zusammenfliessen.

Die merkwürdigste Veränderung aber zeigt, wenn der Process so weit gediehen ist, die Gegend der macula lutea. Um sie herum entwickeln sich radiäre Streifen, welche ungleich lang sind, und aus weissen Punkten oder kurzen Strichen bestehen. Sie greifen mehr, weniger weit in die Umgebung des gelben Fleckes hinein.

Mitunter fliessen die erwähnten gelblichen Fladen zusammen, und umgeben so im geschlossenen Ringe die Papille. Im Verlaufe der Entzündung wird man die radiären Streifen auch im Centrum des gelben Fleckes wahrnehmen. Die Peripherie der Netzhaut zeigt gewöhnlich normale Bildung, auch

jene Partien, welche die Fladen nach Aussen zu berühren, haben unbedeutende Trübungen aufzuweisen.

Dieses vollkommene Bild der R. nephritica kann zahlreiche Varianten zeigen. Es können die erwähnten Streifen fehlen, oder bis an die Peripherie reichen. Zuweilen sind bloss Fladen mit stellenweisen Blut-Extravasaten, und Gefäss-Verschleierungen vorhanden.

Wenn bei Syphilis auch die Netzhaut ergriffen wird, so pflegt ihr ophthalmoskopisches Bild jenem zu gleichen, welches zuerst beschrieben wurde. Selten kommt es zu stellenweisem Blutergusse.

Sie gehört unter die Rubrik der diffusen Retinitis oder Neurodyciitis (nach v. Stellwag). Die Theilerscheinungen dieser Form sind in der Regel nicht so scharf markirt; es wird dann also der meiste Verdacht auf ein syphilitisches Grundleiden vorliegen, wenn eine sehr leichte diffuse Netzhaut-Entzündung vorliegt.

Jene Form der Retinitis, wobei sowohl diese selbst als auch der Sehnerve in hohem Grade ergriffen sind, charakterisirt sich durch Schwellung der Papille, deren Streifung weit in die dichtgrau umschleierte Netzhaut verfolgt werden kann. — Gelbliche Fladen und Blutergüsse kommen zuweilen vor. Die Gefäss-Symptome gleichen auch in dem Falle den vorigen.

Leucaemie hat zuweilen Retinitis im Gefolge; die helle Blutfärbung ist in den Gefässen des Augengrundes ausgesprochen. Einzelne Fladen und Streifen erinnern an die nephritische Form. Für die Netzhaut-Entzündung, welche bisweilen bei Zuckerharn-Ruhr vorkömmt, konnten bis jetzt noch keine absolut charakteristische Kennzeichen aufgefunden werden.

Die Retinitis pigmentosa bietet nur in den vorgeschrittenen Stadien ein charakteristisches Bild. Der Sehnerve und die Gefässe lassen die Atrophie erkennen. Von der Peripherie der Netzhaut her schreitet Pigment-Ablagerung gegen das Centrum des Augengrundes vor. Diese Pigment-Haufen haben eine ganz eigenthümliche Gestalt. Ihre Contouren gleichen nämlich jenen der Knochenkörperchen. Die Aderhaut zeigt stellenweise atrophische pigmentumsäumte Stellen.

Wenn zu diesem objectiven Befunde das subjective Bedürfniss nach starken Beleuchtungs-Intensitäten kommt, und namenlich Abends wenig oder gar nichts gesehen wird, so ist die Diagnose sichergestellt.

3. Die Ablösung der Netzhaut.

Amotio retina kann in verschiedener Weise zu Stande kommen. Es kann theils die Netzhaut allein, theils auch die Chorioidea ihren Platz verlassen haben. Sie kann bewirkt werden, durch Blutaustritt oder Wasseransammlung, nach Träumen, oder durch Neugebilde, die von hinten her in den Bulbus hineinwachsen. Denselben Effect hat ein Cysticercus.

Die Netzhautablösung mag eine partielle, oder eine totale sein, in allen Fällen bietet sie gewisse gemeinsame Merkmale dar. Die abgelöste Partie erscheint als schlotternde Falte von graugrüner Farbe. Die Falten mehren sich bei grösserer Ausdehnung.

Am Grunde der Falte ist ein dunkler Schlagschatten zu sehen. Sehr weit vorgebauchte Falten sind sammt ihren Gefässen oft schon mit freiem Auge wahrzunehmen.

Das Verhalten der Gefässe entspricht den Wellenbergen und Thälern der Faltungen. Man sieht die Gefässe auf- und absteigen, und stellenweise unter überhängenden Faltensäcken verschwinden.

Die Farbe, welche, wie erwähnt, grünlich, seltener blaugrau ist, hängt übrigens von der Flüssigkeit ab, die hinter der Netzhaut angesammelt ist. Daher erscheinen die Falten über einem trüben Ergusse graugelb, über Blut intensiv roth.

Die nachbarlichen Partien können, namentlich an der Grenze der Ablösung, getrübt sein, oder aber vollkommen normal erscheinen.

4. Atrophie der Netzhaut.

Die Atrophie der Retina ist nur am Schwunde der Gefässe kenntlich; denn die Membran ist ja selbst im normalen Zustande schwer erkennbar.

Nach v. Jäger kommen zuweilen weisse, bindegewebige Stränge vor, welche mit ihren Verästlungen Blutgefässform darbieten, ohne es gewesen zu sein.

d) Die Aderhaut.

1. Noch vor den eigentlichen Erkrankungsformen sei hier eines Zustandes gedacht, welcher zwar angeboren ist, aber doch einen so erheblichen Defect vorstellt, dass er nicht mit Unrecht ein pathologischer zu nennen ist, — das Colobom der Chorioidea. Es stellt im Augengrunde einen bläulichweissen Fleck, von ovaler Form, dar, der zuweilen pigmentumsäumt, zuweilen mit kleinen Pigmenthäufchen besäet ist. Der Sehnerve kann bald innerhalb, bald ausserhalb des Defectes liegen.

Die weisse Fläche gehört der Aderhaut an, welche an dieser Stelle nach rückwärts ausgebuchtet ist. Die daraus resultirende Verlängerung des Augapfels bedingt an den betreffenden Stellen myopische Einstellung.

Die Ausbuchtung kann eine einzige, oder auch mehrere Höhlungen vorstellen.

In Bezug auf die Blutgefässe ist ein verschiedenes Verhalten zu beobachten. Entweder dieselben streichen im Niveau der Sclera, ohne auf die Netzhaut überzugehen, oder sie sind, theils mit der Netzhaut über die einzelnen Buchten gespannt, theils folgen sie mit scharfen Knickungen den Wänden der Höhlen, um an der Grenze des Colobom's in die Netzhautgefässe überzugehen. Die Gefässe erster Art sind Scleral-Gefässe, die letzteren gehören der Netzhaut an.

Zuweilen zeigt der nervus opticus eines solchen Auges eine angeborne Excavation. Das Aderhaut-Colobom ist meistens mit Spaltbildung der Iris vergesellschaftet, und derartige Augen sind in der Regel von abnormer Kleinheit (Mikrophthalmus).

2. Das Staphyloma posticum. Obwohl die Ausbuchtung des hinteren Augenpoles eigentlich von der Lederhaut, und zwar von jener Faserschichte ausgeht, welche vorne zwischen beiden Nervenscheiden des opticus eingebettet ist, so ist doch der sichtbare Ausdruck des pathologischen Zustandes, in der Aderhaut wahrzunehmen. Darum findet es hier seinen Platz. Das Staphylom, welches im Beginne als weisse oder bläuliche Mondsichel am Optikus-Rande auftritt, ist die Projection der Scleral-Ausbuchtung. Die helle Färbung rührt von der atrophischen Chorioidea. Die Atrophie ist durch die Dehnung erzeugt, welche auch die Netzhaut, wiewohl seltener und nur bei grossen Staphylomen, zum Schwunde bringt. Auch der Sehnerve wird bisweilen in Mitleidenschaft gezogen und erscheint hyperämisch. Das Pigment schwindet bis auf wenige Reste, häuft sich dagegen am Rande.

Je nach dem Entwicklungsgrade ist das ophthalmoskopische Bild ein verschiedenes.

Der Beginn ist markirt durch einen dichten, oder mehrere eng nebeneinander liegende Pigment-Säume am Papillen-Rande. Zwischen Pigment und Optikus erscheint Anfangs die Aderhaut verblasst, um erst später sehnig weiss zu werden.

Je älter das Staphylom ist, desto weisser und glänzender erscheint es. Man kann aus der streifenförmigen Schattirung oftmals auf das erfolgte ruckweise Fortschreiten einen Schluss ziehen. Die Blutgefässe laufen in der Regel über das Staphylom hinüber.

Zuweilen gibt die Zerrung der Netzhaut zu Blutungen Anlass, welche an der charakteristischen Farbe erkannt werden. In der Regel laufen die Blutgefässe gerade über die Ektasie; zuweilen aber, wenn die Netzhaut nach hinten gebuchtet ist, zeigen sie leichte Krümmungen.

Wenn das Staphylom noch stellenweise, so zu sagen, secundäre Vertiefungen hat, so erkennt man dieses an dunklen Flecken auf dem lichten Grunde. Die Form und der Umfang der Ektasie ist sehr mannigfaltig; von der erwähnten Mondsichel- bis zur Spitzbogenform, von der Haubenform bis zum unregelmässigen Ringe um die ganze Papille herum, gibt es zahllose Uebergänge.

Im Bereiche des Staphylomes ist myopische Einstellung zu beobachten. Die Anlage zu diesem Zustande ist meistens angeboren, und ein Leiden myopischer Augen; doch sind die Fälle nicht so selten, wo man in übersichtigen Augen Staphylome findet.

3. Hyperämie der Chorioidea ist nicht nachzuweisen, da man die Gefässe unter dem Pigmente in der Regel nicht sieht. Man kann höchstens aus einer hyperämischen Papille den Wahrscheinlichkeits-Schluss auf Blutüberfüllung der Aderhaut machen.

Dagegen können formlose Blutfladen, über welche die Netzhaut-Gefässe ziehen, mit ziemlicher Sicherheit als Blutungen der Chorioidea angesehen werden.

Sie können einen grossen Theil des Augengrundes einnehmen, und beeinträchtigen meistens das Sehvermögen nicht.

Stellenweiser Schwund des Epitelpigmentes erzeugt rundliche, helle Stellen, auf welchen die Aderhautgefässe zu sehen sind; der Rand solcher Stellen zeigt gewöhnlich eine stärkere Pigmentirung, als die Umgebung. Zuweilen sind zahlreiche, kleine, gelbe Tupfen in der Aderhaut zu sehen, welche jedenfalls einer Pigment-Veränderung ihren Ursprung verdanken.

4. Exsudative Aderhaut-Entzündung. Sie ist im Spiegelbilde kenntlich an weisslichen oder gelblichen Exsudat-Flecken, die mit atrophischen Stellen wechseln. Die hellen Flecke sind mit Pigment umsäumt.

Obwohl Exsudat von Atrophie nicht scharf unterschieden werden kann, so hat man doch einen Anhaltspunkt an den Gefässen, welche auf atrophischen Stellen theilweise erhalten, durch Exsudat aber gedeckt sind. Je nach Grösse und Ausdehnung der Flecke, bezeichnet man die Entzündung als disseminata, areolaris u. s. w.

Letztere Bezeichnung wird gewählt, wenn die Exsudate im Umkreise der macula lutea angehäuft sind.

In der Nähe dieser Stelle nehmen die Flecke an Grösse zu, und es pflegen zuweilen mehrere in einem zusammenzufliessen. Dadurch entstehen grosse lichte Flächen. Zwischen den Exsudat-Flecken fehlt meistens das Pigment. Die Netzhaut nimmt gewöhnlich erst in späteren Stadien der Entzündung Antheil am Processe, und wird dann in der Regel atrophisch. Das Verhältniss ist ähnlich, wenn Retinitis die primäre Erkrankung war.

5. Abhebung der Aderhaut von der Sclera erfolgt gerade so, wie bei der Netzhaut durch seröse Ergüsse. Die abgehobene Stelle präsentirt sich als ein Kugel-Segment, und ragt oft weit in den Glaskörper hinein. An dem prall gefüllten Beutel ist keine Falte wahrzunehmen; und dieses ist der Hauptunterschied zwischen Netzhaut- und Aderhaut-Abhebung. Die Blutgefässe der Netzhaut sind allerdings mit der Chorioidea gehoben, aber es schimmert die pigmentirte Aderhaut durch. Die abgehobene Netzhaut sieht dagegen trübe und grün aus.

Nur in dem Falle, dass Pigmentarmuth (bei Lichtblonden) bestünde, könnte ein leichter Zweifel obwalten.

6. Risse in der Aderhaut entstehen zumeist durch Stoss und Schlag, überhaupt durch Einwirkung stumpfer Gewalten. Der Riss kann ein- oder mehrfach, mit oder ohne begleitende Blutung verlaufen, die Gefässe der Netzhaut überbrücken, einen deutlichen Schlagschatten werfend, die Rissstelle. Ist der Riss frisch, so ist im Gefüge der Aderhaut ein verschieden geformter gelblicher Defect zu sehen; nach längerem Bestande erscheint er sehnig-weissglänzend, wie Perlmutter, der Rand desselben ist bei älteren Rissen stark und dunkel pigmentirt. Die weisse Farbe gehört der Lederhaut an, und es bekommt dieselbe in frischen Fällen durch das gesetzte Exsudat einen gelblichen Ton.

7. Tuberkeln der Chorioidea ragen als kleine Erhabenheiten auf der freien Fläche hervor, gedeckt vom Pigmentstratum. Wenn letzteres dem Schwunde verfällt, so werden diese Knötchen graulich und diaphan erscheinen.

7. Die Correction der Refractions-Fehler des eigenen Auges.

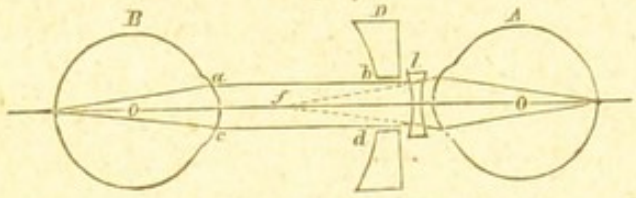
Wenn das untersuchende Auge ammetropisch ist, während das fremde normale Einstellung hat, so gestalten sich die Verhältnisse folgendermassen:

a) Bei Myopie. Das untersuchende Auge A in Fig. 16 wird von den Parallel-Strahlen getroffen, welche B verlassen haben. Diese kann es nicht auf seiner Retina vereinigen, da es ja nur für divergente Strahlen eingestellt ist, welche aus seinem

Fernpunkte kommen (bei Accomodation auch für solche von jedem Punkte der deutlichen Sehweite).

Es sei dieser Fernpunkt f, x Zolle von A entfernt. Die Parallel-Strahlen a b und c d müssen somit so stark divergent gemacht werden, als kämen sie vom Punkte f her. Dieses leistet eine Concav-Linse von x Zoll negativer Brennweite, welche rückwärts am Spiegel eingelegt wird. Die Linse l entwirft in f, x Zoll vor dem kurzsichtigen Auge, ein aufrechtes virtuelles Bild des fremden Augengrundes.

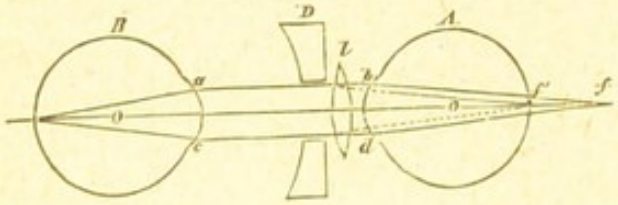
Fig. 16



Man nennt eine solche Linse eine Corrections-Linse, und muss sich für seinen Refractions-Fehler dieselbe besonders schleifen lassen.

b) Bei Hypermetropie. Die Parallel-Strahlen a b und c d, welche von dem untersuchenden Auge B aus auf A treffen, werden in f in seinem Fernpunkte vereiniget (Fig. 17). Damit sie auf der Netzhaut ein Bild entwerfen, müssen sie vor ihrem Auffallen auf die Cornea convergent gemacht werden.

Fig. 17



Ist der Fernpunkt f, x Zoll vom Auge A entfernt, so muss man, um eine Convergenz der Strahlen nach f zu erzielen, am Spiegel D eine Convex-Linse von x Zoll Brennweite anbringen.

Die Corrections-Gläser haben also den Zweck Ammetropie in Emmetropie umzuwandeln.

Bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde braucht der Myope wohl keine Corrections-Linse; der Hypermetrope jedenfalls nur dann, wenn auch sein Nahepunkt negativ, oder seine Accomodation sehr gering ist.

III. Die Untersuchung mit dem Spiegel allein.

(Refractions-Bestimmung.)

Es ist bereits bekannt, wie der Untersuchende sich selbst normalsichtig machen kann; wie verhält es sich nun mit den Brechzuständen des untersuchten Auges? Zunächst mit Kurz- und Uebersichtigkeit, dem emmetropischen Untersucher gegenüber?

Der Emmetrope, welcher nur parallele Strahlen auf seiner Netzhaut vereinigen kann, muss den Brechzustand des Ammetropen so corrigiren, dass obigem Postulate Genüge geleistet wird, — dass parallele Strahlen sein dioptrisches System verlassen. Die Correction des betreffenden Fehlers geschieht durch das entsprechende Brillenglas.

Fasst man die vorher besprochenen Thatsachen in einen Satz zusammen, so wird dieser folgendermassen lauten:

„Der untersuchende Emmetrope, oder der Ammetrope, welcher sich durch Correction (an seinem Spiegel) normalsichtig gemacht hat, wird ein emmetropisches Auge ohne weitere Behelfe, ein ammetropisches nur dann untersuchen können, wenn er dieses durch die entsprechende Concav- oder Convex-Linse emmetropisch macht".

Die Brillengläser nun, welche den Brechzustand des Ammetropen neutralisiren, geben den Grad der Myopie oder Hypermetropie an, immer jedoch unter der Voraussetzung, dass vollkommene Accomodations-Ruhe besteht; sei es nun, dass der Untersuchte in die Ferne blickt, oder dass sein Accomodations-Muskel durch Atropinisirung gelähmt worden ist.

So verhält es sich bei der Refractions-Bestimmung und beim Ophthalmoskopiren überhaupt — strenge theoretisch (!). In der Praxis aber wird manche Ausnahme zugestanden werden, wo nach keiner Seite hin eine Correction nothwendig ist.

Wenn z. B. der Untersuchte und der Untersuchende hochgradig kurzsichtig sind, so kann letzterer ganz deutlich den fremden Augengrund sehen, wenn die Summe beider Myopien nicht eine so hohe Zahl gibt (in Zollen), dass die dadurch bezeichnete Entfernung beider Augen eine zu geringe Beleuchtung voraussehen lässt.

In gleicher Weise kann ein Myope einen hochgradig Uebersichtigen untersuchen, weil er ja die Strahlen, welche aus dessen Auge divergent austreten, auf seiner Netzhaut vereinigen kann. Vorausgesetzt wird, dass der Fernpunktabstand des Hypermetropen, mehr dem gegenseitigen Augenabstande, des Myopen Fernpunktabstand nicht erheblich überschreitet. Und so liesse sich eine Reihe von ähnlichen Verhältnissen aufzählen, welche leicht zu entwickeln sind, wenn man in jedem Falle die ein- und austretenden Lichtstrahlen mit den Brechzuständen vergleicht.

Für das praktische Bedürfniss des Arztes, namentlich aber für den Assentirungs-Platz, wo man nicht so viel Zeit zur Verfügung hat, um ein Glas nach dem anderen an das Auge des Rekruten zu setzen, genügt es in der

Regel, die Frage zu beantworten: „Ist dieser Mann Emmetrop oder Ammetrop und welches ist die Qualität seiner Ammetropie?“

Man wird unter solchen Verhältnissen folgendermassen urtheilen. Ist der fremde Augengrund auch in grösserer Entfernung deutlich zu sehen, so hat man es mit Emmetropie, oder mit einer sehr geringgradigen Kurzsichtigkeit zu thun.

Muss man bedeutend näher an das zu untersuchende Auge rücken, um die Gefässe zu sehen, so ist hochgradige Myopie vorhanden. Accomodirt der Untersuchende dabei für seinen Nahepunkt n, und muss er sich dem zweiten Auge auf x Zoll nähern, so ist dessen Myopie M=x—n, — vorausgesetzt, es sei für seinen Fernpunkt eingestellt. Daraus resultirt die Nothwendigkeit, seinen eigenen Nahepunkt zu kennen, was durch einige Uebung leicht erreicht wird.

Kann man sich dem fremden Auge so weit nähern, dass die gegenseitige Distanz nur mehr wenige Zolle beträgt, ohne dass die Gefässe scharf und deutlich hervortreten, so ist Hypermetropie vorhanden. Je weniger verschwommen die Contouren sind, desto höhergradig ist die Uebersichtigkeit; denn der Fernpunkt liegt ja hinter dem untersuchten Auge.

Auf die scheinbare Grösse der Papille hat der Refractions-Zustand entschieden Einfluss. Im hypermetropischen Auge erscheint sie grösser, im myopischen kleiner, als im normalsichtigen Auge. Diese Thatsache gestattet uns, zu erkennen, ob ein Auge astygmatisch ist, oder nicht.

Unter Astygmatismus versteht man bekanntlich einen Refractions-Fehler, bei welchem verschiedene Meridianen, verschiedene Brechzustände eigen sind. Wenn der Astygmatismus in einem und demselben Auge, nur auf einer Verschiedenheit des Grades eines und desselben Refractions-Zustandes beruht, so heisst er regulär. Es dürfte kaum ein Auge gefunden werden, welches diesen Fehler nicht besässe. Sind in verschiedenen Meridianen, verschiedene Brechzustände nachzuweisen, so nennt man den Astygmatismus irregulär. In einem solchen Auge wird die Papille, bei der Untersuchung im aufrechten Bilde nicht rund, sondern oval erscheinen, und zwar entspricht die längere Axe des Ovals dem minderen Brechzustande, also entweder der Hypermetropie, oder der geringeren Myopie des einen Meridians gegenüber dem darauf senkrecht stehenden.

Da es indess Augen gibt, welche eine ovale Papille besitzen, ohne astygmatisch zu sein, so muss man der aufrechten Untersuchung jene im verkehrten Bilde folgen lassen.

Sieht man das Oval mit seinen Axen um 90° verschoben, so ist Astygmatismus vorhanden. Ist aber die Stellung der Papille die nämliche geblieben, so hat man es mit einer anomalen Form zu thun.

Die Messungen von Auge zu Auge werden am besten mit einem Bandmaasse vorgenommen; man misst von einer Schläfe zur anderen (Augenmittelpunkt).

Um die Refractions-Fehler zu bestimmen, kann man allerdings auch die Untersuchung im umgekehrten Bilde benützen, aber diese Methode ist complicirt und dem Praktiker wenig zu empfehlen.

Leseproben.

Durch die neuen Wehrgesetze finden so häufige Beziehungen zwischen Arzt und Militär statt, dass es für ersteren von Vortheil ist, manches zu erfahren, was ausschliesslich für militärische Zwecke verwerthbar ist.

Darum dürfte eine kurze Besprechung der österreichischen, gesetzlichen Leseproben hier nicht überflüssig sein.

Die Leseprobe für Uebersichtige besteht darin, dass der Recrut, Jäger Nr. 7 mit Nr. 6 convex flüssig lesen muss, und zwar in einer Entfernung von 12 Zollen. Diese Probe ist zweckmässig, und sie beweist, dass der Betreffende hypertropisch (in hohem Grade) sein muss.

Die Probe für hochgradige Myopie besteht im Lesen kleiner, unzusammenhängender Worte (etwa Jäger Nr. 1) mit concav Nr. 4. Die Probe setzt voraus, dass entweder der Fernpunkt nahezu 4 Zoll vor dem Auge liegt, oder, dass der Betreffende einen Fernpunkt über 4 Zoll hat, jedoch noch auf die genannte Entfernung einstellen kann; jedenfalls müsse der Fernpunkt um 6 bis 7 Zoll herum sein, wenn der Nahepunkt so nahe in's Auge gerückt werden kann. Dagegen ist nun Folgendes einzuwenden.

1. Sind bei den höchsten Graden von Kurzsichtigkeit meistens solche Veränderungen im Augengrunde vorhanden, dass dadurch die Sehschärfe erheblich herabgesetzt wird; das Auge fordert deshalb grosse Objecte. So kann es geschehen, dass gerade ein hochgradig myopischer Recrut die Probe nicht lesen wird.
2. Kann Uebung im Lesen die ohnehin grosse Accomodations-Fähigkeit des jugendlichen Alters so steigern, dass Fernpunkt-Abstände von 12 bis 14 Zollen einen Nahepunkt von 4 Zoll nicht ausschliessen. Dann liest ein Recrut, der nicht hochgradig kurzsichtig ist, die Schrift, welche ihm durch das Brillenglas in seinem Nahepunkt gestellt wird.

Endlich, und dieser Umstand ist nicht unbedeutend, setzt die Leseprobe Kenntniss der Buchstaben voraus, die wohl nicht jeder Recrut hat.

Alle Ersatzzeichen für Wörter, als: Punkte, Striche, u. s. w. geben unverlässliche Resultate. Es lässt sich demnach aus dem Vorhergehenden die Folgerung ziehen: „Wo Mangel an Intelligenz, Unkenntniss des Lesens oder Störrigkeit, die Untersuchung mit den Leseproben nicht zulassen, da muss der untersuchende Arzt zum Spiegel greifen.“ Dieses ist das Mittel, einen wahrhaften, objectiven Befund stellen zu können, welcher um so sicherer wird, wenn das Auge durch Atropin in der Accomodation gehindert worden ist.

Dort, wo es sich darum handelt, eine Sichtung „in Masse“ vorzunehmen, wird man sich der „Proben“, namentlich der „hypermetropischen“, immer mit Vortheil bedienen.

Zu bedenken bliebe nur der Umstand, dass Mancher, der die Probe lesen könnte, dies unterlässt, aus Furcht in eine Falle zu gehen — allerdings zu seinem Nachtheile, jedoch nicht zum Vortheile des Dienstes.

Anhang.

1. Der Augenspiegel von v. Jäger.

Der zum „praktischen“ Gebrauche eingerichtete kleine Jäger'sche Spiegel besteht aus einem Concav-Spiegel von $1^3/_4$ Zoll Durchmesser und 7 Zoll Brennweite, dessen centrale nicht foliirte Stelle 2 Linien Diameter hat.

Er wird mittels einer am Rande befindlichen Schraube in einem Stiele befestigt. An dem Stiele befindet sich eine Vorrichtung, um eine zum Spiegel parallel zu stellende Gabel für die Corrections-Gläser aufzunehmen; denn diese Linsen befinden sich, nach Jäger, am Spiegel, statt dass man sie vor das Auge des zu Untersuchenden stellt. Das Etui beherbergt 6 Corrections-Linsen, wovon 2 Convex-Gläser sind, die zur Untersuchung im umgekehrten Bilde dienen. Eine grössere Gabel ermöglicht die eventuelle Benützung der Gläser des Brillenkastens. Der grosse Augenspiegel von v. Jäger passt für wissenschaftliche Arbeiten, ist jedoch für den Praktiker zu voluminös.

2. Die Autophthalmoskopie.

Autophthalmoskopie bezeichnet das Verfahren, mittels welchem man seinen eigenen Augengrund sehen kann. Der praktische Nutzen dieser Methode ist wohl nicht bedeutend, obschon es für den Arzt interessant und beruhigend ist, eine Diagnose für sich selbst stellen zu können. Man kann ent-

weder mit einem Auge dasselbe, oder das zweite speculiren. Darnach sind die vielen Apparate construirt.

Die Idee, welche derartigen Instrumenten zu Grunde liegt, ist diese: Anstatt dass ein fremder Beobachter den beleuchteten Augengrund betrachtet, sieht dieses Auge sein Bild im Spiegel selbst an.

Das Autophthalmoskop von Coccius besteht aus einer innen geschwärzten Röhre, deren ein Ende eine Sammellinse von 3 Zoll Brennweite trägt. Das zweite Ende ist mit einem durchbohrten Planspiegel versehen, dessen Folie dem Auge zugekehrt ist. Durch die Linse, deren Peripherie abgeblendet ist, und durch das Loch im Spiegel werden die Lichtstrahlen in das Auge geleitet. Vom Grunde reflectirt, entwerfen sie im Spiegel sein Bild.

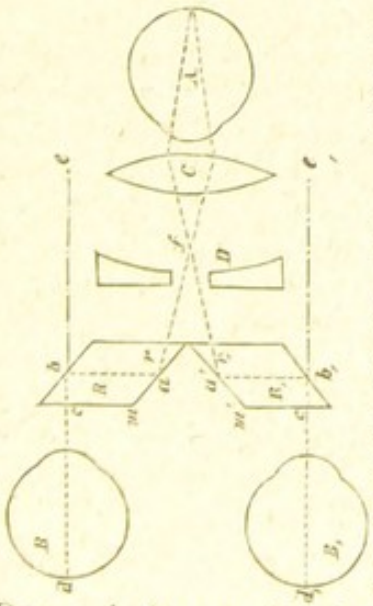
3. Der binoculäre Augenspiegel.

Um Tiefen-Wahrnehmungen der Binnenmedien des Auges zu erhalten, ist der monoculäre Spiegel ein unzureichender Behelf. Das „vor und dahinter" ist von der Urtheilskraft zu sehr abhängig gemacht. Sollen Tiefen-Wahrnehmungen genau gemacht werden, so muss man sich vom Auge stereoskopische Bilder zur Ansicht verschaffen.

Dieses erreicht man mit dem binoculären Ophthalmoskop von Giraud-Teulon.

In Fig. 18 ist seine Construction und der Gang der Lichtstrahlen schematisch dargestellt. Es sei A das untersuchte, B und B_1 die untersuchenden Augen, C eine Convex-Linse, D der durchbohrte Concav-Spiegel, R und R_1 zwei rhombische Glasprismen, deren Kantenwinkel bei R und R_1 45° betragen.

Fig. 18



Die Lichtstrahlen, welche der Spiegel D in das Auge A geworfen hat, werden nach ihrem Austritte aus dessen dioptrische Medien von der Sammellinse C in ihrem Brennpunkte f zu einem Bilde vereinigt. Jene Strahlen, welche das Loch des Spiegels passiren, treffen in a und a' auf die Glasprismen-Wand, deren Neigungswinkel 45° beträgt (die Zeichnung stellt einen Durchschnitt vor), und würden sodann nach b und b_1 und von hier weiter nach d und d_1 reflectirt. Den erhaltenen Eindruck verlegt das Auge B in der Richtung des eingetretenen Strahles b d nach e in der Verlängerung desselben, das zweite Auge B_1 ebenso nach e_1.

Es empfängt somit jedes Auge ein separates Bild des Augengrundes von A.

Da jedoch nur ein Myope auf so kurze Distanzen, wie sie dieser Apparat fordert, ohne Anstrengung convergiren kann, so ist für den Emmetropen eine Einrichtung in der Weise getroffen, dass hinter den Glasrhomboïden 2 Prismen angebracht sind, die ihre Kante (7 bis 8°) nach m und m_1 kehren. Diese lenken die austretenden Strahlen c d und c_1 d_1 in der Weise ab, dass ihre Verlängerungen sich in f treffen, wohin die Bilder von e und e_1 verlegt werden.

Man kann zur Ersparung der Acommodation hinter R und R_1 auch noch Convex-Gläser an den Prismen anbringen, welche gleichzeitig die Bilder vergrössern.

Literatur.

Ueber Ophthalmoskopie im Allgemeinen, über einzelne Theile der Augenheilkunde, welche derselben als diagnostisches Hilfsmittel bedürfen und über ophthalmologische Physik handeln vorzugsweise:

Kussmaul. Ueber Farben-Erscheinungen im Grunde des menschlichen Auges. Heidelberg 1845.

Helmholtz. Beschreibung eines Augenspiegels zur Untersuchung der Netzhaut im lebenden Auge. Berlin 1851.

Coccius. Ueber die Anwendung des Augenspiegels nebst Angabe eines neuen Instrumentes. Leipzig 1853.

Mauthner. Lehrbuch der Ophthalmoskopie. Leipzig 1868.

Beer. Lehre von den Augenkrankheiten. Wien 1817.

Méry. Des mouvemens de l'iris et par occasions de la partie principale de l'organ de la vûë de l'Academie Royale de sciences. Avec les mémoires de mathématique et de physique. Paris 1706.

Ruete. Der Augenspiegel und das Optometer. Göttingen 1852.

Ulrich. Beschreibung eines neuen Augenspiegels in Henle's und Pfeuffer's Zeitschrift. 1853.

E. v. Jäger. Ueber Staar und Staaroperationen. Wien 1854.

Stellwag v. Carion. Theorie der Augenspiegel. Wien 1854.

Derselbe. Lehrbuch der Augenheilkunde. Wien 1871.

Ruete. Bildliche Darstellung der Krankheiten des menschlichen Auges. Leipzig 1854.

Zehender. Ueber Beleucht. des inneren Auges. Gräfe's Arch. 1854.

Kläunig. Ein neuer Augenspiegel 1854 in „Deutsche Klinik".

v. Hasner. Ueber die Benützung foliirter Glaslinsen. Prag 1855.

Liebreich. Ophthalmoskopische Notizen und seitliche Beleuchtung in Gräfe's Archiv. 1855.

Helmholtz. Physiol. Optik. Karsten's Encyklopädie. 1856.

Seydeler. Der Augenspiegel auf's eigene Auge angewendet. — Prager Vierteljahrsschrift Nr. 11 — 1859.
Hasner. Klinische Vorträge. 1860. Prag.
Coccius. Ueber Glaucom. Leipzig 1859.
Giraud Teulon. Physiol. et pathol. de vision binocul. Paris 1861.
Laurence A. New Ophthalmoscopie on the „Ghost" principle, in Ophthalmic Hospital Reports. London 1863.
Liebreich. Ueber Modificationen am grossen Augenspiegel in Zehender's klinischen Monatsblättern 1863.
Helmholtz. Handbuch der physiologischen Optik. Leipzig 1867.
E. v. Jäger. Ergebnisse der Unters. d. menschl. Auges. Wien 1855.
Derselbe. Beiträge zur Pathologie des Auges.
Gerold. Ophthalmologische Physik. 1869.
Mauther. Optische Fehler des Auges. Wien 1872.
Donders. Die sichtb. Erschein. d. Blutbew. in Gräfe's Arch. 1855.
Liebreich. Ueber die Farbe des Augengrundes in Gräfe's Archiv. 1855.
H. Müller. Anat.-physiol. Unters. über die Netzhaut. Leipzig 1859.
Derselbe. Niveau-Verschiedenheiten der Eintrittsstelle des Sehnerven, in Gräfe's Archiv. 1856.
Liebreich. Histol.-ophthalmosk. Notizen. Ebendaselbst 1861.
E. v. Jäger. Ueber die Einstell. des dioptr. Appar. Wien 1861.
Schweigger. Unters. üb. Verlauf u. Zusammenh. d. Gefässe. 1864.
Derselbe. — Augenheilkunde.
v. Gräfe. Ueber die Puls-Phän. der Netzhaut. Archiv 1854.
Müller. Ueber die Arteria hyaloida ebendaselbst. 1856.
Mooren. Ophthalmiatrische Beobachtungen. 1867.
Förster. Ueber Excavationen der Papille. 1857.
Liebreich. Atlas der Ophthalmoskopie, 1863.
Schweigger. Vorles. über den Gebrauch des Augenspiegels. 1864.
Virchow. Zur pathol. Anatomie der Netzhaut. 1856. (Archiv.)
Becker. Ueber Optikus-Ausbreitung. Wien 1861.
Van Trigt. De speculo oculi. 1853.
v. Gräfe. Iridectomie bei Glaucom. 1857.
Wedl. Atlas der pathol. Histologie des Auges. Leipzig. 1861.
Sämisch. Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Auges. Leipzig 1862.
Heymann. Oedema nerv. optic. Zehenders Monatsbl. 1864.
Manz. Hydrops vaginae nervi optici, ebendaselbst 1865.
Fischer. Neuroretinitis descendens, ebendaselbst 1866.
v. Gräfe. Geschwülste des Sehnerven, Archiv 1864.
Schirmer. Ueber das ophth. Bild der mac. lut. Gräfes Ach. 1864.
Zehender. Handbuch der gesammten Augenheilkunde. 1865.
Müller. Ueber Hypertrophie der Nerven-Primitiv-Fasern. Gräfe's Archiv 1858.
Schweigger. Netzhaut-Degeneration. 1860.

Liebreich und Schweigger. Krankheiten der Gefässwandungen. — Zehender's Monatsblätter 1864.
Martin. Atlas d'ophthalmoscopie. 1866.
Liebreich. Chorioidal-Ablösung. — Gräfe's Archiv. 1859.
v. Gräfe. Ueber Embolie der Arteria centralis. 1859.
Cohn. Klinik der embolischen Gefässkrankheiten. Berlin 1860.
Liebreich. Ueber Retinitis leucaemica. — Allg. med. Central-Zeitung 1861.
Leber. Untersuchungen über den Verlauf der Gefässe im menschlichen Auge. 1865.
v. Gräfe. Ischaemia retinae. 1861.
Stellwag v. Carion, Die Ophthalmologie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus bearbeitet. Erlangen 1855.
Heymann. Frische Netzhaut-Hämorrhagien. 1864.
Cohnheim. Ueber venöse Stauung. 1867.
Heymann. Ueber Amaurose bei Bright'scher Krankheit 1856.
Lichtenstein. De Amblyopia ex morbo Brightii orta. 1857
Nagel. Die fettige Degeneration der Netzhaut. 1869.
Liebreich. Apoplexia retina. 1855.
Alexander. Retinitis ex morbo Brightii.
Schweigger. Ueber die Amblyopie bei Nierenleiden. 1864.
Mauthner. Retinitis mit grünen Streifen. — Bericht des Wiener allgemeinen Krankenhauses. 1867.
Arlt. Retinitis nyctalopica. Ebendaselbst 1867.
Donders. Pigmentbildung in der Netzh. Gräfe's Archiv. 1857.
Schweigger. Untersuch. über die pigment. Netzhaut. ibid. 1859.
Mooren. Ueb. Retinitis pigment. in Zehender's Monatsbl. 1863.
Stör. Retinitis pigmentosa. Ebendaselbst.
v. Gräfe. Ueber Entstehung der Netzhautablösung. Arch. 1857.
Liebreich. Netzhautablösung. Ebendaselbst 1859.
Knapp. Diagnose des regulären Astygmatismus. Berlin 1866.
Sämisch. Zur Aetiologie der Netzhautablösung. 1866.
v. Gräfe. Ueber Amblyopie und Amaurose. 1865
Sichel. Ueber Staphyl. der Chorioid. Gräfe's Archiv, 1857.
Hannover. Das Auge. Leipzig 1852.
Arlt. Krankheiten des Auges. 1858.
Nagel. Angebornes Colobom der Iris. Gräfe's Archiv. 1860.
Liebreich. Chorioidal-Ablösung. Ebendaselbst 1859.
Cohnheim. Tuberculose der Chorioidea. Ebendaselbst 1867.
Gräfe und Sämisch. Lehrbuch der gesammten Augenheilkunde. Leipzig 1874. Bd. I erschienen.
Donders. Refractions-Anomalien (Uebers. v. Becker).

V.

Mikroskopie.

Wesen und Zweck des Mikroskops.

Die heutige Diagnostik basirt fast ausschliesslich auf einer gründlichen physikalischen Untersuchung. Nicht die verworrenen subjectiven Symptome sind es, welche den praktischen Arzt hiebei leiten, sondern hauptsächlich Dasjenige, was er zählen, messen, wiegen, hören, tasten, riechen und vor Allem **sehen** kann.

Das genaue Sehen hängt von zwei Umständen ab: 1. vom Gesichtswinkel und 2. von der Sehweite. Letztere variirt nach der individuellen Beschaffenheit der brechenden Medien verschiedener Augen; ersterer darf bei gehöriger Beleuchtung nicht unter $^1/_2$ Min. sinken, d. h. der zu sehende Gegenstand muss mindestens $^1/_{1000}$ Zoll betragen, wenn ihn ein gesundes unbewaffnetes Auge noch scharf sehen soll.

Ist derselbe kleiner, so muss das Auge bewaffnet werden; diess geschieht durch Linsen.

Sammellinsen brechen bekanntlich die von einem Gegenstande kommenden Strahlen derart, dass, wenn dieselben divergent auffallen, sie als parallele Strahlen austreten; parallel auffallende werden convergent, und convergente Strahlen convergiren nach ihrem Austritte aus der Linse noch mehr; der Gesichtswinkel wird daher für den betreffenden Gegenstand vergrössert.

Eine einfache Convexlinse, die diess leistet, heisst: **„Loupe"**. Das durch eine Loupe vergrösserte Bild kann in den Brennpunkt einer zweiten Loupe gebracht, und so eine bis 200fache Vergrösserung erzielt werden. (Zusammengesetzte Loupe, einfaches Mikroskop.)

Wird ein Gegenstand oder Bild jedoch nicht in den Focuspunkt einer Loupe gebracht, sondern etwas ausserhalb desselben, so entsteht nach dem Durchtritte der Strahlen ein vergrössertes verkehrtes Bild; fällt dieses in ein geschwärztes Rohr, so kann es mittels einer Loupe nochmals vergrössert werden. Ein derartig eingerichtetes Instrument heisst: zusammengesetztes Mikroskop.

Einrichtung des Mikroskops.

Diejenige Linse, welche das vergrösserte Bild von einem Körper entwirft, heisst Objectlinse, Objectiv (weil dem Objecte näher); diejenige dagegen, welche dieses Bild nochmals vergrössert, Ocularlinse, Ocular (weil dem Auge näher).

Oculare dürfen nicht allzusehr vergrössern, weil sonst schon geringe Fehler der Objective hiedurch um so grösser würden.

Um bei den Objectiven die nöthige Vergrösserung zu erzielen, werden gewöhnlich mehrere Linsen zu einem Linsensysteme combinirt.

Die sphärische und chromatische Abweichung solcher Linsensysteme muss durch Abblendung der Randstrahlen und durch eine auf empyrischem Wege zu ermittelnde Combination von Flint- und Crownglaslinsen paralysirt werden.

Ein solches Linsensystem heisst ein aplanatisches. Die innen geschwärzte Röhre (Tubus), in welche das Objectiv und Ocular eingefügt sind, besteht aus zwei ineinandergeschobenen Theilen, um die beiden Linsensysteme einander nach Bedarf nähern zu können, und ist an einem Stative befestigt, das einerseits den Beleuchtungsapparat, andererseits eine fixirte Platte (Object-Tisch) trägt. Auf den Object-Tisch kömmt der zum Untersuchen hergerichtete Gegenstand auf einem Glase (Object-Träger, Object-Glas) und wird durch ein sehr feines Glas- oder Glimmerblättchen (Deckgläschen) bedeckt.

Diess sind die Hauptbestandtheile eines Mikroskopes. Das Weitere hierüber bei der Technik.

Literatur des Mikroskops und der Technik desselben.

Das älteste Werk von Bedeutung, das in deutscher Sprache über diesen Gegenstand erschien, ist das von dem noch lebenden Professor J. Vogel, unter dem Titel: „Anleitung zum Gebrauche des Mikroskops“ im Jahre 1841 veröffentlichte. In dieser, für die heutigen Anforderungen der Wissenschaft etwas veralteten Arbeit berücksichtigte der Verfasser vorzugsweise das praktische Bedürfniss der Mediciner, indem er sie mit den mikroskopischen Beobachtungen am Krankenbette vertraut zu machen suchte. 1846 erschien das im Gegensatze zu dem vorhin genannten, sich fast ausschliesslich auf das Gebiet der Botanik beschränkende Werk von Hugo von Mohl: „Mikrographie“ und ein Aufsatz im Handwörterbuche der Physiologie von Rudolf Wagner. In derselben Richtung schrieb über diesen Gegenstand der in der Blüthe seines Lebens verstorbene H. Schacht. Die dritte Auflage seines

Werkes: „Das Mikroskop“ ist 1862 in Berlin erschienen. Das gründlichste Werk über die Technik des Mikroskops hat der berühmte Utrechter Professor P. Harting unter dem Titel: „Das Mikroskop“ in drei Bdn. geschrieben. Theile (der die Muskel- und Gefässlehre in der Sömmring'schen Anatomie bearbeitet hat) besorgte (Braunschweig 1866) die deutsche Uebersetzung hievon. Der erste Band bringt die Theorie und Beschreibung des Mikroskops, der zweite beschäftigt sich mit dem Gebrauche desselben, und der dritte Band ist der Geschichte und dem gegenwärtigen Umfange und Zustande des Mikroskops und der Mikroskopie gewidmet. Eine wahre Fundgrube von Wissen und Belehrung über Alles, was bis 1866 bekannt war. Dr. Heinrich Frey's „Mikroskop und die mikroskopische Technik“, wovon 1871 die 4. Auflage erschien, berücksichtigt zum grössten Theile das praktische Bedürfniss der Mediciner. Das beste Werk jedoch, das die deutsche Literatur über diesen Gegenstand besitzt, ist „das Mikroskop und seine Anwendung“ von L. Dippel (Braunschweig 1867 und 1869).

1848 erschien ein erwähnenswerthes Buch bei Encke in Erlangen von M. A. Höfler: „Chemie und Mikroskop am Krankenbette“, das wohl alles Wissenswerthe hierüber nach dem damaligen Stande der Wissenschaft in classischer Durchführung brachte. In neuester Zeit hat sich an der Wiener Schule „Exner's Leitfaden bei der mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe, Leipzig, Engelmann, 1873“ das Bürgerrecht erworben.

Aus der französischen Literatur wäre das Werk des Professors der Histologie in Paris, C. Robin: „Du Microscope et des injections“, Paris 1849, zu nennen.

Die Engländer haben bei der eminenten Ausbildung ihrer technischen Leistungen auch eine reiche Literatur über das Mikroskop und seine Technik, die uns Deutschen jedoch wenig zugänglich ist. Zu nennen wären: W. Carpenter „The Microscope“ IV. Edit. London 1868; L. Beale „How to work with the Microscope“ IV. Edit. London 1867; und „The Microscope in its application to practical medicine“ III. Edit. 1866, deutsch von Dr. Reinhart, hat einigen Werth für Mediciner, die am Krankenbette arbeiten wollen. Quecket verfertigt mikroskopische Präparate und hat auch eine Abhandlung über das Mikroskop geschrieben.

Speciell für die Anwendung des Mikroskops für diagnostische Zwecke wären zu erwähnen die einschlägigen Arbeiten von: Martins, And. Pritchard, L. Mandl, Raspail, Moser, Ch. Chevalier, Gluge, Lerebours, Gruby, J. Döllinger, Dujardin, G. v. Gaal, J. J.

Scherer, R. Goring, J. W. Griffith, S. Simon, J. F. Heller, H. Lebert, Al. Donné etc.

Bedeutung der Mikroskopie für den praktischen Arzt.

Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kann kein praktischer Arzt, er möge Specialist sein, oder das ganze Gebiet der medicinischen Wissenschaften in gleichem Maasse beherrschen, des Mikroskops, als eines der allerwichtigsten diagnostischen Hilfsmittel, entrathen.

Der Chirurg bedarf desselben fast auf jedem Schritte, um die Natur erkrankter Gewebe zu erkennen; der Hygieniker kann die Untersuchung der Luft und des Wassers ohne Mikroskop gar nicht vornehmen; der Gerichtsarzt kommt bei der Untersuchung auf Blutspuren, auf Spermatozoen, Vergiftungen mittels organischer Substanzen etc. jeden Augenblick in die Lage, wo ihm nur das Mikroskop Aufschluss ertheilt, und auch der Mediciner kann manche Diagnose, wie z. B. die der Leukämie ohne Mikroskop gar nicht stellen. Es datirt daher auch die Anwendung des Mikroskrops zu diagnostischen Zwecken seit der Erfindung desselben.

Geschichte des Mikroskops.

Dem grauen Alterthume gebührt das Verdienst der Erfindung vergrössernder Linsen. Die Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops jedoch datirt erst seit 1590. Ein holländischer Brillenschleifer in Middelburg, Namens Zacharias Janssen, soll in diesem Jahre, nach Hartings höchst scrupulöser Beweisführung, das erste derartige Instrument verfertigt haben. Die Italiener behaupten zwar, dass Galiläi das erste Mikroskop gemacht hätte; es ist jedoch über allen Zweifel erhaben, dass Galiläi sein Instrument erst zu jener Zeit construirte, als er von der Erfindung Janssens erfahren.

Ohne jede Begründung werden noch C. Drebbel und Fontana als Erfinder des zusammengesetzten Mikroskops genannt.

Diese ersten Mikroskope waren jedoch noch sehr unvollkommen; die sphärische und chromatische Abweichung machten sich in sehr belästigender Weise bemerkbar, ausserdem hatten alle einen enormen Umfang und riesige Dimensionen aller Theile.

Hermann van Deyl war nach Harting der erste, der 1809 achromatische Mikroskope herstellte. Von anderer Seite wird Frauenhofer in München als der erste genannt; Harting jedoch weiset nach, dass Frauenhofer, wenn auch vielleicht unbeeinflusst von der Erfindung van Deyls,

seine achromatischen Mikroskope erst 1811 verfertigte. Frauenhofers Nachfolger ist jetzt in München, Merz (Sohn). 1824 wurden in Paris von den Brüdern Chevalier brauchbare Mikroskope hergestellt. Ein bedeutender Fortschritt in der Construction und Verbesserung des Mikroskops knüpft sich an den Namen des Italieners Amici. In Wien hat 1826 Plössl Mikroskope hergestellt, welche alle damaligen Erzeugnisse übertrafen.

Die meisten Neuerungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete jedoch verdanken wir Oberhäuser und seinem Nachfolger Hartnack (beide Deutsche) in Paris.

In unseren Tagen werden fast allerorts mehr weniger gute Mikroskope hergestellt, und das Anfangs kaum brauchbare Instrument hat schon heute einen fast ungeahnten Grad der Vollkommenheit erlangt.

Vergleich der Mikroskope verschiedener Fabriken nach ihrer Brauchbarkeit und ihren Preisverhältnissen.

In Oesterreich ist seit Plössl kein Optiker, der brauchbare Mikroskope verfertigen würde, zu verzeichnen. Plössl genoss in den Vierziger-Jahren einen vielleicht nicht ganz gerechtfertigten Weltruf. Er leitete seine Arbeiten allein, und weihte nur einen Arbeiter zum Theile in die Kunstgriffe des Linsenschleifens ein. Seiner Geheimnisskrämerei erlag er auch. Bei seinen Arbeiten verletzte er sich nämlich die Radialarterie und gestattete Niemand den Zutritt in das Zimmer, in welchem er arbeitete, bis er darin Einiges zurecht gesetzt hätte — worüber er verblutete. Plössl's grosses Modell mit einfachem Objecttisch kostete 200 fl. Ö. W.; jenes mit doppeltem Objecttisch und Schraubenmikrometer kam auf 300 fl. Ö. W. zu stehen. Heutzutage kommen Plössl'sche Mikroskope nicht mehr in Betracht.

In Deutschland ist unter den heutigen Optikern vor Allen Zeiss in Jena zu nennen. Seine Mikroskope zeichnen sich durch vortreffliches Licht und eminente Schärfe der Bilder aus. Unpraktisch sind bei ihm nur die allzu kleinen Linsenfassungen. Seine Linsensysteme sind mit den Buchstaben A, C, D, E und F bezeichnet, wovon A die schwächste, F die stärkste Vergrösserung liefert. Ein Mikroskop mittleren Modells mit den Ocularen 1, 2, 3, 4 und den Linsen A, C, D, F kömmt auf 104 Thlr. zu stehen. Die Nebenapparate sind bei Zeiss billiger und praktischer als bei jedem anderen Optiker.

Merz in München lebt in der festen Ueberzeugung, dass er die besten Mikroskope fabricire; er steht jedoch entschieden in allen Stücken Zeiss nach. Seine Linsen sind mit

Bruchtheilen von Zahlen signirt, welche die Focusdistanz anzeigen. Je grösser der Nenner des Bruchs, desto werthvoller die Linse. Merz verfertigt Linsen mit $^1/_{24}$" Focusdistanz (die Engländer mit $^1/_{50}$"). Das Studentenmikroskop von Merz kostet 40 Thlr.

Schröder in Hamburg erzeugt Mikroskope erster Leistungsfähigkeit, die jedoch unverhältnissmässig theuer sind.

Professor Hasert in Eisenach verfertigt Mikroskope, die sich jedoch nur für gewisse Zwecke eignen. Seine Linsen wetteifern z. B. in der Auflösung von Diatomaceen mit den Wasserlinsen von Hartnack und Amici. Dippel hat ein ziemlich günstiges, Brücke ein ganz ungünstiges Urtheil über seine Mikroskope gefällt. Sein kleines Mikroskop mit 600facher Linearvergrösserung kostet 25 Thlr.

Für Mediciner sind besonders wichtig die französischen Mikroskope.

Nachet in Paris beherrschte vor ungefähr 10 Jahren fast alle Institute mit seinen Erzeugnissen. Neben ihm konnte nur noch Oberhäuser, der Vorgänger Hartnacks in den Fünfziger-Jahren sich Geltung verschaffen. In der Folge hat jedoch Nachet die Erwartungen und Hoffnungen, die man in ihn gesetzt hat, nicht gerechtfertigt. Seine Mikroskope zeichnen sich durch Nettigkeit der Arbeit, ziemlich gute Optik und eine Unzahl von Nebenapparaten aus.

Sein kleines Mikroskop mit drei Linsen und zwei Oculären (600 V. linear) kostet 175 Frcs. Nachet ist von Hartnack bedeutend überflügelt worden.

Hartnacks Mikroskope sind bisher noch von keinem Anderen erreicht worden. Sie sind zu allen Zwecken geeignet und für Mediciner bestens zu empfehlen. Im Verhältniss zu den anderen sind sie zwar etwas theuer, was jedoch durch die Leistungsfähigkeit derselben vollends ausgeglichen wird.

Erwähnenswerth ist der Umstand, dass die Vortrefflichkeit der Hartnack'schen Linsen auch von gewissen Kunstgriffen beim Schleifen abhängt. Hartnack bewahrt hierüber, gerade so wie einst Plössl, tiefstes Geheimniss, in das er, beim Andrange der Nachfragen, nur einen hochbetagten Geschäftsführer eingeweiht hat.

Hartnacks mittelgrosses Hufeisenmodell mit einer Vergrösserung bis 1000 linear kostet gegen 200 fl. Das kleine Modell kömmt auf 150 fl. zu stehen.

Die englischen Mikroskope zeichnen sich durch eine unendliche Reichhaltigkeit ihrer Mechanik aus. Tubus, Objecttisch und Stativ sind, wo nur der Raum es gestattet, mit Schrauben besäet. In optischer Beziehung werden sie

jedoch von allen angeführten deutschen und französischen Mikroskopen übertroffen. Dazu sind diese Instrumente horribel theuer; ihre Preise stehen nicht im entferntesten Vergleiche mit ihrer Leistungsfähigkeit.

Die Mikroskope von Smith und Beck, Powell und Lealand, Ross etc. mit $^1/_{50}$" Focaldistanz kosten 900 bis 1000 fl. Ö. W. In englischen Büchern wird hierüber mit Vergrösserungen von 2500 bis 4500 nach echt amerikanischer Manier herumgeworfen; dies sind jedoch nur leere Worte.

Die grossartigen Entdeckungen der Neuzeit sind mit deutschen und französischen, aber nicht mit englischen Mikroskopen gemacht worden.

Mechanik und Technik des Mikroskops.

I. Die Linsen.

Die Linsensysteme sind im Tubus derart eingefügt, dass die Oculare oben einfach eingesteckt, die Objective unten angeschraubt werden. Die Hülse, welche das Ocularsystem birgt, enthält zwei Linsen; die obere — das eigentliche Ocular, und eine untere Collectivlinse, welche die divergenten Strahlen des vom Objectiv vergrösserten Bildes sammelt und dem Oculare zuführt.

Die Objective bestehen gewöhnlich aus mehreren Linsen, welche entweder beweglich oder unbeweglich zu einem System vereinigt sind. In jedem Falle jedoch sind unbewegliche Systeme vorzuziehen, weil die Linsen immer gut centrirt bleiben, was bei den beweglichen (Plössl etc.) sehr schwer und auch nicht auf die Dauer zu erzielen ist.

Die guten Linsensysteme für stärkere Vergrösserungen haben Vorrichtungen, um das Objectiv, je nachdem man mit oder ohne Deckglas arbeitet, ferners je nach der Dicke der verwendeten Deckgläschen, jedem speciellen Falle genau accomodiren zu können.

Je dicker die Deckgläschen, desto näher müssen die einzelnen Linsen an einander gebracht werden, und umgekehrt.

Durch stärkere Annäherung der einzelnen Linsen wird wieder eine stärkere Vergrösserung des Systems erzielt. Bei derselben Combination und Stellung der Linsen eines Objectivsystems kann man um so stärkere Vergrösserungen erzielen, je dickere Deckplättchen man wählt, was jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze möglich ist. Dasselbe erzielt man auch, wenn man zwischen Deckglas und Objectiv eine stark brechende Flüssigkeit einschaltet. Ein Linsensystem, welches darauf eingerichtet ist, heisst Immensions- oder Infundationssystem. Amici und Hartnack gebührt das Ver-

dienst einerseits der Entdeckung und andererseits der Vervollkommnung dieser Idee. Von den Immersionslinsen sind heutzutage nur Wasserimmersionen im Gebrauche. Ausser der stärkeren Vergrösserung haben sie noch den Vortheil grösserer Helligkeit; hier wird nämlich das ganze Lichtquantum benützt, beim Luftsystem jedoch von den spiegelnden Oberflächen der Objectivlinsen und der Deckblättchen viel Licht reflectirt.

Beim Gebrauche der Immersionslinsen darf der Wassertropfen, den man an die Linse anbringt, ehe man sie an den Tubus anschraubt, nie über das Deckgläschen fliessen, weil sonst ausser der Verunreinigung noch störende Strömungen der Flüssigkeit unter dem Deckgläschen hervorgerufen werden.

Je stärker die Vergrösserung, desto dünner muss bei Immersionslinsen das Deckblättchen genommen werden.

II. Beleuchtung.

Je nachdem man es mit durchsichtigen oder undurchsichtigen, farblosen oder gefärbten Objecten zu thun hat, lässt man das Licht entweder von unten durchtreten, oder man wählt die seitliche Beleuchtung, oder lässt das Licht von oben einfallen. Um den erstgenannten Zweck zu erreichen, wählt man Planspiegel oder wenig concave Hohlspiegel, welche am Stative unter dem vertical gestellten Tubus angebracht sind. Diese Spiegel müssen mittels eines Kugelgelenkes oder einer anderen Vorrichtung mit dem Stative derart verbunden sein, dass sie nach allen Richtungen leicht gewendet werden können. Die älteren Mikroskope mit dem Trommelstative, wo der Spiegel nur um eine horizontale Achse drehbar ist, sind daher gänzlich zu verwerfen, einerseits weil viel seitliches Licht abgeblendet wird, andererseits weil man nur unter gewissen Umständen das Tageslicht benützen kann, wenn man nicht anderweitige Apparate anwendet, um das Licht auf den Spiegel zu leiten.

Für undurchsichtige Gegenstände muss das Licht von oben hereinfallen gelassen werden, wozu man sich einer Sammellinse oder eines Prismas bedient. Um die Beleuchtung nach Bedarf reguliren zu können, befindet sich unten am Objecttisch eine drehbare geschwärzte Metallplatte, in welcher verschieden grosse Löcher vorhanden sind (Diaphragma), wodurch im speciellen Falle mehr oder weniger Licht abgeblendet werden kann. Denselben Zweck erreicht man am vollkommensten durch geschwärzte Messingröhren mit verschiedenen Oeffnungen, welche von unten an den Objecttisch angeschraubt werden und in welchen manchmal Sammellinsen eingefügt sind, um für gewisse Fälle das Licht

auf das zu untersuchende Object zu concentriren (Condensator).

Die Aufstellung des Mikroskops soll an einem lichten Orte stattfinden; jedoch ist es nie räthlich, directes Licht zu nehmen, sondern immer mehrfach reflectirtes, diffuses. Schärfere Bilder bekömmt man im Hintergrunde eines Zimmers, als in der Nähe des Fensters — Mittagssonnenlicht, oder der Reflex des blauen Himmels liefern keine gute Beleuchtung. Am besten ist das Licht, das von grauen Wolken oder von den Zimmerwänden reflectirt wird.

Bei der Wahl der Lichtquelle ist vor Allem die Construction des Linsensystems zu beachten.

Der schwach gelblich-weisse Lichtton wird so ziemlich für alle guten Mikroskope passen. Bei sogenannten überverbesserten Linsensystemen (wie z. B. bei den Merz'schen Mikroskopen), wo die Linsen einen bläulichen Lichtton geben, oder wenn man bloss auf das Licht des blauen Himmels angewiesen ist, muss man das Licht durch ein gelbes Glas (Canarienglas) gehen lassen, ehe man es benützt. Die französischen Mikroskope liefern den gewünschten gelblich-weissen Lichtton schon durch die Einrichtung ihrer Linsensysteme.

Sollte man durch ungewöhnliche Umstände in die Lage kommen, künstliches Licht benützen zu müssen, so wäre das Licht einer guten Moderateurlampe, oder einer Petroleumlampe, die mit einem Leuchtschirme oder mit einer Milchglaskugel geschützt ist, zu verwenden. Auch Gaslicht eignet sich im Nothfalle, jedoch ist das letztere, des störenden Flackerns wegen, nicht zu empfehlen. Von verschiedenen Seiten sind eigene Lampen mit Sammellinsen zum Mikroskopiren hergestellt worden.

In jedem Falle ist das diffuse Tageslicht, wo es nur immer angeht, jeder anderen Beleuchtung vorzuziehen.

Die Anwendung des durch Verbrennen eines Kalkcylinders in Hydrooxygengas erzeugten Drummond'schen, so wie des durch eine starke electrische Batterie zwischen zwei Kohlenspitzen hervorgebrachten electrischen Lichtes liegen ausser dem Bereiche des Wirkungskreises eines praktischen Arztes.

III. Stativ und Objecttisch.

Das Stativ besteht aus der Fussplatte, welche hinlänglich massiv sein muss, um der Stabilität des Instrumentes keinen Eintrag zu thun, und aus einem verticalen Körper, der einerseits den Objecttisch, andererseits den Tubus trägt.

Bei den grossen englischen und amerikanischen Mikroskopen, sowie beim grossen Modell von Nachet, ist die Hülse,

welche den Tubus aufnimmt (Tubusträger), der Objecttisch und der Beleuchtungsapparat nicht auf der Fussplatte fixirt, sondern zwischen zwei verticalen Säulen, welche auf der Fussplatte ruhen, um eine horizontale Achse drehbar.

Aus leicht einzusehenden Gründen sind jedoch die amoviblen Stative vorzuziehen.

Bei den älteren Mikroskopen ist die Fussplatte rund, und der Spiegel kann, wie erwähnt, innerhalb einer trommelähnlichen Hülle, deren Basen die eben genannte Fussplatte und der Objecttisch sind, nur um eine horizontale Achse gedreht werden; ausserdem blendet die Mantelfläche dieses Trommelstatives alles Licht von drei Seiten her ab, so dass man Noth hat, eine stets genügende Beleuchtung unter allen Umständen zu erzielen.

Am besten sind daher die durch Hartnack eingeführten und jetzt allgemein gebräuchlichen Hufeisenstative, an denen der Spiegel mittels eines arthrodischen Gelenkes an dem Körper des Stives befestigt ist, und das Licht frei von allen Seiten zutreten kann.

Was den Objecttisch anbelangt, so ist derselbe an den grösseren Mikroskopen gewöhnlich doppelt, und mittelst Schrauben stellbar und beweglich. Die scheinbaren Vortheile, die dieser bewegliche Objecttisch Anfangs vortäuschte, sind jedoch in Wahrheit immaginär; denn einerseits werden die Schrauben bei öfterem Gebrauche bald insufficient, bekommen todte Gänge, der Objecttisch verliert seine Stabilität, der Anschaffungspreis des ganzen Instrumentes wird hiedurch gleich Anfangs unverhältnissmässig erhöht, und in Praxi ist er ganz entbehrlich.

Gerade die luxuriösen und scheinbar sehr sinnreichen Beigaben, mit denen die Fabrikanten die grossen und theueren Mikroskope ausrüsten, sind in den meisten Fällen ganz überflüssig.

Der Objecttisch soll mithin fix sein, und hinreichend gross, damit man das Objectglas leicht verschieben, und eventuell auf dem Objecttische unter dem Mikroskope gleich präpariren kann.

In seiner Mitte ist der Objecttisch durchbohrt, um das vom Spiegel reflectirte Licht auf das Object durchtreten zu lassen; an seiner Unterfläche trägt derselbe die Diaphragmen. Da man häufig in die Lage kommt, mit Säuren zu arbeiten, ist es vortheilhaft, dass der metallene Objecttisch an seiner Oberfläche durch eine Glasplatte vor ihrem Einflusse geschützt sei.

Dieselbe muss selbstverständlich entsprechend der Lücke des Objecttisches in der Mitte ebenfalls durchbrochen sein,

und das Glas soll schwarz und matt geschliffen sein, um so wenig als möglich seitliches Licht den Linsen zuzuführen.

Der Körper des Stativs, der auf der Fussplatte (Hufeisensohle) aufruht und den Objecttisch trägt, enthält auch die Hülse, welche den Tubus aufnimmt. Dieser Tubusträger bildet entweder eine federnde Röhre, in welcher der Tubus einfach mit den Händen nach auf- und abwärts geschoben werden kann, oder diese Verschiebung geschieht mittels Schrauben. Gewöhnlich sind zwei Schrauben, von denen die eine die grobe Einstellung, bis das beobachtende Auge ein verschwommenes Bild des Gegenstandes erhält, bewirkt, und die andere, eine Mikrometer-Schraube, die dazu dient, um das Object scharf einzustellen. Die Mikrometer-Schraube fehlt keinem der besseren Mikroskope.

Beim Senken des Tubus ist vor Allem zu merken, dass dasselbe, es möge mittels Schrauben, oder aus freier Hand geschehen, sehr langsam, vorsichtig und zart vorgenommen werde, damit nicht die Objectiv-Linse dem Objecte zu sehr genähert würde, wodurch einerseits das Deckgläschen bersten, in den meisten Fällen das Präparat hiedurch zu Grunde gehen, sehr häufig jedoch auch die Linse selbst Schaden nehmen könnte. Bei manchen Linsensystemen ist die Entfernung der Linse vom Deckgläschen ganz genau angegeben. Wo dies nicht vorhanden ist, gelte es als allgemeine Regel, den Tubus sehr vorsichtig zu senken, während man mit einem Auge unverwandt das Object im Auge behält, bis man ein verschwommenes undeutliches Bild auftreten sieht.

Ist das Object sehr klein, so bewegt man mit der einen Hand das Objectglas auf dem Objecttische hin und her, während dem die andere Hand die Senkung des Tubus bewerkstelligt, bis man an dem veränderten Reflexe, an etwaigen Verunreinigungen des Deckgläschens, an Luftblasen oder an Bewegungen und Strömungen der Flüssigkeit unter dem Deckgläschen, oder aber an Ritzen und Kratzern im Deckplättchen die Ebene, in welcher das Object zu suchen ist, eingestellt hat. Ist diess geschehen, so nimmt man die Mikrometerschraube zur Hand und bewirkt die feinere Einstellung, während zugleich die andere Hand das Objectglas so lange verschiebt, bis der zu untersuchende Gegenstand klar und deutlich vorliegt. Wichtig ist daher nur die Mikrometer-Schraube; die englischen und amerikanischen Optiker haben jedoch für das kleinste Bedürfniss, oft auch ohne jedes wirkliche Bedürfniss, überall am Stative Schrauben angebracht, wo nur der Raum es gestattete.

Bestimmung des Vergrösserungsvermögens eines Mikroskops.

Um das Vergrösserungsvermögen eines Mikroskops zu messen, bedient man sich einer in gleiche alliquote Theile einer Maasseinheit (Linie, Millimeter etc.) getheilten Glasplatte (Mikrometer), die man einfach auf den Objecttisch unter das Mikroskop bringt, und nun bestimmt, um wie viel grösser der Abstand zweier Theilstriche unter dem Mikroskope erscheint, als wenn er mit freiem Auge gesehen würde, welche Zahl dann die gesuchte Vergrösserung angibt.

Zu diesem Zwecke wird in der Höhe des Objettisches der Maassstab aufgestellt, dem die Maasseinheit, welche dem Mikrometer zu Grunde gelegt wurde, entnommen ist. Hat der Untersuchende binoculäres Sehvermögen, und sind die Refractionszustände beider Augen gleich, mit anderen Worten, vermag derselbe ohne Zuhilfenahme eines Stereoskopes getrennte Bilder für beide Augen zur Vereinigung zu bringen, so kann er ohne weiters die Grösse des Abstandes zweier Theilstriche bestimmen, indem er mit dem einen Auge in das Mikroskop sieht, mit dem anderen den Maassstab fixirt, so dass Mikrometer und Maassstab in dem gemeinsamen Bilde beider Augen zur Deckung kommen. Ist der Untersuchende jedoch nicht in der Lage, ohne Zuhilfenahme eines Stereoskops, stereoskopisch zu sehen, so benützt er zu diesem Zwecke eine „Camera lucida", wodurch das vergrösserte Bild ausserhalb des Mikroskops auf eine Ebene projicirt werden kann, wodurch es mit dem Maassstabe zur Deckung gebracht werden kann, so dass nun das gemeinsame Bild nur einem Auge zugeführt wird.

Zeigt es sich, dass z. B. zwischen je zwei Theilstrichen des mikroskopisch gesehenen Maassstabes je 100 Theilstriche des frei gesehenen Maassstabes Platz haben, so vergrössert das Mikroskop 100mal.

Selbstverständlich muss der Maassstab, wie schon erwähnt, in der Höhe des Objecttisches angebracht werden, weil ja in dieser Höhe die im Mikroskope vergrösserten Bilder projicirt werden. Würde man den Maassstab, der ausserhalb des Mikroskops sich befindet, in eine andere als die angegebene Höhe bringen, so käme er, je nachdem er höher oder tiefer steht, unter einem differenten Gesichtswinkel zur Ansicht, müsste somit bald kleiner, bald grösser erscheinen. Die Vergrösserung steht somit mit der Entfernung, in der sie gemessen wird, in engem Zusammenhange.

Da die Höhe des Tubus bei verschiedenen Mikroskopen eine so verschiedene ist, und die Vergrösserung eines jeden Linsensystems nur auf das betreffende Mikroskop bezogen

werden kann, sind auch dieselben Zahlen, welche das Vergrösserungsvermögen verschiedener Mikroskope auf ihre Tubus-Höhe bezogen, angeben, dennoch nicht gleichwerthig; das eine Mikroskop vergrössert 100fach in einer Entfernung von fünf englischen Zollen, das andere ebenfalls 100fach, aber in einer Entfernung von zehn pariser Zollen, ein drittes desgleichen in einer Entfernung von acht rheinischen Zollen etc. etc.

Um für die Vergrösserungen verschiedener Linsensysteme und verschiedener Mikroskope ein ohne weiteres vergleichbares Maass zu haben, ist man nach Hartnack und den meisten anderen Fabrikanten übereingekommen, das Vergrösserungsvermögen eines jeden Mikroskopes auf die gleiche Entfernung von 250 Millimeter zu beziehen.

Berechnung der wirklichen Grösse eines mikroskopisch gesehenen Objectes (das Messen unter dem Mikroskope).

Die Apparate zum Messen der Gegenstände unter dem Mikroskope heissen Mikrometer. Von diesen stehen drei Arten im Gebrauche, nämlich: 1. das einfache Glas-Mikrometer; 2. das Ocular-Mikrometer und 3. das Schrauben-Mikrometer.

Das einfache Glas-Mikrometer stellt bloss eine Glasplatte dar, auf welcher eine bestimmte Maasseinheit, z. B. ein Millimeter in eine gewisse Anzahl gleich grosser Theile, z. B. 100, getheilt ist. Man benützt nun diese Glasplatte als Object-Glas, bringt darauf den zu messenden Gegenstand unter das Mikroskop, und kann nun wie auf einem Maassstabe ablesen, welche Ausdehnung der Körper hat. Deckt er z. B. in dem Falle, dass auf dem Mikrometer ein Millimeter in 100 Theile getheilt ist, zwei solche Abtheilungen, so misst er $^1/_{50}$ Millimeter (linear).

Verschiedener Missstände wegen ist diese Art zu messen, in vielen Fällen nicht ganz genau, und man zieht allgemein das Ocular-Mikrometer vor. Das Ocular-Mikrometer besteht aus einer runden Glasplatte, auf der eine Maasseinheit in gleichgiltig viele, gleichgrosse Abtheilungen getheilt ist. Dasselbe wird auf das zwischen Ocular und Collectiv befindliche Diaphragma derart gelegt, dass diejenige Fläche desselben, an der die Theilstriche sich befinden, nach abwärts sieht. Ein so armirtes Ocular heisst ein Mikrometer-Ocular, und ein solches Mikrometer ein Ocular-Mikrometer.

Diese Mikrometer sind bei manchen Ocularen festgemacht, bei manchen aber zu entfernen. Nachet hat in seinen Ocularen seitlich eine Lücke gelassen, welche einer

ähnlichen Lücke im Tubus entspricht, und in ein Schubfach führt, wohin das Mikrometer eingeschoben werden kann, doch gewährt dies keinen Vortheil und kostet mehr. Am besten sind die unbeweglich eingefügten Ocular-Mikrometer.

Die Abtheilungen des Mikrometers fallen auf dem Diaphragma zwischen Collectiv und Ocular mit dem daselbst vom Objectiv vergrösserten Bilde des zu untersuchenden Gegenstandes zusammen, und werden nur vom Oculare vergrössert. Es erscheint somit der Zwischenraum zweier Theilstriche des Mikrometers jetzt nicht mehr so gross, als wenn das Mikrometer unter das Objectiv gelegt worden wäre, steht jedoch zur Grösse der unter dem Mikroskop befindlichen Körper in einem bestimmten Verhältnisse. Wenn man diess Verhältniss für eine bestimmte Vergrösserung des Mikroskops kennt, kann man nach den Abtheilungen eines Ocular-Mikrometers, die mit dem Bilde des Objectes zur Deckung gelangen, ebenso sicher messen, als mit dem einfachen Glas-Mikrometer, auf welches man den zu messenden Gegenstand einfach wie auf einen Maassstab bringt. Um somit den Werth eines Theilstriches des Ocular-Mikrometers zu bestimmen, legt man zuvor ein einfaches Glas-Mikrometer mit bekannter genauer Eintheilung unter das Objectiv, und sieht zu, wie viel Theilstriche des Ocular-Mikrometers auf einen bestimmten Theilstrich des unteren Maassstabes kommen.

Angenommen, das unter dem Objectiv befindliche Mikrometer enthält einen Millimeter in 100 gleiche Theile getheilt und es entsprechen fünf Theile des Ocular-Mikrometers genau einem Theile des einfachen Mikrometers, so entspricht ein Theil des Ocular-Mikrometers $^1/_{500}$ Millimeter.

Der Bequemlichkeit halber kann man sich den Werth eines Theilstriches des Ocular-Mikrometers ein- für allemal, für alle möglichen Linsen-Combinationen berechnen und in eine Tabelle zusammenstellen. Da das Glas- und Ocular-Mikrometer für die allerfeinsten Messungen nicht mehr ausreicht, so steht, wohl aber auch nur für solche Messungen, das Schrauben-Mikrometer in Verwendung.

Das Schrauben-Mikrometer ist im Wesentlichen eine durch Schrauben verschiebbare Messingplatte, welche als Objecttisch dient, wobei an der Grösse der Umdrehung der mit einer feinen Eintheilung versehenen Mikrometer-Schraube die Grösse der Verschiebung dieses Objecttisches gemessen (und hieraus die Grösse des untersuchten Gegenstandes bestimmt) wird.

In dem Ocular befindet sich auf dem Diaphragma, zwischen Ocular und Collectiv, ein feiner Spinnweb- oder Seidenfaden,

ein Fadenkreuz ausgespannt, oder ein sehr feiner Strich im Ocular-Glase selbst eingeritzt.

Mittels einer Schraube wird der drehbare Objecttisch so eingestellt, dass der Gegenstand mit dem Rande genau den Strich berührt. Mittels der Mikrometer-Schraube bewegt man den Objecttisch nun so weit fort, bis der andere Rand des zu messenden Gegenstandes von dem Faden oder Striche berührt wird. Hat man die Stellung der Schraube früher notirt, als der eine Rand des Objectes das Fadenkreuz tangirte, so kann man durch Vergleich mit der nunmehrigen Stellung der Schraube (bei Berührung des Fadens mit dem anderen Rande des Objectes, die Anzahl der Umdrehungen der Schraube, die hiezu erforderlich war, somit den Weg, den die Platte machen musste, bestimmen. Nach vorausgegangenen empyrischen Bestimmungen weiss man, wie viele Theile einer Linie oder eines Millimeters einer Schraubenumdrehung entsprechen, und berechnet hieraus durch einfaches Ablesen aus einer früher zusammengestellten Tabelle die Grösse des Gegenstandes. Messungen mittels des Schrauben-Mikrometers lassen eine Genauigkeit bis auf $^1/_{10000}$ Wiener Linie zu; ist jedoch der Apparat nicht sehr genau gearbeitet, oder durch häufigen Gebrauch nur ein einziger todter Gang erzeugt, so ist das ganze kostspielige Werkzeug unnütz und unbrauchbar.

Als Maassstab bedient man sich jetzt allgemein, sowohl bei der Bestimmung des Vergrösserungs-Vermögens eines Mikroskops, als auch zum Messen von Objecten, des Millimeters; weil aber in vielen Werken und Schriften noch verschiedene andere Maasse angegeben sind, so wollen wir hier eine Tabelle zur Reduction der gebräuchlichsten Maasse auf das Millimeter folgen lassen:

1 Millimeter ist gleich 0.4433 Pariser Linie.
" " " 0.4724 englische Duodecimallinie.
" " " 0.4587 rheinische Linie.
" " " 0.4555 Wiener Linie.

Prüfung des Mikroskops.

Bei der Beurtheilung des Werthes und der Brauchbarkeit eines Mikroskopes kömmt ein doppelter Standpunkt in Betracht zu ziehen. In erster Linie muss das Mikroskop als ein optisches Instrument, den Anforderungen, die man an ein solches stellt, entsprechen; die Linsensysteme müssen aplanatisch und gut centrirt sein. In zweiter Linie muss es noch gewisse Special-Eigenschaften, seinem besonderen Zwecke entsprechend, besitzen.

Eine einzige aplanatische Linse (d. h. eine aus Crown- und Flintglas combinirte Sammellinse) würde als Objectiv

nicht hinreichen, weil durch dieselbe nur eine geringgradige Vergrösserung erzielt werden könnte. Man wählt daher einen Satz von mehreren Linsen zum Objectiv, und um eine noch stärkere Vergrösserung zu erzielen, corrigirt man so ein System niemals bis zur vollkommenen Aplanasie, sondern lässt absichtlich eine bestimmte Abweichung zurück, construirt jedoch Ocular und Collectiv derart, dass hiedurch die zurückgebliebene Abweichung des Objectivs vollkommen ausgeglichen wird. — Das vollkommen aplanatische System vereinigt alle Strahlen in einem Punkte, die einfache Sammellinse bricht die Randstrahlen viel stärker als die centralen, durch die frühere Combination mehrerer Linsen zu einem Objectiv, jedoch lässt sich ein System erzeugen, welches so ziemlich die Mitte zwischen beiden hält, und je nachdem es sich der einen oder der anderen Richtung (nämlich der vollkommenen Aplanasie oder einer uncorrigirten, einfachen Sammellinse) nähert, ein „überverbessertes“ oder „unterverbessertes“ System heisst. — Zeigt sich der Brennpunkt der Axenstrahlen, der bei den gewöhnlichen Linsen von einem röthlichen Saume umgeben ist, von einem bläulichen Saume umgeben, so heisst das System ein überverbessertes, hat sich jedoch die Abweichung im ursprünglichen Sinne noch erhalten, so nennt man es ein unterverbessertes. Diese über- oder unterverbesserten Objectiv-Linsensysteme müssen dann durch ein entsprechendes Ocular-System zur vollkommenen Aplanasie ergänzt werden.

Soll ein Mikroskop daher frei von sphärischer und chromatischer Abweichung sein, so muss man die Combinationen von Ocular und Objectiv, wie sie vom Optiker angegeben sind, beibehalten, weil sonst die absichtlich unterlassene Correction des Objectiv-Systems oft in höchst störender Weise sich bemerkbar macht.

Um ein Mikroskop auf eine sphärische Abweichung zu prüfen, gibt man auf ein Objectglas einen kleinen Quecksilbertropfen unter das Mikroskop, und stellt letzteres so auf, dass z. B. das Bild des Fensterkreuzes sich in dem Quecksilbertropfen spiegelt. Je schärfer die Zeichnung des Bildes und je rascher dasselbe beim Heben oder Senken des Tubus verschwindet, desto vollkommener ist in dieser Richtung das Instrument.

Verschwindet das Bildchen plötzlich beim Senken des Tubus, und zerfliesst es beim Heben desselben in einen verschwommenen Lichtnebel, so hat man es mit einem unterverbesserten Mikroskope zu thun, tritt aber das Gegentheil ein, so ist das Mikroskop ein überverbessertes.

Ein feineres Hilfsmittel, um die sphärische Abweichung zu controlliren, hat man in der Bildverzerrung.

Ein vollkommen aplanatisches System gibt von einem feinen, rechtwinkligen Gradnetze ein getreues Abbild; nicht so ein unvollständig corrigirtes. Hier erscheinen die einzelnen Linien gegen die Peripherie oder gegen das Centrum verzogen, die einzelnen Felder somit nicht mehr quadratisch, und das ganze Bild gewölbt (bei unterverbesserten) oder vertieft (bei überverbesserten Systemen).

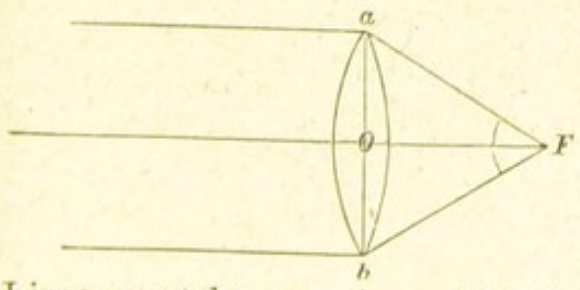
Die chromatische Abweichung eines Linsensystemes macht sich bekanntlich durch die höchst störenden Farbenringe im peripheren Theile des Gesichtsfeldes und durch die farbigen Säume, mit denen sie die Gegenstände erscheinen lässt, bemerkbar. Empfindlicher zur Constatirung der chromatischen Aberration ist folgendes Verfahren: Wird die eine Hälfte der Objectiv-Linse abgeblendet, so muss die andere ein achromatisches Prisma darstellen, im gegentheiligen Falle treten, namentlich bei ungenauer Einstellung, die obgenannten farbigen Säume feiner heller Linien auf dunkdem Untergrunde sehr deutlich hervor.

Was die Prüfung auf das Vergrösserungs-Vermögen eines Mikroskopes anbelangt, so ist hierüber auf den letztvorhergegangenen Seiten bereits das Nöthige angegeben worden.

Die übrigen Eigenschaften eines guten Mikroskopes, namentlich die vollkommene Centrirung der Linsen, die hinreichende Lichtstärke etc. prüft man an dem Zergliederungs-Vermögen feiner Objecte durch dasselbe. Hiebei unterscheidet man dessen definirende und dessen penetrirende oder resolvirende Kraft.

1. Das Definitions-Vermögen eines Mikroskops besteht in der Eigenschaft seines Objectiv-Systems, ein Bild mit sehr scharfen Umrissen zu liefern, und beruht auf einer vollkommenen Correction der sphärischen und chromatischen Abweichung. Die Aplanasie eines Systemes ist bekanntlich um so grösser, je mehr nur die nahe der Axe auffallenden Strahlen benützt werden, d. h. der Oeffnungswinkel des Objectiv-Systems darf nicht zu gross sein.

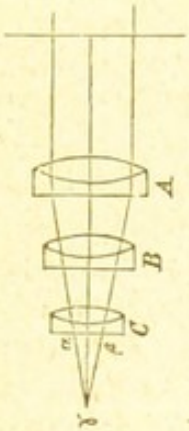
Fig. 1



Anmerkung. Unter dem Oeffnungswinkel einer Linse versteht man jenen Winkel, welcher durch den Focus und die beiden Endpunkte des Linsendurchmessers bestimmt ist. In Fig. 1 ist dieser Winkel a F b.

Den Oeffnungswinkel eines Systems bestimmt man in der Weise, dass man auf die schwächste Linse eines Systems, z. B. A (Fig. 2), parallele Strahlen auffallen lässt, und den Winkel bestimmt, unter welchem die Randstrahlen des Strahlenbündels aus der untersten Linse C heraustreten. Dieser x y z (der Oeffnungswinkel dieses Linsensystemes) gibt zugleich die Strahlenmenge und Richtung an, welche von unten auf die Linse C auffallend, durch das ganze System tritt, indem alle schräger auffallenden Strahlen auf dem Wege durch das Linsensystem verschwinden. Die früheren Mikroskope hatten zumeist einen Oeffnungswinkel von höchstens 50 bis 70°; in neuerer Zeit erzeugt man Mikroskope mit Oeffnungswinkeln von 107 bis 176°.

Fig. 2



Die definirende Kraft eines Mikroskops ist daher um so grösser, je kleiner der den Strahlen zugängliche Theil der Oberfläche der Linsen, somit je kleiner der Oeffnungswinkel ist.

2. Das penetrirende oder resolvirende Vermögen eines Mikroskops besteht in der Eigenschaft seines Linsen-Systems auf der Oberfläche und in der Tiefe eines Gegenstandes möglichst das Detail des Bildes bis in's feinste noch dem Auge zugänglich zu machen, und beruht darauf, dass auch bei den stärksten Vergrösserungen die Licht-Intensität noch genügend sei.

Die penetrirende Kraft hängt daher von der Grösse des Oeffnungswinkels ab, und nimmt mit derselben zu, indem hiebei das Object nicht nur in der Richtung der Achse, sondern auch in schiefer Richtung beleuchtet werden kann, wodurch eben selbst die feinsten Unebenheiten, Leistchen und Zeichnungen des Objectes hervortreten.

Ein gutes Mikroskop soll beide Eigenschaften, sowohl die definirende, als auch die penetrirende in möglichst hohem Grade besitzen, obgleich sich dieselben gegenseitig ausschliessen, indem die eine von der möglichsten Verkleinerung, die andere von der möglichsten Vergrösserung des Oeffnungswinkels abhängen. Mit Zunahme an penetrirender Kraft verliert das System an definirender und umgekehrt.

Es handelt sich daher hauptsächlich darum, zu welchem Zwecke man das Mikroskop benützt, welcher der beiden Eigenschaften man daher den Vorzug gibt. Zu streng wissenschaftlichen Arbeiten sind Systeme mit eminentem Definitions-Vermögen ein Haupterforderniss. Im Allgemeinen muss bei schwächeren Vergrösserungen die definirende Kraft des

Systems, bei stärkeren Systemen die penetrirende Kraft desselben überwiegen.

Aus dem bisher Gesagten erhellt es somit zur Genüge, dass das Vergrösserungs-Vermögen eines Mikroskops allein, für sich, nie und nimmer den Werth eines Mikroskops anzeigt, sondern dass derselbe vielmehr von der definirenden und penetrirenden Kraft seiner Systeme bestimmt wird.

Um ein Mikroskop in dieser Richtung zu prüfen, bedient man sich daher sogenannter Probe-Objecte, das heisst solcher Gegenstände, die an ihrer Oberfläche mit einer sehr feinen Zeichnung versehen sind. Amici stellte solche Präparate aus den hellen Schuppen der Vorderflügel von Papilio Janira her. Heutzutage jedoch ist die Vervollkommnung der Mikroskope soweit vorgeschritten, dass es eine Beleidigung für einen renommirten Optiker wäre, wollte man hiemit seine Mikroskope ersten Ranges prüfen, da jedes Instrument, das noch Anspruch auf Brauchbarkeit macht, diese Schuppen schon bei einer Vergrösserung von 200 auflösen muss.

Jetzt werden als Probe-Objecte gewöhnlich die Kieselpanzer der Diatomaceen benützt, von welchen man diejenigen mit den feinsten und am gedrängtesten stehenden Linienzeichnungen verwendet.

Von der Feinheit solcher Zeichnungen bekömmt man nach folgender, von Dippel zusammengestellten Tabelle, eine Vorstellung.

Nach ihm kommen auf $^1/_{100}$ Millimeter:

Bei Pinnularia nobilis	4—6	Streifen.
„ Pleurosigma formosum	12—14	„
„ „ attenuatum	15—16	„
„ „ angulatum	22—23	„
„ Grammatophora marina	25	„
„ Nitzschia sigmoidea	30—31	„
„ Navicula rhomboidea	30	„
„ Surirella Gemma	[illegible]—32	„
„ Grammatophora subtilissima	32—[illegible]	„
„ Frustulia Saxonica	34—35	„ etc.

Um nach diesen Probe-Objecten den Werth eines Mikroskops beurtheilen zu können, muss man das mikroskopisch gesehene Bild entweder mit dem Bilde, welches ein anderes, bereits als gut bewährtes Mikroskop von demselben Objecte gibt, oder mit einer guten mikroskopischen Photographie vergleichen.

Für unsere Zwecke jedoch ist diese Prüfungsmethode nicht immer hinreichend, weil sich die merkwürdige Thatsache herausgestellt hat, dass manche Mikroskope, welche

diese durchsichtigen Probe-Objecte ganz vortrefflich aufzulösen vermögen, von organischen Geweben des Thierkörpers ein äusserst unvollkommenes Bild geben. Diess gilt z. B. von den Merz'schen Mikroskopen, und in noch höherem Grade von den Hasert'schen. Letztere vermögen z. B. die Grammatophora subtilissima, gleich den Hartnack'schen Mikroskopen ersten Ranges (mit denen wohl bisher kein anderes concurriren kann) mit Leichtigkeit aufzulösen; das Gesichtsfeld verdunkelt sich jedoch vollständig, wenn man einige Blutkörperchen auf das Objectglas bringt. Zu unserem Zwecke bedürfen wir daher nicht jener genannten Probe-Objecte, die uns keinen genügenden Aufschluss über den Werth eines Mikroskops für unsere Zwecke liefern, sondern wir gebrauchen als Probe-Object einfach einen Tropfen Speichel. Jedes Instrument, das in den frischen Speichelkörperchen die Mollecular-Bewegung recht deutlich zur Anschauung bringt, reicht für unsere Zwecke vollkommen aus. In dieser Beziehung stehen die Hartnack'schen Mikroskope unerreicht da. So viel über die optischen Eigenschaften eines guten Mikroskops. Ueber die mechanische Ausstattung ist bereits im vorhergehenden das Nöthige berührt worden.

Das Zeichnen mikroskopischer Objecte und die Mikro-Photographie.

Wir erwähnen hier mehr der Vollständigkeit wegen einiger Methoden, wie man das gesehene Bild fixiren kann.

Handelt es sich um das Nachzeichnen mikroskopischer Objecte, so kann ein fertiger Zeichner aus freier Hand ein richtiges Bild liefern, wenn er mit dem zu beobachtenden Gegenstande vertraut ist. Entweder fixirt man genau das Object durch längeres Betrachten desselben und zeichnet es hernach aus dem Gedächtnisse nach, von Zeit zu Zeit sein Bild mit dem mikroskopischen vergleichend; oder man blickt mit dem einen Auge in das Mikroskop, mit dem anderen auf ein untergelegtes Papier, und zeichnet so das Gesehene in natürlicher Lage und Grösse; oder man bedient sich hiezu mancher Instrumente und Apparate. Unter diesen wäre das einfache Prisma, das Sömmring'sche Spiegelchen, die Camera lucida und gewisse Vorrichtungen zur Mikro-Photographie zu erwähnen.

Das Princip der Camera lucida beruht auf dem Brechungs-Vermögen rechtwinkliger Prismen. Die vom Objecte kommenden Strahlen werden durch ein derartiges Prisma in der Weise gebrochen und reflectirt, dass die vorher verticalen Strahlen nach dem Durchtritte durch das Prisma horizontal werden. Diese können nun durch ein zweites, entsprechend

gelagertes rechtwinkliges Prisma nochmals derart gebrochen werden, dass ein über dem letzteren befindliches Auge dieselben auf ein untergelegtes Papier projicirt, allwo mit Leichtigkeit mittels eines sehr fein gespitzten Bleistiftes die Umrisse des Objectes in natürlicher Grösse, Form und Lage nachgezeichnet werden können.

Um die mikroskopischen Bilder photographiren zu können, benützt man ein gewöhnliches Mikroskop, dessen Tubus rechtwinklig geknickt ist und in dessen Knickungswinkel ein rechtwinkliges Prisma enthalten ist. Hiedurch erscheint dem beobachtenden Auge das vorher horizontale Bild nunmehr vertical. Wird an einem derartigen Mikroskope statt des Oculars ein Holzkasten, der eine photographische Platte enthält, so angebracht, dass die Platte genau an die Stelle kömmt, wo das reelle Bild entworfen wird, so kann dasselbe auf der Platte (bei sehr starker Beleuchtung), wie jedes andere photographische Bild fixirt, und photographirt werden. Dieses so gewonnene photographirte Bild kann man als Object nochmals unter das Mikroskop bringen und abermals einer Vergrösserung unterziehen und photographiren, und hat so sehr starke Vergrösserungen hergestellt, die aber wegen der nach jeder Vergrösserung stets anwachsenden Fehler nie sehr genau und deutlich sind. Wenn man übrigens die Camera obscura zum Photographiren nicht nach Art der Photographen in der Weise aufstellt, dass die Platte, welche das Bild fixirt, vertical steht, sondern den Apparat stürzt, so dass die Platte horizontal aufgestellt werden kann, so braucht man nicht einmal jene Aenderungen am Tubus vorzunehmen, und kann auch ohne das rechtwinklige Prisma gleich die vertical austretenden Strahlen benützen, welche die horizontale photographische Platte, die an der Stelle der Vereinigung der Strahlen zum reellen Bilde aufgestellt sein muss, treffen, um das mikroskopische Bild zu fixiren.

Diejenigen, welche sich hiefür interessiren, verweisen wir wegen der näheren Verfahrungsweisen bei der Mikro-Photographie auf nachfolgende zwei Schriften:

Gerlach. Die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung. Leipzig 1863, und

Moitessier. Die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung. Braunschweig 1868. Deutsch von Benecke.

Die mikroskopische Beobachtung.

Zum Mikroskopiren wähle man einen grossen, massiven, fixen, stabilen Tisch von solcher Höhe, dass der Beobachtende sitzend, bequem in das Mikroskop hineinblicken kann.

Die Stabilität dieses Tisches muss besonders betont werden, weil der Untersuchende sich oft mit dem Ellbogen auf denselben stützt, bei manchen Untersuchungen hiezu direct genöthigt ist, wo dann bei mangelnder Fixirung der Unterlage leicht Alles umgeworfen werden kann. Was die Beleuchtung anbelangt, so wähle man nicht allzu grelles Licht; je geübter ein Mikroskopiker ist, bei desto geringerer Lichtintensität arbeitet derselbe. Die Beleuchtung regulirt man einfach in der Art, dass, nachdem man das zur Untersuchung nöthige Objectiv an den Tubus angeschraubt und das entsprechende Ocular aufgesetzt hat, man den Spiegel so lange dreht, wendet und verschiebt, bis das beobachtende Auge eine hell beleuchtete Fläche wahrnimmt. Hierauf wird das hergerichtete Präparat auf das Objectglas gegeben, einige Tropfen einer entsprechenden Zusatzflüssigkeit auf dasselbe gebracht (wenn nicht das Object schon an und für sich ein flüssiges ist), und das Deckgläschen in der Weise darüber gelegt, dass eine Kante desselben das Objectglas berührt, und durch leichtes Neigen die Flüssigkeit zwischen Object und Deckglas adhärirt, und die Luft nach allen Seiten hin verdrängt; indem man nun langsam das Deckgläschen fallen lässt, wird man bei einiger Uebung ohne Luftblasen das Object bedeckt haben. Man bringt nach diesem Vorgange das Objectglas derart auf den Object-Träger (Objecttisch), dass der zu beobachtende Gegenstand genau unter der Object-Linse zu liegen kömmt. Dann wird entweder aus freier Hand, oder mittels Schrauben, je nach der Einrichtung des Mikroskops der Tubus vorsichtig, unter steter Controlle gesenkt, bis das beobachtende Auge ein verschwommenes Bild wahrnimmt. In der schon früher angegebenen Weise geschieht alsdann die feine Einstellung.

Dem Anfänger wäre jedoch der umgekehrte Weg anzurathen, weil trotz aller Ermahnung schon oft das Deckgläschen zerdrückt, das Präparat vernichtet, und oft die Linse hiedurch beschädigt wurde. Derselbe stelle den Tubus gleich anfänglich so tief als möglich, ohne das Deckgläschen zu berühren, so dass eben nur noch ein ganz geringer Zwischenraum zwischen diesem und dem Objectiv übrig bleibt. Hernach blicke derselbe in das Mikroskop und bewirke die Einstellnng durch Hebung des Tubus, bis er das zu untersuchende Object in den Focus des Linsensytems bringt.

Man wähle Anfangs nur schwache Vergrösserungen, combinire dieselben mit den schwächsten Ocularen, und übergehe erst nach und nach zu den stärkeren Vergrösserungen.

Von grosser Wichtigkeit ist die Erklärung der mikroskopischen Beobachtung, nämlich die Erklärung dessen, was man sieht.

Das Bild, das wir bei genauer Einstellung zu Gesichte bekommen, zeigt uns stets nur die momentan im Focus des Objectivs gelegene Fläche des Gegenstandes; Alles, was darüber oder darunter liegt, erscheint uns bei dieser Einstellung nur unklar und verschwommen oder gar nicht. Dabei ist zu erwägen, dass man die Gegenstände unter dem Mikroskope unter ganz anderen Umständen betrachtet, als man es sonst gewöhnt ist.

In der Regel beobachtet man hier sehr dünne, also durchscheinende, wo nicht ganz durchsichtige Schichten eines Körpers mit Zuhilfenahme des durchtretenden Lichtes. Man hat daher nur eine lineare Ansicht sehr scharf begrenzter Bilder. Will man aus solchen Ansichten eine körperliche Vorstellung construiren, so muss man nach und nach eine Schichte des Gegenstandes nach der andern durch Heben und Senken des Tubus einstellen und hieraus nach dem Gedächtnisse, durch Combination sämmtlicher sich deckender Bilder das körperliche Bild zusammenstellen. Dem Anfänger ist dieses nicht so leicht, und selbst der Meister irrt oft in der Erklärung des Gesehenen. Einige Andeutungen sollen in dieser Richtung dem Anfänger zur Orientirung dienen:

Tritt in dem Gesichtsfelde z. B. ein Punkt recht scharf hervor, der beim Heben oder Senken des Tubus rasch verschwindet, so ist das Gesehene nichts Anderes als ein Punkt. Verschwindet der gesehene Punkt jedoch beim Heben und Senken des Tubus nicht, sondern bleibt immer als Punkt sichtbar, so hat man es mit einer verticalen Linie zu thun (nach dem Vorhergehenden leicht erklärlich). Verschwindet der Punkt beim Heben und Senken des Tubus zwar nicht, bleibt derselbe aber auch nicht an seinem Platze, sondern wandert er bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin, je nachdem man verschiedene Schichten des Gegenstandes einstellt, so hat man eine schief auf- oder absteigende Linie vor sich. Eine Ebene verschwindet, wenn sie parallel dem Objecttische gelagert ist, beim Heben und Senken des Tubus sofort.

Eine plane, jedoch gegen den Aequator des Objectiv-Systems geneigte Ebene erscheint in verschiedenen Schichten als gerade Linie. Gekrümmte Flächen präsentiren sich im Durchschnitte als Curven. Sind diese gekrümmten Flächen sehr klein, so dass man sie auf einmal zur Ansicht bringen kann, so wirken sie, je nachdem sie concav oder convex sind, als Zerstreuungs- oder Sammellinsen. Von einer mittleren Einstellung ausgehend, werden convex gekrümmte Flächen bei Hebung, concave Flächen jedoch bei Senkung des Tubus glänzend erscheinen.

Die Beobachtung wird wesentlich unterstützt, wenn man das Objectglas während der Untersuchung allmälig verschiebt und neben der schichtenweisen Ansicht eines Gegenstandes auch ein ziemlich grosses Sehfeld in jeder Schichte beobachtet. Aus diesen Daten lässt sich alsdann viel leichter Gestalt und Form eines Gegenstandes im Geiste construiren. Diese Verschiebungen des Objectglases vollziehe man nur aus freier Hand; jede Vorrichtung hiezu ist überflüssig und unbrauchbar. Die englischen Mikroskope verdienen auch in dieser Rücksicht nur einer tadelnswerthen Erwähnung. Kein Apparat, und bestände er aus tausend Schrauben, kann den Gegenstand so bewegen und verschieben, als es zu einer hinreichenden Beobachtung nöthig ist. Die freie Hand übertrifft jedes künstliche Hilfsmittel.

Durch das Verschieben des Objectglases gerathen sehr häufig die Partikelchen des Objectes, da sie ja von einer Flüssigkeit umgeben sind, in Bewegung, wenn die Verschiebung nicht allmälig und vorsichtig, wie überhaupt alle Bewegungen am Mikroskope, vorgenommen wird.

Aber auch bei der vorsichtigsten Verschiebung bemerkt das untersuchende Auge doch sehr oft Bewegungs-Erscheinungen, und ist mitunter allzuleicht geneigt, dieselben von vitalen Vorgängen herzuleiten. Meistens sind es jedoch nur einfache Molecular-Bewegungen, durch rein physikalische Vorgänge bedingt. Am schönsten gestalten sich diese Molecular-Bewegungen, wenn unlösliche Körper in fein vertheiltem Zustande in einer Flüssigkeit suspendirt sind. Sie treten aber auch bei löslichen Gegenständen, eben während des Processes der Lösung, ferners überall da auf, wo Endosmose und andere Strömungen, bedingt durch Temperatur-Differenzen oder durch Dichtigkeits-Unterschiede, hervorgerufen werden.

Je stärker die Vergrösserung, desto grösser erscheinen auch die Excursionen.

Von diesen Molecular-Bewegungen sind jedoch die wirklich vitalen Bewegungs-Erscheinungen zu trennen. Lebende Zellen, Blutkörperchen, Spermatozoën, Amöben etc. rufen derlei vitale Bewegungen hervor. Für manche Untersuchungen ist es direct angezeigt und unerlässlich, derlei Objecte lebend zu erhalten, und desshalb sind Object-Träger construirt worden, welche die Bedingungen, die zur Erhaltung der Vitalität erforderlich sind, wie Feuchtigkeit, Wärme etc., in grösserem oder geringerem Grade erfüllen. Es sind diess die sogenannten heitzbaren Objecttische, die feuchten Kammern, Gaskammern etc., wie sie Recklinghausen, Stricker, Schultze, Harting u. A. angegeben haben.

Für unsere Zwecke jedoch genügt es, diese Apparate einfach erwähnt zu haben.

Das Präpariren mikroskopischer Objecte und die hiezu nöthigen Nebenapparate.

Für unsere Zwecke werden wir nie besonders complicirter Präparir-Methoden benöthigen. Die Objecte, die dem praktischen Arzte zur mikroskopischen Untersuchung kommen, sind zumeist der Art, dass sie ohne weiters auf's Objectglas gebracht werden können, wie z. B. ein Tropfen Blutes, Speichel, Harn, Sputa etc. etc.

Zum Erfassen, Ausbreiten und Herrichten der Gegenstände auf dem Objectglase braucht man indess feine Pincetten, englische Nadeln mit Holzstielen, feine Messerchen, eine feine Scheere, Malerpinseln, Staarnadeln, ein kleines Löffelchen uud ein gutes Rasirmesser.

Zum Schneiden mikroskopischer Objecte sind vielfach künstliche, oft sehr complicirte Apparate construirt worden. Hieher gehört das Doppelmesser von Professor Valentin, die englischen Doppelmesser und die äusserst complicirten, eigens hiezu construirten Schneideapparate. Letztere sind kleine, massive Tischchen, auf deren Platte das Präparat in der Mitte befestigt wird. (Es wird daselbst eingeklammert, oder von einer erhärtenden Masse umgeben, welche den Raum, der zur Aufnahme des zu schneidenden Objectes bestimmt ist, vollkommen ausfüllt, wie Wachs, Parafin, Glycerinleim.) Durch eine Legion von Schrauben kann eine flache Messerklinge in beliebiger Höhe von der Tischplatte eingestellt und abermals durch Schrauben-Vorrichtungen horizontal über die Platte geführt werden.

Auf diese Weise sollte man je nach Bedarf feine Schnitte herstellen können; es bleibt aber gewöhnlich bloss bei der Intention. — Ausser dem Erfinder wird wohl kaum Jemand diese Apparate in Anwendung ziehen. Die Engländer und Amerikaner verdienen auch hier, was unnöthige, unpraktische und ganz überflüssige Complicirtheit anbelangt, vor Allen den Vorzug.

Die zu untersuchenden Präparate müssen durchsichtig oder wenigstens durchscheinend sein. Deshalb sind feine Schnitte oder eine feine Vertheilung und Ausbreitung des Objectes die erste Bedingung. Durch entsprechende Zusatzflüssigkeiten werden oft undurchsichtige Gegenstände aufgehellt. Objecte, die geschnitten werden müssen, werden gewöhnlich einer Härtung in Alcohol, Chromsäure etc. vorerst unterzogen. Es wird jedoch besser sein, über die ent-

sprechenden Zusatzflüssigkeiten, Härtungen, Präparations-Methoden bei den einzelnen Untersuchungen zurückzukommen.

Was die complicirten Tinctions-Methoden, Metall-Imprägnationen, das Trocknungs- und Gefrierungs-Verfahren, sowie die Herstellung und Sammlung mikroskopischer Präparate anbelangt, so glauben wir all' dieses in das Gebiet der Hystologie verweisen zu sollen, und übergehen zur Untersuchung der einzelnen, für den praktischen Arzt wichtigen Objecte.

Untersuchung des Blutes.

Der Praktiker sowohl, wie der Gerichtsarzt, kömmt sehr häufig in die Lage, Blut zu untersuchen. Das eine Mal handelt es sich darum, ob ein gegebenes Blut normal oder erkrankt ist, das andere Mal soll es bestimmt werden, ob ein gewisses Blut Menschen- oder Thierblut sei, und wieder ein anderesmal soll überhaupt constatirt werden, ob ein rother Fleck von Blut herrührt, oder nicht etc. etc.

Um diese Fragen endgiltig beantworten zu können, ist es nöthig, in Kürze die physiologischen Verhältnisse zu recapituliren.

In dem alkalisch reagirenden Blutplasma sind die mikroskopischen Blutkörperchen aufgeschwemmt; auf je 350 bis 500 rothe kömmt je ein weisses Blutkörperchen (Im Milzvenen-Blute ist das Verhältniss 70 : 1).

Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind runde, biconcave, in der Mitte verdünnte Scheiben. Ihr grösster Durchmesser beträgt im Durchschnitte $^1/_{125}$ Mm. Kameelblut enthält elliptische, biconcave, das Vogelblut elliptische biconvexe Blutkörperchen. Das Blut der Fische besteht aus rundlichen, elliptischen, das der Amphibien aus platten, elliptischen, sehr grossen (bis $^1/_{16}$ Mm. im Durchmesser haltenden) Blutkörperchen.

Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind einfache kernlose, sehr elastische Zellen. Die farblosen (weissen Lymphkörperchen etc. etc.) sind kugelige, kernhaltige Zellen mit granulöser, maulbeerartiger Oberfläche; sie sind etwas grösser als die rothen Blutkörperchen, ihr grösster Durchmesser beträgt etwa $^1/_{100}$ Mm.

Die beistehende Figur zeigt die farbigen Blutkörperchen: 1. vom Menschen, 2. vom Kameel, 3. der Taube, 4. des Proteus, 5. des Frosches.

Die centrale Depression der Säugethier-Blutkörperchen macht sich dadurch kenntlich, dass die Mitte eines auf der Fläche liegenden Blutkörperchens bei tiefer Einstellung hell, bei höherer dunkel erscheint (aus dem Vorhergegangenen leicht erklärlich, da die concaven Flächen desselben als Zerstreuungslinsen wirken).

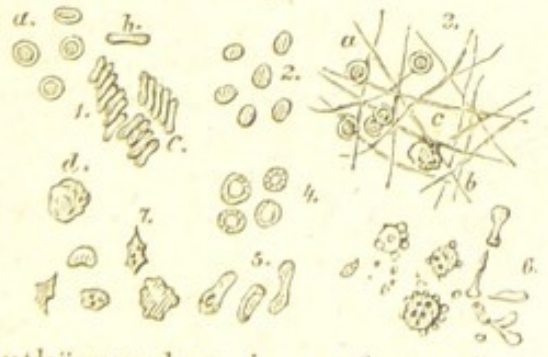
Fig. 3

Das Umgekehrte findet aus leicht erklärlichen Gründen bei den Blutkörperchen der Vögel statt. Zur Bestätigung hiefür dient die Seitenansicht, die man von einem oder mehreren Blutkörperchen fast bei jeder Beobachtung zu sehen bekömmt; die biconcaven Blutkörperchen erscheinen in der Seitenansicht als Stäbchen, deren Mitte verjüngt ist; biconvexe Blutkörperchen erscheinen in der Seitenansicht als langgezogene Ellipsen.

Wasser entfärbt die rothen Blutkörperchen und macht sie kugelig aufquellen; Harnstoff-Lösung, Harn etc. bewirkt die Abschnürung kleinerer oder grösserer Theile derselben. Werden Blutkörperchen auf dem Objectglase rasch eingetrocknet, so bilden sie dunkle Ringe, trocknen dieselben aber langsam, so schrumpfen sie dabei und zeigen vielfach zackige, sternförmige, höckrige Figuren. Im geronnenen Blute sind die Blutzellen in einer homogenen feinfasrigen Fibrinschichte eingebettet; erhitzt, zerfallen sie rasch in einen Detritus kleiner Kügelchen.

1. Blutkörperchen des Menschen im natürlichen Zustande. *a)* rothe auf der Fläche, *b)* auf der Kante liegende Blutkörperchen; *c)* rothe Blutkörperchen, geldrollenähnlich aneinandergereiht, [illegible] weisse Blutkörperchen; 2. dem Wassereinfluss ausgesetzte, gequollene Blutkörperchen; 3. geronnenes Blut, *a)* rothe, *b)* weisse Blutkörperchen, *c)* Fibrinstroma; 4. rothe Blutkörperchen im aufgetrockneten Zustande; 5. Blutzellen aus blutigem Harne; 6. der Hitze ausgesetzte Blutkörperchen; 7. geschrumpfte Blutzellen im langsam verdunsteten Blute.

Fig. 4



Handelt es sich daher, nachzuweisen, ob ein noch frischer Blutfleck oder eine Blutlache von Menschen- oder

Thierblut herrührt, so wird in der Regel die Grösse und Form der Blutzellen leicht Aufschluss geben. Besonders eclatant wird das Mikroskop Betrügereien aufdecken, wo z. B. Vogelblut zu gewissen Täuschungen benützt und für Menschenblut ausgegeben wird. (Häufig geschieht diess, wo Leute sich Blut in den Gehörgang einführen, oder grössere Quantitäten frischen Blutes verschlucken, um hernach Bluterbrechen etc. vorzutäuschen.) Aber auch das Gegentheil, wo ein mit Menschenblut Befleckter z. B. vorgibt, eine Taube oder ein Huhn abgeschlachtet zu haben, wird durch das Mikroskop leicht aufgeklärt.

Unter Wassereinwirkung schwellen, wie schon bemerkt, die Blutkörperchen vom Rande her an, und werden kugelig, der Farbstoff tritt in das Plasma aus und färbt dieses. Concentrirte Salzlösungen bringen die Blutkörperchen etwas zum Schrumpfen, und stellen in den meisten Fällen die ursprüngliche Gestalt derselben her. Man wird daher, wo es noththut, Salzlösungen als Zusatzflüssigkeiten bei der Untersuchung des Blutes verwenden.

Zur Untersuchung wähle man von Blutkuchen möglichst dünne Schnitte.

Gleichwie schon die Grösse und Form der Blutkörperchen verschiedener Thiere Anhaltspunkte liefert, nach denen es möglich wird, zu bestimmen, ob das Untersuchte Thier- oder Menschenblut sei, ja oft noch die genauere Diagnose gestattet, von welcher Thiergruppe, ja oft sogar von welcher Species es herrühre, bieten auch manche Derivate und Zersetzungsproducte des Blutes noch hinreichende Anhaltspunkte, um das eine Mal ein *gewisses Blut* zu erkennen, das andere Mal *Blut überhaupt* nachzuweisen.

Diese Derivate sind die Hämoglobin- und die Hämin-Krystalle.

Die *Hämoglobin-*, oder einfach *Blut-Krystalle* entstehen unter gewissen Umständen aus der Substanz der Blutkörperchen. Dieselben sind bei den verschiedenen Gattungen der Wirbelthiere und noch mehr bei dem Blute wirbelloser sehr verschieden in Betreff der Krystallform, Grösse und der Löslichkeits-Verhältnisse. Die Kenntniss und Untersuchung dieser Blut-Krystalle datirt erst seit neuerer Zeit, und es steht zu hoffen, dass es auf diesem Wege möglich sein wird, mit Hilfe des Mikroskopes dereinst das Blut einer jeden Thierspecies unterscheiden zu können.

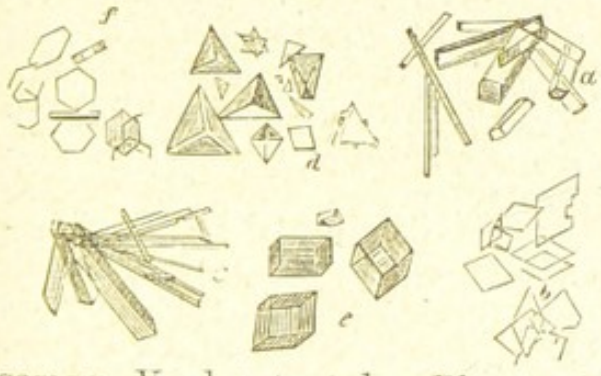
Die Blut-Krystalle präsentiren sich in den verschiedenartigsten Formen in Prismen, Tetraëdern, hexagonalen und rhombischen Tafeln, Rhomboëdern etc. etc. Die Prismen kommen beim Menschen und den meisten Säugethieren vor.

Hiebei ist gleich zu bemerken, dass die Blut-Krystalle des Menschen flache Prismen darstellen, welche mitunter (wie z. B. im Milzvenen-Blute), in rhombische Tafeln übergehen. Tetraëderähnliche Krystalle liefert das Blut der Maus und des Meerschweinchens, hexagonale Tafeln hat man bisher nur aus dem Blute des Eichhörnchens dargestellt, in Rhomboëdern treten die Blut-Krystalle des Hamsters auf etc. etc.

Gleichwie die Grösse und Form der Blutkörperchen, ihr Gehalt oder Mangel an Kernen uns den Unterschied des Säugethier-Blutes von den Blutsorten der übrigen Thiergruppen anzeigen, haben wir in den Blut-Krystallen ein Hilfsmittel, um das Blut verschiedener Arten unter den Säugethieren zu unterscheiden.

Fig. 5. Blut-Krystalle: *a)* aus dem Blute des Menschen, *b)* der Milzvene, *c)* aus dem Blute der Katze, *d)* des Meerschweinchens, *e)* des Hamsters, *f)* des Eichhörnchens.

Fig. 5



Diese Blut-Krystalle entstehen nach Einleitung von Sauerstoff-Gas und Kohlensäure in gewässertes Blut oder bei Zusatz von Alkohol und Aether einem vorher mit Wasser versetzten Blute, bei langsamem Verdunsten des Blutes (was auf dem Objectglase vorgenommen werden kann), beim Gefrieren und Aufthauen des Blutes, beim Erhitzen auf 60° C., beim Durchleiten des electrischen Entladungsschlages (Funkens), beim Auspumpen der Blutgase, auf Einwirkung von Chloroform, bei Luftzutritt auf Zusatz von schwefelsaurem Natron, etc. etc.

Das Blut verschiedener Thiere krystallisirt verschieden rasch und vollkommen. Will man das Hämokrystallin darstellen, so bringt man einen Tropfen des gewässerten Blutes (oder das Waschwasser eines Blutfleckes) auf das Objectglas, und lässt es eintrocknen. Hernach löst man es nochmals mittels eines Tropfen Wassers auf, bedeckt das so hergerichtete Präparat mit dem Deckgläschen, und lässt es nochmals eintrocknen. Beim Verdunsten der Flüssigkeit treten die Krystalle auf.

In forensischer Beziehung ist oft die Frage zu beantworten, ob ein rothbrauner oder schwarzer Fleck, eine schmierige braune Flüssigkeit oder eine andere suspecte Masse Blut, oder hiemit verunreinigt sei. Diese Frage lässt sich bei Anwesenheit selbst nur eines stecknadelkopfgrossen Blut-

fleckchens, ja sogar noch bei ausgekochtem und in Fäulniss übergegangenem Blute mit apodictischer Gewissheit beantworten.

Teichmann gebührt das Verdienst, uns mit einer eigenthümlichen Krystall-Bildung des Blutes, welche uns diesen Beweis liefert, vertraut gemacht zu haben. Es ist dies jenes Derivat des Blutes, welches unter dem Namen des salzsauren Hämatius oder Hämius oder kurzweg nach dem Erfinder der Teichmann'schen Krystalle jetzt allgemein bekannt ist.

Um diese Probe auszuführen, zerdrückt und zerreibt man selbst noch die geringste Menge der eingetrockneten Substanz, die für Blut gehalten wird auf dem Objectglase, oder bringt das Waschwasser eines auf Blut verdächtigen Fleckes auf dasselbe, und lässt es daselbst eintrocknen. Hernach bringt man eine Spur von Kochsalz (das möglichst kleinste Partikelchen) auf das Präparat, und gibt ein Deckgläschen darüber. Zwischen Object und Deckglas pflegt man in der Regel ein sehr feines Haar einzulegen. Nun wird vom Rande des Deckgläschens ein Tropfen concentrirter Essigsäure auf das Objectglas gebracht, so dass dasselbe vermittels der Capillarität unter das Deckgläschen fliesst.

Das Ganze wird nun über einer Spirituslampe rasch erwärmt, bis der Eisessig kleine Bläschen wirft, und hernach zum Abkühlen gelegt. Dabei muss man nur die Vorsicht beachten, dass die Erwärmung gleichmässig vor sich gehe, und die Unterfläche des Objectglases gut abgetrocknet sei, damit dasselbe nicht springe, und auf diese Weise vielleicht die Nachweisung einer Blutspur durch Vernichtung des Präparates vereitelt würde. War in der Probe auch nur die geringste Menge Blutes zugegen, so findet man (Fig. 6) das Sehfeld, besonders um das Haar herum, erfüllt von Hämin-Krystallen zumeist kleinen rhombischen Tafeln und rhombischen Prismen, die zwischen farblosen Krystallen von Kochsalz, essigsaurem Natron, und farblosen Schollen von Acidalbumin liegen. Wenn die Hämin-Krystalle sehr klein ausgefallen wären, oder anstatt ihrer viel amorphes braunes Pigment zu Klümpchen gehäuft das Sehfeld erfüllen würde, so setzt man dem Präparate vom Rande des Deckgläschens her abermals einen Tropfen Essigsäure zu, und wiederholt dasselbe Verfahren.

Wenn sich um die dunklen Pigment-Klümpchen braunrothe Höfe bilden, kann man sicher sein, in denselben nach dem Abkühlen sofort die Hämin-Krystalle zu finden. Flüssiges Blut muss zu dieser Probe vorerst eingetrocknet, sodann in Wasser gelöst und abermals eintrocknen gelassen werden.

In neuester Zeit, wo die Untersuchung des Blutes durch die täglich verbesserten Methoden so manches Räthsel gelöst und zur Erklärung so mancher Thatsache den Schlüssel geboten hat, hat man gefunden, dass im normalen Zustande in einer gewissen Menge Blutes auch eine gewisse Menge Blutkörperchen vorhanden sein müssen, und dass das Verhältniss zwischen rothen und weissen Blutkörperchen im normalen Zustande auch ein ganz bestimmtes sei. Auf 350 bis 500 rothe kömmt im Durchschnitte ein weisses Blutkörperhen. Untersucht man das frisch aus der Ader gelassene Blut eines sonst gesunden Individuums, so bekömmt man sehr oft im Sehfelde oft nacheinander nicht ein weisses Blutkörperchen zu sehen; eines oder zwei auf einmal zu Gesichte zu bekommen, gehört fast zur Seltenheit.

Fig. 6

Durch Zählung der Blutkörperchen eines mittels eines genau graduirten Capillar-Röhrchens gemessenen Bluttropfens auf dem Glas-Mikrometer mit rechtwinkligen Maschen hat man durch Berechnung die Anzahl der Blutkörperchen im Verhältniss zu einer gemessenen Menge Blutes gefunden. Selbstverständlich können diese Methoden durchaus keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, da der geringste Fehler durch die Multiplication sich bedeutend vergrössert.

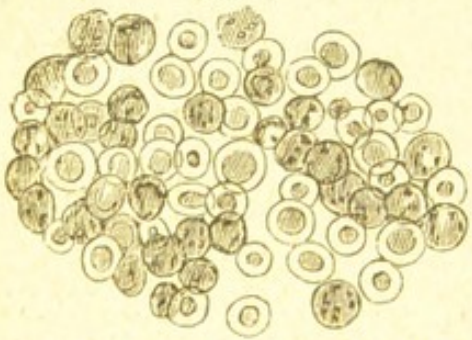
In gewissen Krankheiten sind nun diese Verhältnisse oft in doppelter Weise gestört; wir finden nämlich entweder das Verhältniss der rothen und weissen Blutkörperchen alterirt, oder die Zahl der Blutkörperchen überhaupt vermehrt oder vermindert. So nimmt die Zahl der farbigen Blutkörperchen im Verhältnisse zu den anderweitigen Blutbestandtheilen während der fieberhaften Entzündungs-Processe stetig ab, jedoch erreicht diese Verminderung nie einen erheblichen Grad, wenn nicht andere Complicationen die Verminderung mitbedingen. Beim Wechselfieber findet man oft die Zahl der Blutkörperchen vermehrt. Becquerel und Rodier fanden bei ephemeren und remittirenden Fiebern die Zahl der Blutkörperchen normal. Nach Zimmermann und den beiden vorgenannten Forschern sind die Blutkörperchen bei endemischen Wechselfiebern fast nur bei Recidiven wesentlich vermindert, dagegen öfter vermehrt.

Bei Sumpffiebern (Malaria sind nach Salvagnoli und Gozzi, Lederer etc.) die Blutkörperchen erheblich vermehrt. Bei Cholera ist das Blut dick und zähe, die Zahl der Blutkörperchen erheblich vermehrt.

Bei Dysenterien wird das Blut ärmer an Blutkörperchen, in der Brightischen Krankheit erleidet das Blut eine bedeutende Verminderung an farbigen Blutzellen und bei Hydrämie sinkt die Anzahl derselben weit unter das normale Mittel. Die Zahl der weissen Blutkörperchen nimmt im letzteren Falle im Verhältnisse zu den rothen zu, und dieses Blut hat Aehnlichkeit mit dem Blute Anämischer und Chlorotischer. Bei Plethora wird die Zahl der Blutkörperchen selbstverständlich vermehrt gefunden, desgleichen im Anfangsstadium des Typhus, nach dem 9. Tage jedoch tritt dann eine rasche Verminderung derselben ein. Bei acuten Exanthemen tritt in der Regel eine Verminderung der Blutkörperchen auf. Sehr erheblich ist die Verminderung von Blutzellen im Puerperal-Fieber. Bei Pyämie findet man die farblosen Blutzellen im Verhältnisse zu den farbigen vermehrt. Ein noch grösseres Missverhältniss tritt jedoch zwischen farbigen und farblosen Blutkörperchen in der Leukämie auf. Das Blut Leukämischer erscheint wie das Milz-Venenblut schon dem freien Auge weisslich oder von weissen Striemen durchzogen.

Unter dem Mikroskope bekömmt man, wie Fig. 7 zeigt, oft gleiche Mengen farbiger und farbloser Blutkörperchen zur Ansicht, und unter normalen Verhältnissen nimmt die Zahl der Blutkörperchen unter gewissen Umständen ab, wie diess in der zweiten Periode der Schwangerschaft, während der Menstruation etc. vorkömmt.

Fig. 7



Blutprobe einer an Leukämie erkrankten 50jährigen Frau.

Die Ab- und Zunahme der Blutkörperchen kann selbstverständlich unabhängig von einer Zu- und Abnahme der Blutbestandtheile (namentlich der flüssigen) oder hiedurch bedingt stattfinden, somit eine absolute oder relative sein.

Wir glauben im Vorliegenden durch die einfache Erwähnung und Aufzählung der Resultate dieser complicirten Zählungsversuche dem Zwecke des vorliegenden Werkes genügt zu haben, und verweisen Diejenigen, die sich mit den genauen Zahlenangaben, sowie mit den Methoden, welche zu diesen Resultaten führen und überhaupt einer eingehenden Untersuchung des Blutes in den verschiedenen Krankheitsvorgängen vertraut machen wollen, auf die sehr zahlreichen einschlägigen Schriften. Hauptsächlich waren es französische und englische Gelehrte, welche dieses Capitel zum Gegenstande ihrer Studien gemacht, zum grössten Theile hervorragende

Fachmänner, welche theils in Monografien, theils in Journalartikeln diesen Gegenstand ausführlich behandelt haben.*)

Was die ehemalige Ansicht der Humeral-Pathologie anbelangt, als liesse sich die Materia peccans im Blute nachweisen oder gar mit Zuhilfenahme des Mikroskopes aufzeigen, so ist dieselbe heutzutage als ein bereits berichtigter Irrthum zu betrachten.

Pilze erscheinen im Blute als sehr kleine Pünktchen und Strichelchen, die nur bei den stärksten Vergrösserungen wahrnehmbar sind (manche betragen durchschnittlich nicht mehr als $^1/_{50}$ des Diameters der Blutkörperchen).

Da die meisten Blutkörperchen mit den Lymph- und Eiterkörperchen vollkommen identisch sind, so lässt sich Eiter im Blute nur als ein Missverhältniss der farbigen und farblosen Blutkörperchen nachweisen.

Wir übergehen zu einer weiteren Gruppe mikroskopischer Untersuchungen, welche in diagnostischer und forensischer Beziehung von Wichtigkeit sind, und schicken die Untersuchung derjenigen Objecte voraus, welche ohne besonders bedeutende Vorbereitungen und Präparationen sofort der mikroskopischen Untersuchung unterzogen werden können.

Untersuchung der Urogenital-Secrete.

Die mikroskopische Untersuchung des Harns, seiner Bestandtheile und Sedimente findet im Capitel über Uroskopie ihre genaue und eingehende Besprechung, worauf wir diessbezüglich verweisen.

Untersuchung der Genital-Secrete.

Literatur: Donné. Recherches microscopiques sur la nature des mucus et de la matière des divers écoulemens des organes génito — urinaires chez l'homme et chez la femme, description des nouveaux animalcules decouverts dans quelques uns de ces fluides; observations sur un nouveau mode de traitement de la blenorrhagie. Paris 1837, avec une planche. (Ausz. mit Bemerkungen von Jul. Vogel in Schmidts. Jahrb. Bd. XVII, 1838). Donné.

---

*) Von Andral und Gavarret, Becquerel und Rodier (Gaz. medic. de Paris 1844), Popp, Clauny, Lecann, Forget, Ancell, Simon, Rindskopf, Leonard und Foley, Zimmermann (Rust's Magaz. Bd. LXV), O'Héritier, Födisch, Jennings, Herberger, Dubois' d'Ammiens, Nicholson. Hermann, O'Schaugnessy, Lassaigne, Rayer und Young. Wittstock, Th. Thomson, Th. Andrews, Dulk, Mulder, Marchand, Denis, Harry Rainy, Scherer, Heller, Martin, Solon, Hersent, James, Rees, Malmsten, Percy, Padley, Agres, Romberg Bright, Christison etc.

Nouvelles expériences sur les animalcules spermatiques et sur quelques unes des causes de la stérilité chez la femme, suivies de recherches sur les pertes séminales involontaires et sur la présence du sperme dans l'urine. Paris 1837. (Resultate in Fror. N. Not. Bd. II.) Kaula. Ueber den Samenfluss, deutsch von Eisenmann, Erlangen 1847. Heller (idem) in Gaal's Diagnostik. Grevel de lochiorum natura (Dissert) Berol. 1839. Scherer. Chem. u. mikr. Untersuchungen. Die einschlägigen Capiteln in den Lehrbüchern der Physiologie, Hystologie, Geburtshilfe und gerichtlichen Medicin.

Die Nothwendigkeit der mikroskopischen Untersuchung der Secrete der männlichen Geschlechtsdrüsen begegnet dem praktischen Arzte sehr oft, theils in diagnostischer und prognostischer, theils in forensischer Beziehung. Die Samenfäden oder Spermatozoiden, der befruchtende Theil des männlichen Samens stellen ausserordentlich kleine, langgestreckte ($^1/_{50}$—$^1/_{40}$‴ lange) Körper mit einem verdickten plattgedrückten mandelförmigen Vorderende (von $^1/_{600}$—$^1/_{800}$‴ Länge und $^1/_{1200}$—$^1/_{1400}$‴ grösster Breite), und einem fadenförmigen, vorne verdickten, nach hinten allmälig fein zugespitzten Schwanze, der im frischen Zustande schlängelnde Bewegungen zeigt, nach dem Absterben aber meist gerade ausgestreckt ist, dar.

Fig. 8

In forensischer Beziehung ist der Nachweis dieser Gebilde oft von grosser Wichtigkeit. Im frischen Zustande, in Flüssigkeiten, die sie nicht zerstören, z. B. concentrirten Salzlösungen, ist diese Untersuchung leicht, schwerer, wenn sie als Flecke im eingetrockneten Zustande zur Untersuchung kommen.

Samenflecke haben indess schon makroskopische Kennzeichen, die sie von anderen Flecken unterscheiden, die mikroskopische Untersuchung aber kann erst den unleugbaren Beweis liefern.

In Linnen und Baumwoll-Stoffen erzeugt der männliche Samen scharfrandige, von einem dunkleren Saume, als der Fleck selbst ist, eingefasste Flecken. Die vorgenannten Stoffe erscheinen an der Stelle des Fleckes gesteift, durchscheinend und dünkler, als der übrige Stoff. Auf Schafwoll-Stoffen dagegen entstehen Flecke, welche den Spuren einer Schnecke

nicht unähnlich sind; die Haare dieser Stoffe erscheinen durch eine weissliche Masse verklebt und gesteift. Zur Untersuchung müssen diejenigen Partien von Linnen und Baumwoll-Stoffen, welche der Sitz dieser Flecke sind, sowie die Haare der Schafwoll-Stoffe herausgeschnitten und aufgeweicht werden. Dieses Aufweichen muss indess sehr vorsichtig geschehen, und man darf nur sehr wenig Wasser hinzunehmen. Am besten macht man es in folgender Weise: Auf ein Uhrglas gibt man in die Mitte einige Tropfen Wassers und auf den Rand des Uhrglases das ausgeschnittene Stückchen Leinwand oder Zeug, das zu untersuchen ist, jedoch so, dass dieses Fleckchen (oder die abgeschnittenen Haare von Schafwoll-Stoffen) nicht im Wasser tauche. Sodann wird ein Faden Baumwollgarn mit einem Ende in das Wasser gebracht, mit dem anderen auf das zu untersuchende Fleckchen. Das Ganze wird, um die Verdunstung hintanzuhalten, mit einem zweiten Uhrglase bedeckt. In einigen Stunden ist so viel Flüssigkeit, als nöthig, um den Fleck aufzuweichen, durch Capillarität hinübergetreten und der Stoff erscheint (bei Anwesenheit von Sperma) mit einer schleimigen Flüssigkeit imbitirt. Bringt man einen Tropfen dieser Flüssigkeit unter das Mikroskop, so ist es nicht schwer, selbst nach Monaten die Spermatozoen an ihrer eigenthümlichen Gestalt zu erkennen.

Man darf nicht hoffen, dass sie noch die vitalen Bewegungs-Erscheinungen darbieten werden, auch wird man nicht allzu viele unverletzte Exemplare finden, sondern sich mit Bruchstücken und Trümmern begnügen müssen. Findet man bei der Untersuchung dieses Schleimes nichts, so zerfasere man vorsichtig mittels zweier Nadeln das Fleckchen und bringe einen Faden davon auf das Objectglas. Sehr häufig findet man zwischen den feinen Maschen, welche die Härchen eines Fadens darstellen, die Spermatozoen angehäuft.

Sammtstoffe zeigen die Samenflecke als dunkle Stellen, die nur bei schiefem Lichte erscheinen. Um hier die organischen Gebilde nachzuweisen, muss man oft die Sammthaare an der betreffenden Stelle entfernen und das gewirkte Grundgerüste, welches die Haare trägt, der Untersuchung unterziehen.

Die Gegenwart von Spermatozoen im Harn ist ein Indicium für die Diagnose auf Spermatorrhöe. Man darf jedoch hiebei nicht übersehen, dass bei Hartleibigkeit sehr oft das Sperma aus den duct. semin. mechanisch ausgepresst wird, dass nach vorausgegangener Ejaculation beim Coitus oder bei Pollutionen der später gelassene Harn immer Samenfäden enthält, dass man somit unter diesen Umstän-

den aus einem vereinzelt auftretenden Falle von Sperma im Harne nicht vorschnell die Diagnose auf Spermatorrhöe machen darf. Um im Harne Samenfäden nachzuweisen, giesst man eine Quantität des zu untersuchenden Harnes in ein Spitzglas, wobei die specifisch schwereren Spermatozoiden sich senken. Giesst man nach einigen Stunden vorsichtig einen Theil des Harnes ab, so kann man ohne weiters einen Tropfen des Rückstandes auf das Objectglas bringen und untersuchen.

Die Hydrocele spermatica ist zwar schon durch die äusseren Merkmale, die sich bei der Inspection ergeben, so wie durch die nach der Punktion sich entleerende milchähnliche Flüssigkeit bereits makroskopisch hinreichend gekennzeichnet; sollte indess noch ein Zweifel obwalten, so braucht man ja nur einen Tropfen dieser Flüssigkeit mikroskopisch zu untersuchen.

Beim Weibe könnte die mikroskopische Untersuchung des Vaginal-Secretes manchmal in forensischer Beziehung wichtige Aufschlüsse geben.

Im normalen Zustande zeigt das Secret der Vagina wie das anderer Schleimhäute Epitelien und Bestandtheile des Eiters. Ganz anders aber ist das Secret einer Frauensperson unmittelbar nach der Geburt. In den ersten Tagen (post partum) findet man die Bestandtheile des Blutes, ferner eine grosse Menge abgestossener Placentar und Decidua-Reste; in den nächsten Tagen treten massenhaft Eiterkörperchen an ihre Stelle. Diese Verhältnisse könnten bei der Entscheidung der Frage, ob eine Frauensperson vor Kurzem geboren hat, praktisch verwerthet werden.

Unter manchen Verhältnissen findet man im Vaginal-Schleim noch die Trichomonas vaginalis (ob ein Infusorium? oder eine Acarus-Art? noch streitig, überhaupt ein Ding, dessen thierische Natur nicht einmal zur Evidenz bewiesen, somit die Stellung im Systeme noch gar nicht möglich ist), die in früherer Zeit irriger Weise als Trägerin des syphilitischen Contagiums angesehen und beschrieben wurde.

Untersuchung der Milch.

Literatur: Scherer: Milch im II. Bd. von Wagner's Handwörterbuch. Meggenhofen Dissertat. inaug. sistens indagationem lactis mulieribus chemicam Frankfurt a. M. 1826. Schwarz, Dissertat. inaug. Kiliae 1833. A. Donné du lait et en particulier de celui des nourrices, considéré sous le rapport de ses bonnes et de ses mauvaises qualités de ses altérations. Deutsch von Dr. Heilbronn, Minden 1838. Fr. Simon: Die Frauen-

milch nach ihren chem. und physikal. Verhalten. Berlin 1838. Ch. G. Clemm, Inquisitiones chemicae ac microscopicae in mulierum ac bestiarum complurium lac Gotting 1845. (Ausz. in Canst. u. Eisenm. Jahresbericht v. 1845. Bd. I. S. 135.) etc. etc.; ferner die Arbeiten v. Henle, Simon, Nasse, D'Outrepont, E. H. Weber, Raspail, L'Héritier, d'Arcet und Petit, Zetwach (in Rust's Magaz.), Girard, Lebert, Bruch, Mulder, Rees, sowie die neueren Hand- und Lehrbücher der Physiologie und org. Chemie.

Die gewöhnlichen Untersuchungs-Methoden der Milch, wie sie in den verschiedenen Ländern statthaben, um dieselbe auf ihre diversen Fälschungen zu erproben, sei es mit dem Galactometer, sei es auf chemischem Wege, sei es, indem man eine Milchprobe verdünnt und nach der Menge des Wassers, das zugesetzt werden muss, um die Conturen einer Flamme durch die verdünnte Milch durchscheinen zu lassen, sind allein für sich unzureichend. Erstlich vermag überhaupt keine jener Methoden natürliche Milch von einem Artefact zu unterscheiden, manche nicht einmal gröbere Täuschungen aufzudecken, am wenigsten jedoch pathologische Veränderungen oder variable physiologische Zustände der Milch, die in manchen Fällen von Wichtigkeit sind, zu constatiren.

Die normale Milch zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung (bei 350 bis 400facher Vergrösserung) unzählige, fast durchsichtige, zumeist glänzende, das Licht stark reflectirende Kügelchen, welche in einer farblosen Flüssigkeit schwimmen und oft lebhafte Molecular-Bewegung zeigen. Was die Grösse dieser Formelemente anlangt, so kommen in einem und demselben Tropfen winzig kleine, punktförmige (ihrer Kleinheit wegen undurchsichtige) Gebilde bis zu den ausgebildeten, in der grössten Anzahl sich präsentirenden Milchkügelchen (deren Diameter $^1/_{80}$‴ misst) vor. — Epitelium-Fragmente kommen mitunter als zufällige Bestandtheile der Milch vor. Pilze und Infusorien sind Zeichen beginnender Gährung und Zersetzung der Milch.

Unmittelbar nach der Geburt und auch später unter gewissen Umständen weist die mikroskopische Untersuchung der Milch ausser den beschriebenen Milchkügelchen noch die sogenannten Colostrum-Körperchen auf. Diese sind bedeutend grösser, als die Milchkügelchen und zeichnen sich besonders durch die grosse Anzahl von Körnern, die sie enthalten, aus, welche unter dem Namen Colostrum-Körperchen bekannt sind. Im Normalzustande verlieren sich die

Colostrum-Körperchen nach Donné schon vom 3. Tage nach der Geburt, und erscheinen in 2 Wochen nur mehr hie und da vereinzelt. Beim Schwinden der Colostrum-Kügelchen treten die Milchkügelchen in Haufen dicht gedrängt mehr und mehr auf (F. 9).

Fig. 9

a) Milchkügelchen; b) Colostrum-Körperchen.

Moleschott unterscheidet im Colostrum 1. ganz kleine, oft zu Häufchen verbundene Körnchen, 2. mit fettglänzenden Körperchen erfüllt, den Epitelien ähnliche Zellen von vieleckiger Gestalt, 3. kleinere rundliche, blasse Zellen mit gleichem Inhalte, 4. den Inhalt dieser Zellen nur durch einen Bindestoff zusammengehalten, 5. einzelne blasse Kerne, zum Theil mit Kernkörperchen. Die Zahl der grösseren Milchkörperchen, die sich aus den Colostrum-Kugeln entbinden, nimmt dann nach der Geburt rasch zu, die der kleinen dagegen im gleichen Verhältnisse ab. (Lehmann, physiologische Chemie.)

Das Vorkommen von zahlreichen Colostrum-Kugeln macht die Milch für den Säugling nachtheilig (Donné, Zettwach, Girand). Ausser der Periode nach der Geburt treten diese Colostrum-Körperchen in allen krankhaften Zuständen auf, wo Congestiv-Zustände gegen die Brüste vorhanden sind. Wahrscheinlich ist diess auch der Grund des Auftretens dieser Gebilde in der Geburtsperiode. Bruch konnte einfach durch mechanischen Reitz, durch Druck auf eine Krebsgeschwulst bei einer Frau, welche die Pubertäts-Periode bereits längst überschritten hatte, noch die Absonderung wahrer Milch mit vielen Colostrum-Kugeln hervorrufen.

Unter den abnormen Bestandtheilen der Milch, welche sie auch zum Säuggeschäft untauglich machen, ist das Auftreten von Eiter und Blut besonders hervorzuheben, weil es auf krankhafte Vorgänge im Gewebe der Brustdrüse hinweist. Bei Blutgehalt kommen manchmal nicht die gemeinen Blutkörperchen, wohl aber Faserstoff-Gerinnsel vor. Epitelialzellen und Schleimkörperchen kommen in der Milch auch nur bei krankhaften Processen vor.

Zuweilen finden sich in der Milch der Kühe Infusorien oder niedere Pflanzen, besonders in der vorgenannten blauen Milch. Fuchs leitet diese Färbung der Milch von einem Infusorium ab, das er Vibrio cyanogeneus nennt; Bailleul dagegen von einem Byssus (Lehmann a. a. O.).

Von besonderer Wichtigkeit ist die Untersuchung der Milch mittels des Mikroskopes zum Nachweise der Fälschungen derselben.

Ist die Milch einfach nur mit Wasser verdünnt, so kann die Bestimmung des specifischen Gewichtes an der Hand des Mikroskopes (im Falle, dass hiedurch keine fremdartigen Formelemente nachgewiesen würden), den Wasserzusatz constatiren und sogar die Menge des zugesetzten Wassers bestimmen. — Nicht in allen Fällen jedoch und niemals ausschliesslich vermag man durch Angabe des specifischen Gewichtes sich ein Urtheil über den Werth der Milch zu bilden, denn durch Zusatz von so manchen Substanzen kann man auf das specifische Gewicht leicht Einfluss nehmen. Es wird die Milch gefälscht durch Zusatz von Mehl, durch Mischung mit einer Fettemulsion, durch Zusatz von fein zerriebenem Kalbshirn etc. etc.

Bei Mehlzusatz wird man leicht die geschichteten Amylum-Körnchen nachzuweisen im Stande sein. Ist die Milch durch Mischung mit einer Fett-Emulsion oder zerriebenem Hirne verfälscht, so findet man im ersten Falle die stark lichtbrechenden, scharfrandigen Fetttröpfchen, im letzten Falle jedoch massenhafte Trümmer von Nervenfasern, Fett, Bindegewebs-Fasern, Blutkörperchen etc. etc.

Ausser der Eingangs citirten Literatur über die Milch und ihre Untersuchung wären unter den neueren Schriften über diesen Gegenstand noch die Arbeiten von M. Lamperierre (Compt. ren. T. 30), Mitscherlich, Moleschott (Arch. für Physiologie Bd. XI), F. Fuchs (Handwörterb.), Bailleul (Compt. rend. T. 17), Knobloch (Kunst- u. Gewerbebl. 1851), Chevreul (Recherches sur le corps gras.), Bromeis (Ann. d. Chem. u. Pharmacie Bd. 42), Udo Lerch (ibid.); — ferner die Arbeiten von O. Henry, Haidlen, Boussingault, Playfair, Poggiale, Pagen, Schlossberger, Dumas, Bensch, Willson, Knobloch, etc. etc. zu erwähnen.

Untersuchung des Auswurfs.

Literatur: J. Vogel. Prodromus disquisitionis sputorem in variis morbis excreatorum continens sputorum elementa chemica et microscopica (Dissert.) Monach 1838, Caspar. Wochenschrift 1841 Nr. 1. Crupöser Auswurf, Sandras. Bullet. de l'académ. de medéc. Août 1842. Phthisischer Auswurf, Lebert in Louis: Traité de la phthisie, II de édit, Paris 1843 (Vorrede) und in Mül-

ler's Archiv 1844 S. 232 (Phthisischer Auswurf, Fr. Bühlmann. Beiträge zur Kenntniss der kranken Schleimhaut der Respirations-Organe und ihrer Producte durch das Mikroskop (Inaugural-Abhandlung), Bern 1843. Leonhardi. De morphologica et chimica sputorum natura (Dissert.) Lips. 1845. Pickford, Ros. u. Wunderl. Arch. 1847, pag. 84. Pigment-Körperchen im catarrhalischen Auswurfe. Ausserdem noch die Arbeiten von: Henle (über Schleim- und Eiterbildung), Brett, Golding Bird, Gluge, Mandl, Gruby, Canstatt, Fr. Simon, Griffith, v. Bibra, Caventon, Oesterlen, Scherer, Hastings, H. Bennet, Addisson, Donné, Sam. Wright, C. B. Heinrich, Günsburg, Remak etc. etc.

Auswurf bezeichnet eigentlich nur die flüssigen Producte der Schleimhaut des Respirations-Tractes ohne der Beimischung aus der Mundhöhle; für gewöhnlich wird jedoch unter dem Ausdrucke: Auswurf Alles subsummirt, was aus dem Bereiche des Respirations-Tractes durch den Mund nach Aussen befördert wird, mitsammt den Beimengungen von Speichel, Epitelien etc. etc. Die Sputa können bestehen in den Secretions-Producten der Schleimhäute, Epitelien, Blut- und Eiterkörperchen in Partickelchen zerstörten Lungengewebes, thierischen und pflanzlichen Parasiten, so wie unorganischen Bildungen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Auswurfes stossen wir, wie fast nie sonst, auf eine grosse Mannigfaltigkeit von Gebilden. Erklärlich ist diese Polymorphie durch den differenten Ursprung der einzelnen Bestandtheile des Auswurfes aus Mund, Rachen, Nase, Kehlkopf, Bronchien, Lungen, untermengt mit Zungen- und Zahnbeleg, Speiseresten und noch verschiedener anderer zufälligen Beimischungen.

Sputa werden einfach in der Weise untersucht, dass man einen Tropfen derselben auf das Objectglas bringt, mittels Nadeln in dünne Schichten ausbreitet, von der Seite her das Deckgläschen darauf legt, um die Luftblase zu verdrängen und diess Präparat unter das Mikroskop bringt.

Als Bestandtheile des Auswurfes präsentiren sich bei der Untersuchung folgende Gebilde:

Epitelien. Je nach der Localität, woher die Epitelien stammen, sieht man entweder Pflaster-Epitelien (aus der Mund- und Rachenhöhle stammend), oder Flimmer-Epitelien (aus der Schleimhaut der Respirations-Organe und zwar vom Beginne der Schneider'schen Membran in

der Nasenhöhle bis an die Bronchial-Enden herrührend). Zu bemerken ist, dass die Epitelien nicht immer vollkommen ausgebildet sind und meist nur fragmentarisch zur Ansicht kommen.

Vom Pflaster-Epitel (Fig. 10) sieht man mitunter *a)* polyedrische, rundlich-ovale oder unregelmässig ausgezackte, dünne Plättchen, die einen grossen Kern und mehrere kleinere Kernkörperchen besitzen, in einer Fläche nebeneinander oder aufeinander geschichtet sind, oder *b)* an ihren Rändern eingerollt erscheinen. Da die Plättchen *c)* sehr dünn und bei greller Beleuchtung oft ganz durchsichtig erscheinen, so lässt man, um sie zur Ansicht zu bringen, entweder seitliches Licht einfallen, wobei man das Präparat verschiebt, oder man bringt an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen verdünnter Jodtinctur und lässt ihn unter das Deckblättchen treten. Die Epitel-Fragmente erscheinen hiedurch gelblich. Während man von Pflaster-Epitelien doch mitunter unverletzte Partien findet, sieht man die Flimmer-Epitelien fast immer nur ihres Flimmerorganes beraubt. Sie stellen eben nur cylindrische Röhren (Fig. 11), nur manchmal noch mit einem Reste des Flimmerbesatzes versehen, dar, und sind in dieser Form nur schwer vom reinen Cylinder-Epitel zu unterscheiden. Im Innern dieser conischen Röhren findet man einen bis zwei Kerne mit Kernkörperchen.

Fig. 10

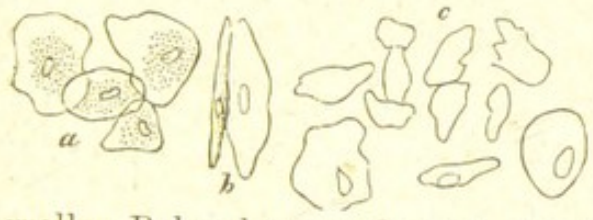


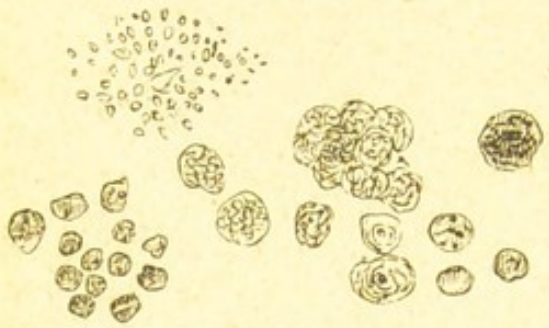
Fig. 11

Wenn die Länge dieser Röhren ihrer Breite gleichkömmt, so resultirt hiedurch das sogenannte cubische Epitel, (Pflaster-Epitel) Uebergangsformen zwischen den einzelnen Epitel-Arten. Ueber diesen Epitelien findet man verschieden gestaltete, zumeist unregelmässige Fragmente. Sehr häufig findet man nebenbei auch noch rundliche Zellen (junges Epitelial-Gewebe), welches die unterste Schichte sämmtlicher Epitel-Arten darstellt.

Eiter. Der Eiter besteht aus den sogenannten Eiterkörperchen (Fig. 12), welche unter dem Mikroskope von den weissen Blutkörperchen, von den Lymph-, Schleim-, Speichel-, Schweiss-, Chylus-Körperchen sich nicht unterscheiden lassen. Ihre Grösse variirt und auch ihr Aussehen. Sie bestehen

aus einer Masse von kleinen Körnchen und einem Bindemittel, das sie zu einem Ganzen vereint. 2—3 Kerne sind manchmal schon ohne weiters sichtbar, manchmal treten sie erst auf Zusatz von Essigsäure auf, welche die Binde-Substanz auflöst. Dabei zerfallen sie oft in Körnerhaufen, Körnerkugeln und stellen schliesslich einen formlosen Detritus dar. An ihrer Oberfläche sind diese Eiterkörperchen entweder glatt und durchsichtig, wobei die Kerne sichtbar sind, oder aber sie sind granulirt und erscheinen graulich bis gelblich, zumal in dichten Lagen.

Fig. 12

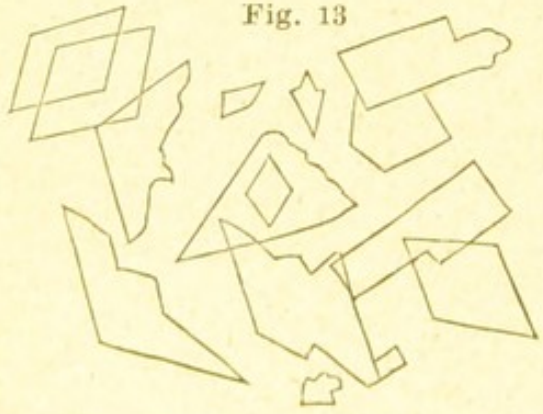


Eiterkörperchen.

Fetttröpfchen in Form von Kügelchen mit glatter Oberfläche, stark lichtbrechend, in verschiedener Grösse auftretend. Bei Bewegungen des Deckgläschens verschwimmen mehrere kleinere zu einem grösseren, bei gelindem Drucke zerfällt ein oder das andere in ein Hanfwerk kleinerer Fetttröpfchen. Ihr starkes Lichtbrechungs-Vermögen, der helle Reflex, der Mangel jeder Structur kennzeichnen sie hinreichend.

Blutkörperchen, weisse so wie farbige, in verschiedenen Graden des Zerfallens und der Auflösung.

Fig. 13



Cholestearin-Krystalle.

Pigment-Körperchen, gewöhnlich braune oder schwarze, sehr kleine, scharfkantige, polyedrische oder auch rundliche Körperchen.

Cholestearin-Krystalle, besonders am Rande des Deckgläschens und bei Verdunstung des Wassers in Form rhombischer Tafeln und als durchsichtige, mit scharfen Kanten versehene Krystall-Bruchstücke.

Krebsmassen an den grossen Zellen mit vielen grossen Kernen, endogener Zellenbildung durch die Gegenwart geschwänzter Gebilde etc. jedoch nicht sicher kenntlich, Fig. 14 gibt das Bild eines speciellen Falles.

Gewebs-Partikel, verschiedene Stückchen, unregelmässige, faserige Fetzen oder Klümpchen darstellend. Gehören solche Gewebstrümmer dem Lungengewebe an, so bestehen sie aus parallel laufenden Faserbündeln, welche kleine Cavernen zwischen sich lassen, den Lungen-Alveolen entsprechend. Elastische Fasern lassen sich leicht an ihrem gelblichen Farbentone, an der Derbheit der Structur, so wie an der Art und Weise des Auftretens, indem sie meist an den Enden aufgerollt erscheinen, erkennen.

Fig. 14

Fig. 15

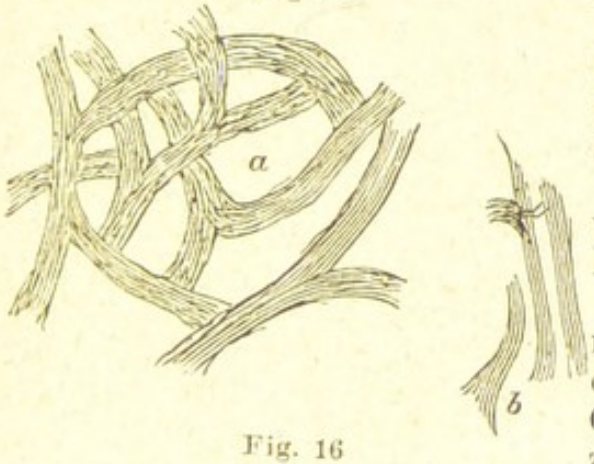


Fig. 15. *a)* Lungengewebe, und *b)* elastische Fasern.

Ein häufiges Vorkommniss sind mitunter in manchen Sputis dendritische Gebilde. — Es ist diess zäher Schleim oder geronnenes Fibrin, Exsudat-Massen, welche die Bronchien ausfüllen und somit genaue Abdrücke derselben geben. In Wasser lassen sie sich oft dem unbewaffneten Auge sichtbar entfalten. Fig. 16 zeigt ein derartiges Bild.

Fig. 16

Pilze, Vibrionen, Entozoen, Ueberreste genossener Speisen bilden wohl nur zufällige Bestandtheile der Sputa.

Die pflanzlichen und thierischen Parasiten finden auf den nächsten Seiten ihre Besprechung. Ueberreste genossener Nahrung (wohl nur aus der Mund- und Rachenhöhle stammend und den Sputis beigemischt) erkennt man leicht an der ganz charakteristischen Structur; pflanzliche Reste erscheinen als Amylumkörner, in Form unregelmässiger, rundlicher oder polyedrischer, geschichteter Gebilde. Die

einzelnen Kugelschalen sind meist excentrisch gelagert. Pflanzenüberreste erkennt man auch an den meist polyedrischen Zellen, die zu regelmässigen Gruppen geordnet sind und allezeit eine deutliche Zellmembran, Zellkern- und Kernkörperchen besitzen. Thierische Gebilde erkennt man an den histologischen Merkmalen der Muskeln (Längsfibrillen), die aus aneinandergereihten Scheibchen bestehen (bei den quergestreiften) und aus langgezogenen, an beiden Enden zugespitzten Zellen mit deutlichem Kerne (bei den glatten Muskeln) der Nerven, Gefässe, Knorpel etc. etc.

Diagnostische Bedeutung der einzelnen Bestandtheile der Sputa.

Epitelien gehören zu den regelmässigen Bestandtheilen jedes Auswurfes. Sie kommen im Speichel, im Mundschleim etc. vor. Bei krankhaften Vorgängen auf einer Schleimhaut, bei Congestiv-Zuständen tritt der Wechsel der Epitelien (sonst ein normaler Vorgang) rasch ein, oft rascher, als er ersetzt werden kann.

Die regelmässigen Epitel-Formen finden wir denn daher auch nur bei normalem Zustande der Schleimhäute, dagegen schon im Anfange einer Erkrankung derselben mehr Bruchstücke, später die Uebergangsformen und endlich jene Bildungszellen, die wir als weisse Blutkörperchen, als Eiter, Schleim, Schweiss, Lymphkörperchen kennen gelernt haben.

Die Eiterkörperchen sind, morphologisch mit den Schleim- und Speichelkörperchen übereinstimmend, in jedem normalen Schleim und Speichel vorhanden. Bei Reizzuständen der Respirations-Organe nehmen sie zu, und es treten dann auch die Körnerhaufen, Detritus verschiedener Zellen, Pigment-Körnchen etc. auf. Je massenhafter das Erscheinen dieser Gebilde, besonders des moleculären Detritus, desto stärker die Intensität der Schleimhaut-Affection.

Blutkörperchen. Die weissen sind, wie bemerkt, ein normaler Bestandtheil der Sputa. Farbige Blutkörperchen treten in geringerer Anzahl bei Epitel-Abschürfungen, in etwas grösserer Anzahl im Stadium des Angouments's der Pneumonie auf. Die aus den Lungen stammenden bieten das Bild normaler, in einem schäumigen, zähen Schleim eingebetteter Blutkörperchen dar. In Zersetzung begriffene Blutkörperchen sind Zeichen bedeutenderer Läsionen des Lungengewebes. Die blutigen Sputa bei Hämoptoë sind schon makroskopisch erkennbar.

Krebsmassen, wenn sie in den Sputis erscheinen, sind ein Zeichen, dass das Lungengewebe oder die Bronchien von demselben Leiden befallen sind.

Partikelchen des Lungengewebes, sowie elastische Fasern treten im Auswurfe Phthisischer auf, und sind Anzeichen sich bildender Cavernen; vergebens wird man jedoch in den Sputis Tuberkulöser nach Tuberkel-Massen fahnden, wenn man sich nicht Selbsttäuschungen hingeben will, obgleich namhafte Forscher für die gegentheilige Meinung eingetreten sind.

Die dendritischen Abgüsse der feineren Bronchien sind, je nachdem sie blos aus dichtem Schleim oder membranartigen Gebilden bestehen, Zeichen bald blos eines Bronchialcatarrhs, bald croupöser Vorgänge.

Was die Pilze, Infusorien, Speisereste und die sonstigen zufälligen Bestandtheile der Sputa anbelangt, so bieten sie wohl kaum je einen diagnostischen oder prognostischen Anhaltspunkt, da sie am meisten aus der Mund- und Rachenhöhle stammen oder durch die eingeathmete Luft in die Luftwege gebracht und im zähen Schleim eingebettet werden.

Untersuchung der (mikroskopischen) Parasiten.

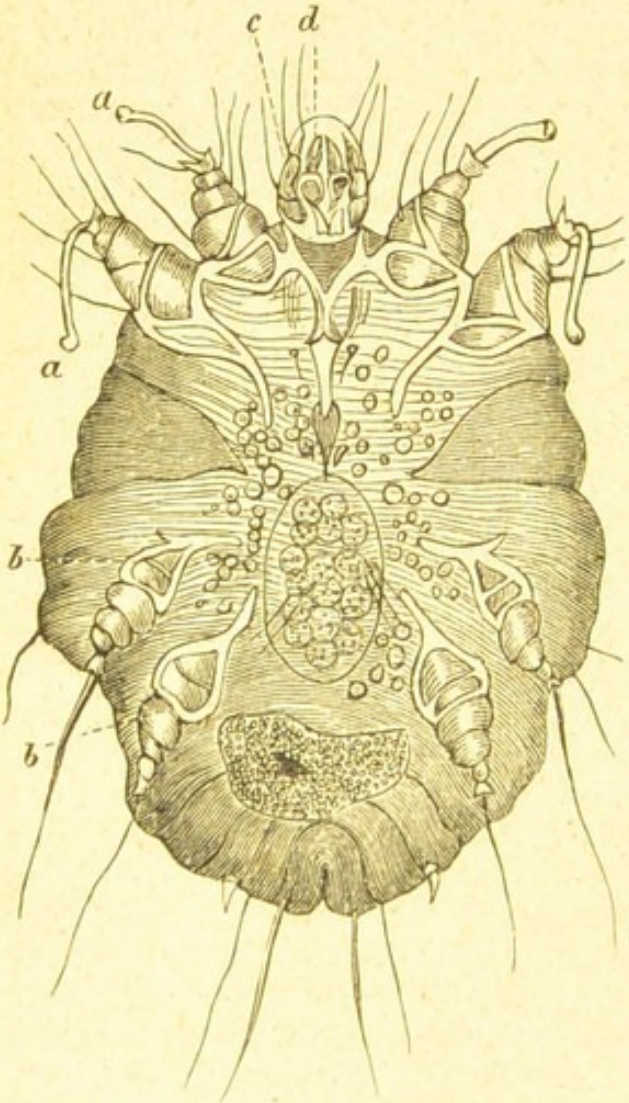
I. Thierische Parasiten.

Die Krätzmilbe, Sarcoptes scabiei Latreille (Sarcoptes hominis Raspail, Acarus Scabiei de Geer, Cheiletus scabiei Cloquet), ein Parasit aus dem Genus der Acariden (Classe Arachnides), war schon lange bevor das ärztliche Publikum sie kennen lernte, verschiedenen Völkern bekannt; manche waren sogar ganz gut mit dem Kunstgriffe, die Krätzmilbe aus der Haut mittels eines spitzen Instrumentes herauszuheben, vertraut. Die erste Nachricht jedoch, die wir in der Literatur hierüber finden, ist nach Mouffet (theatrum insectorum s. minimor. animal. Londin.) auf den arabischen Arzt Avenzoar zurückzuführen. Zur Zeit Linnés hatte man auf die Krätzmilbe fast ganz vergessen und erst de Geer lenkte die Aufmerksamkeit der Aerzte und Naturforscher wieder auf dieselbe (indem er ihr eine Stelle im Systeme zuwies). Wichmann war der erste, der die Krätzmilbe als Ursache der Krätze hinstellte (Aetiologie der Krätze. Hannover). Galès mystificirte (1812) die französische Academie, die auf eine genaue Beschreibung und Zeichnung der Krätzmilbe einen Preis ausgesetzt hatte, indem er derselben eine Käsemilbe statt einer Krätzmilbe vorzeigte. Raspail entdeckte den Betrug später und hat mit Albin Gras die Naturgeschichte dieses Parasiten genau erforscht. Raspail's Arbeit über diesen Gegenstand ist im Bullet. génér. de la therapeutique medic. et chirurg. 1834, enthalten

und von Kunze in's Deutsche übersetzt. Albin Gras: Recherches sur l'acarus, Paris 1834. Unter den zahlreichen Schriftstellern über diesen Gegenstand sind noch zu nennen: Hertwig, Stannius, Köhler, Heyland, Rohde, Aubé, Sonnenkalb, Gervais, Deutschbein, Hebra etc. etc.

Die Krätzmilbe ist schon dem freien Auge als kleines, rundliches, weisses Körperchen (von $^1/_3$ Mm. Grösse) sichtbar. Unter dem Mikroskope erscheint es, was den Habitus anbelangt, vergleichbar einer Schildkröte. — Die weiblichen Milben sind bedeutend grösser als die männlichen, und bohren im Rete Malpighii lange Gänge, in denen sie ihre Eier absetzen; die männlichen Milben findet man seltener in diesen breiten Milbengängen, sondern zumeist in den engen seitlichen Gängen oder in den Bläschen. Unter dem Mikroskope nimmt man (Fig. 17) am Rücken und an der Brust zahlreiche querverlaufende Linien wahr, an deren Ende man feine Härchen oder kurze geknöpfte Fortsätze sieht. Von den acht Füssen sind die vordersten zwei Paare mit Saugnäpfen, die hinteren dagegen mit langen Borsten versehen. Am Kopfe unterscheidet man als Fresswerkzeuge zwei Paar dreigliedriger scheerenförmiger Gebilde; die inneren von diesen sind die Mandibeln, die äusseren die Palpen. Manchmal kann man auch die inneren Organe zur deutlichen Ansicht bringen, als Speiseröhre, Magen, Darmcanal, Geschlechtsorgane etc. Respirationsorgane sah man bisher noch nicht. Um die Krätzmilbe untersuchen zu können, respective wenn es sich darum handelt, in einem zweifel-

Fig. 17



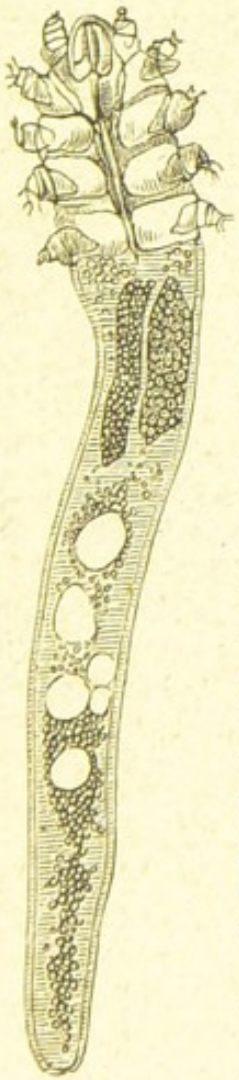
Weibliche Krätzmilbe. Bauchseite.

haften Falle die Scabies nachzuweisen, hebt man mit einem spitzen Instrumente ein helles Bläschen heraus und hält die Spitze des Instrumentes gegen das Licht; sieht man ein weisses körnchenartiges Gebilde an der Spitze desselben, so hat man gewöhnlich schon die Milbe, wo nicht, durchsucht man mit der Spitze des Instrumentes die Höhle des Bläschens oder präparirt ein Bläschen ganz heraus und bringt es auf ein Objectglas, wo man die weitere Isolirung mittels Nadeln bewirkt.

Zu den mikroskopischen thierischen Parasiten gehört noch:

Die Haarsackmilbe (Acarus folliculorum Simon, Acarus comedonum Vogel, Entozoon folliculorum Wilson, Macrogaster platypus Miescher, Demodex folliculorum Owen, Simonea folliculorum Gervais). Ausser den Autoren, welche dieses Thier mit einer solchen Fülle von Synonimen bedacht, wären über diesen Gegenstand noch zu nennen die Schriften von Erichson, v. Siebold, Henle, Erdl, Gruby, Remak. Diese Milbe (Fig. 18) misst 0.086—0.13″ in der Länge und 0.02‴ in der Breite. Kopf und Vorderleib, den vierten Theil der Körperlänge betragend, sind nicht deutlich von einander getrennt, bilden somit ein Kopfbruststück. Der Kopf trägt die aus einem mit einem Hakenkranz (?) armirten Rüssel und zwei kurzen seitlichen zweigliedrigen Palpen bestehenden Fresswerkzeuge. Die vier Paar kurzen, mit Krallen versehenen Füsse sind zu beiden Seiten des Vorderkörpers eingefügt. Um die Haarsackmilben, die übrigens auch unter normalen Verhältnissen in Haarbälgen und Talgdrüsen vorkömmt, zur Ansicht zu bringen, drückt man einen verdächtigen Haarbalg, oder eine entzündete Talgdrüse, stark aus, bringt den breiigen Detritus auf das Objectglas und setzt einen Tropfen Oel dazu.

Fig. 18



Haarsackmilbe.

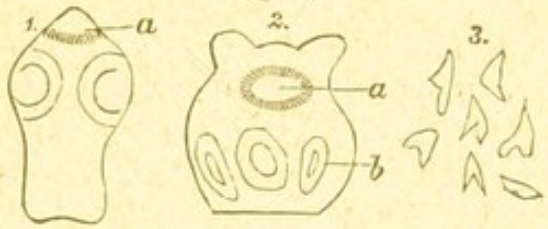
Soviel zur Orientirung über die mikroskopischen Epizoen.

Was die Entozoen anbelangt, so sind dieselben schon makroskopisch gekennzeichnet; mikroskopische Verhältnisse kommen für unsere Zwecke nicht in Betracht. Erwähnen wollen wir nur, dass zuweilen im Auswurfe oder im Erbrochenen,

sowie im Stuhl Gebilde auftreten, die hieher gehören, so z. B. der

Echinococcus hominis. Im Inneren der Organe kömmt er in Form wasserheller durchsichtiger Blasen, die oft in Gruppen in einer aus Bindegewebe gebildeten Cyste vereint sind. Diese Blasen sind verschieden gross und bergen oft noch Töchterblasen in ihrem Inneren. In diesem Zustande führen diese Gebilde den Namen: Acephalocysten. Unter dem Mikroskope sind selbst Theilstücke dieser Blasen an dem blättrigen Gefüge, sowie an den eingerollten Rändern kenntlich. Unzweifelhaft erkennt man indess diese Gebilde an ihrer Brut, die im Inneren der Blasen in Form kleiner weisser Körnchen schwimmt, in bandartige Einstülpungen der Blasenwände eingebettet oder frei in der Flüssigkeit.

Fig. 19.



Echinococcus hominis. 1. Im ausgestreckten, 2. mit eingezogenem Vorderende, 3. hakenfreie.

Bei einer Vergrösserung von 3—400 erscheinen diese Körnchen als junge Echinococci (Fig. 19), die einen Hakenkranz und vier Sauggruben haben und ihr Vorderende ausstrecken oder einziehen können. Charakteristisch ist auch die Form der einzelnen Haken des Hakenkranzes, von denen immer einzelne in der Blase schwimmen. Noch zu erwähnen ist an dieser Stelle:

Die Trichine (Trichina spiralis, Haarwurm). Vor 30 Jahren beobachtete man sie in den Muskeln als punktförmige weisse Körperchen, die sich bei der mikroskopischen Untersuchung als kleine Cysten präsentirten, in deren Innerem ein spiralig eingerollter Wurm gefunden wurde, daher der Name.

1860 brachte Zenker in Dresden diesen Wurm mit der schweren, ja selbst tödtlichen Krankheit in Zusammenhang, die nach Genuss trichinösen Schweinefleisches auftrat.

Virchow verdanken wir die genaue Kenntniss der Naturgeschichte der Trichine. Wird trichinöses Fleisch genossen, so löst sich im Magensafte die fibröse Cyste und die eingekapselten Trichinen werden frei. In wenigen Tagen bilden sich die freigewordenen Muskeltrichinen zu geschlechtsreifen 3—4 Mm. langen Darmtrichinen aus. Auf 1 Männchen kommen 50—200 Weibchen. Nach erfolgter Begattung gebären die Weibchen schon in 7—8 Tagen ihre Jungen lebendig. Nach Virchow's Zählung vermehren sich 4—5000 Trichinen schon in drei Wochen auf 1,000.000.

Diese Jungen sind geschlechtslos, bewegen sich frei im Darmschleime, haften an der Darmschleimhaut, durchbohren

diese und gelangen theils in die freie Bauchhöhle, theils zwischen die Platten des Mesenteriums zur Wirbelsäule, in das Zwerchfell, in die Bauchmuskeln und den Bindegewebszügen des Körpers folgend, in die übrigen Muskeln des Körpers — allwo sie eine Entzündung in ihrer Umgebung veranlassen und sich einkapseln. Dicht gedrängt findet man sie an den Enden der Muskelbäuche, da, wo dieselben in die Sehnen übergehen, wahrscheinlich deshalb, weil hier ihr weiteres Vordringen erschwert ist.

Der Name Trichina spiralis passt somit nur für die bereits eingekapselte Muskel-, nicht aber für die freibewegliche, geschlechtsreife Darmtrichine.

Die genannten Charaktere werden bei Verdacht auf Trichinosis hinreichende Anhaltspunkte liefern. Mit einem spitzen Instrumente hebt man zur Untersuchung ein solches weisslich-graues Körperchen aus der zu untersuchenden Muskel heraus und bringt es auf das Objectglas. Bei Zusatz von Kalilauge löst sich die Hülle und es kömmt der spiralig eingerollte Parasit zur Ansicht.

II. Pflanzliche Parasiten.

Dahin, wo einerseits die Grenzlinien zwischen nicht organischer und organischer Materie gezogen sind, wo andererseits die Differenzirung zum Thier- und Pflanzenreiche beginnt, gehört eine Gruppe organischer Gebilde der niedersten Entwicklungsstufe, die nach dem jeweiligen Standpunkte der Naturwissenschaften, bald als ungeformte organische Materie, Ur-Plasma, bald als Moneren, Monaden, bald wieder als gute Arten bezeichnet, classificirt und beschrieben wurden, die besonders in jüngster Zeit das ärztliche Publikum in eine fieberhafte Thätigkeit versetzten, die ersten Koriphäen beschäftigten, die Grundlage für Theorien und Systeme abgaben, und über deren thierische oder pflanzliche Natur es noch heutzutage genug häufig ebensowenig entschieden ist, als über ihre Bezugnahme zu den verschiedenen Vorgängen im Organismus, als deren Urheber sie hingestellt wurden und von mancher Seite noch hingestellt werden.

Mit der Vervollkommnung des Mikroskops ging die Untersuchung aller nur möglichen Se- und Excrete, sowie Bestandtheile des gesunden und kranken Organismus Hand in Hand. Da fand man denn häufig die Gebilde, deren wir soeben erwähnten; man züchtete dieselben, man forschte nach Analogien in anderweitigen Vorgängen der organischen Welt, und fand endlich Aehnlichkeiten zwischen diesen Gebilden mit Algen, Pilzen, Infusorien, die hie und dort unter analogen Verhältnissen sich bilden und erhalten. Weil faulende und

in Gährung begriffene Substanzen die häufigste Fundgrube von derlei Gebilden waren, brachte man sie alsbald mit Gährung und Fäulniss in Beziehung, erklärte sie als Urheber und Vermittler dieser Processe — — als Erreger krankhafter Vorgänge, Träger von Contagien, ja brachte gewisse Formen mit bestimmten Krankheiten, wenn auch in nicht ganz klar gefassten Bezug.

Diese Ideen klärten und consolidirten sich und wurden systematisch verarbeitet, zumal als wirklich niedere Pflanzenformen in gegründete Beziehungen zu gewissen Hautkrankheiten gebracht wurden.

Ja, es währte gar nicht lange, so hatte man für jede Krankheit einen besonderen Pilz als Urheber, die Materia peccaus der philosophirenden Medicin wurde unter geändertem Namen im Triumphe in die exacte Wissenschaft eingeführt. — Man stürzte zwar die durch Tradition ehrwürdig gewordene Gottheit der Altvordern, um an ihre Stelle 1000 neue Götzen zu Ehren zu bringen. Allerorten spukte es von Vibrionen, Micrococcus, Microsporon, und Bacterien wurde ein geflügeltes Wort. Bedeutende Forscher adaptirten ihre Systeme dem praktischen Bedürfnisse und alsbald gab es gerade so viele gute Arten von Pilzen und Algen, als es nur Formen von Infections-Krankheiten gab. Jeder Pilz erzeugt nur eine ganz bestimmte Krankheit, — so hiess das Dogma Mancher, die sich auch für unfehlbar hielten.

Da kamen die jüngsten Tage mit ihrem Skepticismus und dem leidigen Nihilismus, die es sich nicht nachsagen lassen wollten, dass sie dem Aberglauben huldigen, nachdem sie selbst dem Glauben Valet gesagt, da begann man zu rütteln an dem prächtigen Gebäude, und selbst Autoritäten hatten keine Macht, es vor jähem Sturz zu wahren — Autoritäten sind gegen Autoritäten getreten, Forscher hier und dort, Lehrer und Schüler oft im gegnerischen Lager.

Ueber die ganze Angelegenheit ist noch lange nicht das letzte Wort gesprochen worden, obwohl so Manches schon heute als überwundener Standpunkt zu betrachten ist.

Soweit die angeregte Frage das Gebiet der Mikroskopie berührt, wollen wir sie hier in ihren Hauptzügen in Wort und Bild skizziren.

Literatur: Schönlein, Müller's Archiv 1839. Remak, med. Zeitschrift v. Verf. f. Heilkunde in Preussen, 1840 Nr. 16 u. 1842 Nr. 31. C. H. Fuchs, die krankhaften Veränderungen der Haut, Göttingen 1840. Gruby, Comptes rendus 1841, 1842, 1843, 1844; Müller's

Archiv 1841. — Joh. Müller ibid.; Bennet, London and Edinb. monthly Journ., Juni 1842 und Transactions of the royal societ. of Edinb., Vol. XV., Part. II 1842. Gulz, Oesterr. Wochenschr. 1843 Nr. 43. v. Walther, Müller's Archiv 1844. Günsburg, Müller's Archiv 1845, 1. H. (Abbild. Taf. VII) und „Uebersicht der Arbeiten und Veränder. der schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1845". — Jul. Vogel, Pathol. Anat. Lebert, Physiolog. patholog., T. II, p. 477, Atlas pl. XXII. Walmstedt, Hygiea medic. pharm. Monatsschr. VII. Bd., 5. St., 1845. Xav. Hube, Dissertat. de morbo scrophuloso pg. 19. — Unger, Exantheme der Pflanzen, Wien 1832. So viel über die ältere Literatur. Auf die neue Literatur kommen wir ohnediess im Contexte häufig zurück, weshalb wir sie, um Wiederholungen vorzubeugen, hier nicht anreihen.

Da es zumeist Algen und Pilze sind, die bei dem angeregten Gegenstande zur Sprache kommen, und noch heute ohne Berechtigung Entwicklungs-Stadien mancher Pilze für eben so viele Species bonae hingestellt werden, schicken wir eine kurze Uebersicht über die wichtigsten morphologischen Momente dieser mikroskopischen Gebilde der eingehenderen Besprechung voraus.

Die Classe der Pilze umfasst auch die Gebilde einfachster Organisation. Die Pilze sind Stärke- und Chlorophyllfrei, dagegen sehr reich an stickstoffhaltigen Substanzen. Die einfachsten Pilzformen sind einzellige Gebilde. Die höheren bilden aus langgestreckten Zellen ein zartes Lager Thallus. Aus diesem Thallus, auch Mycelium genannt, schnüren sich entweder ohne weiters einzelne Zellen, Sporen oder Conidien genannt, ab, aus denen dann eine neue Colonie sich entwickelt, oder die Sporen werden auf oder in einen besonderen Fruchtkörper (Sporangium) gebildet, oder aber es geschieht die Fortpflanzung durch Theilung der Mycelfäden. Ist das Mycelium derbe, und bedarf es einige Zeit der Ruhe, bis es sich weiter entwickelt, so heisst es Sclerotium oder Dauermycelium. Die aus dem Mycelium aufsteigenden Aeste, welche die Conidien tragen, heissen Hyphen. Je nachdem die Hyphen bald an ihrer Spitze, bald seitwärts die Conidien tragen, unterscheidet man Genera der Pilze. Die Conidien selbst sind bald einfach, bald durch Scheidewände getheilt (gekammerte Conidien). Dieselben kommen manchmal gehäuft, von einer Hülle (Peridium) umgeben an den Hyphen vor. Ausser den genannten Fortpflanzungsweisen findet man zuweilen einige

Gliederzellen des Myceliums abgesondert, an der Spitze einfach verdickt, welche auch die Vermehrung der Individuen vermitteln, sie heissen Macrogoniden oder Chlamydosporen. Manchmal sind die Sporen zweierlei Art, so dass man sie in männliche und weibliche Fructifications-Organe scheiden kann: Antheridien und Oogonien.

Diese mikroskopischen Pilze sind, wenn man ihre Entwicklung genau studirt, ausserordentlich polymorph, indem heutzutage behauptet wird, dass aus derselben Zelle, je nach dem Boden, verschiedene Formen entstehen. Man spricht daher jetzt mehr von einzelnen Formen als von Gattungen. Ganz klar ist die Sache jedoch nicht.

Die einzelnen Formen der Schmarotzerpilze lassen sich in folgende Typen gruppiren:

a) kerniges, kernbildendes Protoplasma;
b) eigentliche Hefe (in einzelnen freien Zellen);
c) ketten- und strangförmig wuchernde Hefe;
d) untergetauchter und
e) eigentlicher Luftschimmel;
f) Mycelium-Formen mannigfacher Structur.

Die systematische Mykologie beschreibt, nach Verschiedenheiten in der Entwicklung des Thallus, der Hyphen, der Sporangien etc., folgende Genera und Species.

Formen aus blossen Sporen, ohne deutlichem Lager, oder auf einem zelligen Träger, meist in Häufchen beisammenstehend, werden in die Ordnung der Staubpilze (Coniomycetes) eingereiht. Hieher zählen die unter den Namen „Brand“ oder „Rost“ bekannten Gebilde, sowie die in gährenden Flüssigkeiten (Essigmutter, Bierhefe, Syrupe) entstehenden Gährungspilze, die den Algen sehr nahe stehen, und deshalb auch von manchen Forschern Algen-Pilze (Phycomycetes) genannt werden.

In die Ordnung der Fadenpilze (Hyphomycetes) gehören Gebilde mit freien Sporen auf besonderen fadenförmigen, einfachen oder verzweigten Trägern, welche sich meist aus dem zartfädlichen Lager erheben. Hieher werden die verschiedenen Formen von Schimmel gezählt.

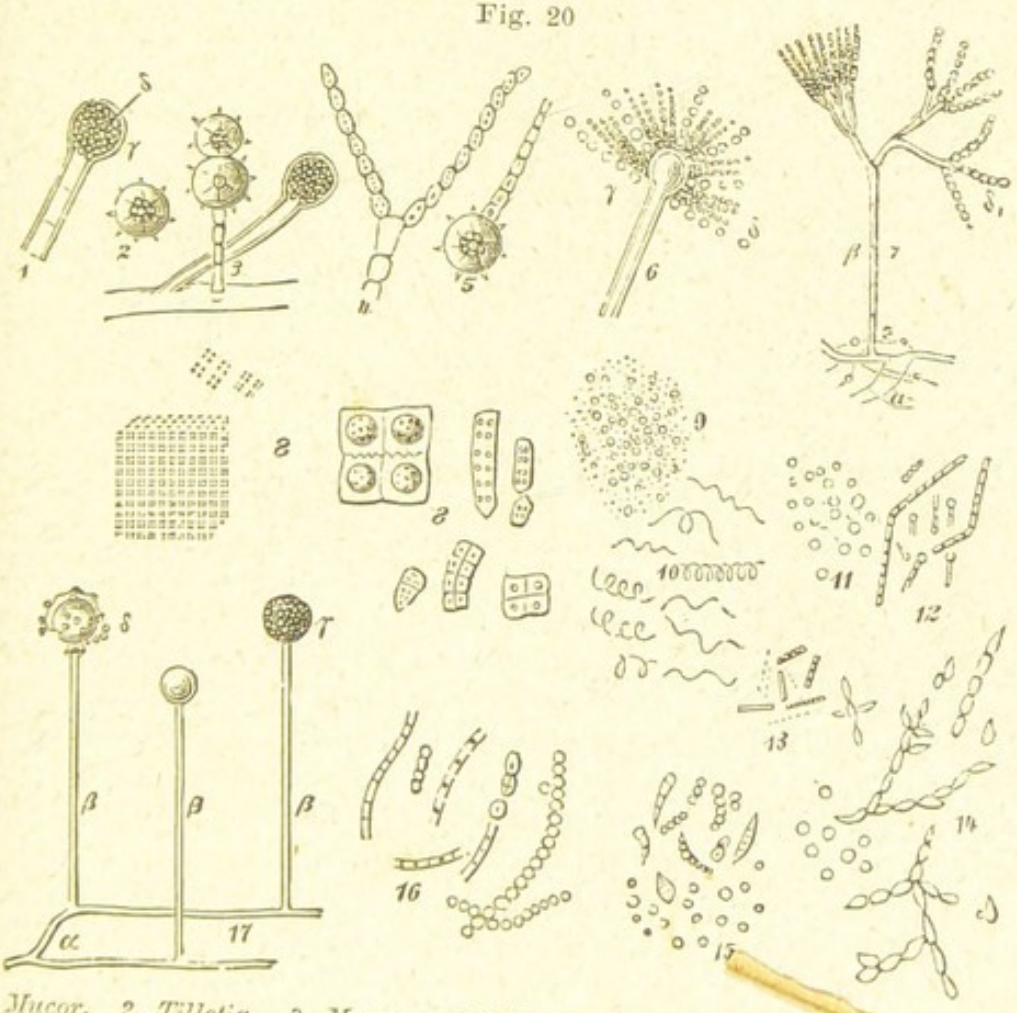
Diese beiden Ordnungen sind jedoch nur in der Systematik scharf getrennt, in der Natur übergehen Formen der einen Ordnung in jene der anderen.

Je nachdem bei den Schimmelformen die Hyphen die Conidien an ihrer Spitze tragen (Penicillium) oder seitwärts in Ketten (Fusisporium), oder an der Spitze in Köpfen (Mucor) werden die Genera unterschieden.

Bringt man Hyphen, Sporen und Mycelium von Schimmelpilzen in eine Syruplösung, oder in eine Salzlösung, oder sonst

eine Flüssigkeit, und lässt diess Gemisch einige Zeit ruhig stehen, so bemerkt man nach einiger Zeit, dass unter Trübung der Flüssigkeit, die Hyphen und Mycelien zerfallen und nach einiger Zeit dieser Detritus ein körniges Gefüge annimmt. Je nach den äusseren Umständen, nach der Natur der Flüssigkeit, dem Concentrations-Grade, der Temperatur vermehren sich diese Körnchen, nehmen verschiedene Formen an, bald körnig, sich zu Ketten gruppirend, bald zu Stäbchen, länglichen Zellen etc. anwachsend, bald Fäden treibend, be-

Fig. 20



1. Mucor. 2. Tilletia. 3. Mucor und Tilletia, aus demselben Mycelium herauswachsend. 4. Oidium. 5. Tilletia im Oidium auswachsend. 6. 7. Formen von Penicillium. 8. Sarcina ventriculi in verschiedener Vergrösserung. 9. Micrococcus. 10. Spirillium. 11. Vibrio. 12. Bacterien mit Leptothrixfäden. 13. Vibrionen in Kettenformen. 14. Hefemorphen. 15. und 16. Leptothrixformen. 17. Mucor mucedo.

α Mycelium.
β Hyphen.
γ Spuranpien.
δ Conidien.
δ₁ Conidienkette.
ε Macroconidien.

weglich oder ruhend, und regeneriren entweder, wenn die Bedingungen vorhanden sind, die früheren Formen, oder wachsen in ganz neue Gebilde aus, welche Micrococcus, Bacterium, Vibrio, Spirillium, Sarcina, Lepto-

thrix, Mycoderma, Arthrococcus, Torula, Hormissium etc. genannt und von den Mycologen als ebenso viele gute Arten beschrieben werden, einzelne von ihnen jedoch von anderen Forschern bald zu den Infusorien (Vibrio von Ehrenberg), bald zu den Algen (Bacterium) eingereiht worden sind.

In Fig. 20 sind die häufigsten der hieher gehörigen Formen zusammengestellt.

Eine natürliche Gruppirung dieser Formen ergibt folgende Tabelle:

I. Hefen-Morphen

umfassend:

A) echte Hefen: *a)* Micrococcus, Kernhefe;
b) Cryptococcus, Sprosshefe;
c) Arthrococcus, Gliederhefe;

B) Kettenhefen: *a)* Leptothrix, Kernhefe;
b) Hormissium, Sprosshefe;
c) Mycoderma, Gliederhefe.

C) Coloniehefe: Sarcina.

II. Schimmel-Morphen:

A) echter Schimmel, Luftschimmel.
a) Mucor, Kopfschimmel;
b) Penicillium, Pinselschimmel,

B) unechter Schimmel, in eine Flüssigkeit oder in Gewebe eingeschlossen:
a) Oidium-Formen: Oidium, Achorien, Mikrosporen, Trychophyton;
b) Brandpilz-Formen: Ustilago, Tilletia.

Beziehung mikroskopischer Pilzformen zu den parasitischen Hautkrankheiten.

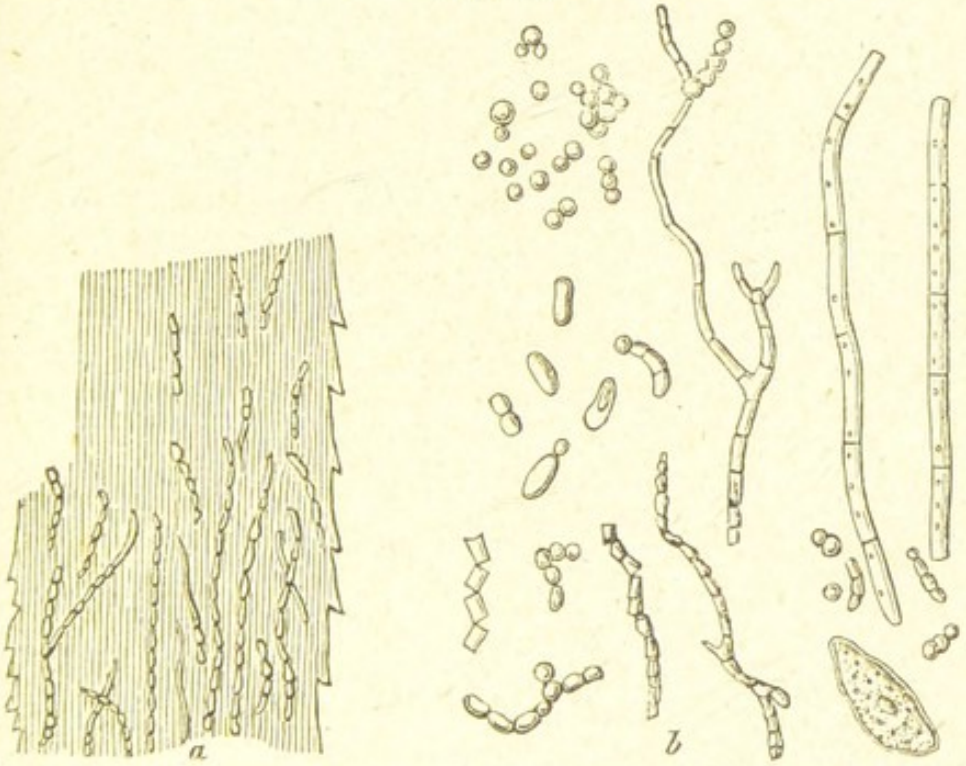
Pilzformen, wie sie bisher beschrieben, stehen mit gewissen Hautkrankheiten in engen Beziehungen und es ist heutzutage als ausgemachte Thatsache anzusehen, dass gewisse Hautkrankheiten nur durch gewisse Pilze hervorgerufen werden. Die durch Epiphyten verursachten Hautkrankheiten sind:

I. Favus, Erbgrind (Favus dispersus und confertus, Tinea seu Porrigo favosa und scutulata, Porrigo lupinosa, Porrigophyta).

Der Favut-Pilz: Achorion Schönleinii (Oidium Schönleinii) nistet seine Sporen und sein enggliedriges Mycelium in und unter die Epidermis behaarter (oft auch haarloser) Körperstellen, ja sogar unter die Nägel, wo er die Onychomykosis verursacht. Dieser Pilz lagert sich (an

behaarten Stellen) anfänglich um jenen Theil des Haares, der sich unter der obersten Epidermis-Lage befindet, und von da abwärts in die Höhlung des Haarfollikels. Von da dringen die Pilzfäden in die Haarwurzeln ein, sammeln sich jedoch zumeist in dem Haarfollikel gegen die Peripherie massenhaft an, wodurch der gemeinschaftliche Ausführungsgang des Haares und der Talgdrüsen in die Tiefe und Breite auseinandergetrieben wird. In dem so gebildeten Bette liegt

Fig. 21



Achorion Schönleinii. a. Favushaar nach Maceration mit Kali causticum. b. Auflösung einer Favusborke, Conidien, Conidienketten, Epidemiszelle mit Mikrococcus und Bacteria (nach Neumann).

die Favus-Borke als trockene, an der untern Fläche convexe, auf der obern etwas concave, oft mit concentrischen Ringen versehene Scheibe, die mit Wasser zerrieben, eine breiige Masse darstellt, in der man bei gehöriger Vergrösserung unter dem Mikroskope Epidermis-Zellen, Micrococcus, Bacterien und zahlreiche Entwicklungsformen des Achorion Schönleinii findet.

Schönlein erkannte zuerst die vegetabilische Natur dieses Parasiten in den Favus-Borken, doch war Remak der erste, der diese Pilze beschrieben und mit dem Erbgrinde in Beziehung gebracht hat, während Schönlein erst nach der durch Bassi-Audouin gelieferten Erklärung der Muscardine auf die richtige Deutung dieser Pilze kam. Gruby und Wedl wiesen die Pilze zuerst in den Haaren nach.

Fig. 21 zeigt das Bild einer zerriebenen Favus-Borke und eines von Conidien durchsetzten Haarstückes. Um die Favus-Pilze im Haarschafte zur Ansicht zu bringen, muss man die Haare vorerst in verdünnter Aetzkali-Lösung 1 : 10 maceriren. Obgleich es heute als ausgemacht anzunehmen ist, dass Favus nur durch diese Pilze hervorgerufen wird, haben doch manche Forscher bis in die jüngste Zeit diess geleugnet; Cazenave z. B. glaubt, dass die Pilze erst nachträglich in die schmierigen Talgmassen gelangen, Devergie hält sie nur für Zufälligkeiten.

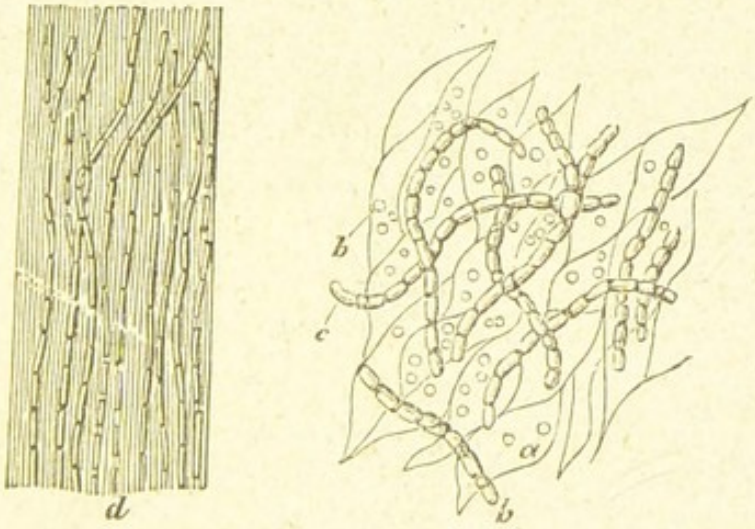
Die verschiedenen Anschauungen über diesen Gegenstand finden sich in den Schriften von: Vogl, Stiebel, Neukranz, Cazenave, Devergie, Robin (Hist. nat. des végétaux parasit. Paris 1853), Hebra (Ztschr. d. Ges. d. Aerzte, 1854), Hutchinson, Stark, Pick (Verhandl. d. zoolog.-bot. Gesellsch. 1864), Hallier (pflanzl. Parasit. d. menschl. Körpers, Gährungserscheinungen), Karsten, Bärensprung (Annal. d. Charité. Berlin 1855), Strube (Dissert. 1863), Köbner (klin. u. experimental. Mittheilg. Erlangen 1864), Peyritsch (Jahrb. d. klin. Gesellsch. d. Aerzte 1869), Hoffmann (bot. Ztg. 1868), Baumgarten St. Louis, med. and surg. Journal. 1868), Lowe (On the identity of Achorion Schönl. and other veget. paras. with Asperg. Glauc; Annal. and Mag. nat. Hist. 1857), Zwin (bayr. Intelligzbl. 1868) etc.

Was die Stellung des Favus-Pilzes im Systeme anbelangt, so ist dieselbe noch keine entschiedene. Robin nennt den Favus-Pilz Achorion. Schönlein reiht ihn den Oidien an. Durch Züchtung entwickelte Hallier aus dem Achorion die Schimmelform Penicilium glaucum. Auf gleiche Weise entwickelte Karsten aus dem Achorion Penicilium; Hoffmann dagegen Mucor; Lowe, im Widerspruche mit Allen, Aspergillus; Hebra leitet überhaupt alle parasitären Hautkrankheiten nur von einer Pilzform ab; die gleiche Ansicht vertreten Hutchinson, Pick u. a. m. Die gegnerische Ansicht, dass jede Form parasitärer Hautkrankheiten durch eine bestimmte Pilzform hervorgebracht wird, vertreten Bärensprung, Strube, Köbner, Peyritsch etc. Eine andere Hautkrankheit, die durch Epiphyten bedingt wird, ist:

II. Herpes tonsurans, Casenave (scheerende Hechte, Porrigo decalvans Willan, Tinea tondens Mahon, Herpes circinatus Bateman, Ring-Worm Plumbe, Porrigo scutulata, Trichomykosis). Der diese Krankheit bedingende Pilz heisst: Trichophyton tonsurans. Die Sporen dieses Pilzes sind durchsichtig, nur halb so gross als die rothen

Blutkörperchen. Manche Sporen zeigen in ihrem Innern einen deutlichen Fleck (Kern? Töchterspore?). Sie ordnen sich zu perlschnurförmigen, einfach oder gliederig verästelten Filamenten. Ihr Sitz ist ausschliesslich der innere Theil der Haarwurzel und des Anfangstheiles des Haarschaftes. Zuerst entwickeln sich die Sporen in der Haarwurzel zu einem runden Häufchen, und breiten sich von da geradlinig nach der Längsachse der Haar-Substanz aus. Sobald die Erkrankung des Haares ungefähr eine Linie über dem oberen Niveau der Haut sich erhoben hat, so bricht dasselbe ab, und die Ueberreste des abgebrochenen Haares werden dann von Borken bedeckt, die sich in die Fläche ausbreiten.

Fig. 22



Trychophyton tonsurans. a. Epidermiszellen. b. Conidien. c. Conidienketten. d. Bruchtheil eines an Herpes tonsurans erkrankten Haares.

Fig. 22 zeigt solche Borken und Schuppen, die vorher mit verdünnter Kalilösung behandelt werden, sowie ein auf dieselbe Weise präparirtes Haarfragment.

Gruby unterschied die Porrigo decalvans von der Tinea tondens oder dem Herpes tonsurans. Erstere nannte er Phyto-alopecia, letztere: Rhizo-phyto-alopecia. Bei der ersteren umgeben die Thallus-Fäden und Sporidien das Haar scheidenartig von der Stelle, wo dasselbe den Haarbalg verlässt, bis auf 1—3 Mm. und verbreiten sich alsdann auf der Oberfläche der Haut. Bei der letzteren dagegen entwickeln sich nur Sporidien in der Haarwurzel, steigen in der Mark-Substanz des Haares empor, und füllen am Ende das ganze Innere desselben aus.

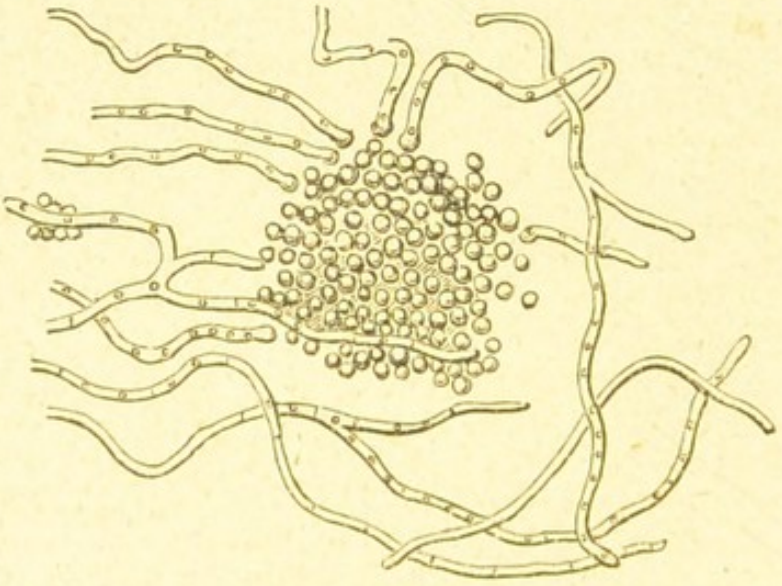
Malmsten (Harskärande Mögel, Stockholm 1845) hat zuerst den Trychophyton in den Haaren gefunden und reiht

ihn zu den Torula-Formen ein. Hallier hält den Trich. tons. auch für eine Torula, und zwar für Kettenformen, von Oidium, Arpergillus, Penicillium. Züchtungsversuche ergaben Trichothecium und Penicilliummorphen. Hebra identificirt, wie erwähnt, den Trich. tons. mit dem Favus-Pilz.

Die Onychomykosis, wovon auch Pilzformen, die mit dem Trich. tons. die grösste Aehnlichkeit haben, als Ursache anzusehen sind, wird von Bärensprung und Köbner mit dem Herpes tonsurans, von Hallier und Küchenmeister mit dem Favus identificirt. Die mikroskopische Untersuchung feiner Durchschnitte des Nagels (nach Maceration in Kalilauge) ergibt runde Zellen, die zu Ketten sich ordnen, mitunter kolbig anschwellen oder sich verästeln, in dünne Fäden auslaufend, welche die Conidien tragen.

III. Pytiriasis versicolor, Kleienflechte. Der diese Krankheit verursachende Pilz heisst Microsporon furfur. Er entwickelt sich um die Ausführungsgänge der Haarbälge in der Epidermis der Brust, des Bauches, zuweilen auch der

Fig. 23



Microsporon furfur.

Extremitäten. In den abgekratzten Epidermis-Schuppen findet man nach Behandlung mit Kalilauge bei der mikroskopischen Untersuchung zahlreiche Gruppen von Conidien zwischen den Epidermis-Zellen. Zwischen diesen Conidien-Haufen finden sich kurze, vielfach gebogene, zumeist ungegliederte feine Pilzfäden (Fig. 23).

Dieser Parasit wurde zuerst von Eichstedt (Frorieps Notizen 1846) entdeckt. Nach Hallier's gründlichen

Untersuchungen ist dieser Pilz eine Achorion-Form des Aspergillus.

IV. Mentagra (Pityriasis menti) wird durch das Microsporon mentagraphytes (fungus Mentagrae) erzeugt. Der Pilz dringt nicht in die Haarfollikel ein und geht auch nicht über die Höhe des Haarfollikels hinaus. Die Sporen liegen am Ueberzuge des Haarfollikels und an der Oberfläche der Haarwurzel. Ausser den Sporen sind noch zahlreiche, fein granulirte Filamente vorhanden, die sich unter Winkeln von 40—45° gabelig theilen.

V. Eczema Marginatum. In manchen Stadien dieser Krankheit findet man in den Epidermis-Schuppen rundliche und längliche Conidien, sowohl gruppenförmig gehäuft, als auch kettenförmig aneinander gereiht. Einzelne der Conidien sind keulenförmig verdickt. Diese Gebilde sind oft in einem vielfach verzweigten und verfitzten, mehr oder minder derben Mycelium eingebettet. Bei Culturversuchen wachsen diese Pilzformen zu Penicillium glaucum aus.

Mikroskopische Pilze in den Se- und Excreten.

Hieher gehört eine Gruppe kleinster Organismen, welche von manchen Forschern zu den Algen gerechnet werden, von den neueren Mykologen jedoch zu den Pilzen gezählt werden.

Cryptococcus-Formen (Fig. 20). Er erscheint theils einzeln in Form runder oder ovaler, theils zu Ketten verbundener Zellen. In geeigneten Flüssigkeiten entwickelt er sich rapid. Man trifft ihn im Diabetesharne, im Erbrochenen, in Stuhlentleerungen der Säuglinge, Cholera, Typhuskranken, im Zahn- und Zungenbelege. Pathologische Bedeutung hat er nicht, denn er findet sich auch als Gast überall dort, wo er Existenzbedingungen findet.

Merismopoedia (Sarcina) Ventriculi, (Alge? Pilz?) erscheint in kubischen Formen, die aus 4, 8, 16, 64, häufig kernhaltigen Zellen zusammengesetzt sind (Fig. 20), deren jede einzelne durch seichte Furchen in 4 Vorsprünge getheilt wird. Man findet sie häufig in erbrochenen Massen, ohne dass jedoch aus ihrer Anwesenheit ein Schluss auf eine bestimmte Krankheit gezogen werden könnte.

Leptothrix-Formen bestehen aus feinen fadenförmigen, quergetheilten, oft bogenförmig gekrümmten Filamenten. Manche Conidien schwimmen isolirt im Speichel. Sie bilden den Hauptbestandtheil des Zahn- und Zungenbeleges.

Vibrionen (Planze? Thier?) kommen auch daselbst vor. Ihr Vorkommen ist zumeist bedeutungslos.

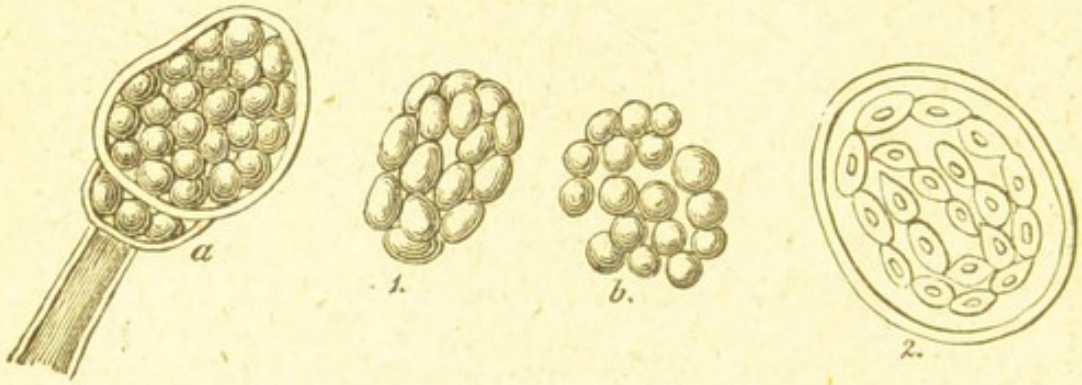
Beziehungen pflanzlicher Parasiten zu Infections-Krankheiten.

Zur Zeit, als man an der Hand des Mikroskops die Beziehungen pflanzlicher Parasiten zu manchen Hautkrankheiten kennen lernte und hie und da in Secreten mancherlei Formen niederster Organismen vorfand, suchte man sie nach und nach mit verschiedenen krankhaften Vorgängen in Beziehung zu bringen. Pasteur schuf aus den vagen Vermuthungen ein systematisches Gebäude und lenkte das diessbezügliche Streben in bestimmte Bahnen.

Das erste positive Ergebniss seiner Forschungen war der Satz: ohne kleinste Organismen ist Gährung nicht möglich. Dasselbe behauptete man später von der Fäulniss.

Bei der Analogie dieser Vorgänge zu den zymotischen Krankheiten wurde die Anwesenheit mikroskopischer Pilze auch für diese als Grundlage — vorausgesetzt, und bald für die eine und andere Krankheit scheinbar nachgewiesen. Hallier versuchte nachzuweisen, dass ein Pilz in den Ent-

Fig. 24



a. Sporangium. 1. Cholerapilz. b. Sporen. 2. Diphterispilz.

leerungen Cholerakranker identisch sei mit dem Reisbrande. Von anderer Seite wurde dieser Cholerapilz als eine Entwicklungsstufe eines Schimmelpilzes hingestellt. In der Folge stellte Hallier für verschiedene Krankheiten bestimmte Pilzformen auf. Fig. 24 zeigt ein Bild des Cholera und Diphtheriepilzes. In ähnlicher Weise wurden Pilze für Typhus, Intermittens, Blattern etc. etc. angegeben.

Als Ursache des Puerperal-Fiebers wurden Bacterien und Vibrionen angesehen (Meyerhofer). Endlich fand man Pilzformen im Eiter und in der Jauche und schloss daraus, dass bestimmte fieberhafte Krankheiten die Folge hievon wären.

Czerny, Salisbury, Klebs, Waldeyer, Recklinghausen, Cohn, Oertel, Letzerich, Weigert,

Vogl, Nedswecki, Bollinger, Birch-Hirschfeld, Ebert, Popoff, Tiegel, Zahn, Hüter, Traube, Senator, Bergmann und viele Andere schlossen sich dieser Richtung an, und bauten emsig auf dieser vielversprechenden Basis fort. Nüchterne objective Forscher prüften die Resultate, machten die Versuche nach und kamen zu gegentheiligen Schlüssen.

Hiebei kömmt nämlich Doppeltes zu berücksichtigen: Diese niederen Organismen können wirklich Urheber von Krankheiten sein, wie bei den parasitären Hautkrankheiten, oder Folge gewisser Krankheiten, da die hiebei entstehenden Se- und Excrete geeigneten Boden zu ihrer Entwicklung bieten.

Kritisch gesichtet und classisch bearbeitet hat diese ganze Frage Billroth in seinem neuesten Werke über Coccobacteria septica.

Coccobacteria septica nennt Billroth eine Alge, welche alle jene Formen in sich vereinigt, die sonst als Algen, Pilze, Infusorien unter den Namen: Monas crepusculum, Microsporon septicum, Zooglea, Vibrio, Micrococcus, Bacteria, Leptothrix, Palmella etc. etc. beschrieben wurden.

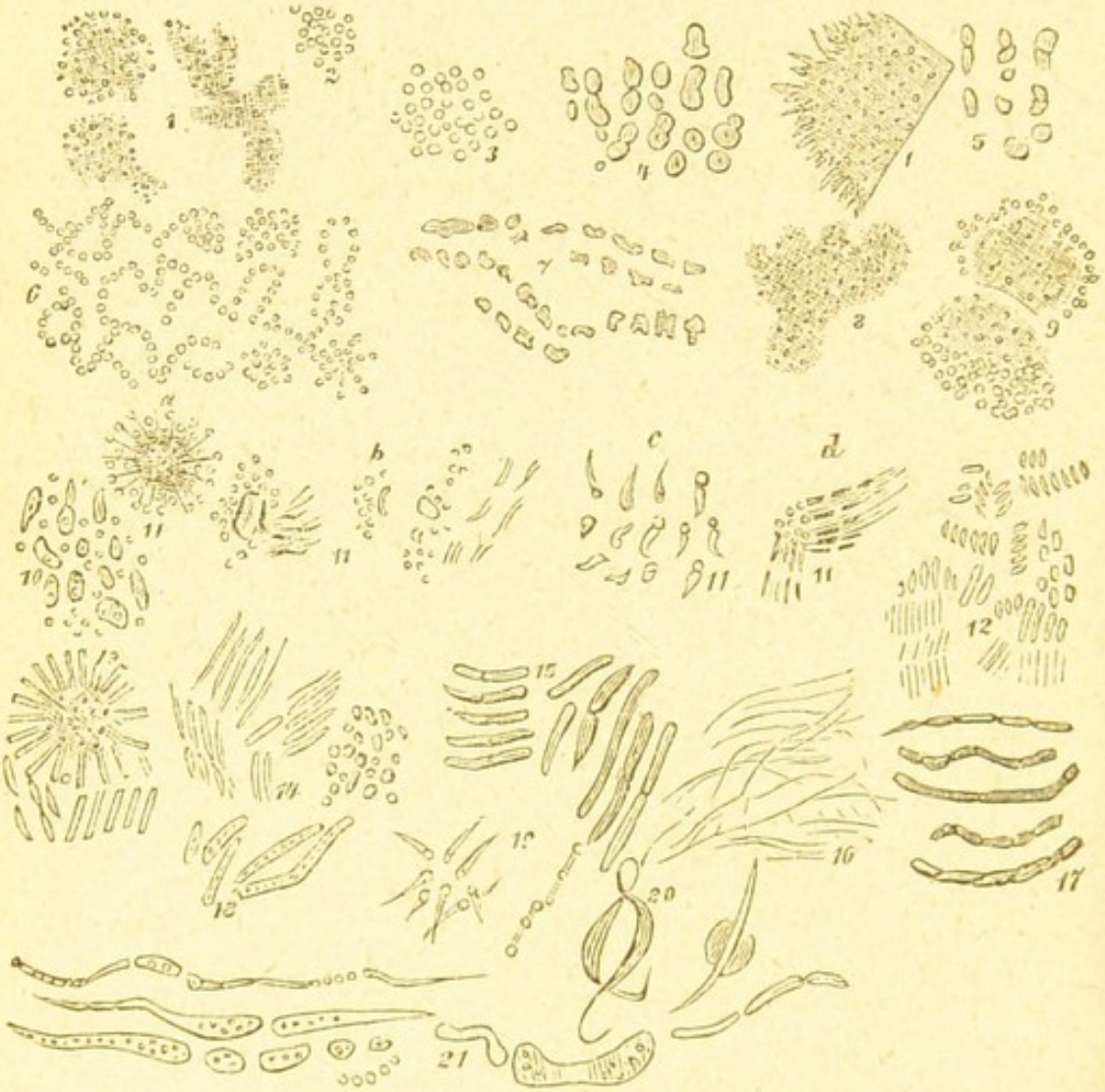
Nach Hallier stammen aus den Micrococcus-Formen verschiedener Krankheitsvorgänge verschiedene Formen von Pilzen (bei Züchtung). Karsten lässt aus dem Plasma jeder thierischen und pflanzlichen Zelle dergleichen Micrococcus entstehen, aus dem sich jedoch nie höhere Pilzformen entwickeln. Nach Billroth entstehen in fauligen Substanzen auch diese kugeligen Gebilde — Coccus — die durch ein schleimartiges Gebilde — Glia — zusammengehalten werden, daher er diese Formen Gliacoccus nannte. Die Coccus-Formen hat Billroth nach ihrer Grösse in Micrococcus, Mesococcus und Megacoccus unterschieden.

Neben Coccus-Formen kommen auch Bacterien-Formen vor, die Billroth ebenfalls in Micro-, Meso- und Megabacteria unterschied. Ihre Vermehrung geschieht durch Theilung.

Reihen sich diese Gebilde aneinander, so bilden sie Ketten: Streptococcus, Streptobacteria. Coccus- und Bacterien-Formen bilden, indem sie durch die erwähnte schleimige Masse in einer Ebene sich vereinen, Häutchen, die Billroth: Petaloccoccus und Petalobacteria nannte, oder sie scheiden sich in schleimige Hüllen ein — Gliacoccus, Gliabacteria. Diese Hüllen bilden sich um Coccus- und Bacteria-Gruppen — Ascoccus, Ascobacteria. Drückt man auf so einen Ascoccus, so platzt die Membran, und Micrococcus entleert sich. Manche Bacteria haben an

ihrem Ende fetttröpfchenartige Gebilde, die sich als Sporen erweisen. Diese sind Luft- oder Dauersporen — Helobacteria — vermöge welcher sich diese Gebilde, in die Luft

Fig. 25



Coccobacteria septica, Billroth.

1. Gliacoccus. 2. Mikrococcus. 3. Mesococcus. 4. Megacoccus. 5. Megacoccus mit Quertheilung. 6. Kleinster Streptococcus. 7. Grosser Streptococcus. 8. Ascococcus, scharf begrenzt. 9. Ascococcus mit Rupter der Hülle und ausschwärmenden Micrococcus. 10. Micrococcus und Bacteria in deutlichen Gliahüllen. 11 a. Microbacteria, aus Gliacoccus sich entwickelnd. 11 b. Entwicklung aus Trockensporen. 11 c. Entwicklung aus Schwärmsporen (Vibrionen). 11 d. Gliabacteria. 12. Petalobacteria. 13. Mesobacteria, a. aus Gliacoccus sich entwickelnd. 14. Mesobacteria. 15. Megabacteria. 16. Feinste Streptobacteria (Leptothrix). 17. Streptobacteria gigas. 18. Bildung von Coccus in Bacteria. 19. Helobacterien, Entwicklung von Dauersporen in Mesobacteria. 20. Aufblähung von Bacterien. 21. Coccobacteria septica.

gerathen, selbst nach längerer Zeit noch fortpflanzen können (in Flüssigkeiten vermehren sie sich zumeist durch Theilung). Alle diese Gebilde fasst Billroth unter dem Namen

Coccobacteria septica zusammen. Fig. 25 liefert eine Copie der wichtigsten genannten Formen. Diese Gebilde stehen jedoch nach den Resultaten, zu welchen Billroth und andere Forscher gelangt sind, mit den krankhaften Vorgängen im Organismus nicht im Causal-Zusammenhange. Hat schon Liebig und Hoppe-Seyler die Lehre Pasteurs, dass zur Gährung niedere Organismen nöthig sind, bestritten und widerlegt. Im Beginne der sauren Gährung der Milch findet man oft keine derartigen Körperchen, dagegen kommen sie sehr oft im noch sauren Harne vor, der ja durch ihre Anwesenheit alkalisch werden sollte. Man findet zwar sehr oft diese Gebilde in Organen und Organ-Secreten Piämischer, aber sie sind weder mit der Krankheit noch mit dem Grade des Fiebers in Bezug zu bringen, da sie eben in der Pyämie genug oft gänzlich fehlen. Im stinkenden Eiter findet man oft keine Bacterien und Vibrionen, in ganz normalem Eiter kommen sie massenhaft vor.

Die Experimente in dieser Richtung haben ebenfalls zu negativen Resultaten geführt, so dass die mit so vielen Hoffnungen aufgenommene Bacterien-Theorie nunmehr als überwunden und erledigt zu betrachten wäre.

Im Anhange zu diesem Capitel müssen wir auch der makroskopischen Pilze, die von den Naturforschern und Laien gemeiniglich Schwämme genannt werden, gedenken.

Viele derselben sind gesundheitsschädlich, manche direct giftig. Makroskopisch geht es oft sehr schwer, die geniessbaren Schwämme von den giftigen zu unterscheiden; die äussere Configuration, Standort und all' die Charaktere, so in Hülle und Fülle angegeben werden, um die prachtvollen Bilderwerke dieser Pflanzengruppe zu erläutern, lassen im entscheidenden Momente in Stich. Aber abgesehen hievon, um nämlich im gegebenen Falle entscheiden zu können, ob ein Schwamm geniessbar oder giftig sei, handelt es sich sehr oft darum, Vergiftungen mit Schwämmen nachzuweisen.

Dieser Nachweis ist für die Gerichtsärzte eine harte Nuss; chemisch lässt sich keine charakteristische Reaction ausführen, die pathologisch-anatomischen Verhältnisse lassen auch sehr oft in Stich, und es bleibt in der grössten Mehrzahl der Fälle nichts Anderes übrig, als den physiologischen Versuch anzustellen. Es werden die erbrochenen Massen, sowie die Stuhlentleerungen, oder im Falle erfolgten Todes die Magen- und Darmcontente einem Thiere mit der Nahrung gereicht, und beobachtet, von welcher Einwirkung dieser Vorgang auf das Thier ist. Selbstverständlich ist diess eine sehr primitive Methode, die in den meisten Fällen ein durch-

aus negatives Resultat liefern wird; denn selbst in den Fällen, wo das Thier erkrankt, oder gar umsteht, kann ja immerhin ein anderer Stoff, als die vielleicht genossenen Schwämme diese Erscheinungen am Thiere hervorrufen; im gegentheiligen Falle, wo an dem Thiere nichts beobachtet wird, kann eine Vergiftung wirklich stattgefunden haben; die giftigen Stoffe können jedoch seit ihrer Wirkung verändert (verdaut) ausgeführt, oder in irgend einer anderen Weise unwirksam gemacht worden sein.

Nun sollen aber Vergiftungen mit Schwämmen in vielen Fällen um jeden Preis ausgeführt werden. Dieser Nachweis ist möglich, jedoch nur auf mikroskopischem Wege. An der Hand des Mikroskops lässt sich ganz genau selbst die Species der Giftschwämme nachweisen.

Was wir bei den mikroskopischen Pilzen Thallus und Mycelium nannten, ist bei den Schwämmen zu Strunk und Hut modificirt. In dem Hute nun sind die Sporen eingelagert. Die Form derselben und die Art ihrer Einfügung in den Hut ist aber so charakteristisch, dass kaum zwei Species verwechselt werden könnten. Zu bedauern ist es nur, dass diessbezüglich so viel wie gar nichts in der Literatur vorhanden ist. Es würde jedoch der Mühe lohnen, Thiere mit den verschiedensten Schwämmen zu füttern, sie hernach zu tödten, und die Fäces derselben, so wie die Magen- und Darm-Schleimhaut genau zu untersuchen. Im zähen Darmschleime findet man oft noch tagelang nach der Einführung von Pilzen in den Verdauungstract die Sporen der Darmwand anhaften.

Bei diesen Untersuchungen muss jedoch vor Täuschungen gewarnt werden. Man muss zuerst über das mikroskopische Bild der normalen Bestandtheile der Fäces und der Magendarmcontente orientirt sein. Zu diesem Zwecke kaue man Brod, Fleisch, Pflanzenstoffe etc. und untersuche die Fragmente, oder aber man füttere mit diesen Stoffen Thiere und untersuche deren Fäces oder deren Magendarmcontente. Auf diesem Wege wird man bald orientirt sein und es wird einem nicht passiren, halbverdautes Pflanzengewebe für Krebselemente anzusehen.

VI.

Uroskopie.

Historisches.

Im grauen Alterthume, lange ehe noch die Chemie wissenschaftlich betrieben wurde, hat die Aenderung der physikalischen Eigenschaften des Harnes die Aufmerksamkeit der Weisen auf sich gelenkt und zu manchen werthvollen, wenn auch dazumal noch nicht erklärten Ergebnissen geführt. Mit dem Wiederaufleben der Wissenschaften im Anfange des 17. Jahrhunderts wurden die ersten positiven Resultate der Chemie verwendet, jenes Secret des Organismus, durch dessen gründliches Studium man mit Recht Einblick in die Geheimnisse des organischen Lebens zu erhalten gehofft, zu erforschen, seine Veränderungen, sowie die sie bedingenden Ursachen zu ergründen und hieraus auf physiologische und pathologische Vorgänge im Organismus Schlüsse zu ziehen.

Daher ist es nicht zu wundern, dass die ersten Koryphäen jener Zeit, Männer, die in allen Gebieten der Wissenschaft glänzten, wie van Helmont, Boerhave, sich mit der Untersuchung des Harnes beschäftigten. Die Väter der Chemie wandten sich in der Zoochemie zuerst diesem Gebiete zu und Cruikshank, Fourcroy und Vauquelin lieferten uns schon ziemlich genaue Analysen des Harnes.

Die eigentliche Geschichte der Harnchemie beginnt im Jahre 1669 mit Brand's und Kunkel's Entdeckung des Phosphors im Harne. 88 Jahre lang blieb diese Entdeckung unerklärt, bis endlich im Jahre 1757 Margraf nachwies, dass der Phosphor im Harne Bestandtheil der Harnsalze sei. Der Harnstoff wurde 1785 von Rouelle im unreinen Zustande dargestellt (als Extractum saponaceum urinæ). Cruikshank war der erste, der den Harnstoff als Salpetersäure-Verbindung darstellte und 1776 entdeckte Scheele die Harnsäure. Weil er sie aus Harnsteinen darstellte, nannte er sie Acidum lithicum. Als die Chemiker endlich Zucker und Eiweis im Harne Diabetischer und Wassersüchtiger nachwiesen, bemächtigten sich

die Aerzte der Chemie des Harnes, und fanden bald Methoden der Harnuntersuchung, welche alle bisherigen an Gründlichkeit übertrafen.

Die erste gründliche Arbeit über diesen Gegenstand lieferte Lecanu (Veränderungen des Harnes im gesundheitsmässigen Zustande, Journal de pharm. T. XXV. pag. 681 und 746).

Im Anfange des 19. Jahrhunderts war eine der ersten Arbeiten des jungen Berzelius eine Analyse des Harns, die noch heutzutage in manchen Beziehungen als Norm gilt.

Die ausgezeichneten Leistungen Lehmann's in physiologischer, wie die Becquerel's in pathologischer Hinsicht, förderten und erweiterten rasch in bedeutendem Grade unsere Kenntniss von der Zusammensetzung des Harns. Besonders anregend hat Liebig durch seine Abhandlung über die Constitution des Harns des Menschen und der fleischfressenden Thiere gewirkt.

Seit der Verbesserung der chemischen Methoden der Untersuchung des Harns durch Heintz haben sich Aerzte und Chemiker mit solchem Enthusiasmus und Eifer auf diesen Gegenstand geworfen, dass die Literatur bereits ein solches Materiale aufgespeichert hat, dass man glauben sollte, die Lehre vom Harne sei der vollendetste Theil der physiologischen Chemie. Es fehlt weder an classischen Werken über Physiologie und Pathologie des Harnes, noch an rein chemischen Arbeiten sowohl über das ganze Gebiet der Harn-Analyse, als auch über Einzel-Analysen zu bestimmten diagnostischen Zwecken.

Die überaus reichhaltige Literatur stellen wir am Ende dieser Arbeit in einem Anhange in ihren Grundzügen zusammen.

Untersuchung des Harnes.

Bestandtheile des Harns.

Der Harn, das Secret der Nieren, enthält theils in Lösung, theils suspendirt die Endproducte des Stoffwechsels, welche durch das Blut zur Ausscheidung gelangen.

Er ist eine Lösung von Kochsalz, Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, Milchsäure, Natron-, Kalk- und Magnesiaphosphaten, schwefelsaurem Kali und Natron, Ammoniak-Salzen, gemengt mit Kohlensäure, Stickstoff, Sauerstoff. Ausserdem kommen noch im normalen Harne vor: Kreatinin, Xanthin, Traubenzucker, Harnfarbstoffe (Eisenverbindungen),

Indican und Extractivstoffe. In pathologischen Zuständen sind ausserdem, je nach den verschiedenen krankhaften Veränderungen, noch im Harne nachzuweisen: Eiweiss, Harnzucker, Inosit, Gallenbestandtheile, Fette, Schwefelwasserstoff, Blutfarbstoffe, Leucin und Tyrosin, kohlensaurer und oxalsaurer Kalk, kohlensaures Ammoniak, Eiter, Blut, Cystin, epiteliale Gebilde, Spermatozoiden, Infusorien und Pilze.

Ausser den angeführten Stoffen erscheinen noch oft Stoffe im Harne, die durch Nahrung oder Medicamente eingeführt werden (transitorische Harnbestandtheile), und diese nennt man dann urophane Körper (d. h. im Harne erscheinende). Die Eigenschaft solcher Stoffe im Harne zu erscheinen, heisst: Urophanie.

Allgemeine physikalische Eigenschaften des Harnes.

Frisch gelassen, stellt der Harn eine klare, helle, bernsteingelbe Flüssigkeit von saurer Reaction, bitterlich salzigem Geschmack und aromatischem Geruch dar.

Die Menge des Harnes, die ein gesundes Individuum bei mässiger Nahrung im Durchschnitte täglich ausscheidet, beträgt 1500 CC. Eine Schwankung zwischen 1000—2000 CC. gehört in die Grenzen des Normalen. Dass durch reichliche Zufuhr von Getränken, besonders Bier, eine beträchtliche Zunahme der Harnausscheidung bedingt wird, ist allbekannt. Relativ wird die Harnmenge vermehrt bei verringerter Hautthätigkeit. Vermehrte Hauttranssudation sowie Diarrhöe vermindert die Harnmenge. Modificirend auf die Harnmenge wirken ferner psychische Einflüsse; selbst den Laien ist es bekannt, dass z. B. nach Schreck die Harnausscheidung vermehrt ist.

Das specifische Gewicht des Harns (bestimmt durch das Verhältniss der Gesammtmenge fester Bestandtheile im Harne zur Harnmenge) beträgt unter normalen Verhältnissen im Durchschnitte 1.020 oder 1.021. Im umgekehrten Verhältnisse, als die Harnmenge zu- oder abnimmt, muss im normalen Zustande das specifische Gewicht des Harnes ab- oder zunehmen.

Uebrigens variirt schon das specifische Gewicht des Harnes Gesunder je nach dem Alter, Geschlecht, Nahrung etc. zwischen 1.005 und 1.030.

Veränderungen des Harnes beim Stehen. Saure und alkalische Gährung.

Die Ursache der constant sauren Reaction des menschlichen Harnes unter normalen Verhältnissen liegt in dem

Vorhandensein von sauren, phosphorsauren Salzen (namentlich phosphorsaurem Natron); doch trägt zur Reaction noch die Hippursäure und Milchsäure bei.

Ueberlässt man den Harn sich selbst bei Zutritt der Luft, so erleidet er eigenthümliche Veränderungen, deren Kenntniss für die Beurtheilung pathologischer Veränderungen desselben von Wichtigkeit ist.

Kurze Zeit nach dem Uriniren bemerkt man die Bildung eines leichten Schleimwölkchens, das sich nach und nach zu Boden setzt, und in welchem man unter dem Mikroskope einzelne Plattenepitel-Zellen der Blase und der Uretheren, sowie einzelne Schleimkörperchen, verbunden mit Schleimgerinnsel findet. Zugleich scheidet sich manchmal noch ein amorphes Sediment aus saurem, harnsaurem Natron bestehend aus.

Bei längerem Stehen nimmt die saure Reaction des Harnes (die nach Liebig von den sauren phposphorsauren Salzen herrührt) in Folge der Zersetzung gewisser Extractivstoffe, welche wahrscheinlich durch den als Ferment wirkenden Blasenschleim (Scherer) bedingt wird, zu (saure Gährung). Die hiebei sich bildende Säure ist nach Einigen freie Milch- und Hippursäure (Lehmann), nach Anderen Essig- oder Oxalsäure.

Eine Folge der zunehmenden sauren Reaction ist die Zersetzung der vorhandenen harnsauren Salze und Ausscheidung der Harnsäure in gefärbten Krystallen; ausser dieser scheidet sich noch fast immer oxalsaurer Kalk in Krystallen ab.

Die saure Harngährung dauert gewöhnlich einige Tage, aber auch 2 bis 3 Wochen.

Nach und nach nimmt endlich der Säuregrad des Harnes ab, bis die Säure verschwunden ist. Der Harn wird heller, bedeckt sich mit einem weisslich irrisirenden Häutchen, nimmt nach und nach an alkalischer Reaction zu, sein Geruch wird ammoniakalisch, und er braust auf Zusatz von Säuren wegen des vorhandenen kohlensauren Ammoniaks auf. Diese zweite Periode heisst: die ammoniakalische Harngährung.

Diese wird eingeleitet durch Zersetzung des Harnstoffes, der unter Aufnahme von Wasser sich in kohlensaures Ammoniak umwandelt. Dieser Process ändert nothwendig das chemische Verhalten gewisser Bestandtheile des Harnes ab, und veranlasst so die Bildung von Sedimenten in demselben. Die Harnsäure-Krystalle verschwinden und an ihrer Statt treten dunkle, das Licht stark brechende, später mit Kry-

stall-Spitzen wie Stechäpfel besetzte Kügelchen von harnsaurem Ammoniak auf.

Zugleich werden die Erdphosphate aus der ammoniakalischen Flüssigkeit herausgefällt, wovon der phosphorsaure Kalk als feinkörniges amorphes Sediment erscheint, während sich die phosphorsaure Magnesia mit Ammoniak verbindet und ausgezeichnet schöne wasserhelle, durchsichtige, glasglänzende, prismatische Krystalle (sogenannte Trippelphosphat-Krystalle) bildet.

Dieselben Veränderungen, welche der Harn während der sauren und alkalischen Gährung erfährt, sowie die demselben entsprechenden Niederschläge, können bereits in der Blase erfolgen, und auf diese Weise die Bildung von Harnsteinen veranlassen.

Unterschied des Harnes bei vegetabilischer und animalischer Nahrung.

Schon im normalen Organismus zeigt der Harn je nach verschiedenen Umständen, besonders nach den verschiedenen Nahrungsverhältnissen, grosse Verschiedenheiten.

Der Harn der Fleischfresser und hungernder Pflanzenfresser (wo er auf Kosten des Organismus erzeugt werden muss) zeigt gleiche Verhältnisse; Pflanzennahrung bedingt mannigfache Unterschiede hievon.

Der Harn der Fleischfresser reagirt sauer, enthält Harnstoff, gar keine oder nur Spuren von Harnsäure, vorherrschend phosphorsaure Salze, desgleichen der Harn hungernder Pflanzenfresser; sonst ist der Harn der Pflanzenfresser alkalisch, enthält vorherrschend kohlensaure Salze, oft Harnsäure, aber immer Hippursäure.

Gemischte Nahrung liefert selbstverständlich einen Harn, der die Eigenschaften beider in gewissem Grade vereinigt. Er enthält Harnstoff, etwas Harnsäure, kleine Mengen Hippursäure etc. etc. Mit der Nahrung hat man auch die Riechstoffe des Harns in Beziehung gebracht.

Bisher sind jedoch noch nicht specifische Riechstoffe dargestellt worden, wenngleich man aus dem eigentlichen Geruche des Harns der Fleischfresser auf das Vorhandensein derselben zu schliessen berechtigt ist.

Verhältniss der einzelnen Bestandtheile des Harnes zu einander.

Nach der Besprechung der wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften des Harnes stellen wir in der

folgenden Tabelle die Durchschnittsangaben der einzelnen Bestandtheile des Normalharnes eines gesunden Mannes für 24 Stunden, sowie in promillen zusammen, ehe wir die Untersuchung auf die einzelnen Harnbestandtheile und Deutung der so gewonnenen Resultate besprechen.

Bestandtheile	In 24 Stunden	In 1000 Theilen Harn
Harnmenge	1500 CC.	—
Specifisches Gewicht	1·020	—
Wasser	1430	953·33
Feste Bestandtheile	70	46.67
Organische Stoffe	45	30·0
Unorganische Stoffe	25	16·67
Harnstoff	40	26·67
Harnsäure	0·75	0·5
Kreatinin	0·7	0·47
Chloride	16	11·0
Erdphosphate	1·5	1·0
Alkaliphosphate	4	2·67
Sulfate	3	2·0

Die grössten Zahlen vertheilen sich auf den Harnstoff und auf die Chloride, welche somit das specifische Gewicht vor allem Anderen bedingen. Aenderung des specifischen Gewichtes wird daher vor Allem direct auf Vermehrung oder Verminderung dieser Bestandtheile hinweisen, da die übrigen Bestandtheile kaum in Betracht kommen.

Allgemeines chemisches Verhalten des normalen Harnes gegen Reagentien.

1. Siedhitze, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure rufen im normalen Harne weder eine Coagulation noch eine Fällung hervor. Auf Zusatz von Schwefel- und Salpetersäure jedoch wird der Farbenton des Harnes etwas dunkler, der Geruch widerlich (wahrscheinlich von den freiwerdenden Fettsäuren [Gorup-Besanetz]) und beim Stehen scheidet sich die aus ihren Verbindungen verdrängte Harnsäure in den später näher zu besprechenden Krystall-Formen aus.

2. Kalilauge und Kalkwasser bewirken, erstere eine Trübung, letztere seine Fällung von Erdphosphaten, die in alkalischen Flüssigkeiten unlöslich sind.

3. In dem durch Alkalien ausgefällten und filtrirten Harne erzeugt antimonsaures Kali, bei Umrühren mit

dem Glasstabe, einen schweren weissen Niederschlag von antimonsaurem Natron.

4. Ammoniak bewirkt eine Trübung (von Phosphaten und zwar zumeist phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia herrührend), die jedoch in Essigsäure wieder löslich ist.

5. Kleesäure und oxalsaures Ammoniak bewirken Trübung und beim Stehen einen Niederschlag von oxalsauren Salzen (oxalsaurer Kalk).

6. Weinsäure erzeugt beim Umrühren mit einem Glasstabe eine Trübung, von doppeltweinsaurem Kali herrührend.

7. Gerbsäure trübt normalen Harn nur schwach.

8. Salpetersaurer Baryt und Chlorbaryum bewirken einen reichhaltigen Niederschlag; beim Ansäuern mit Salpeter- oder Salzsäure löst sich ein Theil des Niederschlages (phosphorsaurer Baryt), der grössere Theil jedoch, aus schwefelsaurem Baryt bestehend, bleibt ungelöst.

9. Salpetersaures Silber-Oxyd ruft einen reichlichen Niederschlag von phosphorsaurem Silber-Oxyd und Chlorsilber hervor. Bei stark saurer Reaction, z. B. auf vorhergehendes Ansäuern mit Salpetersäure, enthält der Niederschlag nur Chlorsilber, das in Ammoniak leicht löslich ist.

10. Salpetersaures Quecksilber-Oxyd, stark verdünnt, erzeugt im Harne eine Trübung, die jedoch bald wieder verschwindet, indem sich das salpetersaure Quecksilber-Oxyd mit dem Chlornatrium des Harnes in der Weise versetzt, dass Sublimat und salpetersaures Natron entsteht. Ist aber auf diese Weise alles Chlornatrium zersetzt, so bildet sich eine bleibende Fällung, indem sich das salpetersaure Quecksilber-Oxyd mit dem Harnstoffe zu einer unlöslichen Verbindung vereinigt.

11. Sublimat fällt schwefelsaures und phosphorsaures Quecksilber-Oxyd.

12. Neutrales essigsaures Blei-Oxyd fällt Chlorblei, phosphor- und schwefelsaures Blei-Oxyd.

13. Wird der Harn mit Essigsäure angesäuert und hierauf mit Eisen-Chlorid versetzt, so fällt ein Niederschlag von phosphorsaurem Eisen-Oxyd aus.

14. Chlorplatin-Lösung und Alcohol bildet nach längerem Stehen einen gelben krystallischen Niederschlag von Kalium und Ammoniumplatinchlorid.

15. Alkohol bewirkt eine Trübung (von Salzen, die im Alkohol unlöslich sind), die auf Wasserzusatz schwindet.

Harn-Sedimente.

Die Harn-Sedimente bilden sich im Harne entweder sofort nach der Harnausscheidung, in welchem Falle sie sich

auch in der Blase ausscheiden und somit zur Bildung von Concretionen Veranlassung geben könnten, oder sie treten erst beim längeren Stehen auf. Die Sedimente treten sowohl im sauren als auch im alkalischen Harne auf, und bestehen theils aus krystallinischen und amorphen unorganischen, theils aus organischen Gebilden. Eine Uebersicht über die Bildung der Sedimente bei der sauren und ammoniakalischen Gährung wurde bereits am betreffenden Orte gegeben. Hier folgen die einzelnen Sedimente nach ihrem Entstehen und ihren Reactionen, sowie ihren mikroskopischen Kennzeichen genau geschildert.

Man untersuche die Sedimente sowohl unmittelbar nach ihrer Entstehung, als auch zum zweiten Male nach 24 Stunden und nehme die Proben aus allen Schichten des Harnes.

Im sauer reagirenden Harne treten folgende Sedimente auf: Harnsäure und phosphorsaure Salze, Harnsäure, oxalsaurer Kalk, Cystin, Tyrosin und sehr selten Hyppursäure. Im alkalisch reagirenden Harne finden sich Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, harnsaurem Ammoniak, und manchmal noch dreibasisch phosphorsaurer und oxalsaurer Kalk.

1. Harnsaure Salze. Im Harne kommen saures phosphorsaures Natron neben harnsaurem Natron gelöst vor. Das saure phosphorsaure Salz zersetzt die Urate derart, dass es denselben die Basis theilweise entzieht und auf diese Weise saures harnsaures Natron erzeugt, welches schwer löslich ist und als Niederschlag sich absetzt. Die Sedimentirung erfolgt um so rascher, je niederer die Temperatur ist; in der Wärme oder auf Zusatz von Wasser löst sich das aus Uraten bestehende Sediment leicht auf. Unter dem Mikroskope findet man amorphe Körperchen bald sehr fein vertheilt, bald zu grösseren Klümpchen vereinigt, bald wieder in Schleimfäden eingebettet und so moosartige oder dentritische Zeichnungen, die aus sehr feinen Körnchen bestehen, darstellend. Bei Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure scheiden sich nach einigen Stunden Harnsäure-Krystalle aus.

2. Harnsäure (Fig. 1). Schreitet der Zersetzungs-Process der Urate weiter fort, so wird denselben, zumal in der sauren Gährung durch die sich hier bildende Milch- und Essigsäure alle Basis entzogen und die Harnsäure scheidet sich (fast unlöslich) theils an den Wandungen und am Boden des Gefässes, theils an der Oberfläche der Flüssigkeit in verschiedenartigen Krystallen aus, die gewöhnlich von mitgerissenem Harn-Farbstoffe gelblich bis bräunlich gefärbt erscheinen.

Die Harnsäure-Krystalle haben zuweilen die Form flacher, rhombischer Tafeln, welche theils auf der Fläche, theils auf der Kante liegend, sich in Gruppen nebeneinander und aufeinander ordnen und gewöhnlich ein blättriges oder dachziegelähnliches Gefüge besitzen. Unter diesen finden sich einzelne deutlich ausgebildete vierseitige Tafeln, sowie sechsseitige Platten. Manchmal beobachtet man unter dem Mikroskope deutliche Pyramiden. Am häufigsten sind jedoch die von gekrümmten Flächen begrenzten Krystall-Formen; diese haben bald die Fassform, bald sind sie spindelförmig, keulenförmig, trommelschlägerartig. Charakteristisch sind die hantelähnlichen Formen, Dumbbels genannt, sowie die Wetzstein-Formen (F. 1).

Fig. 1

Harnsäure.

1. Sogenannte Dumbbels. 2. Die häufigsten Krystallformen der Harnsäure in rhombischen Tafeln mit abgerundeten Ecken, wie sie sich bei langsamer, spontaner Abscheidung bilden. 3. Spindelförmige Krystalle. 4. Wetzsteinformen. 5. Tonnen und fassförmige Krystalle. 6. Krystallgruppen, aus zahlreichen nadelförmigen, wetzsteinförmigen Nadeln bestehend. 7 u. 8. Aggregate von rhombischen Tafeln, wie sie bei der schnellen Ausscheidung der Harnsäure durch Essigsäure resultiren. 9. Pyramidenförmige Krystalle der Harnsäure, vom Scherer beobachtet (p. 90). 10. Harnsäure-Sedimente in natürlicher Grösse. 11. Harnsäure-Krystalle in Form rechtwinkeliger Tafeln nach Smirnov.

Ist ein Gemenge von Harnsäure und harnsauren Salzen, so bildet diess oft einen dunkelbraunen, lehmartigen Niederschlag, in welchem manchmal deutlich ausgebildete kleine Krystalle der Harnsäure schon mit freiem Auge wahrnehmbar sind: Sedimentum lateritium. Handelt es sich darum, die Urate von der Harnsäure zu trennen, oder beide zu unterscheiden, so erwärmt man vorerst. Urate lösen sich in der Wärme, Harnsäure jedoch nicht; manchmal sind jedoch auch für die Urate die Bedingungen zur Lösung derselben nicht vorhanden, besonders in concentrirten Harnen, desshalb

verdünne man den Harn mit Wasser und erwärme sodann, worauf die Urate sich lösen, Harnsäure jedoch nicht. Sollte man dennoch in Zweifel sein, ob nicht in der Wärme unter Wasserzusatz sich auch Harnsäure gelöst hat, so setze man einige Tropfen einer concentrirten Säure zu. Scheidet sich sofort ein Niederschlag ab, so bestand er aus Uraten; scheiden sich die Krystalle jedoch erst in einigen Stunden ab, so bestand der vorherige Niederschlag aus Harnsäure. Diese löst sich bei Zusatz von Alkalien.

Harnsäure kann man noch auf anderem Wege qualitativ nachweisen, und zwar durch die Murexid-Probe und die sehr empfindliche Silbercarbonat-Probe. Die Murexid-Reaction ist weniger sicher, als die zweite, da sie auch von Tyrosin und Eiweisskörpern hervorgerufen wird. Um daher sicher zu gehen, muss man vorerst diese ausschliessen. Die Murexid-Reaction nimmt man in der Weise vor, dass man den auf Harnsäure zu untersuchenden Niederschlag auf ein Uhrglas bringt und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, erwärmt und vorsichtig verdunsten lässt. Zu dem Rückstande setzt man einige Tropfen verdünnten Salmiak-Geistes, und wenn Harnsäure vorhanden war, so tritt nun eine purpurrothe Färbung auf, welche auf Zusatz von einem Körnchen Aetzkali purpurblau wird.

Die Silbercarbonat-Probe nimmt man in der Weise vor, dass man den zu untersuchenden Harn mit einer Lösung von doppeltkohlensaurem Natron versetzt, bis derselbe alkalisch reagirt; auf Papier bringt man hernach einen Tropfen Höllenstein-Lösung und betupft ihn mit dem alkalischen Harne. Bei Anwesenheit von Harnsäure wird der Fleck durch Reduction des Silbers dunkelgrau.

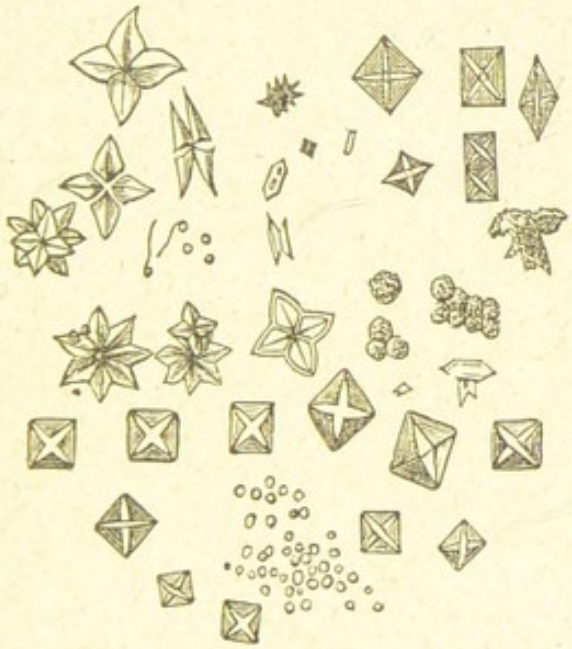
3. Dreibasischer phosphorsaurer Kalk kömmt im sauren, aber auch im alkalisch reagirenden Harne vor. Unter dem Mikroskope bildet er, gleich den Uraten, unregelmässig amorphe Haufen oder moosartig verzweigte Gruppen. Beim Erwärmen sowie bei Wasserzusatz löst er sich nicht, jedoch auf Zusatz von Essigsäure löst er sich ohne Aufbrausen. Von den Urat-Sedimenten unterscheidet sich der Niederschlag der Erdphosphate ausser der Unlöslichkeit im Wasser und beim Erwärmen, noch durch seine weissgraue Farbe, von Harnsäure dadurch, dass er von Aetzkali nicht verändert wird (durch welche Harnsäure zur Lösung kömmt).

In manchen schwach sauer reagirenden Harnen kömmt der phosphorsaure Kalk auch in charakteristischen keilförmigen Krystallen vor. Dieselben treten entweder einzeln auf oder bilden Rosetten, in denen die Basalflächen der einzelnen

Krystalle nach der Peripherie zu gelagert sind, oder Kugeln, sowie Kugel-Segmente. Diese Krystalle bleiben auch während der alkalischen Reaction des Harnes ungeändert und sind mit keinem anderen Sedimente zu verwechseln.

4. Oxalsaurer Kalk. Unter den Endproducten des Stoffwechsels kömmt neben Kohlensäure noch Oxalsäure vor, oder sie bildet sich durch Einwirkung der Luft auf die im Harne vorkommende Oxalursäure. Da die Oxalsäure sehr begierig sich mit Kalk verbindet, so sind für das Entstehen von Kalk-Oxalat alle nöthigen Bedingungen vorhanden (Fig. 2). Unter dem Mikroskope erscheinen die deutlich ausgebildeten Krystalle von oxalsaurem Kalk in Form flacher Quadrat-Octaeder, die entweder von oben oder von der Seite zur Ansicht kommen. Sie stellen viereckige Körperchen vor, an deren Oberfläche zwei helle Diagonallinien hervortreten, den Kanten der Octaeder entsprechend. Diese Krystalle sind wegen ihrer Aehnlichkeit mit Briefcouverts auch hienach benannt worden. Dieselben sind (Fig. 2) von verschiedener Grösse, glänzend, durchsichtig, stark lichtbrechend. Manchmal sind sie unter dem Mikroskope von der Seite her zu sehen, und erscheinen sodann schief.

Fig. 2



Harnsäure-Sediment aus oxalsaurem Kalk, in stark lichtbrechenden Quadratoctaedern in Briefcouvertform auftretend.

Da diese Krystalle sehr leicht sind, so muss der Harn wohl 24 Stunden stehen gelassen werden, auf dass die Krystalle zu Boden sinken; auch darf man dieselben nicht gleich Anfangs im Harne vermuthen, da sie sich ja erst nach einiger Zeit im Gefolge der sogenannten sauren Gährung abscheiden.

Makroskopisch erscheinen die Krystalle des oxalsauren Kalkes als ein Haufwerk von feinem Gries, von grauer Farbe. Von den Erdphosphaten ist dieser Niederschlag durch die Unlöslichkeit in Essigsäure unterschieden. Derselbe löst sich jedoch in Essigsäure nach vorhergegangenem Glühen

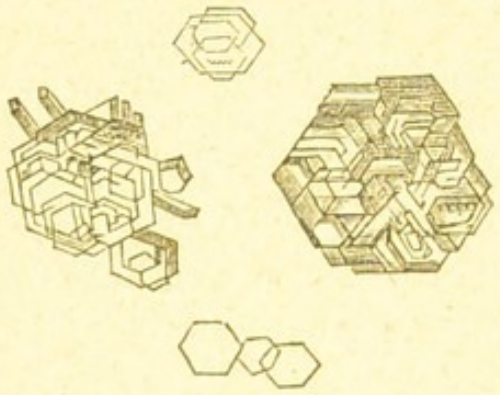
in einem silbernen Löffelchen über der Weingeistlampe, wobei er sich in kohlensauren Kalk verwandelt.

Von Ungeübten könnten die Krystalle des oxalsauren Kalkes unter dem Mikroskope mit den Trippelphosphat-Krystallen verwechselt werden; die letzteren sind jedoch viel grösser als die ersteren, kommen nur im alkalisch reagirenden Harne vor, und lösen sich auf Zusatz von Essigsäure.

5. Im sauren Harne sowohl, als auch beim Uebergange in die alkalische Gährung, sowie auch im alkalisch reagirenden Harne findet sich noch manchmal im Sedimente Cystin, Leucin, Xanthin und Tyrosin.

Um auf diese Körper zu untersuchen, trennt man das Sediment von der Flüssigkeit und setzt zum Rückstande Ammoniak, wodurch Tyrosin, Xanthin und Cystin gelöst werden, nicht aber die Harnsäure, die auch vorkommen kann. Diese Lösung wird von einem etwa noch ungelösten Rückstande getrennt und geprüft. Ein Theil der Lösung wird mit Salzsäure gefällt und dieser Niederschlag mit Salpetersäure und salpetersaurem Quecksilber versetzt, wobei man bei Gegenwart von Tyrosin eine rosenrothe Färbung erhält. Ein anderer Theil wird zum Trocknen eingedampft, bis er gelb geworden ist, und hernach mit Kalilauge versetzt, worauf bei Anwesenheit von Xanthin ein purpurvioletter Farbenton auftritt.

Fig. 3



Cystinkrystalle.

Eine dritte Probe glüht man mit Kalilauge auf einem Silberschälchen. Tritt ein schwarzer Fleck auf, so ist hiedurch das schwefelhältige Cystin nachgewiesen.

(Fig. 3) Das Cystin zeigt unter dem Mikroskope durchsichtige Krystalle von regulären sechsseitigen Tafeln von verschiedener Grösse, oft mit abgerundeten Ecken. Diese Tafeln sind manchmal sehr scharf gezeichnet und dachziegelförmig aneinandergereiht. Oft sieht man auf einem grösseren Krystalle einen kleineren, und auf diesem noch einen kleineren.

Wenn man aus dem Harne das darin gelöste Cystin ausfällen wollte, könnte man oft statt dessen, oder zugleich mit dem Cystin die Harnsäure in ähnlichen Krystallen ausfällen. Die Harnsäure-Krystalle sind jedoch nie so durchsichtig, und zeigen nicht die geschilderte Anordnung. Um jedoch Gewissheit zu erlangen, bringt man auf das Objectglas einen Tropfen Ammoniak, und lässt ihn vom Rande her

unter das Deckgläschen treten; Harnsäure ändert sich nicht, Cystin löst sich sofort, und krystallisirt beim Verdampfen des Ammoniaks wieder heraus. Statt des Ammoniaks kann man auch einen Tropfen Salzsäure oder Oxalsäure zusetzen, worauf sich Cystin ebenfalls löst, Harnsäure jedoch ungeändert bleibt.

Wenn auch das Cystin im sauren Harne noch in Lösung bliebe, wird es beim Eintritt der alkalischen Gährung durch das sich bildende kohlensaure Ammoniak gefällt (da es nur in Ammoniak, jedoch nicht in kohlensaurem Ammoniak löslich ist). Da es hiebei häufig mit den Erdphosphaten niedergeschlagen wird, ist es von denselben makroskopisch durch die Reaction zu unterscheiden. Auf Zusatz von Essigsäure lösen sich die Erdphosphate, Cystin bleibt unverändert, die mikroskopische Untersuchung kann keinem Zweifel Raum geben.

Leucin erscheint unter dem Mikroskope in Form von Kugeln, die stark lichtbrechend sind und desshalb das Aussehen grosser Fetttropfen besitzen. Um diese Krystalle von Fetttropfen zu unterscheiden, bringt man auf das Objectglas einige Tropfen Aether; Fetttröpfchen lösen sich, die Leucin-Krystalle nicht, dagegen sind sie in Aetzkali löslich.

Tyrosin bildet grünliche bis grünbraune, kugelige Körper, die aus sehr feinen kurzen Nadeln bestehen. Löst man diese in Ammoniak und versetzt die Lösung mit Essigsäure, so scheidet sich das Tyrosin in langen feinen weissen Nadeln aus, welche garbenartig angeordnet sind und sich vielfach kreuzen.

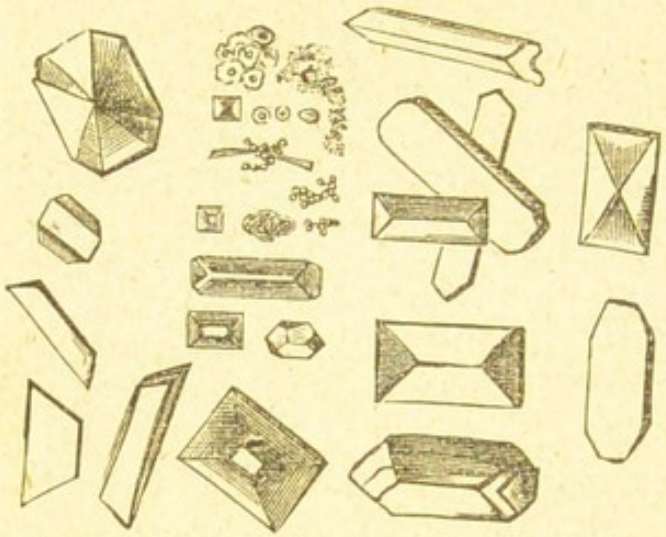
6. Erdphosphate. Ausser dem amorphen, dreibasisch phosphorsauren und dem krystallisirten zweibasisch phosphorsauren Kalk können die übrigen Erdphosphate nur in sauer reagirenden Flüssigkeiten sich in Lösung erhalten, sie präcipitiren sich demnach bei dem Beginne der alkalischen Gährung des Harnes und bilden am Boden des Gefässes einen amorphen reichlichen Niederschlag.

Die alkalische Reaction des Harnes gibt den Unterschied von den Uraten. Ferner wird beim Erwärmen das Sediment der Urate schwinden, das der Erdphosphate hingegen sich vermehren; auf Zusatz von Aetzalkalien lösen sich die Urate, währenddem die Phosphate ungeändert bleiben.

7. Trippelphosphate. Bei der Ausscheidung der Phosphate verbindet sich oft die phosphorsaure Magnesia mit dem durch Zersetzung des Harnstoffes sich entwickelnden Ammoniak zu grossen, wasserhellen, das Licht stark brechenden Krystallen, welche aus phosphorsaurer

Ammoniak-Magnesia (Trippelphosphat) bestehen. (Fig. 4). Diese Krystalle sind sehr charakteristisch durch ihre grossen Krystallflächen der verschiedenen Combinationen des verticalen rhombischen Prisma's mit der rhombischen Pyramide und den Endflächen dieses Krystall-Systems. Besonders entwickelt sind die Flächen der Hälfte des unendlichen Prisma's, welches von einem horizontalen und einem verticalen Prisma begrenzt wird, so dass sie auf diese Weise Formen darstellen, die unter dem bezeichnenden Namen der „Sargdeckelform" bekannt sind.

Fig. 4



Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, Trippelphosphate in Sargdeckelformen.

Neben diesen Krystallen finden sich auch kleinere, von mehr cubischer Gestalt, welche etwa mit Chlornatrium-Krystallen verwechselt werden könnten. Kochsalz kömmt jedoch nie in der Menge im Harne vor, dass es ohne Eindampfen desselben herauskrystallisiren würde.

Von den Krystallen des oxalsauren Kalkes, die auch noch im alkalischen Harne vorkommen, sind die Trippelphosphat-Krystalle schon durch die Krystallform (Briefcouvertform beim oxalsauren Kalk) zu unterscheiden. Sollte übrigens ein leiser Zweifel noch obwalten, so setze man vom Rande des Deckgläschens her einige Tropfen Essigsäure hinzu. Verschwinden die Krystalle, so bestanden sie aus Trippelphosphaten, bleiben sie ungeändert, so hat man Kalkoxalat vor sich.

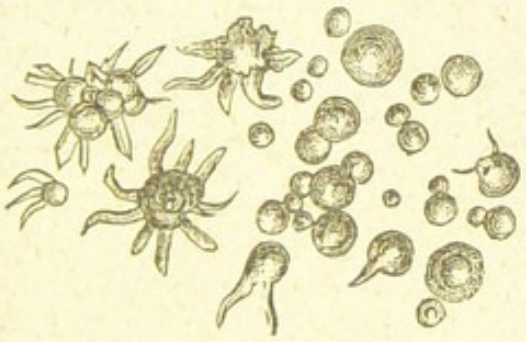
8. Kohlensaurer Kalk (ein beständiger Bestandtheil des Harn-Sedimentes der Herbivoren); erscheint unter Umständen, die noch nicht genau erklärt sind, mit den Erdphosphaten als amorphes Pulver. Von den Erdphosphaten ist der kohlensaure Kalk durch das Aufbrausen auf Zusatz von Mineralsäuren zu unterscheiden, das von der freiwerdenden Kohlensäure herrührt, und auch unter dem Mikroskop beobachtet werden kann.

9. Harnsaures Ammoniak ist das einzige Urat des alkalisch reagirenden Harnes. Es bildet sich aus dem bei der Zersetzung freiwerdenden Ammoniak, welches die

Harnsäure bindet. Diese Verbindung stellt äusserst charakteristische undurchsichtige Krystalle dar, die zumeist aus Kugeln bestehen, deren Oberfläche mit feinen nadelförmigen Pyramiden besetzt ist, deren Basen der Kugel-Oberfläche zugekehrt sind, so dass diese Krystalle wie Stechäpfel oder die sogenannten Morgensterne aussehen (Fig. 5).

Manchmal kommen diese Kugeln mit glatten Oberflächen zur Ansicht, einzeln, oder zu zweien oder mehreren vereinigt und so nierenförmige Drusen darstellend. Hin und wieder sieht man an diesen Conglomeraten die einzelnen feinen Pyramiden, die meist gebogen sind und aus denen sowohl die Kugeln, als auch diese nierenförmigen Gebilde bestehen, frei hervorragen, langgestreckt, getheilt, vielfach gekrümmt, so dass verschiedene Formen immitirt werden.

Fig. 5



Harnsaures Ammoniak in Stechapfelformen.

Auf Zusatz von Alkalien wird das Ammoniak ausgeschieden und steigt in Blasen auf, die durch den Geruch sowie durch feuchtes geröthetes Lackmuspapier nachgewiesen werden können. Dieselbe Reaction kann man auch unter dem Mikroskope wahrnehmen. Setzt man dagegen Salzsäure vom Rande des Deckgläschens zu, so bemerkt man nach einigen Augenblicken die Ausscheidung der freiwerdenden Harnsäure, die in sehr kleinen rhombischen Täfelchen krystallisirt, indem sich die Salzsäure mit dem Ammoniak zu Salmiak vereinigt.

10. Organisirte Körper. Im Sedimente kommen, ausser diesen eben geschilderten unorganischen Bestandtheilen, noch organisirte Elemente vor.

Hieher gehören: Schleim, Blut, Eiter (Schleim-, Blut-, Eiterkörperchen), Epitelien, cylindrische Schläuche, Spermatozoiden, Krebs- und Tuberkel-Massen, Entozoen, Infusorien, Pilze und Algen, Haare etc. etc.

Der Schleim von den Schleimhäuten der Urethra (und beim Weibe der Vagina) herrührend, bildet beim Stehen des Harnes ein Wölkchen (nubecula), welches sich allmälig zu Boden senkt und (durch seine fermentartige Wirkung) die Gährung des Harns mitbedingt.

Die Schleimgerinnsel erscheinen unter dem Mikroskope als vielfach gewundene Streifchen und Fäden aus reihen-

förmigen Pünktchen bestehend. Dazwischen sieht man diese einzelnen Pünktchen auch isolirt und erkennt bei stärkerer Vergrösserung an ihren Contouren die geschrumpften Schleimkörperchen. Manchmal findet man noch welche zu panzerähnlichen Gruppen gehäuft.

Schleim wird durch Salzsäure und durch Alkalien gelöst, durch Salpetersäure gebräunt, durch Essigsäure gefällt.

Blut erkennt man im Harne schon vor dem Sedimentiren an der Harnfarbe. Im Sedimente kann man die rothen Blutkörperchen vielfach verändert vorfinden. Es kommen wohl noch manche biconcave Scheiben vor; es prävaliren jedoch die schon in Zersetzung begriffenen Blutkörperchen, welche mannigfach veränderte, verlängerte, ausgebuchtete, uhrräderförmig gezahnte, achterförmig gewundene Formen präsentiren. Ueber den Nachweis des Blutes im Harn-Sedimente vide: Nachweis des Blutes im Harne.

Zersetztes Blut kann noch durch die Teichmann'sche Probe (siehe diese in dem Capitel Mikroskopie) nachgewiesen werden.

Eiter erscheint im Harne als Conglomerat seiner Elemente, nämlich der Eiterkörperchen, die mit den Schleim- und Blutkörperchen identisch, grauliche, kernhaltige Zellen verschiedener Grösse darstellen. Die Kerne erscheinen bei Zusatz von Essigsäure rasch und deutlich. Unter manchen Umständen, besonders im ammoniakalischen Harne findet man nicht mehr die Eiterzellen, sondern nur einen Detritus derselben, aus Kernen bestehend. Das Eiter-Sediment stellt sodann eine zusammenhängende Masse dar, die beim Abgiessen der Flüssigkeit eine fadenziehende, rotzähnliche, gelatinöse Substanz darstellt, welche beim Ueberleeren aus einem Gefässe in's andere als Ganzes herausfällt, z. B. wie der Dotter eines Hühnereies, wenn man ihn aus einem Glase in ein anderes übergiesst. Ist Eiter vorhanden, so kann man im Harne Eiweiss nachweisen.

Diese Veränderung des Eiters im Harne, wobei die Formelemente desselben untergehen und das Ganze eine zusammenhängende gelatinöse Masse darstellt, ist im alkalischen Harne durch das Ammoniak bedingt worden. Diese Eigenschaft der Alkalien, den Eiter in der Weise zu modificiren, benützt man nach der Donné'schen Prüfungsmethode zum Nachweise von grösseren Mengen Eiter im Harn-Sedimente. Man trennt zu diesem Zwecke die Flüssigkeit von dem Sedimente und setzt letzterem Aetzkali zu, und rührt es mit einem Glasstabe gut um. Bildet sich jene obengenannte, rotzähnliche, zusammenhängende Masse, so war Eiter vorhanden. Uebrigens lässt sich Eiter und Blut im Harne schon durch

die Eiweiss-Reaction nachweisen, Blut überdiess durch die Häminprobe.

Epitelien. Sie stammen aus der Auskleidung der Schleimhäute und der drüsigen Organe der harnbereitenden und secernirenden Organe. (Man findet im Harn-Sedimente Platten-Epitel (vide Microscopie), sowie Cylinder-Epitel und junge Epitelial-Zellen, runde Zellen mit granulirter Oberfläche und deutlichem Kerne.

Die runden Zellen stammen aus den Harncanälchen der Prostata der Cooper'schen und Littre'schen Drüsen. Aus den Nierenbecken und den Anhangsorganen des männlichen Harnapparates stammen die Cylinder-Epitelien, sowie spindelförmige und geschwänzte Epitelial-Zellen. Das Platten-Epitel stammt aus der Blase und Vagina.

Fig. 6

Cylindrische Schläuche.

a. Epitelialcylinder, aus dem Epitelialüberzuge der Bellini'schen Röhrchen stammend, deren rundliche kernhaltige Zellen durch die feinkörnige Molecularmasse deutlich sichtbar sind. b. Keulenförmige, geschwänzte, spindelförmige, kernhaltige Epitelialzellen aus den Ureteren, Nierenbecken und Kelchen stammend. c. Hyaline Schläuche. d und f. Blasenepitel. e. Blut- und Eiterkörperchen.

(Fig. 6). Cylindrische Schläuche. Sie kommen im Sedimente selten, und wenn, nur in geringem Maasse vor. Ihrer Leichtigkeit wegen schwimmen sie nämlich und setzen sich erst nach längerem Stehen zu Boden.

Ultzmann unterscheidet sechs Formen dieser cylindrischen Schläuche. *a)* die massigen Fibrin-Cylinder; *b)* feingranulirte Cylinder; *c)* hyaline Cylinder; *d)* Wachs-Cylinder; *e)* Epitel-Schläuche und Epitel-Cylinder; *f)* Harnsäure-Cylinder.

a) Die massigen Fibrin-Cylinder, alle übrigen cylindrischen Gebilde an Grösse des Kalibers übertreffend, stellen massige, walzenförmige, gelb bis braun gefärbte, scharfcontourirte Gerinnsel dar, die aus den untersten Partien der Sammelröhren, nahe den Ausmündungen auf den Papillen, herstammen.

b) Die feingranulirten Cylinder, aus den Harncanälchen höherer Ordnung stammend. Sie stellen solide Ausgüsse derselben dar, sind deshalb dendritisch getheilt und wie ihr Name es schon besagt, feingranulirt, scharf contourirt. Sie übergehen in

c) Die hyalinen Cylinder, aus den feinsten Harncanälchen (und vielleicht auch aus den Henle'schen Schleifen) stammend, ganz ohne jede granulöse Textur, sind cylindrische Gebilde verschiedenen Kalibers, oft sehr fein und bandartig zusammengefallen, dass man sie kaum sehen kann und zu diesem Zwecke verdünnte Jodtinctur zusetzen muss, um die sehr feinen, zartwandigen Schläuche zu färben und sichtbar zu machen. Oft sind diese Gebilde spiralig eingerollt oder sonst gewunden, geknickt, manchmal gerade verlaufend.

d) Wachsige Cylinder; vollkommen glashell, sehr stark lichtbrechend, gerade verlaufend oder gewunden und geknickt, an ihren Oberflächen bisweilen wellig mit feinen Kerben und Rissen. Sie kommen nur bei Amyloid-Degeneration der Nieren vor.

e) Epitelial-Schläuche und Epitel-Cylinder bestehen, wie der Name besagt, aus Epitelien und stammen aus den Harncanälchen. Der Epitelbelag ist entweder in toto abgehoben, so dass man die einzelnen Zellen nicht unterscheiden kann, oder man bemerkt Risse in diesen Epitelial-Schläuchen. Manchmal sind die Epitel-Zellen zum Theile metamorphosirt, so dass man nur ihre Kerne wahrnimmt.

f) Harnsäure-Cylinder kommen nur bei Säuglingen vor, die an Harnsäure-Infarct der Nieren leiden, und stellen cylindrische Gebilde dar, die nur aus harnsaurem Ammoniak bestehen.

Spermatozoiden (cfr. Microscopie) zeigen die bekannten birnförmigen geschwänzten Figuren.

Krebs- und Tuberkel-Massen bestehen aus dickwandigen spindelförmigen Zellen. Tuberkel-Massen erscheinen ähnlich dem Eiter. — Unter den Entozoen findet man fast nur den Echinococcus (cfr. Microscopie).

Infusorien. Unter diesen kömmt die Cercomonas urinaria vor. Vibrionen werden von Manchen zu den Infusorien, von Anderen zu den Pilzen oder Algen gerechnet. Unter den Algen und Pilzen kommen vor: Hefepilze (cfr. Microscopie), Torula-Formen, Sarcina etc. etc.

Um die wichtigsten Sedimente des Harnes für praktische Zwecke leicht und schnell auseinanderhalten und auch ohne Hilfe des Mikroskops am Krankenbette bestimmen zu können, genügt folgende Tabelle:

1. Man koche das Sediment im Harne, erfolgt Lösung, so bestand dasselbe aus harnsauren Salzen (Uraten).

2. Löst es sich nicht oder nicht vollständig, so gebe man Wasser zum ungelösten Rückstande und koche neuerdings auf; tritt nun Lösung auf, so hat man es entweder mit Harnsäure oder Uraten zu thun. Salzsäure gibt jetzt den Unterschied (fällt Urate, lässt Harnsäure unverändert gelöst).

3. Der eventuell verbliebene Rückstand wird hierauf mit Essigsäure versetzt; tritt Lösung ein, so waren es Phosphate, die durch Ammoniak abermals gefällt werden können.

4. Bleibt nach Zusatz der Essigsäure noch ein ungelöster Rückstand, so versetze man denselben mit Salzsäure; es löst sich der oxalsaure Kalk, aber nicht Harnsäure und Schleim. Ammoniak fällt den oxalsauren Kalk aus dieser Lösung wieder.

5. Auf Harnsäure reagirt man mit Salpetersäure. Bei Gegenwart von Harnsäure gibt die mit Salpetersäure eingedampfte Probe die Murexid-Reaction.

6. Schleim wird nur durch Alkalien gelöst, durch Salpetersäure gebräunt, durch Essigsäure wieder gefällt.

Anmerkung: Zu jeder neuen Untersuchung des Sedimentes muss der gelöste Theil abgegossen, und der Rückstand mit Wasser gewaschen werden, welches abermals vorsichtig weggegossen wird. Es ist nicht einmal nöthig, zu filtriren.

Apparate und Reagentien zur Harnuntersuchung.

Bei der Untersuchung des Harnes kömmt es entweder auf eine zu wissenschaftlichen und klinischen Untersuchungen unumgänglich nothwendige genaue, quantitative Analyse an, oder dieselbe wird nur mit Rücksicht auf das praktische Bedürfniss des Arztes ausgeführt. Hienach sind auch die Untersuchungs-Methoden, sowie der Bedarf an Apparaten und Reagentien verschieden.

Dem praktischen Arzte kömmt es vor Allem darauf an, am Krankenbette seine Untersuchungen zu machen und er überlässt die genaue Analyse des Harnes entweder dem Chemiker, oder er vollzieht dieselbe zu Hause. Um aber allezeit ohne Aufschub die Untersuchung des Harnes vor-

nehmen zu können, ist ein compendiöses Armamentarium nöthig. Diesem Bedürfnisse ist durch den Apotheker W. A. Herk in Pulsnitz (Königreich Sachsen) abgeholfen, dessen ebenso elegantes, als compendiöses und praktisches „Reagir-Necessaire“ im Preise von $3^1/_2$ Thlr. von Puhlmann jedem Praktiker dringend empfohlen wird.

Zu etwas genauen Untersuchungen sind nothwendig:

A) Ein gutes Mikroskop mit Vergrösserung bis etwa 500.

B) An Utensilien: 1. ein Urometer (Areometer) mit Einsenkglas; 2. ein graduirter Messcylinder; 3. ein 3000 bis 4000 Cub.-Cm. fassendes Glasgefäss; 4. eine Weingeistlampe; 5. ein Wasserbad; 6. eine Spritzflasche mit destillirtem Wasser; 7. 12 Reagenz-Gläser mit Gestell; 8. 10 Stück Kelchgläschen oder Stängelgläschen aus weissem Glase; 9. Cylinder-Gläser von 100, 200 und 300 CC. Inhalt; 10. ein ungefähr 100 CC. fassender Glaskolben mit von einer Glasröhre durchbohrtem Korke; 11. eine Abdampfschale von Porcellan; 12. einige Koch- und Bechergläser; 13. 2 kleine Porcellanschälchen; 14. ein Kochgestell aus Messing mit Ringen; 15. ein Satz Vollpipetten à 5, 10, 15, 20 und 50 C.-C.; 16. einige Uhrgläser, Glasstäbe und Glasfäden; 17. Filtrirpapier; 18. 4 bis 6 Glastrichter oder Filtertassen; 19 ein Tropfgläschen und 20. ein vollständiger Filtrir-Apparat.

C) An Reagentien: 1. Lackmus-Papier, blau und roth; 2. Bleisubacetat-Papier; 3. Curcuma-Papier; 4. Ammonmolybdän-Papier; 5. Acidum aceticum; 6. Acidum hydrochloricum; 7. Acidum sulfuricum; 8. Acidum nitricum; 9. Acidum nitricum fumans; 10. Acidum chromicum; 11. Acidum oxalicum; 12. Aether; 13. Alcohol concentr. & dilutus; 14. Ammon. caustic. solutum; 15. Aqua destillata; 16. Argentum nitricum in frustulis & solutum; 17. Baryum chloratum; 18. Calcium chloratum; 19. Ferrum sesquichlorat solut; 20. Fehling'sche Kupferlösung; 21. Fuchsin-Lösung; 22. Hydrargyrum in Acidum nitricum gelöst (1 : 2, spec. Gew. 1.41); 23. Kali causticum; 24. Natrum aceticum; 25. Natrum carbonicum; 26. Natrum nitricum; 27. Natrum phosphoricum; 28. Zincum chloratum; 30. zu den quantitativen Analysen ausserdem noch die später anzuführenden Titre-Flüssigkeiten.

Harnmenge.

Hiezu dienen graduirte Glasgefässe, an denen man die Harnmenge einfach ablesen kann. Zur Untersuchung wählt man entweder den Harn von 24 Stunden, oder den von Nahrung und Bewegung (Haut-Respiration) unbeeinflussten „Nacht-

harn“ (Urina sanguinis, gegenüber dem am Tage gelassenen: Urina potus). Das zur Sammlung, Aufbewahrung und Untersuchung dienende Gefäss muss sehr rein und stets zugedeckt sein, weil sonst leicht Aenderungen im gelassenen Harne, durch äussere Einflüsse bedingt, auftreten würden.

Der Normalharn beträgt circa 1200 bis 1800 CC. in 24 Stunden, somit 40 bis 75 CC. per Stunde (1 Kubik-Centimeter ist 1 Gramm).

Messung des Harnes.

Hiezu bedient man sich des französischen Maasses, das kleine Theile noch genau abmessen lässt. Es ist der Liter gleich 1000 CC. Die normale Harnmenge beträgt im Durchschnitt, wie bereits erwähnt, $1^1/_2$ Liter. Die Maassgefässe sollen wenigstens in den oberen Partien einen geringeren Querschnitt haben, damit man nicht grobe Beobachtungs-Fehler macht. Es adhärirt nämlich der Harn der Wandung des Gefässes und bildet Ringe, die bei breiten Gefässen eine bedeutende Differenz geben, je nachdem man an der oberen oder an der unteren Grenzlinie des Ringes abliest. Am richtigsten geht man vor, wenn man das Auge horizontal mit dem Spiegel der Flüssigkeit hält und die unterste Linie des Ringes zum Ablesen wählt,

Kleinere Mengen von Harn müssen auch in kleineren Gefässen gemessen werden, damit der etwaige Fehler auch verringert werde.

Wollte man sich selbst ein Maassgefäss herstellen, so dürfte man nicht ohne weiteres in ein Gefäss eine gemessene Menge, z. B. 100 CC., eintragen und den erhaltenen Raum in gleiche Theile theilen, weil wegen des ungleichen Calibers die einzelnen Abtheilungen ungleich ausfallen würden.

Man geht hiebei in der Weise vor, dass man kleine Quantitäten, z. B. je 5 oder 10 CC., für genauere Untersuchungen selbst je 1 CC., nach einander einträgt und auf diese Weise empirisch die Theilstriche anbringt. Für quantitativ genaue Harnanalysen müssten die einzelnen Volumina auch gewogen, sowie ihre Temperatur bestimmt werden. Wenn man die Theilstriche fixiren will, so geschieht diess durch Einritzen mittels eines Diamanten oder scharfen Feuersteines. Jedoch ist diess nicht immer genug deutlich, zu welchem Zwecke man die einzelnen Linien färbt. Hiezu verwendet man ein innig zerriebenes Gemisch von Zinnober mit Terpentinöl, und reibt dasselbe in die Furchen genau ein. Beim Trocknen verharzt das Terpentinöl und bildet eine dauerhafte Marke. Papierstreifen aufzukleben, welche die

Eintheilung enthalten, ist nicht räthlich, erstlich müsste das Papier durchscheinend gemacht werden (es müsste mit Oel getränkt werden, was die genaue Haftung erschwerte), und zweitens wird es durch die ausgegossene Flüssigkeit aufgeweicht, beschmutzt, und gestattet selbst rein, nicht genaue Angaben.

Bestimmung des specifischen Gewichtes.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes geschieht entweder durch das Pienometer (selbst für die genauesten Harn-Analysen entbehrlich), oder durch das Areometer.

Areometer sind an beiden Enden abgeschlossene Glascylinder, welche an dem einen Ende ein Bleischrot eingeschmolzen enthalten, so dass sie in einer Flüssigkeit vertical schwimmen. Nach dem Archimedischen Principe („Jeder Körper verliert beim Eintauchen in eine Flüssigkeit so viel an Gewicht, als das Gewicht der vom Körper verdrängten Flüssigkeit beträgt") geschieht nun die Bestimmung des specifischen Gewichtes durch Eintauchen eines Areometers in eine Flüssigkeit, bis derselbe schwimmt, und hernach durch Ablesen des Theilstriches, welcher anzeigt, wie tief das Areometer untertauchte, der vorher ermittelten Werthe einer im Glas-Cylinder angebrachten Scala.

Die Areometer werden entweder so construirt, dass das Gewicht des Wassers gleich 1000 gesetzt ist, oder die Scala wird directe in Verhältniss gebracht mit dem specifischen Gewichte der zu untersuchenden Flüssigkeit (Beaumé), wo man den Werth der Grade erst in einer Tabelle aufsuchen muss.

Zur genauesten Harnuntersuchung genügt ein gut graduirtes Areometer, das für ein specifisches Gewicht von 1000 bis 1060 oder 0—8° Beaumé eingerichtet ist. Um das Instrument nicht über Gebühr lang machen zu müssen, und eine grössere Genauigkeit zu erzielen, vertheilt man die Scala auf zwei Areometer, von denen das eine von 1000 bis 1020, das zweite von 1020 bis 1040 anzeigt, was für gewöhnlich ausreicht, oder auf drei, von denen das eine von 1000 bis 1020, das zweite von 1020 bis 1040, das dritte von 1040 bis 1060 anzeigt.

Für praktische Zwecke eignen sich die speciell für die Harnuntersuchung eingerichteten Urometer ganz gut. Unter diesen ist das von Heller in Wien construirte zu nennen. Dasselbe ist ein Areometer kleinster Form, nur 10 Centimeter lang. Die untere Hälfte, der Schwimmkörper, hat etwa die Dicke eines kleinen Fingers, und an seiner untersten Stelle Bleischrote mit Siegellack eingeschmolzen.

Die obere Hälfte hat die Dicke eines Rabenfeder-Kiels und trägt in ihrem Innern eine papierne Scala, in der die Beaumé'schen Grade 0—8° beibehalten sind. Jeder Grad ist bei dem Heller'schen Urometer noch in vier Felder getheilt. Jeder Grad entspricht einem specifischen Gewichte von 0.007. Wenn das Urometer so eingerichtet ist, dass es am obersten Punkte der Scala bei 0° das specifische Gewicht 1000 angibt, so haben wir unter der früheren Voraussetzung 1000 = 1 gesetzt bei

0°	= 1000	bei 4.5°	= 1031
„ 0.5°	= 1004	„ 5°	= 1032
„ 1°	= 1007	„ 5.5°	= 1040
„ 1.5°	= 1010	„ 6°	= 1043
„ 2°	= 1014	„ 6.5°	= 1047
„ 2.5°	= 1017	„ 7°	= 1051
„ 3°	= 1021	„ 7.5°	= 1055
„ 3.5°	= 1024	„ 8°	= 1058.
„ 4°	= 1028		

Die auf dem Halse des Urometers angezeichneten Grade haben längere Theilstriche, die vier Unterabtheilungen kürzere. $^1/_4{}^0$ des Urometers entspricht einem specifischen Gewichte von 0.0014.

Um nun das specifische Gewicht zu bestimmen, bringt man den zu untersuchenden Harn in einen kleinen passenden Steh-Cylinder. Die dem Heller'schen Urometer beigegebenen Cylinder fassen 20—25 CC. Harn ($^1{}_2$ Unze reicht somit hin). Das Gefäss wird bis zu $^4/_5$ gefüllt und die seitlich der Wandung adhärirenden Luftblasen vorher vorsichtig weggewischt. Bei dem Ablesen lässt man das Urometer zuerst einspielen, d. h. man taucht es bis zur Spitze unter, um es ganz zu benetzen und die Adhäsion zwischen dem Glase und der Flüssigkeit zu verringern. Das Urometer muss frei schwimmen und darf nirgend die Seitenwand des Glas-Cylinders tangiren. Ist das Urometer zur Ruhe gekommen, so liest man ab. Diess geschieht in der Weise, dass man das Auge in die Ebene der Flüssigkeits-Oberfläche bringt, so dass dieselbe als gerade Linie erscheint. Wegen der Adhäsion der Flüssigkeit am Glase erscheint der obere Rand der Flüssigkeits-Ebene verwischt, der untere dagegen scharf. Der Punkt, wo diese untere Flüssigkeits-Ebene die Scala schneidet, wird abgelesen. Die gefundene Zahl liefert entweder sofort, oder nach obiger Reduction das specifische Gewicht.

Ist die zu untersuchende Harnmenge zu gering, so verdünnt man dieselbe, um das specifische Gewicht zu ermitteln, mit dem zwei-, drei- bis vierfachen Volum Wasser, bestimmt das specifische Gewicht des Gemisches und multiplicirt die

erhaltene Zahl mit der Summe der Volumina. Hat man z. B. zu einem Volum Harn noch vier Volumen Wasser (zusammen fünf Volumina) gegeben, und fand das specifische Gewicht 1.007, so beträgt das specifische Gewicht des untersuchten Harnes 1.035.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes muss bei einer Temperatur von 12—17° C. vorgenommen werden, weil durch Temperatur-Differenzen ein Fehler von $^1/_2{}^0$ Beaumé resultiren kann. — Nach den Untersuchungen von Simon entsprechen je 4° C. ungefähr 0.001 des specifischen Gewichts.

Obgleich das Urometer nicht das feinste Hilfsmittel zur Bestimmung des specifischen Gewichtes ist, genügt es dennoch selbst für genaue Untersuchungen. Die Tausendstel und halbe Tausendstel werden noch genau angezeigt, und diess genügt für die Praxis und in der Regel auch für die Wissenschaft.

Bestimmung der festen Bestandtheile im Harne.

Aus dem specifischen Gewichte des Harnes lässt sich ein annähernder Schluss auf die Menge der festen Bestandtheile ziehen. Ungefähre Bestimmungen des festen Rückstandes durch Abdampfen des Harns im Wasserbade und Trocknen im Luftbade, haben ein Verhältniss des specifischen Gewichtes zur Menge der festen Bestandtheile im Harne ergeben. Nach diesem Verhältniss berechnet man die Menge der festen Stoffe (in Grammen) für 24 Stunden pro mille (CC.) wenn man die Hundertstel und Tausendstel des specifischen Gewichtes mit dem Coefficienten 2 (nach Trapp) oder genauer 2.33 (nach Häser) multiplicirt. Wenn z. B. ein Normal-Harn von 1500 CC. (in 24 St.) ein specifisches Gewicht von 1.020 hätte, so würde die Anzahl der festen Stoffe für 1000 CC. $20 \times 2.33 = 46.60$ Gramme betragen, wonach sich durch einfache Proposition (1000 = 46.60 1500 = ?) für 1500 CC. Harn 69.90 Gramme feste Bestandtheile für 24 Stunden ergeben. Von diesen kommen etwa 24 auf den Harnstoff, 0.3—0.8 auf die Harnsäure, 20 bis 24 auf die unorganischen Salze, von denen die Hälfte Chloride sind.

Harnfarbe.

Je concentrirter ein Harn ist, desto dunkler ist der Farbenton desselben und umgekehrt; es besteht somit ein enger Zusammenhang zwischen Harnfarbe und specifischem Gewichte. Der Normal-Harn ist weingelb. Selbstverständlich muss die Harnfarbe einer 24stündigen Harnmenge bestimmt werden, weil die in einzelnen Zeiträumen des Tages abgeschiedenen Harnmengen verschiedenfarbig sind; so ist z. B.

der Tagesharn in der Regel viel heller als der Morgenharn. Concentrirte Harne geben einen dunkelweingelben bis bernsteingelben, diluirte einen strohgelben Farbenton. Häufig wird die Harnfarbe durch pathologische Vorgänge oder durch urophane Körper bedingt.

Vogel hat die Farbentöne des Harnes in einer Farben-Scala zusammengestellt, worin die Fig. 1 und 2 farblosen Harn vorstellen sollen (farblos bis strohgelb). Fig. 3 und 4 zeigt den Farbenton des Normal-Harnes (goldgelb bis bernsteingelb). Fig. 5 und 6 zeigen den sogenannten hochgestellten Harn an (rothgelb bis roth); 7, 8 und 9 zeigen den dunklen Harn (bräunlich, dunkelbraun bis schwärzlich).

Zur richtigen Abschätzung der Harnfarbe ist es nöthig, ein rein weisses, durchsichtiges Glas, oder einen weissglasirten Topf zu verwenden. Selbstverständlich muss der Harn vorerst klar sein, ehe man seine Farbe abschätzt, weil Trübungen sehr häufig Täuschungen herbeiführen.

Uebrigens sind die Resultate, welche die Bestimmung der Harnfarbe liefert, sehr geringe. Erstlich sind die sie bedingenden Ursachen vielerlei und oft dunkel.

Deshalb liefert auch die Farben-Scala von Vogel und Neubauer nur approximative Werthe pathologischer Harne, welche an und für sich nur in ihren Extremen semiotische Bedeutung haben.

Geruch des Harnes.

Der frischgelassene Harn hat einen nicht unangenehmen aromatischen Geruch. Es ist jedoch bisher noch nicht gelungen, den Geruch auf bestimmte chemische Stoffe zurückzuführen. Städeler wies im Harne der Herbivoren geringe Mengen von Phenyl-Säure, Tauryl-Säure, Damalur-Säure und Damol-Säure nach, und man vermuthet, dass im Menschenharne auch ein eigener Riechstoff vorhanden sei, der indess bisher noch nicht aufgefunden werden konnte.

Hat der Harn die alkalische Gährung eingegangen, so ist der Geruch ammoniakalisch. Bei Anwesenheit von Pilzen hat der Harn oft einen eigenthümlich modrigen Geruch. Bei destructiven Processen der Blase hat der Harn oft einen widerlichen sogar fäkalen Geruch. Medicamente modificiren auch häufig den Geruch des Harnes. So wird derselbe nach Terpentin-Gebrauch veilchenartig, aromatisch nach Einführung von Balsamen, hingegen widerlich bei Genuss von Spargel und Blumenkohl. Die Riechstoffe des Safrans und der Cubeben übergehen oft unverändert in den Harn und bedingen seinen Geruch. In pathologischen Processen hat der Harn oft intensiven Schwefel-Wasserstoff-Geruch.

Reaction des Harnes.

Die Reaction des Menschenharnes ist bekanntlich sauer und wird durch die saure Gährung verursacht. Wie erwähnt, rührt diese saure Reaction von der Harnsäure, dem sauren phosphorsauren Natron, der Milchsäure und ihren Salzen etc. Die alkalische Reaction hängt von kohlensauren Alkalien ab, die nach Genuss kohlen- oder pflanzensaurer Alkalien in vermehrtem Grade im Harne vorkommen, oder es kann die alkalische Reaction von kohlensaurem Ammoniak herrühren, welches sich aus Harnstoff bildet (Ammoniakalische Gährung); kohlensaures Ammoniak ist als solches nicht urophan. Der Harn reagirt indess auch bei Anwesenheit grösserer Mengen von Blut und Eiter ebenfalls alkalisch.

Das zur Prüfung der Harn-Reaction zu verwendende Lackmuspapier muss möglichst empfindlich und vor seiner Anwendung mit reinem Wasser befeuchtet sein. Man verwende schwach blaues und schwach rothes Lackmuspapier und meide besonders das intensiv geröthete.

Saurer Harn färbt blaues Lackmuspapier roth, alkalischer bläut hingegen rothes. Wird die Farbe des (immer vorher angefeuchteten) Lackmuspapieres indess nicht geändert, so reagirt der Harn alkalisch. Wird schwach geröthetes Lackmuspapier beim Trocknen wieder blau, so rührte die Röthung desselben von Kohlensäure her. Verschwindet hingegen die blaue Farbe des rothen Lackmuspapieres nach dem Trocknen, so rührte sie ebenfalls von einem flüchtigen Alkali, nämlich von kohlensaurem Ammoniak her. — Die blaue Färbung in Folge fixer Alkalien bleibt auch beim Trocknen unverändert bestehen. Bisweilen beobachtet man Harne, welche rothes Lackmuspapier schwach blau, und blaues schwach roth färben. Man nennt diese Reaction die amphigene oder besser amphotere Reaction. Dubois-Reymond erklärt bei der amphoteren Reaction des Muskelsaftes die rothe Färbung des blauen und die blaue Färbung des rothen Lackmuspapieres für violett und bezeichnet diese Reaction als die neutrale, was auch auf den Harn von Einigen übertragen wurde, jedoch unstatthaft ist, da ja nach allgemeiner Annahme die neutrale Reaction weder blaues noch rothes Lackmuspapier in seinem Farbentone modificirt. Neubauer erklärt die amphotere Reaction des Harnes durch die abwechselnde schwach sauere und schwach alkalische Reaction verschiedener Schichten des Harnes. Ziegler leitet diese Erscheinung von der gleichzeitigen Anwesenheit des sauer reagirenden Harn-Farbstoffes und der kohlensauren Alkalien her, wobei die Säure des Farbstoffes zu schwach

ist, um die Kohlensäure aus dem Alkali zu verdrängen und dasselbe zu neutralisiren. Uebrigens hat diese amphotere Reaction, wie aus dem Geschilderten leicht erklärlich, keinerlei semiotische Bedeutung.

Bestimmung der einzelnen gelösten Harnbestandtheile.

I. Harnstoff.

Der Harnstoff ist nach dem bisher Gesagten im Normalharne im Verhältniss von circa 25% vorhanden. Ein erwachsener, gesunder Mann scheidet pro die etwa 30—40 Gramme Harnstoff aus.

a) Da der Harnstoff-Gehalt dem specifischen Gewichte des Harnes ziemlich proportional sich verhält, so genügt zur Bestimmung desselben, nach Ziegler, einfach ein Urometer.

b) Aus dem Harne stellt man den Harnstoff in der Weise dar, dass man vorerst die anorganischen Verbindungen mit Barytwasser ausfällt, den Harn hierauf filtrirt und bis zur Syrup-Consistenz eindampft, mit concentrirtem Alcohol den Harnstoff auslaugt, vom Rückstande trennt, den Alcohol verdampfen lässt, und die sich bildenden Krystalle zwischen Fliesspapier trocknet.

c) Man verdampft eine (wenn man genau vorgehen will, vorerst von Eiweiss befreite) Menge Harn bis zur Syrup-Consistenz, zieht den Harnstoff mit sehr starkem Alcohol wie vorher aus, wäscht noch einigemal den Rückstand mit Alcohol, um jede Spur von Harnstoff zu extrahiren, filtrirt die mit dem Waschwasser vereinigte Extractions-Flüssigkeit, dampft das Filtrat ein, und setzt concentrirte Salpetersäure hinzu. Es scheidet sich salpetersaurer Harnstoff ab, aus dem die Harnstoffmenge angegeben werden kann.

Bei der Untersuchung auf Harnstoff kann es sich selbstverständlich entweder nur um die approximative Abschätzung oder genaue Bestimmung der in einer bestimmten Zeit ausgeschiedenen Menge handeln und nicht um die qualitative Nachweisung des Harnstoffs im Harne.

Sollte es sich dennoch um qualitativen Nachweis von Harnstoff in einer Flüssigkeit handeln, so gelingt diess ziemlich sicher durch eine mikrochemische Untersuchung. Salpetersaurer Harnstoff krystallisirt nämlich in schönen oft schon makroskopisch unterscheid- und erkennbaren rhombischen Tafeln, oder solchen Formen, wo durch Abrundung der stumpfen Winkel der rhombischen Tafeln, oder gar durch Ersetzung derselben durch eine Linie langgezogene hexagonale Tafeln entstehen.

Diese Blättchen lagern oft mehrfach geschichtet, dachziegelförmig übereinander, oder kreuzen sich unter rechtem Winkel.

Man bringt somit zum Zwecke der Untersuchung einen Tropfen der auf Harnstoff zu untersuchenden Flüssigkeit auf das Objectglas, setzt von der Seite des Deckgläschens einen Tropfen Salpetersäure zu, erwärmt vorsichtig und bringt sodann dieses Präparat unter das Mikroskop; war Harnstoff vorhanden, so treten die obgenannten Krystalle auf.

Salpetersaures Quecksilber-Oxyd verursacht in Harnstofflösungen einen flockigen, weissen Niederschlag, der verschieden zusammengesetzt sein kann und je nach der Concentration der Flüssigkeit 2, 3 bis 4 Aeq. salpetersaures Quecksilber-Oxydat auf 1 Aequivalent Harnstoff enthält.

Diese Reaction wird zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes verwendet.

II. Harnsäure.

Diese zweibasische Säure kömmt im Harne entweder an Alkalien gebunden als saures und neutrales Salz in Lösung oder in freiem Zustande im Sedimente vor. In Lösung erhält sich nur das neutrale harnsaure Salz, weil die sauren Salze nur in der Wärme in grossen Quantitäten Wasser löslich sind. Reine Harnsäure ist fast unlöslich (im Wasser; ganz unlöslich in Alcohol und Aether).

Um die Harnsäure qualitativ nachzuweisen, dient die mikroskopische Untersuchung der charakteristischen Harnsäure-Krystalle, die Murexid-Probe, sowie die Silbercarbonat-Reaction. (Alle drei Prüfungs-Methoden bereits bei den Sedimenten erwähnt.)

Um die Harnsäure annähernd quantitativ zu bestimmen, sammelt und wiegt man die Harnsäure-Krystalle. Zu diesem Zwecke versetzt man den zu untersuchenden Harn mit dem vierten Theile seines Volumens Salzsäure und lässt das Gemisch durch 24 Stunden ruhig stehen. Die gelblichen bis dunkelrostbraunen Krystalle werden gesammelt, gewaschen und gewogen.

Diese primitive Methode gestattet etwas genauere Resultate, wenn man die Harnsäure-Krystalle in einem Spitzglase, das an seinem unteren Ende (Boden) in ein fein calibrirtes Glasröhrchen übergeht, sich abscheiden und sammeln lässt. Nach dem Ablassen der Flüssigkeit und nachdem man mittels eines Federbartes die den Wandungen anhaftenden Krystalle auch in die Glasröhre kehrt, kann man nach vorherigen Versuchen durch den Füllungsgrad des Röhrchens annähernd die Anzahl von Grammen Harnsäure angeben.

Genauere Untersuchungen der Harnsäuremenge, die wir deshalb hier berühren, weil wir bei der quantitativen Harnanalyse nicht auf die Harnsäure zurückkommen, beruhen auf Correcturen jener primitiven Methoden, durch Addition der noch gelöst gebliebenen (1 Theil in 17000 Theilen kalten und in 1400 Theilen warmen Wassers) Harnsäuremengen, sowie der durch das Waschwasser ausgelaugten Harnsäuremengen zu der bereits nach Wägung der Harnsäure-Krystalle gefundenen Menge. — Wäre A das Gewicht der Harnsäure-Krystalle in Grammen, B die zurückgebliebene concentrirte Harnsäure-Lösung in CC., C die Menge des Waschwassers ebenfalls in CC., so würde die genaue Harnsäuremenge x nach der Formel $x = A + \frac{B}{17} + \frac{C}{25}$ gefunden werden.

Dieser Vorgang ist jedoch zeitraubend und für den praktischen Arzt irrelevant. Variirt doch schon die Harnsäure-Ausscheidung im Normalen zwischen 250 und 700 Milligramm pro die.

Zum bessern Verständniss der späteren Untersuchungen reihen wir hier noch einige Reactionen der Harnsäure an. — Enthielt der Harn grössere Mengen von neutralen Uraten, was einen Rückschluss auf den grossen Alkali-Gehalt desselben gestattet, so bildet sich bei Zusatz von Salz- oder Salpetersäure eine weisse molkige Trübung, aus der sich erst bei längerem Stehen die Harnsäure in sehr kleinen Krystallen abscheidet. Bei vorsichtigem Zusatz von Salpetersäure zu einem auf Albuminate zu untersuchenden Harne, ohne die Salpetersäure mit dem Harne zu mischen, bilden sich an der Berührungsstelle zwischen Salpetersäure und Harn zwei Schichten. Die untere, der Salpetersäure unmittelbar aufliegende scharf begrenzte, besteht aus Albuminaten, die obere allmälig in den Harn sich verlierende Schichte, enthält die Urate.

Erwärmt man eine alkalische Lösung von schwefelsaurem Kupfer-Oxyd mit einer Lösung der Harnsäure in Kalilauge, so bildet sich alsbald ein weisser Niederschlag von harnsaurem Kupfer-Oxydat.

Kocht man diesen Niederschlag mit überschüssiger Kupferlösung, so wird die Harnsäure oxydirt und rothes Kupfer-Oxydat scheidet sich aus.

Sollten geringe Mengen einer auf Harnsäure zu untersuchenden Substanz zur Untersuchung kommen, an denen man mittels des Mikroskops die charakteristischen Formen nicht nachweisen könnte, so löst man den gegebenen Körper in Kalilauge, bringt einen Tropfen hievon auf das Objectglas unter das Mikroskop und lässt einen Tropfen Salzsäure von der Seite unter das Deckgläschen fliessen. Sofort bilden sich

die charakteristischen wetzsteinförmigen Harnsäure-Krystalle, wenn sie in dem untersuchten Körper vorhanden waren.

III. Hippursäure.

Kömmt im Menschenharne unter normalen Verhältnissen nur spurenweise vor, 0.6—1.3 Gramme pro die; dagegen ist sie ein constanter Bestandtheil des Harnes der Herbivoren. (Beim Menschen ist sie, wie Duchek nachgewiesen hat, nach Genuss mancher Früchte, wie z. B. Reine clandes, vermehrt.)

Hippursäure weist man nach Liebig in der Weise nach, dass man eine Probe frischen, von Eiweiss befreiten Harnes zur Syrup-Consistenz eindampft, mit Aether schüttelt, die ätherische Flüssigkeit trennt, mit Wasser versetzt und gut mischt, die ätherische Schichte abermals trennt und den Aether eindampft, wobei Hippursäure in langen prismatisirten Tafeln herauskrystallisirt.

Wird Hippursäure mit concentrirter Salpetersäure versetzt und eingedampft, der Rückstand hierauf in einem Glaskölbchen geglüht, so entwickelt sich Nitrobenzin, das sich durch den intensiven Bittermandel-Geruch kenntlich macht.

IV. Chloride.

Das Chlor kömmt im Harne, fast ausschliesslich an Natron gebunden, als Kochsalz vor, die geringen Quantitäten von Chlorcalcium kommen gar nicht in Betracht. Kochsalz ist somit auch die Ursache des salzigen Geschmackes des Harnes. Es bildet nächst Harnstoff den Hauptbestandtheil der festen Stoffe im Harne. — Seine Ausscheidungs-Menge beträgt für 24 Stunden 16 bis 20 Gramme.

Im Harne weist man das Kochsalz leicht durch salpetersaures Silber-Oxyd nach, mit welchem es eine gegenseitige Zersetzung eingeht, deren Resultate Chlorsilber und Natronsalpeter sind; das Chlorsilber schlägt sich in reichlichen, weissen käsigen Flocken zu Boden. Im Harne darf man jedoch nicht so ohne weiteres die Prüfung vornehmen, weil die vorhandenen Phosphate ebenfalls mit dem Silbersalpeter in Reaction treten und gleichfalls einen weissen Niederschlag von phosphorsaurem Silber-Oxyd erzeugen, was die Beobachtung trüben würde. Man versetzt daher den zu untersuchenden Harn vorerst mit Salpetersäure und mischt das Gemenge mittels eines Glasstabes gehörig untereinander. In der freien Salpetersäure bleibt das phosphorsaure Silber-Oxyd gelöst und der Niederschlag kömmt nur auf Rechnung des Chlorsilbers zu setzen. Nach der Massigkeit der Ausscheidung kann man die Menge der Chloride auch annähernd bestimmen. Der klumpige, käsige Niederschlag entspricht den normalen Verhältnissen. Wäre der Niederschlag nur feingranulirt,

oder würde nur eine Trübung oder blos ein Opalisiren der Flüssigkeit auf Zusatz von Silber-Salpeterlösung auftreten, so könnte man den Schluss auf Verminderung der Chloride ziehen. Bleibt die Reaction aus, so ist die Menge der Chloride gleich Null.

V. Phosphate.

Die 3basische Phosphorsäure ist im Harne theils an die Erdalkalien (Kalk, Magnesia), theils an die Alkalien (Kali, Natron) gebunden. Sie bildet mit den Erdalkalien 1-, 2- und 3basische Salze. Von diesen bleiben nur die 1basischen gelöst, während die 2- und 3basischen Erdphosphate als schwer, beziehungsweise unlöslich bald sedimentiren.

Die Erdphosphate weist man nach, indem man 20 CC. Harn 10 bis 20 Tropfen einer Kali-, Natron- oder Aetzammoniak-Lösung zusetzt, worauf der Harn trübe, opalescirend wird und einen schmutzig-weissen Niederschlag absetzt. Setzt man Salpetersäure dazu, so löst sich der Niederschlag. Um die Erdphosphate qualitativ in geringen Mengen noch nachzuweisen, reagirt man in dem mit Salpetersäure angesäuerten Harn mit Ammonium-Molybden-Papier, welches bei Gegenwart derselben gelb gefärbt wird.

Nach Ultzmann bestimmt man die Menge der Erdphosphate approximativ, indem man eine ungefähr 16 Cm. lange und 2 Cm. weite Eprouvette mit klarem oder filtrirtem Harne zu $^1/_3$ vollfüllt, einige Tropfen Kalilauge oder Ammoniak zusetzt, über der Flamme erwärmt, bis sich die Erdphosphate auszuscheiden beginnen, und dieselben hierauf durch 10 bis 15 Minuten sedimentiren lässt; eine 1 Cm. hohe Schicht des Sedimentes entspricht der normalen Menge; ist dieselbe 2—3 Cm. hoch, so sind die Erdphosphate vermehrt; sind hingegen nur einzelne Flocken nachweisbar, dann sind die Erdphosphate vermindert.

Benecke gibt zur approximativen Bestimmung der Erdphosphate folgende Scala an:

Nr.				
0	bleibt der Harn bei Zusatz einer der genannten Alkalien klar, ...	so sind in 100 Grammen	0.02—0.03 Gr.	Erdphosphate.
$^1/_2$	tritt leichte Opalescenz auf . .		0.04—0.06 „	
1	„ stärkere „ „ . .		0.07—0.09 „	
$1^1/_2$	„ starke „ „ . .		0.10—0.12 „	
2	„ „ Trübung „ . .		0.14—0.15 „	
$2^1/_2$	„ nach wenigen Secunden starke Präcipitation auf . .		0.16—0.18 „	
3	„ sogleich starke Präcipitation auf		0.19—0.20 „	
3—4	präcipitirt die grösste Menge sogleich		0.20—0.26 „	

Im Normalen werden in 24 Stunden 0.941 bis 1.012 Gramme ausgeschieden.

Die Alkali-Phosphate weist man in dem nach Ausfällung der Erdphosphate durch Ammoniak filtrirten Harn durch Eintragen von schwefelsaurer Bittererde, der sogenannten Magnesia-Flüssigkeit (Magnes. sulf., Ammon. chlor. aa. unc. semis, Aquae destill. unc. quatuor, Ammon. pur. liquid. unc. un am Ultzmann) nach, worauf alle an Alkalien gebunden gewesene Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia (Trippelphosphat) sich abscheidet. Man setzt den dritten Theil dieser Flüssigkeit dem zu untersuchenden Harne zu; trübt sich die Gesammtflüssigkeit milchig, so sind die Alkali-Phosphate in normaler Menge vertreten, tritt eine rahmartige Fällung auf, so sind sie vermehrt, bleibt die Flüssigkeit stark durchscheinend, so sind sie vermindert.

Die Menge der Alkali-Phosphate beträgt in 24 Stunden circa 4 Gramme (2 Gramme Phosphorsäure entsprechend).

VI. Sulphate.

Die im Harne enthaltene Schwefelsäure ist an Kali und Natron gebunden, wie überall in den thierischen Geweben, so prävaliren auch hier die Natronsalze.

Um die Gesammt-Schwefelsäure des Harnes nachzuweisen, säuert man vorerst den zu untersuchenden Harn mit Salzsäure an und versetzt ihn hierauf mit Chlorbaryum, wornach die Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt herausfällt. Der vorherige Zusatz von Salzsäure verhindert die gleichzeitige Fällung der Schwefelsäure. Statt den Harn mit Salzsäure zu versetzen, kann man dieselbe vor der Reaction gleich mit dem Chlorbaryum selbst mischen.

Da der Niederschlag der Sulphate sehr langsam sedimentirt, kann man seine Menge nur nach der entstandenen Färbung approximativ abschätzen. Nach Ultzmann sind die Sulphate in normaler Menge vorhanden, wenn eine undurchsichtige, milchige Trübung entsteht; ist die Trübung consistenter und massiger, so dass hiedurch der Harn rahmartig wird, dann sind die Sulphate vermehrt; vermindert sind dieselben, wenn nur eine feine, florähnliche durchscheinende Trübung auftritt.

VII. Harn-Farbstoffe.

Im Harne unterscheidet man zwei Gruppen von Farbstoffen. Zu der einen Gruppe ist zu zählen: Scherer's Urohämatin, Thudichum's Urochrom, Heller's Urophäin, Heller's Urerythrin oder Henry's Rosensäure. Zur zweiten Gruppe gehört der Harnindig,

Heller's Uroxanthin, Urrhodin, Uroglaucin. Keiner der genannten Farbstoffe lässt sich rein darstellen.

Das Urohämatin und Urochrom sind eisenfrei. Urophäin und Urerythrin sind eisenhaltig. Letztere zwei Farsbstoffe reagiren sauer und werden durch Urate gefällt, deren Farbe sie hauptsächlich bedingen. Das Urerythrin bedingt die charakteristische Orangefärbung des Entzündungsharnes; ist es im Verhältnisse zu den übrigen Harn-Farbstoffen, namentlich zum Urophäin, vermehrt, so ertheilt es den Uraten eine prachtvoll rosenrothe Färbung, weshalb Henry auch diesen Farbstoff Rosensäure nannte; überwiegt dagegen das Urophäin, so sind die Urate ziegelroth gefärbt.

Im Normalharne kommen hauptsächlich Uroxanthin und Urophäin vor; das erstere ist blassgelb, das letztere braun.

Das Urophäin kömmt im Harne gelöst vor und bildet für sich nie einen Niederschlag. Während das Urerythrin die Orangenfarbe des Urina flammea bedingt, hängt die Farbe des Normalharnes von dem Gehalte an Urophäin ab:

Um auf Urophäin zu untersuchen, bringt man concentrirte englische Schwefelsäure in ein Becherglas und giesst die doppelte Menge Harn im raschen Sturze in dieselbe; der Zweck ist nur, eine rasche und energische Mischung der Schwefelsäure und des Harnes herbeizuführen; dabei muss man sich, namentlich wenn der Harn warm oder alkalisch ist, vor dem Spritzen in Acht nehmen. Das Gemisch färbt sich sofort mehr oder weniger rasch, braun bis schwarz (Heller's Urophäin-Reaction). Ist der Harn normal, so hat das Gemisch eine tief-granatische Färbung, oder ist dem Malagawein ähnlich gefärbt, mitunter mit einem Stich in's Violette; dabei bleibt dieses Gemisch klar und durchsichtig. Ist der Farbstoff-Gehalt im Harne vermehrt, so hat das Gemisch nicht mehr eine tiefgranatrothe, sondern eine schwarze Farbe; dabei ist dasselbe theerähnlich und undurchsichtig. Bei Verminderung dieses Farbstoffes ist das Gemisch blassgranatroth und vollkommen durchsichtig.

Urophäin wird durch Bleiessig aus dem Harne gefällt (es schlägt sich mit den Uraten nieder, ohne diese bei normaler Menge erheblich zu färben). In dem auf diese Weise entfärbten Urine ist noch das Uroxanthin vorhanden, das durch Eindampfen des Harnes bis zur Syrupconsistenz, Ausziehen mittels Aether und Abdampfen des letzteren als strohgelber Rückstand dargestellt werden kann.

Die approximative Mengenbestimmung des Uroxanthins im Harne geschieht in der Weise, dass man stark rauchende

Salzsäure in ein Becherglas einträgt und vorsichtig tropfenweise den Harn einträgt (auf 1 CC. Säure 3 Tropfen Harn) und gut mischt. War der Harn vorher durch Bleizucker-Lösung entfärbt, so wird bei normalem Harne nur nach längerem Stehen die Mischung eine gelbliche Färbung mit einem Stich in's Röthliche zeigen. Setzt man nach einigen Minuten einen Tropfen concentrirter Salpetersäure hinzu, so entsteht in einiger Zeit eine sehr schöne violette Färbung, Anfangs mehr in's Blaue, später mehr in's Rothe spielend, die dann früher oder später erst schmutzigroth und schliesslich wieder gelblich wird (Ziegler). Bei Verminderung des Uroxanthin-Gehaltes tritt diese Reaction spät und schwach auf, ist derselbe jedoch vermehrt, so treten die Farbentöne scharf, dunkel und prägnant auf.

Die Ursache dieser Farben-Reactionen beruht auf der Zersetzung des Uroxanthins, welches unter Einwirkung concentrirter Säuren (namentlich Salzsäure) in zwei Farbstoffe zerfällt, nämlich in das rothe Urrhodin und in den Harnindig, das blaue Uroglaucin. Nach Kletzinsky ist das Uroglaucin dem gewöhnlichen Indigo gleich. Die angeführten Proben werden noch durch andere Bestandtheile, z. B. Harnzucker (der durch Schwefelsäure verkohlt wird), Blut- und Gallenfarb-Stoffe modificirt.

Das Urerythrin ist mit dem Urophäin verwandt, wegen seines Eisengehaltes gleich dem letzteren ein Derivat der Blut-Farbstoffe zu sein, und ein Mittelglied zwischen Hämatin und Urophäin zu bilden (Ziegler). Dem Urerythrin verdankt mancher pathologische Harn seine röthliche Färbung, während die übrigen Harn-Farbstoffe nur die gelben Farben-Nuancen hervorrufen. Urerythrin wird durch concentrirte Schwefelsäure, Salzsäure und Alkalien nicht beeinflusst. Eiweiss und Phosphat-Niederschläge fällen Urerythrin nicht, wohl aber der Bleiniederschlag und die Urate, denen dieser Farbstoff die Eingangs erwähnte rosenrothe Färbung zu ertheilen vermag.

VIII. Kreatinin.

200 CC. frischen sauren Harnes werden mit Kalkmilch neutralisirt, hierauf so lange Chlorkalcium eingetragen, als sich noch phosphorsaurer Kalk abscheidet. Die Flüssigkeit wird nun filtrirt und bei niederer Temperatur rasch bis auf 40 CC. eingedampft, abgekühlt, mit 500 CC. starken Alcohols ausgezogen, filtrirt und die alcoholische Lösung mit 5 CC. einer syrupdicken Lösung vom neutralen Chlorzink versetzt und 24 bis 48 Stunden stehen gelassen. Die Kreatininchlorzink-Krystalle werden mit absolutem Alcohol und Aether gewa-

schen, filtrirt, auf dem Filter zusammen getrocknet und können gewogen werden. Ein Theil Kreatinin verbindet sich mit 2 Theilen Chlorzink und 2 Theilen Wasser. Bei Anwesenheit von Zucker im Harne ist die Kreatinin-Bestimmung ungenau. Die täglich ausgeschiedenen Mengen betragen $^1/_2$ bis 1 Gramm.

Unter dem Mikroskope erscheinen die Kreatininchlorzink-Krystalle als feine prismatische Nadeln, welche concentrisch zu Rosetten oder büschelförmig zu Pinseln geordnet sind.

B. Prüfung auf die abnormen Stoffe.

IX. Eiweiss.

Das Eiweiss kömmt nie im normalen, sondern nur im pathologischen Harne entweder gelöst als integrirender Bestandtheil desselben vor, oder der Eiweissgehalt des Harnes wird durch die Anwesenheit von Blut und Eiter bedingt. Im Harne finden wir meistens Serumalbumin, seltener Fibrin. (Auf Isle de France kömmt eine eigenthümliche Fibrinurie selbst unter normalen Verhältnissen häufig vor.)

Zur Bestimmung des Eiweissgehaltes eines Harnes bedient man sich zweier Proben: 1. Salpetersäure-Probe und 2. Kochprobe.

Bei der Salpetersäure-Probe bringt man in ein Becherglas oder in eine Eprouvette concentrirte Salpetersäure und giesst darüber vorsichtig den zu untersuchenden Harn, oder aber man bringt zuerst den Harn in das Probirgläschen, neigt dasselbe und lässt langsam die Salpetersäure an der Wand des Glases tropfenweise unter den Harn herabrinnen. An der Grenze, wo Salpetersäure und Harn sich berühren, tritt eine ringförmige Trübung auf. Dieselbe besteht aus coagulirtem Eiweiss, den Harnfarb-Stoffen, sowie aus Uraten. Der Eiweissring ist rein weiss bis grauweiss und sowohl an seiner oberen, als auch an seiner unteren Linie von scharfen Linien begrenzt. Durch die Harnfarb-Stoffe wird derselbe verschiedenfach gefärbt, gelblich, röthlich, braun bis violett. Die Urate bilden keinen so scharf abgegrenzten Ring. Nach unten, gegen die Salpetersäure, beginnt dieser Ring in einiger Entfernung von der Berührungs-Fläche der beiden Flüssigkeiten, oberhalb des Eiweiss-Ringes, nach unten auch scharf abgegrenzt, jedoch nach oben allmälig in die Flüssigkeit hineinragend, wolkig sich auflösend, manchmal als feine rauchförmige Trübung bis an die Oberfläche hineinreichend.

Diese Niederschläge können jedoch auch von harzigen Substanzen herrühren, wobei sich manchmal ein balsamischer Geruch entwickelt.

Ist der Niederschlag grün gefärbt, so rührt diese Färbung von beigemischten Gallenfarb-Stoffen her; rothbraune Färbung desselben weist auf Blut im Harne hin.

Um zu entscheiden, ob der Niederschlag aus Uraten, oder blos aus Eiweiss, oder aus beiden bestehe, oder ob vielleicht harzige Substanzen ihn veranlassten, kocht man vorsichtig das Gemisch.

Harnsaure Salze lösen sich hiebei auf, dagegen wird der Eiweiss-Niederschlag ein noch consistenterer. Harzige Stoffe lösen sich auf Zusatz von Alcohol.

2. Kochprobe. Man säuert den Harn mittels einiger Tropfen Essigsäure an und kocht die Probe; entsteht eine Trübung, die sich beim Stehen flockig absetzt, oder bildet sich sofort eine käsige Gerinnung, so ist Eiweiss im Harne vorhanden.

Dieser Zusatz von Essigsäure ist nöthig, damit die durch die Anwesenheit der Kohlensäure in Lösung erhaltenen Kalksalze nicht durch die beim Kochen stattfindende Austreibung der Kohlensäure präcipitirt werden. Es ist jedoch unstatthaft, viel Essigsäure zuzusetzen, weil hiedurch wieder ein Theil der Eiweisskörper in Lösung übergeht.

Sollte man dennoch im Zweifel sein, ob ein beim Kochen auftretender Niederschlag von Eiweiss oder von Erdphosphaten herrührt, so könnte man diess leicht durch einen Controlversuch entscheiden. Auf Zuzatz von concentrirter Salpetersäure lösen sich die Erdphosphate, dagegen das Eiweiss nicht. Wenn man die Eiweiss-Niederschläge sedimentiren lässt, so kann man durch Vergleich der abgesetzten Eiweissschichte im Verhältniss zur untersuchten Harnmenge die tägliche Zu- oder Abnahme des Eiweisses bestimmen.

Puhlmann gibt zur approximativen Bestimmung des Eiweissgehaltes pro die folgende Tabelle an:

Tritt die Fällung unbedeutend auf, so ist die Eiweissmenge unter 2 Gramme pro 24 St.:

„ „ „ mässig . . . . . 6 bis 8 Gr.
„ „ „ bedeutend . . . . . 10 „ 12 „
„ „ „ sehr gross . . . . . etwa 20 „

Grüne Niederschläge gestatten den Schluss auf Gallen-Farbstoffe, braunrothe auf Blut-Farbstoffe.

Diese Kochprobe wird allezeit angewendet, wenn es sich darum handelt, den Harn eiweissfrei zu machen.

NB. Beim Kochen im Probirröhrchen über der Weingeist-Lampe muss die Eprouvette von Aussen genau abgetrocknet werden, weil sonst dieselbe beim Kochen sehr leicht bersten kann, was wegen des Spritzens, besonders wenn Salpetersäure zugegen ist, gefährlich werden könnte.

Ist der Harn trübe und filtrirt er auch noch trübe durch, so fällt es oft sehr schwer, geringe Spuren von Eiweiss sicher nachzuweisen; zu diesem Zwecke versetzt man den Harn mit dem vierten Theile seines Volums Kalilauge, kocht und filtrirt denselben. Sollte noch nicht vollständige Klärung eingetreten sein, so gibt man 2 Tropfen Magnesia-Flüssigkeit dazu, kocht und filtrirt neuerdings. Dieses Filtrat ist immer rein; vorsichtig mit Essigsäure angesäuert und gekocht, weist man noch die geringsten Spuren von Eiweiss nach. Noch deutlicher gelingt die Probe, wenn man nach dem Ansäuern mit Essigsäure noch einige Tropfen einer Lösung von gelbem Blutlaugen-Salz hinzufügt, umschüttelt und einige Minuten lang sedimentiren lässt, dann bemerkt man am Boden der Eprouvette weissliche Flocken vom ausgeschiedenen Albumin (Ulzmann).

X. Zucker.

In neuerer Zeit wurde von mehreren Seiten behauptet, dass Zucker in minimalen Quantitäten auch im ganz normalen Harne vorkomme. Brücke besonders vertritt diese Richtung. Trotz der entschiedenen Beweise, welche Brücke für die Anwesenheit des Zuckers im Normalharne lieferte, sind dennoch bisher von verschiedenen Seiten mehr oder minder motivirte Einwürfe gegen diese Behauptung erhoben worden, indem jeder Zuckerprobe nachgesagt werden kann, dass die gleiche Reaction bis zu einem gewissen Grade auch von anderen Substanzen herrühren könne, wie wir es bei den einzelnen Untersuchungs-Methoden auf Zucker ausführen werden.

Ob indess geringe Mengen Zuckers im Normalharne vorkommen oder nicht, ist praktisch gänzlich gleichgiltig, da erst eine vermehrte Zuckerausscheidung von Bedeutung ist. Wegen dieser Bedeutung, welche die Zuckerprobe für den Praktiker hat einerseits, und wegen der Schwierigkeit einer ganz unzweideutigen, immer ausführbaren Zuckerreaction im Harne, wollen wir diesen Punkt des Eingehenden besprechen und alle Methoden mit ihren Mängeln und Vortheilen vergleichen.

Der im Harne vorkommende Zucker hat dieselbe Constitution und Reactionen, wie der Traubenzucker. Zu seinem Nachweise dienen folgende Methoden:

1. Trommer'sche Zuckerprobe. Eine Probe eiweissfreien Harnes wird mit etwas Aetzkali-Lösung versetzt und erwärmt (um etwaiges Ammoniak auszutreiben). Falls sich hiedurch die Phosphate in zu reichlicher Menge ausgeschieden haben sollten, so wird der Harn filtrirt, und die klare

Flüssigkeit mit einer verdünnten Kupfervitriol-Lösung so lange versetzt, als sich noch der Niederschlag von Kupferoxydhydrat wieder auflöst. Ist in dem untersuchten Harne Zucker vorhanden, so wird schon in der Kälte das blaue schwefelsaure Kupferoxyd reducirt. Es bildet sich zuerst unter Entfärbung der Flüssigkeit das gelbe Kupferoxydulhydrat, wobei der gelbliche Farbenton auch im Harne deutlich zu Tage tritt und nach längerem Stehen bildet sich das rothe Kupferoxydul, das sich in Krystallen ausscheidet und manchmal am Boden und an den Wänden des Gefässes sich in Form eines Metallblättchens ablagert. Erwärmt man, so tritt diese Reaction rascher auf. Es ist hiebei nothwendig, dass die Eintragung der Kalilauge in den zu untersuchenden Harn in der Kälte vorgenommen werde, weil in der Wärme der Harn durch die Kalilauge gefärbt wird, und die Reaction nicht deutlich zu Tage tritt. Beim Zusatze der Kupferlösung muss man auch vorsichtig sein, und eine verdünnte Kupferlösung langsam zusetzen, da bei Anwesenheit von überschüssiger Kupferoxyd-Lösung sich sofort ein Niederschlag von Kupferoxydhydrat ausscheidet, das sich in der Wärme zu wasserfreiem schwarzen Kupferoxyd reducirt und abermals die Reaction trübt.

Die beim Erwärmen des mit Kalilauge versetzten zuckerhaltigen Harnes auftretende gelbe Färbung, welche, wie bemerkt, die fernere Reaction unmöglich macht, beruht auf einer durch das Alkali in der Hitze bewirkten Zersetzung des Zuckers in Galolactin und Homolactin, wodurch das Kupferoxydul hernach keine weitere Veränderung mehr erleidet.

Wird die Trommer'sche Zuckerprobe, gegen welche von mancher Seite so viele Einwürfe vorgebracht werden, die von Anderen selbst als ganz unbrauchbar hingestellt, von Gorup-Besanez jedoch als die bestens verleumdete bezeichnet wird, mit Umsicht ausgeführt, so lässt sich bei Anwesenheit von $^1/_{100000}$ Zucker im Harne beim Kochen noch ein sichtbarer Niederschlag erzielen, ja selbst bei Anwesenheit von $^1/_{1000000}$ Zucker zeigt sich beim durchfallenden Licht eine deutlich röthliche Färbung.

Das bei der Trommer'schen Probe sich ausscheidende Kupferoxydul besitzt ungefähr eine rostbraune (rostrothe) Färbung, während bei Behandlung normalen Harnes mit schwefelsaurem Kupferoxyd und Kalilauge der sich in der Kälte bildende Niederschlag von Kupferoxydhydrat blau ist und sich in der Wärme, wie bereits erwähnt, schwarzes Kupferoxydhydrat abscheidet.

Ziegler sagt der Trommer'schen Probe nach, dass sie zu viel und zu wenig zeige; enthält der Harn Ammoniak

(das sich unvermeidlich durch Harnstoff-Zersetzung beim Kochen des Harns mit Kalilauge bildet), so bleibt, je nach der Ammoniak-Menge, ein grösserer oder geringerer Antheil des durch Reduction entstandenen Kupferoxyduls in Lösung.

Dagegen wäre einzuwenden, dass, selbst wenn freies Ammoniak vorhanden wäre, es ja durch die Wärme ausgetrieben wird. Im Harne kommen jedoch ausser dem Zucker noch andere Verbindungen vor, welche Kupfer reduciren, so besitzt z. B. dieses Vermögen die Harnsäure in hohem Grade. Meissner und Babo schlugen als Maassstab zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure die Reduction der Fehling'schen Kupferlösung durch Harnsäure vor. Desgleichen bewirken die harnsauren Salze sowie der Inosit diese Reaction. Dagegen ist in Erwähnung zu bringen, dass die Harnsäure, sowie die sauren harnsauren Salze durch das Alkali neutralisirt werden, dass man somit beim Eintragen der Kupferlösung keine freie Harnsäure mehr hat. Ein zweiter Umstand, der diesen Einwurf entkräftet, ist der, dass alle diese Substanzen nur in der Wärme Kupfer reduciren, während Zucker diess auch in der Kälte vermag.

2. Die Böttger'sche Probe. Eiweissfreier Harn wird mit der gleichen Menge einer Lösung von 1 Theil krystallisirtem kohlensauren Natron in 3 Theilen Wasser versetzt, etwas basisch salpetersaures Wismuthoxyd (Magist. Bismuthi) zugesetzt und gekocht. Zucker reducirt bei Gegenwart von kohlensaurem Natron das weisse Wismuthoxyd beim Kochen zu schwarzem Wismuth-Suboxyd. Ist viel Zucker vorhanden, so erhält man nach längerem Stehen einen reichlichen schwarzen Niederschlag; ist wenig Zucker vorhanden, so bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine graue Schichte, die aus einer geringen Menge eines feinen schwarzen Pulvers besteht, das sich auch bei längerer Ruhe am Boden des Gefässes sammelt.

Zu dieser Probe muss jedoch der Harn völlig eiweissfrei sein, und darf weder Schwefel-Wasserstoff noch irgend eine andere Verbindung besitzen, aus welcher durch das Alkali freiwerdender Schwefel sich mit dem Wismuth zu schwarzem Schwefelwismuth vereinigen könnte, was zu Täuschungen führen würde.

3. Die Heller-Moore-Malaguti'sche Probe. Eiweissfreier Harn wird mit seinem halben Volume Aetzkali oder Aetznatron versetzt und gekocht. Beim Sieden oxydirt sich der Zucker (durch Bildung vom Caramel) und färbt das Gemenge zuerst citronengelb, hernach gelbbraun bis schwärzlichbraun. Scheidet sich unter einem ein reichlicher Niederschlag von Phosphaten aus, so muss derselbe durch Filtration

getrennt werden, weil sonst die Beobachtung gestört wird. Setzt man dann diesem Harne einige Tropfen Salpetersäure zu, so entfärbt er sich zum Theile und entwickelt einen eigenthümlichen stechenden Geruch, der zum Theile an gebrannten Zucker (Cacamel, Melasse), zum Theil an jenen der Ameisensäure erinnert.

Auch diese Probe hat indessen ihre Schattenseiten. Sind im Harne urophane Pflanzen-Farbstoffe, wie die von Rhamnus, Rheum, Senna etc. vorhanden, so wird derselbe bei Zusatz von Kalilauge schon in der Kälte eine dunkle Färbung annehmen, die sofort nach der Mischung in's tief orange-blutrothe übergeht. Oder es färbt sich der Harn unter dieser Behandlung von oben nach unten allmälig braun, was nach Bädecker von einem eigenthümlichen Stoff, den er Alkapton nannte, herrühren soll. Dieser Körper vermag auch die Kupfersalze zu reduciren, nicht aber das salpetersaure Wismuth-Suboxyd. Tritt allmälig schon in der Kälte eine dunklere Färbung des mit Kalilauge versetzten Harnes auf, so rührt diess wahrscheinlich von Gallen-Farbstoffen her. Ist der Harn schon an und für sich dunkel gefärbt, so tritt diese Reaction nur undeutlich auf. In allen diesen Fällen ist es rathsam, den Harn vor der Probe zu entfärben, und diess geschieht am besten durch Versetzen desselben mit der nöthigen Menge Bleiessig, welcher die Harnfarbstoffe (mit Ausnahme des hiefür ganz gleichgiltigen Uroxanthins) zugleich mit dem reichlichen Niederschlage von Uraten, Sulphaten, Phosphaten und Carbonaten ausfällt. Nach Brücke wird auch eine minimale Zuckermenge mitgerissen, die jedoch hiebei gar nicht in Betracht kömmt.

4. Pettenkofer'sche Probe. Harn wird mit einer wässrigen Lösung gereinigter Ochsengalle gemengt und concentrirte Schwefelsäure tropfenweise eingetragen, worauf nach Verschwinden des entstandenen Niederschlages (von Gallensäuren, zumal Choleinsäure) sich die Flüssigkeit blass-kirschroth, purpurfarben und endlich sehr dunkel-violett färbt. Nach Pettenkofer's erster Angabe soll die Lösung der Ochsengalle vorerst mit Schwefelsäure gemengt werden, und erst nachher der zu untersuchende Harn hinzugesetzt werden. Nach Platner's Angabe tritt die Reaction sicherer ein, wenn man zuvor den Harn mit der Gallenlösung mischt und sodann Schwefelsäure einträgt. Uebrigens darf auch diese Probe nur mit Vorsicht ausgeführt werden, da die Gallensäuren auch für sich, ohne Schwefelsäure, sehr oft jene Reaction geben.

5. Löwig's Probe. Diese Probe beruht darauf, dass Eisenchlorid bei Gegenwart von Zucker, von Alkalien nicht

gefällt wird, was sonst geschieht. Zuckerharn mit Eisenoxyd-Lösung erwärmt, gibt eine braune Farbe, diese wird blau, wenn man einen Tropfen Salzsäure und Ferrocyankalium zusetzt, weil das Eisenoxyd zu Eisenoxydul reducirt wurde. Im Harne tritt die Fällung der Phosphate bei Bildung von Eisenchlorid sofort auf, und es kann die blaue Reductions-Färbung auch ohne Zucker erfolgen.

6. Silbersalpeter-Probe. Der zu untersuchende Harn muss durch Kochen vorerst eiweissfrei gemacht werden; eine Probe desselben wird sodann in eine Eprouvette eingetragen, ein Stückchen Nitras argenti dazu gegeben, mit überschüssigem Aetzammoniak versetzt und gekocht. Die Flüssigkeit färbt sich rauchgrau und das reducirte Silber scheidet sich an den Wandungen des Probirröhrchens als Metallspiegel ab. Dieser Silberspiegel lässt sich mit verdünnter Salpetersäure wegwaschen.

7. Gährungsprobe. Ueberlässt man Zuckerharn sich selbst, so entwickeln sich bei der eintretenden Gährung Pilzformen (Gährungspilze), die jedoch auch unter anderen Umständen, selbst im zuckerfreien Harne sich bilden. Die Zersetzung des Zuckers bei der Gährung in Alcohol und Kohlensäure wurde auch benützt, um Zucker quantitativ nachzuweisen.

In dem einen Kölbchen eines Fresenius'schen Kohlensäure-Apparates wurde Harn mit etwas Bierhefe und einigen Tropfen Weinsäure, in die Vorlage (dem zweiten Kölbchen) Barytwasser gegeben, der Apparat geschlossen und bei 15—20° der Gährung überlassen. Die freiwerdende Kohlensäure wird von Barytwasser absorbirt und es scheidet sich kohlensaures Baryt als ein weisses Pulver ab, in dem Kölbchen, worinnen der Harn eingetragen wurde, bleibt eine nach Wein riechende Flüssigkeit zurück. Nach der Menge des Niederschlages wollte man quantitativ die Zuckermenge bestimmen. Allein, da der Harn noch andere organische Bestandtheile enthält, die bei der Harngährung Kohlensäure entwickeln, so ist diese Probe, wenigstens für quantitative Angaben, unzulässig.

8. Brücke's Methoden. Nach dieser Methode ist es möglich, selbst die geringsten Mengen Zucker im Harne nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wird vorerst der Zucker im Harne dargestellt, und von den übrigen Harnbestandtheilen getrennt; in diesem Präparate nun lässt sich hernach mit Leichtigkeit (weil die übrigen Harnbestandtheile nicht mehr störend einwirken), nach einer der genannten Methoden, oder auf eine von Brücke speciell angegebene Art, der Zucker nachweisen. Etwa 200 CC. Harn werden

mit überschüssigem concentrirten Alcohol (54 CC. Alcohol auf je 10 CC. Harn) versetzt, der Niederschlag von der Flüssigkeit durch Filtration getrennt, das Filtrat mit einer verdünnten alcoholischen Lösung von Aetzkali versetzt, um den Zucker als Zuckerkali zu fällen, lässt das Gemisch durch 24 Stunden stehen, giesst hernach die klar gewordene Flüssigkeit ab, lässt den Alcohol im Glase bei gewöhnlicher Temperatur abdampfen, und reagirt auf diesen so erhaltenen, mit einigen Tropfen Wasser versetzten Rückstand nach einer der genannten Methoden (1—8). (Folwarczuy.)

Da jedoch hiebei noch Zucker verloren geht, indem ein Theil vom Niederschlage mitgerissen wird, ein Theil in der abgegossenen Flüssigkeit in Lösung blieb, so hat Brücke eine weitere Methode angegeben, wo man Filtrat und Niederschlag auf Zucker untersucht, und welche Probe so empfindlich ist, dass nach ihr selbst unter normalen Verhältnissen Zucker im Harne nachweisbar ist. Der zu untersuchende Harn wird hienach mit Bleizucker gefällt und abfiltrirt, das Filtrat mit Bleiessig versetzt und abermals filtrirt und nun Filtrat und Filterrückstand getrennt auf Zucker geprüft.

1. Den Filterrückstand trocknet man in Fliesspapier, zerreibt ihn mit Wasser und setzt so lange Oxalsäure zu, als sich noch ein Niederschlag abscheidet; dieser wird am Filter gesammelt und wenn das Filtrat mit Oxalsäure versetzt, sich nicht mehr trübt, so wird die freie Oxalsäure mit kohlensaurem Natron neutralisirt, mit Essigsäure angesäuert und bis auf $^1/_5$ des Volums eingedampft. Nach dem Erkalten gibt man das Vierfache eines concentrirten Alcohols dazu, mischt die Flüssigkeit gut, und lässt den Niederschlag sich absetzen und filtrirt. Das Filtrat wird nach der früher angegebenen Weise mit alcoholischer Kalilösung, so lange es sich noch trübt, versetzt, und der Niederschlag von der Flüssigkeit getrennt. Das so erhaltene Zuckerkali prüft man nach einer der bisher angegebenen Methoden.

2. Das Filtrat wird mit Ammoniak versetzt, filtrirt, der Filterrückstand entweder sofort auf Zucker untersucht, oder zwischen Fliesspapier getrocknet und auf die vorige Weise mit Oxalsäure zersetzt und auf Zucker geprüft. Der Ammoniak-Niederschlag enthält nach Bence-Jones, der diese Versuche wiederholte und genau berechnete, $^2/_3$ des Zuckers. Nach Letztgenanntem wird der Ammoniak-Niederschlag mit Wasser zerrieben, und mit Schwefel-Wasserstoff gefällt. Die weitere Procedur ist wie oben, der Unterschied besteht nur darin, dass Bence-Jones Schwefel-Wasserstoff statt Oxalsäure anwendet. Nach dieser Methode kann

man, zumal mittels der Pettenkofer'schen Reaction, selbst im Normalharne Zucker nachweisen. (Folwarczuy.)

XI. Gallen-Farbstoffe.

Auf Gallen-Farbstoffe hat man ein Indicium in der dunklen Farbe des Harns, die manchmal sogar in's Grüne übergeht, sowie in dem hochgradigen Schäumen desselben. Der Schaum ist gelblich bis entschieden gelb. Prüft man die Reaction eines solchen Harnes, so findet man das Lackmuspapier grün oder gelb gefärbt.

Die Gallen-Farbstoffe kommen im Harne entweder unzersetzt, oder zersetzt vor, nämlich als braune (Biliphäin, Cholepyrrhin) oder als in's Grüne schillernde (Biliverdin). Die Untersuchung auf Gallen-Farbstoffe gründet sich auf die Eigenschaft derselben, unter Einwirkung oxydirender Substanzen, einen grossen Theil der Farbenscala vom Grün bis zum Gelb zu durchlaufen.

1. Gmelin'sche Probe. In eine Eprouvette gibt man eine geringe Menge Salpetersäure, die noch etwas salpetrige Säure enthält, und gibt darauf vorsichtig den Harn, indem man ihn an der Wand der Eprouvette tropfenweise hinzutreten lässt, so dass er sich über die Salpetersäure schichtet. Oder man bringt vorerst den Harn in das Probirröhrchen und lässt rauchende Salpetersäure (Salpetersäure, die noch etwas salpetrige Säure enthält; die officinelle reicht hin) an der Wandung des Gefässes tropfenweise herabgleiten, damit dieselbe den Harn in der Eprouvette unterschichte; auch diese Procedur muss vorsichtig geschehen, damit keine Mischung auftrete. An der Berührungsstelle tritt ein intensiv-grüner Farbenring auf, der bald in die Höhe steigt und an seiner unteren Grenze einen blauen, unter diesem einen violetten, endlich einen rothen und schliesslich einen schmutzig gelben Farbenring zeigt. Bei dem Aufsteigen dieser Farbenringe schwinden die einzelnen Grenzen und die Flüssigkeit ist am Ende der Reaction schmutzig gelb geworden.

Charakteristisch ist, dass diese Farbenwandlung von unten nach oben auftritt und dass das Grün zu Anfang der Reaction vorhanden sei; das Blau fehlt manchmal.

2. Die Heller'sche Reaction. Da auf Zusatz von Salpetersäure, durch die Zersetzung des Harnstoffs eine reichliche Gasentwicklung auftritt und die scharfe Abgrenzung der einzelnen Farbenringe stört, so giesst man, nach Heller, in eine Eprouvette reine Salzsäure und gibt darauf nur einige Tropfen Harn, bis die Salzsäure deutlich gefärbt ist, mischt das Gemenge mit einem Glasstabe gut durcheinander und lässt an der Wand der Eprouvette vorsichtig rauchende Sal-

petersäure zutreten. An der Berührungsstelle bilden sich die bekannten Farbenringe. Mischt man nun die Flüssigkeit mit einem Glasstabe, so tritt der Farbenwechsel, der früher an der Berührungsstelle auftrat und in der Flüssigkeit sich allmälig erhob, in der Gesammtflüssigkeit nach einander auf. Diese Probe ist sehr empfindlich.

Sollte auch diese Probe nicht hinreichen, um geringe Quantitäten von Gallen-Farbstoffen im Harne nachzuweisen, so schüttelt man eine grössere Quantität Harn mit Chloroform, welches die Gallen-Farbstoffe aufnimmt und lässt es sich am Boden des Gefässes sammeln. Darauf hebt man das gelb gefärbte Chloroform mit Hilfe einer Pipette ab, wäscht es mit Wasser und untersucht es nach der Heller'schen Probe. Der Farbenwechsel tritt hier sehr langsam auf.

Sind zersetzte Gallen-Farbstoffe vorhanden, so taucht man einen Streifen reinen weissen Filtrirpapiers in den zu untersuchenden Harn und lässt dasselbe trocknen, wobei es braun wird.

Bei allen diesen Untersuchungen darf man nicht in allzu dunklem Harne reagiren, sondern muss allzu tingirte Harne durch Wasserzusatz verdünnen. Um bei dem Nachweis von Gallen-Farbstoffen im Harne vor Täuschungen durch anderweitige Farbstoffe gesichert zu sein, beachte man stets die nur den Gallen-Farbstoffen eigene grüne Färbung. Indicium z. B. gibt auch eine Farbenwandlung, der jedoch das Grün fehlt. Gallen-Farbstoffe färben die Eiweiss- und Phosphat-Niederschläge grün bis braungelb.

Man kann eine feine Probe auf Gallen-Farbstoffe auch noch in der Weise ausführen, dass man den zu untersuchenden Harn mit einer geringen Menge verdünnter Salpetersäure mengt und diesem Gemisch vorsichtig concentrirte Schwefelsäure unterschichtet, wobei auch das Farbenspiel auftritt.

Wenn man einen Tropfen des gelbgefärbten Chloroforms, das zur Aufnahme der Gallen-Farbstoffe diente, auf ein Objectglas bringt und verdunsten lässt, so kann man mit Hilfe des Mikroskops rhombische Krystalle nachweisen (Valentiners Hämatoidin-Krystalle).

XII. Gällensäure.

Gallensäuren kommen nur sehr selten und nur in sehr geringen Mengen im Harne vor. Im nativen Harne kann man auf Gallensäure nicht reagiren, weil icterische Harne mit Säuren versetzt, sich intensiv dunkel färben und somit keinen Farben-Unterschied gestatten. Man muss daher zu dem Zwecke die Gallensäuren abscheiden, um sie zu untersuchen. Man verdampft etwa $^1/_2$ Liter Harn im Wasserbade

zur Trockne und zieht den Rückstand mit Alcohol aus. Wird dieser alcoholische Auszug abermals eingedampft, so erhält man einen Rückstand zumeist aus gallensaurem Natron bestehend, der intensiv bitter schmeckt.

Wird der alcoholische Auszug filtrirt, und das Filtrat im Wasserbade eingedampft, und abermals in concentrirtem Alcohol gelöst, so färbt sich diese Lösung, bei vorsichtigem Zutröpfeln von Schwefelsäure, deutlich roth.

Setzt man dagegen der alcoholischen Lösung zuvor eine concentrirte Zuckerlösung zu und trägt hernach Schwefelsäure ein, so tritt eine dunkelviolette Färbung auf. (Pettenkofer'sche Reaction.)

XIII. Blut.

Zum Nachweise des Blutes im Harne bedient man sich entweder der bereits beschriebenen Teichmann'schen Probe (Darstellung der Teichmann'schen Hämin-Krystalle, vide Microscopie), oder man untersucht den Harn auf Blutkörperchen, die man im Harne verschiedentlich geändert, ausgezackt (uhrräderförmig gezähnelt), unregelmässig verzogen, oft gewunden (wie ein 8), oder nur mehr im molecularen Detritus findet, oder endlich, man untersucht auf den Blutfarbstoff. Versetzt man bluthaltigen Harn, der schon durch die rothe Färbung gekennzeichnet ist, mit Kalilauge, so reissen die sich ausscheidenden Erdphosphate auch den Blutfarbstoff mit, und der Niederschlag erscheint sodann roth. Sollte der Harn alkalisch reagiren und auf Zusatz von Kalilauge kein Niederschlag auftreten, so setzt man Magnesia-Flüssigkeit zu und kocht, wobei abermals der rothe Niederschlag auftritt. (Heller's Blutprobe.) Ist der Harn stark bluthaltig, so ist der Niederschlag blutroth bis braunroth, ist hingegen nur wenig Blut im Harne vorhanden, so nimmt man bei auffallendem Lichte an dem Niederschlage einen deutlichen Dichroismus wahr. Wird bluthaltiger Harn mit Essigsäure versetzt und gekocht, filtrirt, das braunrothe Coagulum sodann mit Wasser ausgewaschen, mit Alcohol und etwas Schwefelsäure versetzt und erwärmt, so färbt sich die Flüssigkeit intensiv roth bis braunroth.

Eine andere Methode, Blut im Harne nachzuweisen, beruht auf der Eigenschaft der Blutkörperchen, Guajactinctur bei Anwesenheit ozonischen Terpentinöls blau zu färben. Die hiezu nöthige Guajactinctur bereitet man sich zu jeder Untersuchung frisch, indem man etwas Guajacharz in Weingeist löst. Ozonisches Terpentinöl bekömmt man, wenn man einfach Terpentinöl einige Zeit den Sonnenstrahlen aussetzt. Das weitere Verfahren besteht nun darin, dass man ozonisches

Terpentinöl mit Guajactinctur versetzt, bis eine klare Lösung auftritt, und dazu eine Quantität des zu untersuchenden Harnes einträgt. Ist Blut im Harne vorhanden, dann färbt sich die ganze Flüssigkeit blau. Ist kein Blut vorhanden, so tritt diese Reaction nicht auf. Zu bemerken ist übrigens, dass auch Eiweisskörper dieselbe Reaction geben.

XIV. Kohlensaures Ammoniak.

Kohlensaures Ammoniak bildet sich aus dem Harnstoff bei der Zersetzung desselben, da ja Harnstoff in chemischer Beziehung gleich ist zwei Aequivalenten kohlensauren Ammoniak's weniger zwei Aequivalenten Wasser. Kohlensaures Ammoniak neutralisirt die saure Reaction des Harnes, ja, macht denselben sogar alkalisch. Es wird nachgewiesen durch die Reaction des Harnes, sowie durch den Ammoniak-Geruch. Sollte man im Zweifel sein, ob nicht vielleicht fixes Alkali die Alkalescenz des Harnes bedinge, so bringe man eine Probe Harn in ein Kölbchen, verschliesse es mit einem Korkstöpsel, durch den eine enge Glasröhre geht, in die ein befeuchtetes rothes Lackmuspapier gesteckt ist; beim gelinden Erwärmen wird das Ammoniak frei und bläut das Lackmuspapier. Man darf nicht allzusehr erwärmen, weil sonst, auch unter gewöhnlichen Umständen, sich aus dem Harnstoffe kohlensaures Ammoniak bilden würde.

XV. Schwefel-Wasserstoff.

Bildet sich in jedem eiweisshaltigen Harne bei längerem Stehen. Im frischen Harne lässt sich Schwefel-Wasserstoff dadurch nachweisen, dass derselbe beim Erwärmen einen unangenehmen Geruch nach faulen Eiern gibt. Man weist Schwefel-Wasserstoff im Harne auch noch nach, wenn man denselsen erwärmt, und mit einem befeuchteten Stück Bleisubacetat-Papier reagirt. Ist Schwefel-Wasserstoff vorhanden, so färbt sich das Reagenz-Papier vom gebildeten Schwefelblei braun bis schwarzfleckig.

XVI. Leucin und Tyrosin.

Harn wird im Wasserbade bis zur Syrup-Consistenz verdampft, der Rückstand mit Alcohol extrahirt und dieser Auszug abermals eingedampft. Unter dem Mikroskope findet man die charakteristischen, mit Spitzen besetzten Kegel des Leucins und die Nadelbüschel des Tyrosins.

Die chemische Reaction dieser Stoffe ist bereits bei den Sedimenten besprochen worden.

XVII. Zufällige Harnbestandtheile und ihre Bestimmung.

Je nach der Lebensweise, der Beschäftigung, dem Genusse gewisser Nahrungsmittel oder Medicamente, kommen

verschiedene Stoffe unverändert oder mehr weniger verändert, (directe oder modificirte Urophanie) im Harne vor. — Ihr Nachweis im Harne kann auch oft von Wichtigkeit sein, besonders in toxicologischer Richtung, oder um sich zu überzeugen, ob gewisse Medicamente den Organismus passirten, ob gewisse Stoffe in's Blut aufgenommen, oder nur den Darm passirten. Die wichtigsten urophanen Körper stellen wir, nach Ziegler, (pag. 79 der Uroskopie) in folgender Tabelle zusammen:

1. Direct urophan sind (d. h. ungeändert werden durch den Harn eliminirt):
   - *a)* Die mineralsauren, löslichen Neutralsalze von Kali, Natron, Magnesia.
   - *b)* Die Chlor-, Brom-, Jod-, Ferrocyan-, Rhodan-Verbindungen der Alkali-Metalle.
   - *c)* Die kohlensauren Verbindungen der fixen Alkalien.
   - *d)* Harnstoff, Chinin, Morphin.
   - *e)* Oxal-, Aepfel-, Citron-, Wein-, Bernstein-, Gallus-Säure zum Theile, wenn sie dem Körper im freien Zustande einverleibt werden.
   - *f)* Alcohol, spurenweise.
   - *g)* Tabak, Riechstoffe von Krapp, Rhabarber, Safran, Knoblauch etc. etc.

2. Modificirt erscheinen im Harne:
   - *a)* Mineralsäuren als Neutralsalze.
   - *b)* Schwefelalkalien als Sulphate.
   - *c)* Jod und Chlor als Haloid-Verbindungen.
   - *d)* Pflanzensäure Salze als kohlensaure Verbindungen.
   - *e)* Gerbsäure als Gallussäure.
   - *f)* Benzoësäure und Bittermandelöl als Hippursäure.
   - *g)* Aetherisch-ölige Riechstoffe (Terpentin, Copaivbalsam) mit modificirtem Geruch.
   - *h)* Schwere Metalle und ihre Salze, zumeist als organische Verbindungen, welche nicht direct, sondern erst nach Zerstörung dieser Verbindungen durch Electrolyse und Oxydation nachgewiesen werden können.

XVIII. Jod.

Jodbestimmung. Der zu untersuchende Harn wird mit kohlensaurem Kali eingedampft und der Rückstand mit Schwefelsäure versetzt und destillirt, wodurch sich Jodwasserstoff bildet. Dieses wird durch Chlor zersetzt, hiebei Chlorwasserstoff gebildet, wodurch Jod frei wird.

Gibt man einige Tropfen eines frisch bereiteten Stärkekleisters dazu, so färbt es sich sofort intensiv blau.

Da es häufig darauf ankömmt, die Menge der einzelnen durch den Harn ausgeschiedenen Stoffe genau zu bestimmen, besonders in einigen Krankheiten von der selbst minimalen Zu- oder Abnahme eines Stoffes in einer bestimmten Periode, die Prognose alleinig abhängt, so geben wir in Folgendem die Methode der quantitativen Bestimmung einiger der wichtigsten im Harne auftretenden Körper.

Allgemeine Regeln zur quantitativen Harnanalyse.

Die quantitative Harnanalyse wird entweder durch Einäscherung des Harnes und weitere umständliche chemische Analysen oder durch die expeditere Titrirmethode und directe Wägung vorgenommen. Für unsere Zwecke interessiren uns blos die letzteren Methoden. Hiezu ist Folgendes voraus zu schicken:

Die directe Wägung wird bei der Eiweissbestimmung, sowie bei der Bestimmung der Harnsäure in Anwendung gezogen.

Durch die volumetrische oder Titrirmethode können nur die im Harne gelösten Bestandtheile nachgewiesen werden. Der Nachweis geschieht dadurch, dass eine gelöste Substanz dem Harne zugesetzt wird, mit welcher der zu bestimmende Körper eine bestimmte Verbindung eingeht. Hiebei wählt man solche Stoffe, welche den Körper, auf den man reagirt, entweder fällen, oder eine Farben-Veränderung herbeiführen. Durch eine Controlprobe wird das Ende der Reaction angezeigt. Aus der Menge der zugesetzten Substanz, und der Natur ihrer Verbindung mit dem zu bestimmenden Körper kann die Menge des letzteren durch einfache Rechnung bestimmt werden. Hieraus resultiren folgende Regeln:

1. Die Titrir-Reactionen müssen genaue Resultate liefern, d. h. die hiebei auftretenden Verbindungen müssen constant sein. So z. B. liefert Harnstoff mit salpetersaurem Quecksilber-Oxyd vier Verbindungen, von denen jedoch nur die eine constant ist, nämlich diejenige, wo sich ein Aequivalent Harnstoff mit vier Aequivalenten salpetersaurem Quecksilber-Oxyd verbindet.

Es ist somit nur die letztgenannte Verbindung brauchbar, um genaue Resultate zu liefern.

2. Ist es nothwendig, eine genaue Grenzmarke für das Ende der Reaction zu haben.

So z. B. gibt salpetersaures Silber-Oxyd mit Chloriden einen weissen Niederschlag, mit Chrom-Verbindungen dagegen einen rothen Niederschlag. Bringt man aber zu Chlor-Verbindungen eine neutrale Chrom-Verbindung und reagirt nun

mit Silber-Salpeterlösung auf Chlor, so wird sich zuerst der Silbersalpeter mit dem Chlor in Wechselwirkung setzen, und ein weisser Niederschlag entstehen, so lange noch Chlor vorhanden ist, erst wenn die letzte Spur Chlor verbraucht ist, tritt der Silbersalpeter mit dem Chromsalze in Gegenwirkung und es entsteht die rothe Färbung als Grenzmarke, dass die Reaction zu Ende ist.

In anderen Fällen tritt die Entfärbung der Flüssigkeit ein, und wieder ein ander Mal muss man die Tüpfelmethode zu Hilfe nehmen, die darin besteht, dass man von Zeit zu Zeit einen Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit, nach jedem neuen Zusatze des Reagens, auf ein Uhrglas bringt und denselben mit einem Reagens versetzt, der durch eine charakteristische Färbung das Ende der Reaction anzeigt.

3. Man muss den Concentrations-Grad der Titrir-Flüssigkeit genau kennen, sowie die Menge des Stoffes, auf den man untersucht, die durch ein bestimmtes Volum der Titer-Flüssigkeit angezeigt wird; d. h. die Titrir-Flüssigkeiten müssen derart bereitet werden, dass man aus einem, durch Ablesen an der Burette zu bestimmenden Volum Titrir-Flüssigkeit, sofort auf eine genau bestimmte Gewichtsmenge des untersuchten Stoffes schliessen kann.

Man kann daher die Titer-Flüssigkeiten entweder auf das Aequivalent oder auf das % stellen. Das Aequivalent des Harnstoffes ist z. B. 60, das des Quecksilbers 100; 400 Gewichtstheile Quecksilber werden somit 60 Gewichtstheile Harnstoff anzeigen. Da es bei der Harnanalyse jedoch auf procentarische Verhältnisse ankömmt, so wird man die Titrir-Flüssigkeiten auf das % stellen, was nach folgender Gleichung geschieht: Wenn 400 Hg 60 Ur. anzeigen, wieviel Hg benöthigt man, um z. B. 10 Gramme Harnstoff damit auszufällen? Die Bereitung der Titer-Flüssigkeit wird bei der Bestimmung jedes Körpers speciell angegeben werden.

4. Die nöthigen Apparate sind schon Eingangs aufgezählt worden und finden noch bei den einzelnen Untersuchungen ihre Erwähnung.

Die zur volumetrischen Analyse nothwendigsten Messapparate.

Bei der Titriranalyse kömmt es auf eine sehr genaue Volumsangabe, sowohl des zu untersuchenden Harnes, als auch der zuzusetzenden Titrir-Flüssigkeit an, daher zum Messen sehr genau graduirte Glasröhren in Verwendung stehen. Dieselben sind entweder an beiden Enden in feine Spitzen ausgezogen und dienen zum Eintragen grösserer Quantitäten Flüssigkeit, z. B. zum Abmessen einer bestimmten Harnmenge Pipetten; oder es stellen diese Messinstrumente U-förmig ge-

bogene Röhren dar, wobei der eine Schenkel ein sehr feines Caliber besitzt und so noch einen Tropfen abzumessen gestattet — Büretten. Die Mohr'schen Büretten, Fig. 7 (1), welche aus graduirten Glasröhren bestehen, die an ihrem unteren, in eine Spitze ausgezogenen Ende einen Kautschukschlauch tragen, in den ein feines Glasröhrchen eingefügt ist, und wobei das Ausströmen der Flüssigkeit durch Druck auf die flügelförmigen Enden der gekreuzten Branchen einer, den Kautschukschlauch umfassenden, stark federnden Metallklemme (Quetschhahn), regulirt werden kann, stehen nicht mehr in Gebrauch. — Von der zweiten Sorte von Büretten verwendet man die Gay-Lussac'schen, Fig. 7 (2), wobei die engere Röhre frei neben der weiteren, mit ihr parallel verläuft, oder die Geissler'schen Fig. 7 (3), wobei die engere Röhre in der weiteren verläuft, oder, Fig. 7 (4), die Kernsting'schen, wobei die weitere Röhre in der entgegengesetzten Richtung des Ausflusses der Flüssigkeit aus der engeren Röhre abgebogen ist, um das Ueberschütten der Flüssigkeit beim Titriren hintanzuhalten. Beim Gebrauche dieser Messapparate träufelt man aus der engen Röhre, wenn man gegen das Ende der Reaction gekommen ist, vorsichtig tropfenweise die Titrirflüssigkeit ein, und liest an der Scala jedesmal die Menge des verwendeten Reagens ab.

Die Pipetten füllt man durch Verdünnung der Luft mittels Saugen an dem oberen Ende des mit seinem Unterende in die zu messende Flüssigkeit eingetauchten Apparates, verschliesst sodann die obere Oeffnung mit dem Finger, lässt durch leichtes Lüften desselben die Flüssigkeit bis zur Marke ablaufen und trägt sodann die gewünschte Quantität in's Reactionsgefäss ein.

I. Quantitative Bestimmung der Chloride im Harne.

Die Chloride bestimmt man im Harne als Chlornatrium, da die übrigen Chloride dagegen unbedeutend erscheinen. Um die Chlorbestimmung volumetrisch vorzunehmen, existiren zwei Methoden: A. die Liebig'sche und B. die Mohr'sche.

A. Die Liebig'sche Methode.

1. Princip derselben.

Das Princip der Bestimmung der Chloride des Harnes mittels der Titrirmethode beruht darauf, dass salpetersaures Quecksilber-Oxyd in den Harn eingetragen, zuerst die Chloride zersetzt, und erst am Ende dieser Reaction die Fällung von Harnstoff bewirkt.

Ein Molekül salpetersaures Quecksilber-Oxyd zerlegt zwei Moleküle Kochsalz in der Art, dass sich Sublimat und

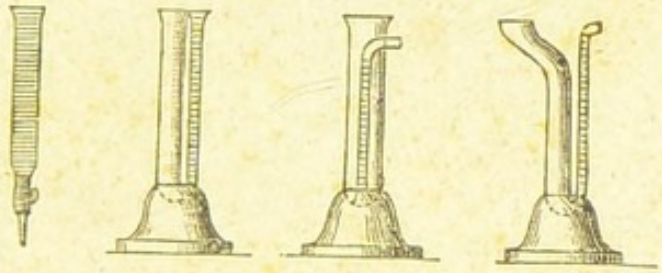
Natronsalpeter bilden, die in dem vorher angesäuerten Harne löslich sind, und erst nach der Zersetzung der Chloride die unlösliche Doppelverbindung von salpetersaurem Quecksilber-Oxyd und Harnstoff auftritt, welche durch die eintretende Fällung das Ende der Reaction anzeigt. Aus der Quantität der verbrauchten Lösung bestimmt man die Chlormenge.

2. Bereitung und Prüfung der Titrirflüssigkeit.

Da 100 Gewichtstheile Quecksilber 58.5 Gewichtstheile Kochsalz fällen, (Hg = 100; NaCl = Na [23.5] + Cl [35]) fragt man, wie viel Gewichtstheile Hg fällen 10 Gewichtstheile NaCl? 100 : 58.5 = x : 10.

x = 17.09.

Fig. 7



1. Mohr'sche Quetschhahn Bürette. *2. Gay-Lussac'sche Bürette.* *3. Geissler'sche Bürette.* *4. Kernsting'sche Bürette.*

Nach obiger Rechnung muss somit in jedem Cubik-Centimeter Titrirflüssigkeit 17.09 Milligr. Hg vorhanden sein, wenn man damit 10 Milligramm NaCl nachweisen will.

Wollte man aus 20 Grammen Quecksilber diese Titrirflüssigkeit bereiten, so müsste man fragen: Wenn 17.09 Milligramm Hg in 1 CC. vorhanden sein müssen, um 10 Milligramm NaCl anzuzeigen, wie viel CC. Titrirflüssigkeit geben unter gleichen Verhältnissen 20000 Milligramm Hg?

17.09 : 1 = 20000 : x; x = 1170.2 CC.

Man wird somit aus 20 Grammen Quecksilber 1170.2 CC. der oberwähnten Titrirflüssigkeit darstellen, wovon jeder CC. 10 Milligramm NaCl anzeigt.

Man löst die 20 Gramm Hg in concentrischer Salpetersäure auf und dampft die Lösung so lange ein, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen, und keine Krystalle von basisch-salpetersaurem Quecksilber-Oxyd mehr auftreten, bis zur Syrup-Consistenz ein, und setzt so viel Wasser zu, dass die Lösung 1170.2 CC. betrage. Vorsichtshalber verdünnt man nie die Titrirflüssigkeit bis auf das berechnete Volum, sondern lässt dieselbe etwas concentrirter und überzeugt sich vorerst durch eine Controlprobe, ob nicht irgendwo ein Fehler sich eingeschlichen. Hiezu verwendet man eine Kochsalzlösung, wozu man chemisch reines Kochsalz (das in wasserhellen Krystallen auftretende Sal gemmæ) nimmt. Eine genau gewogene Menge dieses Salzes löst man im Wasser in der

Weise, dass 10 Milligramm auf 1 CC. Lösung kommen, trägt in diese Lösung Harnstoff ein und setzt noch dieser Probeflüssigkeit Glaubersalzlösung hinzu. Letzteres thut man aus dem Grunde, weil in reiner Salzlösung, die vielleicht noch freie Salpetersäure enthält, der Niederschlag die Verbindung von Harnstoff mit salpetersaurem Quecksilber-Oxyd zum Theile noch löst, dagegen sofort bei Gegenwart fremder Salze herausfällt. Von dieser Flüssigkeit, welche normalem Harne in dieser Beziehung möglichst gleichkömmt, werden 10 CC. in ein Reagenzglas gebracht und von der Quecksilberlösung allmälig so lange zugesetzt, bis der Niederschlag auftritt. Da 17.09 Milligramm Hg in jedem CC. Titrirflüssigkeit vorhanden sein müssen, um 10 Milligramm Kochsalz anzuzeigen, so muss man, falls man weniger als 1 CC. zusetzen musste, um an das Ende der Reaction zu kommen, die entsprechende Menge Wasser noch eintragen, um die gewünschte Titrirflüssigkeit zu erhalten.

Man hätte z. B. das Ende der Reaction erreicht, und im Ganzen nur 0.7 CC. der bereiteten Titrirflüssigkeit dazu verwendet, so ist dieselbe zu concentrirt, und man muss jedem CC. entsprechend 0.3 CC. Wasser zusetzen.

3. Methode der Chlorbestimmung im Harne.

Ehe man sich anschickt, mit der nach obigen Angaben bereiteten Titrirflüssigkeit die Chlorbestimmung im Harne vorzunehmen, muss man vorerst die Phosphate ausfällen. Hiezu dient eine Barytlösung, welche aus 1 Volum kalt gesättigter Lösung von salpetersaurem Baryt und 2 Volumen kalt gesättigter Aetzbaryt-Lösung besteht.

Mittels einer Pipette überträgt man 40 CC. Harn in einen Mischcylinder und gibt dazu 20 CC. Barytlösung. In diesem Gemische sind somit $^2/_3$ Harn und $^1/_3$ Barytlösung. Nach Ausfällung der Phosphate wird diese Mischung durch ein trockenes Filter in ein trockenes Gefäss filtrirt. Von dem Filtrate werden 15 CC. in ein Reagenzglas gebracht (die 10 CC. Harn enthalten), und da dieses Filtrat nun alkalisch reagirt (wegen des Aetzbaryt's), so muss man einige Tropfen verdünnter Salpetersäure hinzusetzen, bis ein eingetauchtes blaues Lackmuspapier schwach rosenroth gefärbt wird. — Hierauf setzt man so lange die Titrirflüssigkeit tropfenweise hinzu, als sich der gebildete Niederschlag beim Mischen mit einem (vorher trockenen reinen) Glasstabe wieder löst. Sobald jedoch ein feinpulvriger Niederschlag sich zu Boden setzt, der beim Umrühren nicht mehr schwindet, so ist man am Ende der Reaction angelangt. Da 1 CC. dieses Kochsalztitre's auf 10 Milligramm NaCl eingestellt ist, so braucht man nur die

Anzahl der verbrauchten CC. der Titrirflüssigkeit mit 10 zu multipliciren, um die Gewichtsmenge des Kochsalzes (in Milligramm ausgedrückt) in 10. CC. Harn zu erfahren.

Hätte man 10.5 CC. Titrirflüssigkeit verbraucht, so würden in 10 CC. Harn 105 Milligramm NaCl vorhanden sein; somit pro die (bei einer Harnmenge von 1250 CC., falls die Harnprobe aus dem gemischten Totalharne von 24 Stunden genommen wurde) 13.125 Gramme und in 100 CC. 1.05 Gramme, somit 1.05% vorhanden sein.

B. Die zweite Methode der Chlorbestimmung im Harne ist die Mohr'sche.

1. Princip dieser Methode.

Das Princip dieser Methode besteht darin, dass in einer Flüssigkeit, welche Kochsalz und neutrales chromsaures Kali enthält, nicht eher durch Silbersalpeterlösung eine Fällung des Chromsalzes entsteht, bis die letzte Spur von Chlor als Chlorsilber niedergeschlagen wurde. Am Ende der Reaction wird der weisse käsige Niederschlag von Chlorsilber blassröthlich gefärbt, was von der Zersetzung des Chromsalzes herrührt und ein Zeichen ist, dass alles Chlor bereits ausgefällt ist.

2. Bereitung der Titrirflüssigkeit.

Da 108 Gewichtstheile Silber 58.5 Gewichtstheile Kochsalz nachweisen (Ag = 108; NaCl = Na [23] + Cl [35.5]:), wie viele Gewichtstheile Silber müssen (in einem CC. Titrirflüssigkeit) zugegen sein, um 10 Gewichtstheile (Milligrammes) NaCl anzuzeigen? 108 : 58.5 = x : 10; x = 18.46, d. h. in jedem CC. Titrirflüssigkeit müssen 18.46 Milligramm reines Ag enthalten sein.

Wollte man z. B. aus 12 Grammen chemisch reinem Silber besagte Titrirflüssigkeit bereiten, so würde man daraus nach der Proportion 1 : 18.46 = x : 12000 für x = 650 CC. Lösung erhalten, wovon 1 CC. 10 Milligramm Chlornatrium anzeigt.

Man löst die 12 Gramme reinen Silbers in Salpetersäure, dampft ein, schmilzt das erhaltene salpetersaure Silber-Oxyd und löst die geschmolzene Masse in Wasser; man nimmt nach dem Vorigen, wegen der Controle nicht gleich 650 CC. Wasser, sondern 50—100 CC. weniger, und prüft vorerst diese concentrirte Lösung, wonach sich die Menge Wassers, die noch zugesetzt werden soll, leicht bestimmen lässt. Man löst, um diese Controlprobe auszuführen, krystallisirtes Kochsalz in Wasser; nach 24 Stunden hat die Lösung die Concentration, dass 10 CC. derselben 3.184 Gramme Kochsalz

enthalten. Verdünnt man 20 CC. dieser concentrirten Lösung genau bis auf ein Volum von 318.4 CC., so sind darinnen 6.368 Gramme NaCl enthalten, jeder CC. enthält somit 20 Milligramm Kochsalz. Mittels dieser Lösung prüft man nun die bereitete Silbersalpeterlösung, und kann nach dem bei der Liebig'schen Methode Angeführten leicht bestimmen, wie viel Wasser zuzusetzen ist.

3. Ausführung des Verfahrens im Harne.

Nach der angegebenen Methode führt man die Titrirung aus, bis durch Aenderung des Farbentones des Niederschlages in's blass-röthliche das Ende der Reaction angezeigt ist.

Im Harne jedoch kommen ausser den Chloriden noch andere (zumeist organische) Stoffe vor, welche auf die Silbersalpeterlösung zersetzend einwirken, weshalb nach dieser unmittelbaren Bestimmung die Gewichtsmenge der Chloride zu gross ausfallen würde. Daher verdampft man eine gemessene Menge Harn und glüht den Rückstand mit Kalisalpeter, wodurch jene organischen Substanzen zerstört werden und löst diese geglühte Asche bis zur Erreichung des früheren Volums auf. Da durch das Glühen des Rückstandes mit Kalisalpeter diese Lösung nunmehr alkalisch reagirt, so setzt man Salpetersäure hinzu, bis blaues Lackmuspapier schwach geröthet wird. Der sich hiebei abscheidende kohlensaure Kalk stört die fernere Reaction nicht. Sollte man indess zu viel Salpetersäure zugesetzt haben, so neutralisirt man die Lösung mit kohlensaurem Kalk. Der hiebei sich bildende Niederschlag von salpetersaurem Kalk ist auch für die fernere Reaction gleichgiltig. Mit diesem so zur ferneren Untersuchung hergerichteten Harne verfährt man in der Eingangs erwähnten Weise. Für den Zweck eines praktischen Arztes, der in so kurzer Zeit als möglich zum Ziele kommen soll, ist die expeditere Liebig'sche Methode vorzuziehen.

II. Harnstoffbestimmung.

Der Harnstoff ist der Indicator für die Stickstoff-Ausscheidung des Körpers. — Um denselben quantitativ im Harne nachzuweisen, gibt es viele, jedoch nicht sehr genaue Methoden. Die wichtigsten erwähnen wir im Folgenden:

A. In früherer Zeit versetzte man den Harn mit Schwefelsäure, wobei schwefelsaures Ammoniak sich bildete, welches durch Platinchlorid zu Platinsalmiak gefällt wurde, aus dessen Menge der Stickstoffgehalt des Harnes bestimmt wurde.

B. Durch Salpetersäure wurde der Harnstoff in Stickstoff, Wasser und Kohlensäure zersetzt. Man kann den

Stickstoff oder die Kohlensäure messen (die Kohlensäure durch Absorption in Kalilauge, den Stickstoff auf eudiometrischem Wege) und aus der erhaltenen Menge die Harnstoffmenge berechnen. Harnstoff hat das Aequivalent 60 ($C H_4 N_2 O = 12 + 4 + 28 + 16 = 60$) und dieses gibt 44 Gewichtstheile Kohlensäure. Die Bestimmung des Harnstoffs müsste nach der Gleichung $60 : 44 = x$ Harnstoff : der gefundenen Menge Kohlensäure vorgenommen werden. Milon'sche Methode. Diese Methode ist indess ungenau, denn auch die überschüssige Salpetersäure übergeht in die Kalilauge.

C. Bunsen gab eine gemessene Harnmenge mit Chlorbaryum in eine Glasröhre, schmolz sie zu, und erhitzte nun das Gemisch bei hoher Temperatur. Es bildet sich kohlensaurer Baryt, aus dessen Menge sich die des Harnstoffs berechnen lässt.

D. Die Liebig'sche Methode der Harnstoffbestimmung mittels salpetersaurem Quecksilber-Oxyd, welche wir als die tauglichste von allen genannten adoptiren.

1. Princip der Liebig'schen Methode.

Salpetersaures Quecksilber-Oxyd bildet mit Harnstoff, nach Zersetzung der Chloride, eine unlösliche Verbindung von 1 Theil Harnstoff und 4 Theilen salpetersaurem Quecksilber-Oxyd, wobei etwas Salpetersäure frei wird. Setzt man dieser Lösung kohlensaures Natron zu, so wird dasselbe zersetzt, die Kohlensäure entweicht und das Natron vereinigt sich mit der freien Salpetersäure zu Natronsalpeter. Ist jedoch sämmtlicher Harnstoff ausgefällt und ist überschüssiges salpetersaures Quecksilber-Oxyd in der Lösung, so wird letzteres beim Zusatz von kohlensaurem Natron zersetzt, es bildet sich abermals Natronsalpeter, die Kohlensäure wird ausgeschieden und das Quecksilber-Oxyd fällt als braunes Pulver heraus. So lange noch Harnstoff vorhanden war, wurde bei der Doppelverbindung zwischen Harnstoff und salpetersaurem Quecksilber-Oxyd so viel Salpetersäure frei, um das (zur Controle eingebrachte) kohlensaure Natron zu zerlegen. Sobald kein Harnstoff mehr vorhanden ist, muss die Salpetersäure zur Bildung von Natronsalpeter, von salpetersaurem Quecksilber-Oxyd hergegeben werden, und die Ausfällung des braunen Quecksilber-Oxyds zeigt das Ende der Reaction an.

2. Bereitung der Titrirflüssigkeit.

Unter den vier Verbindungen des Harnstoffs mit salpetersaurem Quecksilber-Oxyd ist, wie schon einmal erwähnt

wurde, nur jene constant und zur volumetrischen Bestimmung tauglich, welche aus vier Aequivalenten salpetersaurem Hg-Oxyd und ein Aeq. Harnstoff besteht. Da die Formel des Harnstoffs CH_4N_2O und in Aequivalent-Zahlen ausgedrückt = 60 (12 + 4 + 28 + 16), die des Quecksilber-Oxyds 4 HgO = 432 (d. i. 4. [100 + 8]:) ist, so wird man bei Bereitung der Titreflüssigkeit folgende Gleichung aufstellen: Wenn 60 Gewichtstheile Harnstoff durch 432 Gewichtstheile Quecksilber-Oxyd angezeigt werden, wie viel Milligramm muss ein CC. Titreflüssigkeit enthalten, um 10 Milligramme Harnstoff anzuzeigen?

$$60 : 432 = 10 : x; \quad x = 72.$$

Es müssten somit 72 Milligramme Quecksilber-Oxyd in jedem CC. Titreflüssigkeit enthalten sein, um 10 Milligramm Harnstoff ausfällen zu können. (Wollte man die Gleichung für chemisch reines Quecksilber aufstellen, so würde die Proportion 60 : 400 = 10 : x Geltung haben.)

Wenn man jedoch die Titreflüssigkeit nach obigem theoretischen Calcul bereitet, so wird man keine genauen Resultate erhalten, denn erstlich wird ja ein Theil des salpetersauren Quecksilber-Oxyds zur Ausfällung der Chloride in Anspruch genommen, somit nach dieser Rechnung die Harnstoffangabe zu hoch ausfallen. Diesen Fehler könnte man indess eliminiren, durch vorhergehende Ausfällung der Chloride mittels salpetersaurem Silber-Oxyd.

Eine zweite Fehlerquelle ist darin gelegen, dass salpetersaures Quecksilber-Oxyd mit Harnstoff vier Verbindungen eingeht, von denen bekanntlich nur eine unlöslich ist, und man noch aus einem anderen Grunde nicht im Stande ist, mit der berechneten Menge salpetersauren Quecksilber-Oxyds für 1 CC. Titreflüssigkeit 10 Milligramme Harnstoff auszufällen, weil ein Theil des zur Fällung verwendeten salpetersauren Quecksilber-Oxyds nicht mit dem Harnstoff in Verbindung bleibt, sondern in der überschüssigen Salpetersäure sich löst (die bei der Doppelverbindung zwischen 1 Harnstoff und 4 salpetersaurem Quecksilber-Oxyd zum Theile frei wird). Eine andere Fehlerquelle würde durch den Eiweissgehalt des Harnes resultiren und im fauligen Harne wäre die Bestimmung des Harnstoffs dadurch getrübt, dass ja der grösste Theil desselben nicht mehr als Harnstoff, sondern als kohlensaures Ammoniak vorhanden ist.

Liebig hat nun durch zahlreiche Versuche gefunden, dass für specielle Fälle gewisse Correcturen nöthig sind, falls man genaue Resultate haben will. So hat er z. B. auf empyrischem Wege constatirt, dass schon für eine 2perc. Harnstofflösung aus obigen Gründen 72 Milligramm Quecksilber-

Oxyd in 1 CC. Titrirflüssigkeit nicht ausreichen, sondern dass sämmtlicher Harnstoff erst ausgefällt wird, wenn man für jeden CC. Titreflüssigkeit um 5.2 Milligramm HgO mehr nimmt, als die Rechnung es ergibt, also 77.2, um die Endreaction herzustellen.

Nimmt man somit 10 CC. einer 2perc. Harnstofflösung, so braucht man 20 CC. Hg Harnstofftitre's, um allen Harnstoff auszufällen. Da nach Vorigem in jedem CC. Titre 77.2 HgO vorhanden sein müssen, bedarf man zur Ausfällung der 200 Milligramm Harnstoff 1544 Milligramm HgO, während die Rechnung 1440 ergibt, somit ein Plus von 104 Milligramm HgO, welche zugesetzt werden müssen, um die Endreaction zu erreichen. Diese 104 Milligramm HgO vertheilen sich nun auf die (10 CC. Harn + den 20 CC. Titreflüssigkeit =) 30 CC. der Gesammtflüssigkeit in der Art, dass, um den Gesammtharnstoff auszufällen, in jedem CC. der Gesammtflüssigkeit 3.46 Milligramm HgO mehr vorhanden sein müssen, als das Calcul es ergibt.

Diese Verhältnisse fand Liebig nach vielfachen Versuchen als Regel bei einer 2perc. Harnstofflösung, die er zum Ausgangspunkte der Untersuchung als Normallösung hinstellte. Enthält jedoch der Harn mehr oder weniger Harnstoff als 2 Percent, so ergeben sich anderweitige Correcturen.

Von einer 1perc. Harnstofflösung sind selbstverständlich in jedem CC. 10 Milligramm Harnstoff vorhanden; zur Bestimmung derselben sind 10 CC. Harnstofftitre nöthig, welche 10 × 5.2, somit 52 Milligramm HgO mehr enthalten müssen, als die Rechnung ergab. Auf 20 CC. Gesammtflüssigkeit vertheilt, entfällt von diesem Plus von 52 Milligramm HgO auf 1 CC. nicht mehr, wie bei einer 2perc. Harnstofflösung ein Plus von 3.46 Milligramm für jeden CC. Gesammtflüssigkeit, sondern nur 2.6, daher man sich unter diesen Umständen in der Harnstoff-Bestimmung täuschen würde, dieselbe würde zu hoch ausfallen.

Nach Liebig's Untersuchungen ergibt sich für einen derartigen Harn folgende Regel: Enthält der Harn weniger als 2 Perc. Harnstoff, so zieht man für je 5 CC. Titreflüssigkeit, die man auf 10 CC. Harn weniger als 20 CC. verwenden musste, 0.1 Perc. Harnstoff von jenem Percentgehalte ab, der sich aus dem einfachen Ablesen des zugesetzten Harnstofftitres ergibt.

Eine neue Correction tritt abermals ein, wenn der Harn mehr als 2 Perc. Harnstoff enthält. In 10 CC. einer 4perc. Harnstofflösung sind 400 Milligramm Harnstoff vorhanden, zu deren Fällung man 40 CC. Titreflüssigkeit benöthigt. In

der 50 CC. Gesammtflüssigkeit sind somit (52 × 40 =) 208 Milligramm HgO überschüssiges HgO, was für jeden CC. der Gesammtflüssigkeit ein Plus von 4.16 Milligramm HgO ergibt, somit um 0.7 Milligramm mehr, als für die 2 Perc. Normallösung, welche ein Plus von 3.46 HgO pro CC. enthält. Die Harnstoffbestimmung würde daher zu gering ausfallen. Um der ersten Regel somit gerecht zu werden, gab Liebig für harnstoffreichere Harne die ebenfalls auf empyrischem Wege gefundene Regel an: Enthält ein Harn mehr als 2 Perc. Harnstoff, so setze man für je 2 CC. Harnstofftitre, die man auf 10 CC. Harn mehr als 20 CC. verbraucht hat, der Mischung 1 CC. Wasser zu.

Wenn man somit 10 CC. einer 4perc. Harnstofflösung mit 10 CC. Wasser versetzt, so erhält man 20 CC. einer 2perc. Harnstofflösung; diese geben mit der zum Nachweise des Harnstoffes nöthigen 40 CC. der Titreflüssigkeit 60 CC. Gesammtflüssigkeit, in welcher dem Gesagten zufolge 208 Milligramm überflüssige HgO vorhanden sind, wornach 208 : 60 = 3.46 Milligramm überflüssiges HgO auf je 1 CC. der Gesammtflüssigkeit entfallen, was den früheren Angaben entspricht.

Im alkalischen Harne ist der Harnstoff als kohlensaures Ammoniak vorhanden, was jedoch an und für sich die Harnstoffbestimmung nicht stören würde, denn das Quecksilber bildet auch mit Ammoniak eine Verbindung, wobei 2 Aequivalente Hg sich mit 1 Aequ. Ammoniak zu einem sogenannten Metallammoniak verbinden. Da ein Aequivalent Harnstoff durch 4 Aequ. Hg bestimmt wird, und da andererseits 1 Aequ. Harnstoff 2 Aequ. Ammoniak liefert, wovon jedes 2 Aequ. Hg in Anspruch nimmt, so wäre an der Reaction nichts geändert.

Wo es indess nur immerhin möglich ist, nehme man frische und nicht schon in alkalischer Gährung übergegangene Harne zur Untersuchung; denn erstlich zersetzt sich ja nicht nur der Harnstoff, sondern auch die Harnsäure, und wir erhalten durch die Ammoniak-Bestimmung und Rückschluss auf den Harnstoff ein Plus von Harnstoff. Andererseits dunstet im alkalischen Harne, wie es schon der Geruch anzeigt, beständig Ammoniak ab, was indess, nach Professor Schneider's Experimenten, nur einen verschwindend kleinen Fehler bedingt.

Ist Eiweiss im Harne vorhanden, so bedingt diess eine neue Fehlerquelle, indem es vom salpetersauren Quecksilber-Oxyd gerade so gefällt wird, wie Harnstoff. Um diesen Fehler möglichst zu beseitigen, kocht man eine genau ge-

messene Harnmenge, filtrirt und versetzt das Filtrat so lange mit Wasser, bis das frühere Volum erreicht wurde.

Um die Fehlerquelle, welche dadurch bedingt wird, dass bei Ausfällung des Harnstoffes durch salpetersaures Quecksilber-Oxyd zuerst die Chloride ausgefällt werden, die Harnstoffangabe somit zu hoch ausfällt, zu compensiren, fällt man die Chloride vorerst durch salpetersaures Silber-Oxyd aus. Uebrigens ist hiebei auch eine Correctur möglich, ohne vorherige Ausfällung der Chloride. Bei dem Umstande, als der Harnstofftitre viermal so viel salpetersaures Quecksilber-Oxyd enthält, als das Kochsalztitre, somit nur sehr wenig vom Harnstofftitre zur Ausfällung der Chloride gebraucht werden, kann man für 1 Perc. Kochsalz etwa 0.1 CC. Titreflüssigkeit abziehen.

Eine leider nicht leicht evitable Fehlerquelle bleibt jedoch noch zurück, da die organischen Substanzen, obgleich nicht in sehr erheblicher Menge vorhanden, auch vom Harnstofftitre in verschiedener Weise gefällt werden.

Wir haben absichtlich die Bestimmung des Harnstoffes etwas des Genaueren durchgeführt, um zu zeigen, wie schwierig manche quantitative Analyse ist, weshalb auch im Folgenden nur noch bei wenigen Stoffen dieselbe durchgeführt werden wird, im Uebrigen aber auf die stets gleich bei der qualitativen Bestimmung der einzelnen Harnbestandtheile angegebenen approximativen Quantitäts-Bestimmung, die wohl in manchen Stücken für den praktischen Arzt genügt, verwiesen werden wird.

Um aus einer gegebenen Menge Quecksilber den Harnstofftitre zu bereiten, löst man dieselbe in concentrirter Salpetersäure auf, dampft die Salpetersäure ab, und löst das salpetersaure Quecksilber-Oxyd nun im Wasser auf. Hiebei löst sich auch das basische Salz, welches bei erneutem Wasserzusatz gefällt wird. Man lässt die Flüssigkeit sodann klären, decantirt die klare Flüssigkeit, und benützt entweder blos diese, oder löst den Niederschlag in Salpetersäure und setzt diese Lösung der klaren Flüssigkeit zu. Hernach löst man genau 200 Milligramm Harnstoff in 10 CC. Wasser (stellt somit eine 2perc. Harnstofflösung dar) und versetzt diese so lange mit der Quecksilberlösung, bis die Endreaction eintritt und liest ab. Hätte man hiezu z. B. 19.4 CC. Quecksilberlösung verbraucht, so wäre dieselbe zu concentrirt, da ja 20 CC. zur Ausfällung von 200 Milligramm Harnstoff hätten verbraucht werden sollen. Man muss daher zu je 19.4 CC. Lösung noch 0.6 CC. Wasser zusetzen, oder was dasselbe ist, in 194 CC. Lösung noch 6 CC. Wasser eintragen, um die Liebig'sche Normallösung zu erhalten.

3. Ausführung des Verfahrens im Harne.

40 CC. Harn werden, um die Phosphate auszufällen, mit 20 CC. der Barytlösung versetzt und filtrirt. 15 CC. dieser filtrirten Mischung werden in ein Reagenzglas gebracht und so lange das Auge noch eine Fällung auf Zusatz eines neuen Tropfens Titrirflüssigkeit wahrnimmt, wird von der Quecksilberlösung immer noch tropfenweise zugesetzt; erst wenn man keine deutliche Trübung mehr wahrnimmt, schreitet man zur Endreaction, welche hier in einer Tüpfelmethode besteht. Man bringt auf ein Porcellanschälchen einen Tropfen einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron und tüpfelt auf diesen einen Tropfen der Harnmischung. Sobald sich an der Berührungsstelle beider Tropfen eine rostbraune Zone bildet, ist die Endreaction erreicht. Man darf jedoch nicht bei der auftretenden leichten Gelbfärbung stehen bleiben, weil sie nicht constant ist und keine prägnante Marke abgibt, sondern erst so lange von der Titreflüssigkeit zusetzen, als bis sich in der gelben Zone ein braunlicher Streifen zeigt.

Nun liest man ab und berechnet nach obigen Cautelen und Correcturen die Harnstoffmenge. Da man 15 CC. Gesammtflüssigkeit vor sich hat (und die Titreflüssigkeit auf eine 2perc. Harnstofflösung eingestellt ist), so müsste man 30 CC. Harnstofftitre verbrauchen, ehe man zur Endreaction gelangt. Erreicht man früher die Endreaction, so müssen nach dem Vorherigen für je 5 CC. weniger als 30 stets $^1/_{10}$ Perc. des berechneten Harnstoffgehaltes abgezogen werden. — In 15 CC. Mischung sind 10 CC. Harn; enthielten dieselben 2 Perc. Harnstoff, so hätte man 10 CC. Titreflüssigkeit benöthigt; da jedoch 15 CC. Mischung vorhanden sind, und der Harnstofftitre empyrisch nur auf eine 2perc. Harnstofflösung eingerichtet ist, so sollten für diese 15 CC. Harnmischung 30 CC. Titreflüssigkeit verbraucht werden, welche auf die 10 CC. Harn bezogen, 300 Milligramm Harnstoff ergeben (2 Perc. allerdings auf die Lösung bezogen). Hätte man bei 25 CC. die Endreaction erreicht, so wären in diesem Harne nicht 300, sondern nur 290 Milligramm, bei 20 CC. verbrauchter Titreflüssigkeit nur 280 Milligramm vorhanden. Hätte man indess schon mehr als 30 CC. Titre zugesetzt und noch keine Endreaction erreicht, so setzt man für je 2 CC. Titre 1 CC. Wasser zu.

Wäre z. B. bei Zusatz von 36 CC. Titreflüssigkeit noch nicht aller Harnstoff ausgefällt, so müsste vor das erneute Zuträpfeln des Titres vorerst noch 3 CC. Wasser zugesetzt werden, um stets nur in 2 Perc. Lösungen zu arbeiten. Enthält der Harn mehr als 1 Perc. Chloride, so zieht man von

der verbrauchten Titreflüssigkeit 2 CC. ab, und rechnet, als hätte man z. B. statt 20 nur 18 CC. verbraucht.

20 CC. verbrauchten Harnstofftitres zeigen 20 Milligramm Harnstoff, 30 CC. zeigen 30 Milligramm, etc. an; selbstverständlich in 10 CC. Harn. Daraus ergibt sich durch Multiplication der gefundenen Harnstoffmenge für ein CC. Harn mit der in CC. ausgedrückten Harnmenge der Harnstoffgehalt pro die und durch eine einfache Gleichung der Procentgehalt des Harnes an Harnstoff.

III. Bestimmung der Phosphate.

1. Princip.

Uran-Oxyd (Ur_2O_3) bildet in der Phosphorsäure einen in freier Essigsäure unlöslichen Niederschlag (wobei 3 Atome Uran-Oxyd mit 1 Atom Phosphorsäure zu einem neutralen Salz zusammentreten), worauf gelbes Blutlaugensalz gar nicht einwirkt; sobald aber nur eine Spur von Uran-Oxyd im Ueberschusse vorhanden ist, gibt gelbes Blutlaugensalz eine sehr intensive rothbraune Reaction (Endreaction). Da sich aber das phosphorsaure Uran-Oxyd in Mineralsäuren löst, so beseitigt man diess dadurch, dass man statt reiner Essigsäure, essigsaures Natron vorher einträgt; 5 CC. genügen auf 50 CC. Harn.

2. Bereitung der Titreflüssigkeit.

Bei der Fällung der Phosphorsäure durch Uran-Oxyd bildet sich: $PO_5 3\ (Ur_2O_3)$, worin somit 6 Ur. auf 1 PO_5 kommen. Da wenig Phosphorsäure im Harne vorhanden ist, stellt man den Titre derart, dass 10 CC. Titreflüssigkeit 5 Milligramm Phosphorsäure nachweisen. Diess geschieht nach folgender Gleichung:

6 Ur : 1 PO_5 = x Mgr. Ur : 5 Mgr. PO_5;
Ur = 59.4; Ur_2O_3 = 142.8; PO_5 = 71; somit
356.4 : 71 = x : 5; woraus x = 25.1 resultirt.

Es muss somit 1 CC. Uran-Lösung 25.1 Mgr. Ur. enthalten, um 5 Milligramm PO_5 zu fällen. Zur Controle bereitet man sich eine Lösung von phosphorsaurem Natron in der Weise, dass in jedem CC. dieser Lösung 10 Milligramm PO_5 enthalten seien. Sollen 10 CC. dieser Lösung (100 Milligramm) durch die Titrirflüssigkeit nach dem angegebenen Principe neutralisirt werden, so müssten 20 CC. der Titreflüssigkeit verbraucht worden sein. Hätte man weniger verbraucht, so müsste man die entsprechende Quantität Wasser zusetzen.

3. Ausführung des Verfahrens im Harne.

50—100 CC. Harn werden in ein Kölbchen gebracht, erwärmt und von der Uran-Lösung so lange zugetröpfelt, als noch ein Niederschlag auftritt; hat man diese Grenze erreicht, so bringt man einige Tropfen einer concentrirten Lösung von gelbem Blutlaugensalz auf ein Uhrglas und tüpfelt von dem mit Uran-Lösung versetzten Harne. Tritt eine rothbraune Färbung an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten auf, so hat man das Ende der Reaction erreicht. Zur Controle kocht man nochmals den untersuchten Harn auf und tüpfelt von neuem; erhält sich die braune Färbung, so war die Reaction zu Ende, schwand dieselbe nach dem Kochen, so tröpfelt man noch einige Tropfen Uran-Lösung zu und wiederholt das Tüpfeln, bis die Endreaction erreicht ist.

Hätte man zur Erreichung der Endreaction in 100 CC. Harn 18.3 CC. Titreflüssigkeit verbraucht, so hätte man darin, da jeder CC. Lösung 5 Milligramm PO_5 anzeigt, $18.3 \times 5 = 91.5$ Milligramm PO_5 nachgewiesen. Wollte man hieraus den Percentgehalt des Harnes an Phosphorsäure berechnen, so geschieht diess beiläufig in folgender Weise: Man setzt das specifische Gewicht des Harnes dem des Wassers gleich und hat somit folgende Gleichung:

91.5 Milligramm PO_5 : 100000 Milligramm (= 100 CC.) Harn = x PO_5 : 100 Harn;

$x = 0.0915$ Perc. PO_5. (Bei genauer Bestimmung müsste die Reduction auf das specifische Gewicht des Harnes stattfinden.)

Die Phosphorsäure ist im Harne zum grössten Theile an Alkalien, zum geringeren an Erdalkalien gebunden. Würde es sich darum handeln, z. B. bei Knochen-Krankheiten den Gehalt des Harnes an Alkali-Phosphaten und an Erdphosphaten zu kennen, so müsste man vorerst nach der eben angedeuteten Methode die Gesammtphosphate im Harne bestimmen, und hierauf eine zweite gemessene Harnmenge mit Ammoniak-Flüssigkeit versetzen. Die Erdphosphate werden hiedurch gefällt. Wird diese Harnprobe filtrirt, der Filterrückstand mit Wasser mehrmals ausgewaschen, sodann in Essigsäure gelöst, so kann man nach der vorgenannten Methode in der Lösung der Erdphosphate die Phosphorsäure bestimmen. Da man die Gesammtmenge der Phosphate früher bestimmt hatte, jetzt die Erdphosphate kennt, so ergibt die Differenz beider die Menge der Alkali-Phosphate.

IV. Zuckerbestimmung.

Von den Methoden zur quantitativen Zuckerbestimmung wählen wir hier die expediteste, die zugleich die grösste

Genauigkeit zulässt, nämlich die Fehling'sche Titrirmethode. Die Gährungsmethode ist umständlich und ungenau, die Zuckerbestimmung auf optischem Wege ist wohl nur Denjenigen möglich, welche die complicirten und theuren Apparate von Mitscherlich und Soleil haben, und bietet im Ganzen auch keine grössere Genauigkeit, nimmt auch nicht weniger Zeit in Anspruch, als die Fehling'sche Reaction.

1. Princip der Fehling'schen Probe.

Die Fehling'sche Reaction beruht auf dem Principe der Trommer'schen Probe: Schwefelsaures Kupfer-Oxyd wird bei Gegenwart von Kalilauge von Zucker reducirt. Da jedoch das schwefelsaure Kupfer-Oxyd mit Kalilauge einen Niederschlag hervorruft, der bei der quantitativen Analyse störend sein würde, handelt es sich darum, einen Körper hinzuzufügen, welcher die Mischung von Kalilauge und Kupfervitriol in Lösung erhalten kann. Diess vermag die Weinsäure ($\overline{T}$), welche als zweibasische Säure, sowohl 1 Aequ. CC., als auch 1 Aequ. KO in Lösung zu erhalten vermag. Die Weinsäure darf aber nicht in Zersetzung begriffen sein, wobei sie schimmelt und auch auf das schwefelsaure Kupfer-Oxyd reducirend wirkt, gleichwie Zucker. Vor der Analyse muss daher eine Probe der Weinsäure, vorerst mit etwas Kupfervitriol-Lösung versetzt und gekocht werden, um sich zu überzeugen, ob nicht etwa die Reagenz-Flüssigkeit schon selbst das schwefelsaure Kupfer-Oxyd reducire. Statt der reinen Weinsäure nimmt man das weinsaure Natron-Kalisalz (Sal Seignetti), welches in schönen Krystallen zu haben ist und einen bestimmten Gehalt an Weinsäure besitzt.

2. Bereitung der Fehling'schen Lösung.

Dieselbe enthält in Lösung: $(CuSO_4 + 5H_2O + KOHO) + (C_8H_4\ KNaO_{12} + 6H_2O)$.

Das Aequivalent des Zuckers: $C_6H_{12}O_6 = 72 + 12 + 96 = 180$.

Das Aequivalent des schwefelsauren Kupfer-Oxyds: $SO_3CuO + 5H_2O = 124.6$ [$Cu = 31.6$; $O = 8$; $SO_3 = 40$; $5H_2O = 45$].

Das Aequivalent des Seignett-Salzes: $C_8H_4NaKO_{12} + 6H_2O = 264.2$.

Ein Aequivalent Zucker vermag 10 Aequivalente krystallisirten schwefelsauren Kupfer-Oxyds zu reduciren; 180 Zucker reducirt somit 2624 Kupfervitriol.

Die zur Sättigung des Kupfervitriols nöthige Kalilauge beträgt gerade auch 10 Aequ.; um jedoch die Reduction zu

Stande zu bringen, muss die Kalilauge im Ueberschusse zugesetzt werden. Um nun wieder den durch Mischung der 10 Aequ. Kupfervitriol in Lösung mit überschüssiger Kalilauge entstandenen Niederschlag zu lösen, sind wenigstens 10 Aequivalente Seignett-Salz nöthig — mehr schadet nicht, nur weniger darf es nicht sein.

Da die Zuckerreaction in verdünnten Lösungen deutlicher zu Tage tritt, ist man übereingekommen, die Fehling'sche Lösung so zu bereiten, dass 1 CC. derselben 5 Milligramm Zucker anzeigt. Nach den vorigen Auseinandersetzungen berechnet man die in 1 CC. enthaltene Menge von schwefelsaurem Kupfer-Oxyd nach folgender Gleichung: $180 : 1246 = 5 : x$; $x = 34.61$.

In einem CC. der zu verwendenden Lösung müssen 34.61 Milligramm schwefelsaures Kupfer-Oxyd vorhanden sein, damit 5 Milligramm Zucker hiedurch angezeigt werden. Sollte man aus 60 Grammen Kupfervitriol z. B. die Fehling'sche Lösung bereiten, so gäben dieselben nach der Gleichung $34.61 : 1 = 60000 : x = 17336$ CC. Reagenz-Flüssigkeit.

Da jedoch beim Mengen der genannten drei Bestandtheile der Fehling'schen Lösung in ihren bestimmten Mengenverhältnissen sich in einiger Zeit aus dieser Lösung selbst Cu ausscheidet, ist es vorzuziehen, die Lösungen von Seignett-Salz und Kali einerseits und die Kupferlösung andererseits gesondert aufzubewahren, und die Mischung erst kurz vor dem Gebrauche vorzunehmen. Auf eine viel umständlichere Weise könnte man die Fehling'sche Lösung aufbewahren, wenn man das Gemisch beider Flüssigkeiten (Seignettsalz-Lösung mit der Kalilauge und Kupfervitriol-Lösung) kocht, wodurch etwaige kleine, niedere Organismen, welche die Zersetzung der Lösung, Schimmelbildung und Ausscheidung des Kupfers bewirken könnten, zerstört würden und die noch heisse Lösung in kleine, mit siedend heissem Wasserdampf gereinigte Gefässe füllt, die man gut verstopft, verbindet und im Keller aufbewahrt.

Die getrennte Aufbewahrung beider Flüssigkeiten ist übrigens auch aus dem Grunde vortheilhaft, weil sich in der Seignettsalz-Lösung allein nicht so leicht Schimmelpilze bilden, als wenn dazu noch ein schwefelsaures Salz kömmt, denn gerade aus diesen Salzen schöpfen jene Pilze eine gedeihliche Nahrung.

3. Ausführung der Reaction im Harne.

Da es vor Allem nöthig ist, in verdünnten Lösungen zu arbeiten, falls man die Endreaction deutlich und sicher haben

will, so mischt man 5 CC. Kupfervitriol-Lösung und 5 CC. Seignettsalzkali-Lösung mit 40 CC. Wasser, gibt diese Flüssigkeit in ein Glaskölbchen und erwärmt dieselbe. — 10 CC. Harn werden mit Wasser bis auf 100 CC. Volum verdünnt, und mit dieser Lösung eine Bürette gefüllt, aus der man in die kochende Fehling'sche Lösung so lange zuträufelt, als noch die Flüssigkeit einen deutlich blauen Farbenton hat.

Man träufelt den Harn in die Fehling'sche Lösung und nicht umgekehrt, damit nicht die Kalilauge im Ueberschusse etwa einen Theil des Zuckers für die Reaction untauglich mache, sondern jeder Tropfen sofort reducirend wirke. Um das Ende der Reaction nicht zu überschreiten, stellt man das Stativ, an welchem das Kölbchen mit der Kupferlösung erwärmt wird, vor einem Fenster auf, und legt ein Blatt weisses Papier horizontal hinter das Stativ, so dass die Flüssigkeit im Kölbchen im durchfallenden Lichte auf weissem Hintergrunde gesehen werden kann, um die Farbenveränderungen der nicht sehr tringirten Flüssigkeiten genau verfolgen zu können. Von Zeit zu Zeit hebt man die kochende Flüssigkeit vom Stative ab, lässt sie erkalten, hält das Kölbchen über das weisse Papier, und sieht von oben durch die Flüssigkeit. So lange noch ein Schimmer in's Blaue vorhanden ist, ist die Reaction noch nicht zu Ende. Ist jedoch die Flüssigkeit wasserhell oder gelblich, so ist die Reduction des Kupfer-Oxyds zu Ende. Zur Controle führt man noch folgende Gegenversuche an:

Wenn die Flüssigkeit gelb durchschimmert, was vom gelben Kupferoxydul-Hydrat herrührt, dessen weitere Reduction durch einen im Harne vorhandenen Körper gehindert wird, so filtrirt man die Lösung und untersucht mittels Schwefelwasserstoff oder Blutlaugensalz, ob noch überschüssiges Cu vorhanden sei; man setzt daher zu einer Probe noch etwas Kupfervitriol-Lösung und beobachtet, ob diese noch reducirt wird. Tritt auch dieses nicht auf, so war die Reaction zu Ende.

Im Kölbchen waren 5 CC. Kupfervitriol-Lösung, von denen jeder CC. 5 Milligramm Zucker anzeigt; hatte man zur Reduction des darin enthaltenen schwefelsauren Kupfer-Oxyds 221 CC. Harnlösung verbraucht, was (der Verdünnung wegen) 2.21 CC. Harn entspricht, so würde die Untersuchung ergeben, dass in 2.21 CC. Harn 25 Milligramm Zucker enthalten waren, woraus sich sowohl der Percent-Gehalt, als auch die Gesammt-Zuckermenge für 24 Stunden berechnen lässt.

Die quantitative Bestimmung der Sulphäte lässt sich nicht durch Maass-Analyse, sondern nur durch eine äusserst umständliche Gewichts-Analyse machen. Desgleichen die quantitative Bestimmung der Harnsäure, des Kreatinins und des Eiweissgehaltes. Da einerseits für den Praktiker nur die quantitative Analyse der hier abgehandelten Harnbestandtheile von Wichtigkeit ist und eine selbst genaue Angabe der übrigen Harnbestandtheile keine besondere semiotische Bedeutung hat, da dieselbe ferners sehr umständlich ist und wir eine approximative Bestimmung der Quantität derselben bereits bei der Besprechung der qualitativen Harnuntersuchung gebracht haben, übergehen wir zur Semiotik der einzelnen Harnbestandtheile und verweisen diessbezüglich Diejenigen, die es interessirt, auf das umfassende Werk von Vogel und Neubauer.

Semiotik.

I. Harnmenge und specifisches Gewicht derselben.

Die täglich ausgeschiedene Harnmenge ist nach Alter, Lebensweise, Tageszeit, Hautthätigkeit etc. solchen Schwankungen unterworfen, dass sich dieselbe bisher noch nicht immer, ausser bei extremer Verminderung oder Vermehrung derselben, in semiotischer Beziehung verwerthen lässt, zumal einschlägige Untersuchungen, die eben allen diesen Momenten gebührende Rechnung tragen, fehlen.

Um sich dennoch einen Begriff von der durchschnittlichen Harnmenge zu machen, wurde der Harn Vieler zusammengegeben, gemessen und auf die Einzelnen repartirt, dieselben wurden gewogen und ein Verhältniss zwischen dem Körpergewichte und dem Gesammtharne Aller gesetzt; diese generellen Untersuchungen wurden auch individualisirt und sowohl das tägliche Mittel der Ausscheidung bei verschiedenen Individuen bestimmt, als auch die Harnmenge mit dem Körpergewichte in Beziehung gebracht. 65 Kilogramm (170 Zollpfund) ist schon ein hohes Körpergewicht; 1600 CC. Harn in 24 Stunden ist auch eine Mittelzahl, die unter normalen Umständen nur Gesunden entspricht; werden diese zwei Zahlen in Relation gebracht, so resultirt 1600 : 65 = 24.6 CC. Harn auf 1 Kilo Körpergewicht pro die; und für die Stunde 1 CC. Es scheidet somit unter normalen Verhältnissen ein Kilo Mensch in einer Stunde ein CC. Harn aus. Trotzdem hat man vor Allem die Nebenumstände zu berücksichtigen, die schon im normalen,

mehr noch im erkrankten Organismus mehr minder bedeutende Schwankungen bedingen).

Die äussersten Grenzen, in denen die Harnmenge eines gesunden erwachsenen Individuums in 24 Stunden schwankt, sind 1000 und 2000 CC. Reichliche Zufuhr von Flüssigkeiten, zumal Bier bedingt vermehrte Harnausscheidung; dieselbe Wirkung äussern psychische Einflüsse, sowie Verringerung der Lungen- und Hautthätigkeit. Vermindert ist die Harnmenge bei verminderter Einfuhr von Flüssigkeiten, bei vermehrter Haut- und Lungenthätigkeit, bei Diarrhöen.

Falk behauptet, dass, wenn neben anderen Flüssigkeiten grössere Mengen Wassers eingeführt werden, alles Wasser im Harne erscheint. Diess begründet er in der Weise, dass die mit den Speisen eingeführten Wassermengen, sowie die aus denselben sich während des Stoffwechsels bildenden, hinreichen, um die Wasserausgabe des Organismus durch Respiration und Exhalation zu decken. Doch gilt diese Behauptung Falk's nur bei der Einfuhr grösserer Flüssigkeits-Mengen; denn selbst wenn die Zufuhr flüssiger Nahrung ganz aufhört, findet Harnabsonderung statt; bis zum letzten Athemzuge wird Harn gebildet und ausgeschieden; ja sogar bei Leuten, die an Inanition zu Grunde gehen, bei Oesophagusstricturen, Magenverbildungen, Schwefelsäure-Vergiftungen etc. etc. werden noch 200 CC. Harn täglich ausgeschieden, wenn die Nahrungszufuhr schon mehrere Tage aufgehört hat.

Was andererseits das andere Extrem anbelangt, so kann man nach vielfachen Versuchen annehmen, dass ein tüchtiger Trinker noch 3 Liter Harn (3000 CC.) pro die liefern kann, ohne dass gerade pathologische Verhältnisse vorhanden wären. — Darüber aber hinaus bringt es ein gesunder Organismus niemals. Unter gewöhnlichen Umständen ist eine Harnmenge von 2000 CC. für ein nicht gerade starkes Individuum viel, dagegen 1200 CC. schon als eine geringe Harnmenge anzusehen.

Daraus lässt sich schon schliessen, dass in Fällen, wo die Harnmenge bis auf diese Zahl oder noch beträchtlicher herabgesunken ist, die Ausscheidung durch Haut und Lungen vermehrt sein müsse, was für diese Organe eine üble Prognose gibt. Verminderung der Harnsecretion ist unter Umständen Zeichen einer bedeutenden Lebensschwäche, gesunkener Kräfte oder einer Nierenkrankheit (Morbus Brightii); Verminderung der Harnmenge ist ein Begleiter hydropischer Affectionen, oder ein Zeichen, dass sich sonstwo im Organismus Exsudate entwickeln. Verminderung der Harnmenge finden wir überall dort, wo anderweitige abundante Entleerungen vorkommen (Cholera), bei Harnretention im Blute (Urämie). Ferner

ist die Harnmenge bei allen Entzündungs-Processen und bei allen acuten fieberhaften Krankheiten bis zur Acme vermindert. Hiebei steigt mit der Zunahme des fieberhaften Processes bis zur Acme stetig das specifische Gewicht des Harnes und ist ein Indicium für den Fortschritt der Krankheit. Nimmt dagegen auch das specifische Gewicht bei Verminderung der Harnabscheidung ab, so ist die Prognose äusserst traurig und ein Zeichen, dass sich die Krankheit zum Tode neigt, wo wegen des schon erlahmten Stoffwechsels wenig Harn, von niedrigem specifischem Gewichte zur Ausscheidung kömmt. Ist die Harnausscheidung vermehrt, so ist vor Allem darauf zu sehen, in welchem Verhältnisse der Gehalt an festen Bestandtheilen zur Harnmenge steht, das heisst, wie hoch das specifische Gewicht ist. Ist das specifische Gewicht bei vermehrter Harnausscheidung entsprechend verringert, sind somit die festen Bestandtheile nicht vermehrt, so ist der Harn einfach als ein durch abundante Flüssigkeitszufuhr diluirter Normalharn anzusehen. Anders verhält sich dagegen die Sache, wenn mit der vermehrten Harnausscheidung zugleich auch das specifische Gewicht des Harns vermehrt ist. Die festen Bestandtheile sind innerhalb 24 Stunden im Mittel auf 40 bis 60 Grammes anzunehmen. Eine Vermehrung der Harnausscheidung ohne gleichzeitige Vermehrung der festen Bestandtheile heisst Polyurie, Diabetes insipidus. Ist sie Folge reichlicher Wasserzufuhr, so ist sie ganz bedeutungslos. Wird jedoch die ausgeschiedene Harnmenge grösser als die Wasserzufuhr, so kann sie auch nicht lange ohne erhebliche Schädigung des Organismus bestehen, weil das überschüssige Wasser von den Geweben bestritten werden muss. — Der grosse Durst ist schon ein krankhaftes Symptom.

Tritt reichliche Harnausscheidung mit Zunahme der Ausscheidung der festen Bestandtheile pro die ein, so fragt es sich bei Stellung der Prognose auch, wie der Zustand des Betreffenden sonst beschaffen ist. Wenn z. B. bei Hydropikern eine grössere Menge Harns mit Vermehrung der festen Bestandtheile ausgeschieden wird, so ist diess ein günstiges Zeichen, weil mit dem Wasser auch die anderen festen Bestandtheile: Harnstoff, Chlorverbindungen etc. ausgeschieden werden. Viel Harn, mit hohem specifischen Gewichte, grosser Durst geben Grund zum Verdacht auf Zuckerharnruhr, Diabetes mellitus.

Was das specifische Gewicht anbelangt, so ist dieses bei Männern und Frauen, nach gründlichen Untersuchungen hierüber, etwas verschieden. Bei Männern beträgt es durchschnittlich circa 1.020, bei Frauen ist es gewöhnlich etwas

niedriger 1.012. Dabei ist ferner der Morgenharn und der Tagesharn (Urina potus) am leichtesten, der Abend- und Nachtharn (Urina sanguinis) hat das grösste specifische Gewicht. Bei Diabetikern steigt das specifische Gewicht oft bis auf 1.022—1.027. Uebrigens kann auch ein ganz Gesunder zu gewissen Tageszeiten, z. B. nach der Nahrungszufuhr ein so hohes specifisches Gewicht aufweisen. Bei einem so hohen specifischen Gewicht im Morgenharne indessen, sowie bei Vermehrung der Harnabsonderung muss man Verdacht auf pathologische Vorgänge schöpfen. Diabetiker scheiden nicht nur zu allen Tageszeiten Harne von so hohem specifischen Gewichte aus, sondern es beträgt auch die Harnmenge bei denselben statt 1500 CC. oft 9000 CC. Diese beiden Umstände im Vereine liefern die Grundlagen für die sichere Diagnose auf einen destructiven Krankheitsprocess.

Was die vermehrte Harnabscheidung ohne Zunahme des specifischen Gewichtes anbelangt, so kömmt sie acut im Paroxysmus des Malaria-Fiebers vor, ein Umstand, der bei Stellung der Diagnose, namentlich in Fällen, wo es sich um Simulation handelt, verwerthet werden kann.

Bei der Beurtheilung des specifischen Gewichtes des Harnes ist noch der Umstand zu erwägen, ob nicht etwa die Erhöhung des specifischen Gewichtes durch vermehrte Ausscheidung gewisser urophaner Körper, z. B. der neutralen Salze des Kali und Natron bedingt ist?

Ausserdem ist das specifische Gewicht bei normaler Harnmenge vermindert bei Chlorose und Hydrämie, sowie bei chronischen Nervenkrankheiten. Verringerung des specifischen Gewichtes bei gleichzeitiger Abnahme der Harnmenge deutet auf Urämie und Morbus Brightii.

II. Harnfarbe.

Die Harnfarbe steht im innigsten Zusammenhange mit dem specifischen Gewichte des Harnes; je geringer dieses, desto diluirter der Harn, desto lichter somit die Harnfarbe.

Blassgefärbte Harne deuten vor allem Anderen auf einen geringen Farbstoffgehalt hin, entweder von Mangel an Farbstoff oder von der Zersetzung desselben herrührend. Blassgefärbte Harne deuten in zweiter Linie auf starke Verdünnung; sie kommen somit bei Polyurie, Diabetes insipides, sowie der urina spastica vor. Hiebei ist die Verminderung des Harnfarbstoffes nur eine relative und keineswegs eine absolute. Da die Harnfarbstoffe aus den Blutfarbstoffen stammen, so werden dieselben mit der Vermehrung oder Verminderung des Stoffumsatzes Hand in Hand gehen. Wo der Stoff-

umsatz darniederliegt, treten blasse Harne auf, so bei Chlorose, Anämie, in der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten, aber sicher nicht bei acuten fieberhaften Erkrankungen. Bei Scorbut, der sich durch rapiden Zerfall der Blutkörperchen äussert, treten dunkel gefärbte Harne auf, und das Wiedererscheinen lichteren Harns hat zweierlei Bedeutung: Neigen sich die übrigen Symptome zum Besseren, so zeigt der lichtere Harn baldige Genesung an; sind die übrigen Symptome im gleichen geblieben, oder haben dieselben zugenommen, bei gleichzeitigem Auftreten lichteren Harnes, so ist die Prognose lethal, weil das Auftreten lichten Harnes in diesem Falle anzeigt, dass überhaupt wenig mehr zum Zerfallen und Zersetzen vorhanden ist.

Dunkel gefärbte Harne können auch von einer Veränderung des Harnstoffes herrühren, gleichwie sie auch unter normalen Verhältnissen, bei angestrengter Muskelthätigkeit, sowie bei vermehrter Trans- und Perspiration auftreten können.

Im letztgenannten Falle tritt der hochgestellte Harn auf (Urina chyli). Derselbe tritt auch in hektischen Fiebern auf.

Saturirt dunkle Harne können von pathologischen Farbstoffen herrühren, so z. B. ein Zeichen von Pigmentkrebs sein. Gibt man einen Theil Schwefelsäure in ein Spitzglas und bringt darauf vorsichtig zwei Theile Harn, so deutet eine intensive Zunahme der dunklen Färbung, sowie eine pechartige Ausscheidung am Boden des Glases auf eine Leberaffection, z. B. Lebercirrhose. Gibt man vier Theile concentrirte Salzsäure in ein Spitzglas und einen Theil Harn dazu, so deutet eine bläuliche oder blaue Farbe auf Pigmentkrebs. Indess ist diese Diagnose nicht so sicher, da diese Reaction auch von der Zersetzung der Harnfarbstoffe, zumal des Indicans herrühren kann. Bei den Tropenbewohnern soll das Auftreten indicanreicher Harne zur Norm gehören; bei den Europäern indess tritt diess nur bei pathologischen Processen auf, so z. B. bei Rückenmarksleiden nach Heller, während des Intermittens und Typhus, bei Nierenkrankheiten, Urämie, sowie bei hochgradiger Reizung der Harn- und Geschlechtsorgane (nach Onanie und angestrengtem Coitus).

Als Zeichen eines indicanreichen Harnes gilt die intensiv sattgelbe Färbung desselben.

Blut kömmt im Harne normal während der Menstruation und während des Wochenbettes vor. Sonst ist blutiger Harn immer ein Begleiter mehr weniger destructiver Processe, und zwar sowohl localer als auch allgemeiner Störungen des

Organismus. Blut tritt im Harne auf bei Nierenkrankheiten: Morbus Brightii, Hyperämie der Nieren, Nierensteinen, bei Blasenkrankheiten: Blasensteinen, Krebs (Zotenkrebs), bei allgemeinen Blutkrankheiten: Hämophylie, Scorbut, Typhus, Intermittens perniciosa, sowie bei Intoxicationen, z. B. mit Arsenwasserstoffgas. Nach Karbolsäure-Verbänden tritt dunkel gefärbter Harn mitunter auf.

Grüne Harne treten während des Icterus auf, besonders wenn schon die Gallen-Farbstoffe zersetzt sind (Biliverdin). Sind die Gallen-Farbstoffe noch nicht zersetzt, so treten dunkelbraun gefärbte Harne auf (icterischer Harn).

Viele Farbstoffe übergehen in den Harn theils direct, theils modificirt und bedingen dessen geänderte Färbung. Bei den urophanen Stoffen sind dieselben aufgezählt.

III. Geruch.

Das Auftreten besonders abnormer Gerüche im Harne ist mitunter etwas ganz accidentelles; das Fehlen gewisser Gerüche hingegen kann unter Umständen von semiotischer Bedeutung sein. Wird der Harn in ein gereinigtes Gefäss frisch gelassen, so hat er einen eigenthümlichen, nicht unangenehmen, aromatischen Geruch nach Heublumen (i. e. frisch getrocknetem, blumenreichem Heu). Wird der Harn jedoch in ein Uringefäss, das längere Zeit nicht gereinigt wurde, gelassen, so bekömmt er schon nach einigen Augenblicken den stechend urinösen Geruch (von kohlensaurem Ammoniak herrührend). Dieser urinöse Geruch bildet sich im Harne bei längerem Stehen, oder es tritt der Harn schon aus der Blase mit diesem Geruche auf. In letzterem Falle ist es entweder die Folge des Gebrauches nicht hinlänglich genug gereinigter Catheder, oder von Blasenkrankheiten, zumeist Blasencatarrh. Letzterer kann entweder durch ammoniakalische Gährung des Harns innerhalb der Blase in Folge längerer Zurückhaltung des Harns in der Blase (Blasenlähmung) oder destructiver Processe derselben (Carcinom etc. etc.) bedingt sein. Der Geruch mancher Körper übergeht modificirt oder ungeändert in den Harn. Nach dem innerlichen Gebrauche von Terpentinöl und ätherischer Oele überhaupt, hat der Harn deutlichen Veilchengeruch; Spargelgenuss verursacht einen äusserst unangenehmen fäcalen Geruch des Harnes. Der Geruch nach Knoblauch und Asa foetida übergeht ungeändert in den Harn. Auch die Riechstoffe der Cubeben und des Safrans sind im Harne vorhanden. Schwefelwasserstoff-Geruch tritt mitunter in ammoniakalischem Harne als Zeichen fortgeschrittener

Zersetzung des Harnes auf. Ziegler bestätigt aus eigener Erfahrung die semiotisch wichtige Beobachtung französischer Autoren, dass die Gerüche, die durch Einführung bestimmter Substanzen (Terpentin, Bals. Copaiva) bedingt werden, bei Erkrankungen der ganzen Nierensubstanz (interstitielle Nephritis, Amyloiddegeneration, Atrophie etc. etc.) im Harne fehlen.

IV. Reaction.

Die schwach-saure Reaction ist normal. Unter normalen Verhältnissen ist der Nachtharn am stärksten sauer, der zur Abendzeit und nach dem Essen entleerte schwächer sauer. (Bence Jones.)

Die Zunahme der sauren Reaction wurde beobachtet bei Typhus und Rheumatismus und zwar in gleichem Verhältniss zum Fieber bei ersterem und zu den Schmerzen bei letzterem sich steigernd.

Auch bei Emphysem, während der Pneumonie und bei Pleuritis etc. ist der Säuregrad des Harnes erhöht.

Werden stark saure Harne durch längere Zeit gelassen, so können sich Ablagerungen von Harnsäure-Krystallen und harnsauren Salzen im Harne bilden und zu Concrementbildung (Harnsteinen) die Veranlassung geben. Die bei saurer Reaction sich bildenden Concretionen bestehen aus Uraten und nie aus Phosphaten, weil diese in sauren Flüssigkeiten löslich sind.

Während der Verdauung, wo der saure Magensaft zur Verdauung verbraucht wird, ist im Harne eine geringe Menge von Säure, der Harn reagirt deshalb zu dieser Zeit neutral, manchmal sogar alkalisch. (Das eingeführte Chlornatrium wird durch die Verdauung zersetzt; die Salzsäure verbindet sich mit dem Pepsin zur Pepsinchlorwasserstoffsäure, das Natrium kommt in die Galle und wird zumeist durch den Harn ausgeschieden, daher die angegebene Reaction des Harns in der Verdauungsperiode.

Was die anderen Umstände anbelangt, unter denen alkalische Beschaffenheit des Harnes auftritt, so können dieselben entweder auf einer gewissen Nahrung und Lebensweise, oder auf pathologischen Vorgängen im Organismus beruhen. Unter normalen Verhältnissen ist die Alkalescenz des Harnstoffes von der Menge durch die Nahrung eingeführter kohlen- und pflanzensaurer Alkalien abhängig. Werden nur kleine Mengen derselben eingeführt, so werden sie durch den, bei der Zersetzung der Eiweisskörper frei gewordenen Schwefel in schwefelsaure Alkalien umgesetzt; werden hingegen grössere Mengen pflanzensaurer Alkalien eingeführt, so erscheinen sie

insgesammt als kohlensaure Alkalien im Harne und bedingen dessen Alkalescenz. Aus diesem Grunde ist der Harn der Vegetarianer gleich dem der Herbivoren von neutraler bis schwach alkalischer Reaction. Ein fernerer Umstand, der die neutrale Reaction des Harnes bedingt, ist die reichliche Zufuhr von Champagnerwein.

Sonst wird jeder Harn beim Stehen alkalisch (alkalische Gährung) und kann in diesem Zustande auch gleich aus der Blase stammen, wo dann die alkalische Reaction von der Zersetzung des Harnstoffs und der Harnsäure, und von der gleichzeitigen Bildung von Ammoniak herrührt. Ausserhalb der Blase tritt diese Zersetzung sofort ein, wenn der Harn in unreine Gefässe kömmt, in der Blase selbst nach dem Einführen unreiner Catheder, sowie bei Blasenkrankheiten. Auch Krankheiten der Harnröhre, z. B. Tripper, sowie das Wochenbett verursachen oft alkalische Reaction des Harnes.

Die alkalische Reaction des in reine Gefässe frischgelassenen Harnes ist deshalb semiotisch von sehr hoher Wichtigkeit, weil sie die Bedingungen zur Ablagerung von Sedimenten und Concrementen in der Blase erfüllt und die Bildung von Gries und Stein verursacht. Die Phosphate fallen im alkalischen Harne nieder und können entweder in kleinen Krystallen oder amorphen Körnchen im Harne, als Sand und Gries erscheinen, oder aber es bilden sich Harnsteine, die aus Phosphaten bestehen. Zu erwähnen ist, dass nur der erste Anstoss gegeben zu sein braucht, wo alsdann im circulus vitiosus die Steinbildung unaufgehalten fortschreitet. Bei Champagner-Trinkern beobachtet man dagegen häufig Harnsteine aus oxalsaurem Kalk bestehend.

V. Menge der festen Bestandtheile.

Die Menge der festen Bestandtheile, wie sie durch das specifische Gewicht approximativ sich bestimmen lässt, erweist sich bei Nahrungszufuhr als vermehrt, sowie eine verringerte Menge der festen Bestandtheile im Harne Zeichen einer verminderten Nahrungseinfuhr ist. Wo die Nahrung durch den Organismus blos durchgeht, wie z. B. in diarrhoischen Stühlen, sowie in allen Consumptions-Krankheiten ist die Menge der festen Bestandtheile im Harne verringert. In fieberhaften Processen steigert sich Anfangs die Menge der festen Bestandtheile im Harne; jedoch kann eine bedeutende Vermehrung der Ausfuhr der festen Bestandtheile wegen der raschen Consumtion des Körpers nicht auf die Dauer stattfinden. Bei Verringerung der festen Bestandtheile in Folge von copiösen Stuhlentleerungen sind es immer zuerst die Chloride, die in geringeren Mengen ausgeschieden werden,

so dass der Harnstoff verhältnissmässig sogar vermehrt erscheint. Das specifische Gewicht deutet in solchen Fällen so ziemlich genau die Menge desselben an.

VI. Harnstoff.

Die Menge des Harnstoffes ist der Indicator für den Stoffwechsel im Organismus und zwar besonders für den Umsatz der Eiweisskörper. Es steht somit die Harnstoff-Ausscheidung im engsten Zusammenhange mit der Nahrungszufuhr, sowohl was die Quantität als vorzugsweise die Qualität betrifft.

Je mehr stickstoffhaltige Nahrung eingeführt wird, desto grösser ist die Harnstoff-Ausscheidung; bei rein vegetablischer Nahrung ist hingegen die Harnstoff-Ausscheidung vermindert. 40—50 Gramm Harnstoff pro die entsprechen einem mässigen Fleischgenuss. Da feuchtes Fleisch in 100 Grammen 3.6 Gramm Stickstoff enthält, in trockenem hingegen 15.4 vorhanden sind, in 60 Gewichtstheilen Harnstoff 28 Gewichtstheile Stickstoff enthalten sind, so entspricht ein Pfund Fleisch einer Harnstoffmenge von 38.5 Gramm Harnstoff. Bei vermehrter Fleischkost steigt die Harnstoff-Ausscheidung jedoch nicht sofort nach der Mahlzeit, sondern erst einige Zeit, etwa in 24 Stunden.

Auch sinkt die Harnstoff-Ausscheidung nicht sofort mit einem Schlage bei restringirter Diät, sondern auch erst allmälig. Selbst bei Inanition wird noch Harnstoff (auf Kosten der Körpergewebe) ausgeschieden und die geringste Harnstoffmenge, die noch im Hungertode ausgeschieden wird, beträgt 6—8 Gramm Harnstoff täglich.

Was das Lebensalter und Geschlecht anbelangt, so finden wir bei den Kindern eine relativ grosse, absolut kleine Ziffer für die Harnstoff-Ausscheidung. Beim Kinde besteht zwischen Körpergewicht und Harnstoff-Ausscheidung das Verhältniss, dass man sagen kann, 1 Kilogramm Kind scheidet täglich ein Kilogramm Harnstoff aus; beim Erwachsenen besteht das Verhältniss, dass ein Kilo Mann 0.8, ein Kilo Frau 0.6 Gramm Harnstoff täglich ausscheidet. Die grösste Ausscheidung findet im Alter von 1 bis 13 Jahren statt; das Jünglingsalter kömmt in dieser Beziehung dem Mannesalter gleich.

In pathologischen Vorgängen finden wir die Harnstoff-Ausscheidung verringert. Bei allen chronischen Krankheits-Processen, wo der Stoffwechsel darniederliegt, bei Cachexien, Anämie und Hydrämie. Die Harnstoff-Ausscheidung ist vermindert ferner bei parenchymatösen Nierenerkrankungen, bei septischen Krankheiten, bei Cystitis, wo ein Theil des Harn-

stoffes schon in der Blase zersetzt wird und die alkalische Reaction des Harnes bedingt. Ferner finden wir aus bereits angegebenen Gründen die Harnstoff-Ausscheidung vermindert bei Cholera und Morbus Brightii. Eine auffallende Verminderung der Harnstoff-Ausscheidung finden wir bei gewissen Nervenerkrankungen, so z. B. bei Neuralgien, Neurosen, Paralysen und Krämpfen. Bei Neuralgien und Neurosen kann die oft bis auf die Hälfte des Normalen herabgesetzte Harnstoff-Ausscheidung für die differentille Diagnose zwischen diesen Processen und Rheumatismus verwendet werden. Bei Typhus und Meningitis ist Anfangs zwar die Harnstoff-Ausscheidung vermehrt, beim Typhus jedoch sinkt dieselbe sehr bald, theils wegen der copiösen Stuhlentleerungen, theils in Folge der restringirten Kost und des Darniederliegens des allgemeinen Stoffwechsels, bei Meningitis hingegen erhält sie sich auf gleicher Höhe.

Bei exsudativen Processen und hydropischen Zuständen wird die Harnstoff-Ausscheidung fallen müssen, da die hydropischen Ausscheidungen, die secernirten Flüssigkeiten, eiweissreich sind. Tritt unter solchen Umständen spontan oder in Folge dargereichter Medicamente eine reichliche Diurese ein, so wird die Zunahme der täglich ausgeschiedenen Harnstoff-Menge eine günstige Prognose abgeben.

Bei der urina spastica, urina potus und den verschiedenen Formen der Polyurie und des Diabetes erscheint zwar eine procentarische Verringerung der Harnstoff-Ausscheidung, jedoch wenn der Gesammtharn berücksichtigt wird, findet man eine oft bedeutende Zunahme derselben.

Vermehrt ist ferners die Harnstoff-Ausscheidung im Anfange des Typhus und bei Meningitis. Bei Meningitis ist gleich Anfangs die Vermehrung nicht so gross als bei Typhus; in der Folge sinkt die Harnstoff-Ausscheidung beim Typhus bald, bei Meningitis erhält sie sich hingegen auf gleicher Höhe.

VII. Harnsäure.

Die Harnsäure ist gleich dem Harnstoffe ein Indicator für den Stoffwechsel. In der Reihe der Zersetzungs-Producte der Eiweisskörper steht sie um eine Stufe höher als der Harnstoff, somit ist ihr vermehrtes Auftreten im Harne Zeichen entweder ungenügender Verdauung oder allzu reichlicher Nahrungszufuhr, wobei der Stoffwechsel so rasch vor sich geht, dass die eingeführten Nahrungsmittel nicht mehr die letzten Endglieder der Zersetzung im Körper erreichen, somit zum Theil unverdaut abgeführt werden.

Schon unter normalen Verhältnissen schwankte die Menge der täglichen Harnsäure-Ausscheidung zwischen 300 und 800 Milligramm täglich; das Mittel ist ein halber Gramm. Will man daher die Zu- und Abnahme der Harnsäure-Ausscheidung im gegebenen Falle genau studiren, so muss man durch mehrere Tage ununterbrochen fort die Harnsäure-Bestimmungen machen, und aus längeren Untersuchungs-Perioden die Mittelzahlen wählen.

In pathologischen Processen findet man die Harnsäure-Ausscheidung vermindert, bei Diabetes, chronischer Gicht, Chinindarreichung, bei darniederliegendem Stoffwechsel, nach Blutverlusten, sowie in allen Consumtions-Krankheiten. Bei sehr reichlicher Ausscheidung von Harnstoff ist die Harnsäure-Ausscheidung oft verschwindend klein. Bei chronischem Rheumatismus, sowie chronischen Rückenmarksleiden ist die Harnsäure-Ausscheidung desgleichen vermindert, und ein rasches Fallen der Harnsäure-Ausscheidung in der Gicht deutet auf einen bevorstehenden Anfall. Vermehrt ist die Harnsäure-Ausscheidung im Allgemeinen bei gleichzeitiger Vermehrung des Harnstoffes, bei grösserer Muskel- und Geistesthätigkeit, in acuten fieberhaften Processen, somit beim acuten Gelenks-Rheumatismus, bei Herz- und Lungenkrankheiten, wo durch die insufficiente Athmung nicht hinreichende Mengen Sauerstoff zur Verbrennung der stickstoffhaltigen Substanzen bis zum Harnstoff eingeführt wird (wie wir auch bei Thieren mit einer geringen Athmungsfläche, z. B. Schlangen, die Harnsäure-Ausscheidung bedeutend vermehrt finden). Aus dem gleichen Grunde finden wir sie vermehrt bei Ascites und Unterleibs-Tumoren. Was die Tagesschwankungen anbelangt, so werden die grössten Mengen Harnsäure Abends und die kleinsten Mengen Morgens ausgeschieden.

VIII. Chloride.

Das Chlor kömmt im Harne fast nur als Kochsalz vor. Wie erwähnt, influencirt dasselbe neben Harnstoff in zweiter Linie das specifische Gewicht des Harnes.

Da die Einfuhr der Chlormetalle vom Geschmacke abhängt, so wird sich die Menge derselben in weiten Grenzen bewegen. Frauen scheiden gewöhnlich 10 Gramm, Männer 14—16 Gramm in 24 Stunden aus. Das Maximum der Ausscheidung der Chloride kann jedoch 30 Gramm nicht erreichen, weil grössere Mengen Chlornatrium eingeführt, purgirend wirken, somit nicht einmal in's Blut gelangen, sondern sofort wieder ausgeführt werden. 7—28 Gramm bildet die

Durchschnittszahl für die Ausscheidung der Chloride in 24 Stunden.

Vermehrt erscheint die Ausscheidung der Chloride in allen Fällen, wo sie vorher vermindert war, wenn z. B. exsudative Processe vorausgegangen sind. Die Fälle, wo innerhalb 24 Stunden 28—29 Gramm Chlornatrium zur Ausscheidung kommen, sind hydropische Ergüsse, während bei plastischen Exsudaten die Menge der Chloride nie diese Höhe erreicht. Während dem Ansteigen entzündlicher Erkrankungen tritt die Chlorausscheidung bedeutend zurück, so bei rheumatischen Affectionen, catarrhalischen Processen, in der Lungenentzündung etc. etc. und die Ausscheidung der Chloride beginnt erst während der Abnahme dieser entzündlichen Processe anzusteigen, wenn auch nicht bis zur früheren Ausscheidungshöhe, sondern nur um einige Gramm. Während des Wechselfieber-Anfalles ist im scheinbaren Widerspruche hiemit die Ausscheidung der Chloride vermehrt, wahrscheinlich wegen des erhöhten Blutdruckes in den Nieren.

Die Tagesschwankungen anlangend, finden wir auch in den Nachmittags- und Abendstunden die reichlichste Chlorausscheidung, die geringste in der Nacht. Wenn jedoch die Nacht durchwacht wird, so kann die Ausscheidung der Chloride selbst in der Nacht steigen, sie geht somit dem rascheren Stoffumsatz parallel.

Bei chronischen Erkrankungen findet man die Chlorausscheidung weniger alterirt, erst wenn hydropische Exsudate vorhanden waren.

Mit grösseren Quantitäten Harn kommen auch grössere Mengen Kochsalz zur Ausscheidung; es geht jedoch die Vermehrung der Ausscheidung der Chloride nicht so wie die des Harnstoffs parallel der Harnmenge, weil grössere Mengen Chlor im Organismus zurückgehalten werden.

Da die Verminderung und Vermehrung der Chloride im Harne fast immer mit der Zu- und Abnahme der Krankheit Hand in Hand geht, so lässt das Wiedererscheinen derselben bei Pneumonie, Pleuritis, Typhus, Cholera eine günstige Prognose zu.

Wenn neben Verminderung der Chloride eine vermehrte Ausscheidung des Harnstoffes vorhanden ist, so ist diess ein Zeichen einer schweren Erkrankung. Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass die durch massenhafte Flüssigkeits-Zufuhr vermehrte Ausscheidung der Chloride in der Polyurie, urina potus, urina spastica etc. (wahrscheinlich in Folge des hiebei erhöhten Blutdruckes) für den Organismus auch nicht gleichgiltig ist, zumal wenn die vermehrte Ausscheidung der Chloride blos in Folge von vermehrter Flüssigkeits-Einfuhr

ist und nicht von einer vermehrten Einfuhr der Chloride abhängt, somit auf Kosten des Organismus besorgt werden muss, und diess umsomehr deshalb, weil das Kochsalz ein für die Diffusion der Eiweisskörper wichtiger Bestandtheil des Organismus ist.

IX. Sulphate.

Die Ausscheidung der Sulphate bietet wenig semiotische Anhaltspunkte. Manche wollen aus der vermehrten Schwefelsäure-Ausscheidung auf vermehrten Stoffumsatz, besonders auf Kosten der Nervensubstanz hinweisen. Doch nichts berechtigt zu dieser Annahme. Die Ausscheidung der Sulphate schwankt zwischen $1^1/_2$ und 4 Grammen, selten hat man im 24stündigen Harn 5 Grammes nachweisen können. Bei ausschliesslicher Fleischnahrung und bedeutender Nahrungszufuhr kann die normale Ausscheidungsmenge der Sulphate vermehrt werden. In gewissen Krankheiten steigt die durchschnittliche Ausscheidung der Sulphate, so z. B. in Diabetes bis auf 5 Grammes. Unter normalen Verhältnissen dürfte die Menge von 2.5 Grammen der täglichen Ausscheidung der Sulphate entsprechen. 8 Gramm reichen schon hin, um breiige Stuhlentleerungen hervorzubringen. 5 Gramme sind daher schon das Maximum der Ausfuhr und auch nur unter den Umständen möglich, dass die hiezu nöthige Schwefelsäure erst im Organismus erzeugt wird, nicht aber schon fertig eingeführt werde. Das Maximum der täglichen Ausscheidung fällt in die Abendstunden, beziehungsweise in die Periode, wo grössere Quantitäten Nahrung eingeführt worden sind.

X. Phosphate.

Die Ausscheidung der Phosphate ist grösser als die der Sulphate. Von der Gesammt-Phosphorsäure werden $^2/_3$ als Alkaliphosphate und $^1/_3$ als Erdphosphate ausgeschieden. Unter den alkalischen Erden kömmt die Magnesia in grösserer Menge vor als der Kalk. (Auf 100 Theile Erdphosphate kommen 66 Perc. phosphorsaure Magnesia und 33 Perc. phosphorsaurer Kalk.) Die Phosphorsäure wird in 24 Stunden in einer Menge von 2—5 Grammen ausgeschieden. Die stündliche Ausscheidung geht der Nahrung parallel. Sprünge in der Ausscheidung der Phosphate, wie bei der Harnsäure und den Chloriden, werden nicht beobachtet. Die Maximal-Ausscheidung der Phosphorsäure beträgt 6 Gramm pro die. Nach Heller sind die Erdphosphate vermehrt, bei Meningitis, so wie in acutem Hirnleiden überhaupt, und bei Rheumatismen. Die Alkaliphosphate sind vermehrt in acuten Hirn- und Rückenmarksleiden, so wie in jedem Entzündungsharne;

ferners in der Osteomalacie, in der zweiten Periode der Schwangerschaft.

Vermindert finden wir die Ausscheidung der Phosphorsäure bei atheromatösen Processen, bei Venen- und Harnsteinen, in der ersten Periode der Schwangerschaft, wo die Knochenbildung des Fötus stattfindet (in welchem Falle die Ausscheidung der Phosphate oft bis auf ein Minimum reducirt ist), ebenso bei Kindern in der Dentitions-Periode; ferners bei Neuralgien, chronischen Spinal- und Nierenleiden.

XI. Kreatinin

ist noch in geringem Grade Gegenstand quantitativer Untersuchungen gewesen. Neubauer hat in seinem eigenen Harne 800 Milligramm bei 1 Gramm pro die gefunden. — Andere geben an, nicht über $^1/_2$ Gramm in 24 Stunden gefunden zu haben. Ueber die Kreatinin-Ausscheidung bei pathologischen Processen liegen keine genauen Anhaltspunkte vor. Beim Diabetes unterscheidet man nach der Kreatinin-Ausscheidung zwei Formen; eine mit Kreatinin-Ausscheidung combinirte und eine, wo kein Kreatinin zur Ausscheidung kömmt. Die letztere Form wird für ungünstiger gehalten. Diabetiker, bei denen schon Verkreidung der Linse im Auge auftritt, scheiden kein Kreatinin aus.

XII. Ammoniak.

Ob Ammoniak im nativen Harne vorkömmt, ist zweifelhaft; und trotzdem wird eine und dazu noch hochgegriffene Ziffer für die tägliche Ausscheidung des Ammoniaks pro die angegeben, nämlich 700 Milligramm. Bei typhösen Erkrankungen soll die Ammoniak-Ausscheidung steigen.

XIII. Leucin und Tyrosin.

Namentlich auf Tyrosin wurde der Harn vielfach untersucht und der angebliche Nachweis desselben von Manchen in gewissen Krankheiten geliefert. Hierüber entspann sich zwischen einigen Untersuchenden ein heftiger Streit; man wollte das Auftreten von grösseren Mengen von Leucin und Tyrosin im Harne mit Gehirnerkrankungen in Zusammenhang bringen. Städeler, Scherer und Folwarczuy beobachteten Leucin und Tyrosin in schweren Typhen, in der acuten Leberatrophie und Leucämie.

XIV. Eiweiss.

Der Eiweissgehalt des Harnes wird bedingt durch Auftreten von Albumin, Eiter, Blut und Sperma im Harne. Eiweisshaltiger Harn ist entweder Zeichen von Allgemein-

Erkrankungen, Kreislaufstörungen in Folge von Herz-, Lungen- und Leberleiden oder von Störungen im Unterleibe, insbesondere aber von Nierenerkrankungen.

Fibrinurie, wie sie z. B. auf Isle de France unter normalen Verhältnissen vorkömmt, ist bei uns nicht zu beobachten, obwohl manche Beobachter (Ultzmann) unter sonst ganz normalen Verhältnissen im Harne vollkommen Gesunder Eiweiss nachweisen konnten. Nach Becquerel soll in Folge reichlichen Eiweissgenusses Albuminurie auftreten. Das physiologische Experiment scheint zwar dafür zu sprechen, indem bei Eiweissinjectionen in's Blut Albuminurie auftritt; die gegentheilige Ansicht stützt sich jedoch auf den Umstand, dass nach blosser Wasserinjection auch Albuminurie beobachtet wird.

Unter pathologischen Verhältnissen finden wir Albuminurie:

1. In Fällen von Allgemein-Erkrankung des Blutes: Hydrämie, Hypalbuminosis.

2. In allen Fällen, wo active oder passive Nieren-Hyperämie vorhanden ist, somit nach Direticis, nach Canthariden-Gebrauch, bei Circulations-Störungen des Blutes in Folge von organischen Herzfehlern, Lungen-Tuberculose, Blutstauung im Gebiete der Vena cava inferior, sei es in Folge von Leber- oder Nierenerkrankungen, ferner wo die Steigerung des Blutdruckes abhängig ist von Innervations-Störungen.

3. In gewissen Krankheiten, Diabetes, Eclampsie, Cholera, Scarlatina (besonders im Degenerations-Stadium) sowie in der Schwangerschaft.

4. Bei Nierenkrankheiten aller Art. Fehlt Eiweiss im Harne, so lässt sich eine Nierenerkrankung mit Gewissheit ausschliessen, mit Ausnahme totaler Verödung des Nieren-Parenchyms.

Der Eiweissgehalt des Harns bei Nierenerkrankungen hängt ab von gelöstem Eiweiss, von Blut oder Eiter im Harne. Das Auftreten von cylindrischen Gebilden im Harne, sowie der Nachweis von Blut oder Eiter lassen genauere Diagnosen auf die ursächlichen Grundleiden zu.

Was die cylindrischen Schläuche anbelangt, so haben wir ihre semiotische Bedeutung schon bei ihrer Beschreibung gegeben, indem wir den Ursprung jeder einzelnen Form nachwiesen. Blut im Harne ist Zeichen von Hyperämie oder Verletzung der betreffenden Organe; Eiter ist ein Zeichen eines Catarrhs oder destructiven Processes der Niere oder Blase. Stammt Blut und Eiter aus dem Nieren-Parenchym, so ist die Reaction des Harnes sauer; stammen dieselben aus der Blase, so ist ihr Auftreten allezeit an alkalische Harnreaction gebunden. Ist der Blutharn von hohem specifischen Gewichte,

so untersuche man auf kohlensaures Ammoniak — Urämie. Im Beginne der Urämie leitet das Auftreten von Eiweiss, sowie eine eigenthümliche Verstimmung des Kranken auf die genannte Erkrankung. Bei Knochenkrankheiten (Caries, Necrose) treten häufig sympatisch parenchymatöse Nierenerkrankungen auf. Das Auftreten von Eiweiss im Harne deutet auf dringende Entfernung des erkrankten Knochens.

XV. Zucker.

Zucker tritt, nach Brücke, schon im normalen Harne in geringen Mengen auf. Reichliche Einfuhr von Rohr- und Traubenzucker, sowie Injection von Zuckerlösungen in's Blut, bedingen das Auftreten von Harnzucker. Auch in der Schwangerschaft wurde Zucker im Harne nachgewiesen; bei Milchretention ist das Auftreten von Zucker im Harne erklärlich. In pathologischen Vorgängen finden wir Zucker im Harne vor allem beim Diabetes mellitus (beim D. insipidus auch nicht eine Spur von Zucker). Ferners tritt der Harnzucker bei den verschiedensten acuten fieberhaften Erkrankungen auf: Pneumonie, Typhus, Rheumatismen, Encephalitis, Paraplegie; ferners bei Metallcachexien und Herzleiden. Zucker im Harne deutet oft auf verminderte Respiration und Sauerstoff-Aufnahme, bei Abnahme der Alkalien im Blute auf Tuberculose (Puhlmann). Künstlich kann man bei Thieren Meliturie durch Verletzung der 4. Gehirnkammer erzeugen.

XVI. Gallen-Bestandtheile.

Das Auftreten der Gallen-Farbstoffe, Gallensäuren und Gallensalze im Harne ist zwar ein Zeichen von bedeutenden Lebererkrankungen, jedoch kann das Erscheinen dieser Substanzen im Harne auch von vorübergehenden Störungen herrühren oder Zeichen von verminderter Gallenbereitung, somit Zurückhaltung der Gallen-Bestandtheile im Blute sein.

Schwefelwasserstoff und kohlensaures Ammoniak kommen bei Zersetzung des Harnes, sowie bei den sogenannten Resorptionsharnen nach acuten Exsudationen als günstiges Zeichen vor. Sonstige Stoffe im Harne beruhen auf vermehrte Zufuhr direct oder modificirt urophaner Stoffe.

XVII. Semiotik der Sedimente.

Wenn ein Sediment längere Zeit im Harne auftritt, so liegt die Gefahr nahe, dass es Anlass zu Harnconcretionen geben kann. Was die einzelnen Sedimente anlangt, wollen wir sie kurz ihrer semiotischen Bedeutung nach durchgehen:

A. Urate.

Der Niederschlag von Uraten beweist nicht immer eine vermehrte Ausscheidung der harnsauren Salze. Entweder ist die Flüssigkeitszufuhr vermindert, oder aber es wird der Harn durch profuse Diarrhöen, durch vermehrte Perspiration concentrirter, so dass die Urate sich niederschlagen. Nach Körper-Anstrengungen und forcirten Fusspartien kommen Uratsedimente, selbst bei ganz gesunden Individuen, vor. Aber ausser dem Missverhältniss zwischen dem Wasser und den festen Bestandtheilen im Harne kann auch ein Mangel an Substanzen im Harne, die gleichsam als Lösungsmittel für die harnsauren Salze fungiren, die zweite Ursache abgeben, dass Urate sich präcipitiren. Als solche Lösungsmittel wären anzusehen: Phosphorsaures Natron, Harnfarbstoffe, besonders Uroxanthin.

In fieberhaften Processen ist daher aus dem Gesagten zu ersehen, dass die Urate leicht niederfallen werden, sowie blasse Harne leichter ein Uratsediment absetzen als tingirte.

B. Kleesaurer Kalk.

Kalkoxalat kömmt als normales Harnsediment im Harne der Mitteleuropäer seltener vor; wenigstens tritt es nie in erheblicher Menge auf, und kleine Mengen sind semiotisch ganz irrelevant. Tritt jedoch oxalsaurer Kalk im Harnsediment in bedeutenderer Menge auf, so muss man sein Augenmerk darauf richten, weil es zu befürchten steht, es könnte der Niederschlag schon in der Harnblase sich bilden, und so zu Harnsteinen Veranlassung geben. Diess Moment ist um so bedenklicher, da das Auftreten von Kalkoxalat-Niederschlägen die kleesaure Diathese anzeigt, wobei die Harnsteine, nach Entfernung der vorhandenen, sich neuerdings bilden.

Engländer, sowie die Bewohner tropischer Gegenden leiden an dieser: Oxalurie.

C. Phosphate.

Sie verrathen, wenn sie unmittelbar nach dem Harnen niederfallen, einen Zerfall der normalen Harnbestandtheile, unter Bildung von Ammoniak oder urämische Processe, kurz, sie sind ein Beweis dafür, dass der Harn schon in der Blase alkalisch geworden ist. Sie kommen indess auch unter normalen Verhältnissen vor, wenn pflanzensaure Alkalien in grösseren Mengen zugeführt werden. Nach dem Genuss sauer schmeckender Früchte zeigt daher der Harn oft Phosphat-Niederschläge. Es werden nämlich die pflanzensauren Alkalien als kohlensaure Alkalien ausgeschieden, die Harn-

säure bindet sich an Natron, und phosphorsaurer Kalk und Magnesia kommen in amorpher Form zur Ausscheidung. Nach Darreichung von Seignettsalz und Cremor Tartari treten auch Phosphat-Niederschläge auf.

Literatur.

In classischer Weise ist die Literatur über Harnchemie bis zum Jahre 1848 von Hoefle: Chemie und Mikroskop am Krankenbette zusammengestellt. Für diese Periode folgen wir demnach auch hauptsächlich in der Aufzählung der einschlägigen Schriften dem genannten Autor.

Aldridge. Notices of Urinary diseases. Dublin Journ. Vol. XXIII. Schmieds Jahrb. suppl. Bd. IV.

Aldridge. Dublin Journ. Vol. XXIII. 1843.

Audouard. Journ. d. chem. méd. II de Sér. T. VII, p. 817, 1842.

Battiliat. Journ. de chem. méd. II de Sér. T. VII, p. 342 (1841).

Becquerel Alfred. Le séméiotique des urines ou traité des altérations de l'urine dans les maladies. Paris 1841. Deutsch von Neubert. Leipzig, Breitkopf 1842 und Frankenberg u. Landmann. Leipz. Kollmann 1843.

Bence Jones. Philosoph. transact. 1849.

Bence Jones. Med.-chirurg. Transactions 1851. T. 34.

Bence Jones. Med. chir. Transact. Vol. XXVII. 1844.

Bethe. De spermatozois Diss. 1851.

Bizio. Schweigg. Journ. Bd. XL. 1824.

Blondeau A. Journ. d. chem. et méd. T. VI. 1830.

Breer. Ibid. Bd. 78.

Brett. Chemical Table of the Urine and Urinary Deposits. London 1846.

Brigth B. Reports of medical cases. London 1827.

Caballe. Annal. d. chem. T. L. p. 64. Gehlens Journ. Bd. V, S. 665.

Canobio. Schweigg. Journ. Bd. XLV. 1825.

Chatelain. Lerons Journ. de médic. Vol. XXXIX, p. 125—128. Meckel's Arch. Bd. IV, p. 148.

Christison. Edinb. med. surg. Journ. Vol. XXXII. 1829.

Clemens. De semine urinae intermixto. Heidelb. 1849.

Conërbe. Journ. de Pharm. T. 26.

Day G. E. Physiology and Pathology of the Urine. The Lancet 1843, 1844.

Desir A. De la présence de l'albumine dans l'urine 1835.

Donné. Tableau des différents dépôts de matières saline et de subst. org. qui se font dans les urines. Paris 1839.
Dulk. Kastner's Arch. Bd. XXIII.
Dulk. Hufeland's Journ. Bd. LXV.
Duvernoy. Chem. med. Unters. d. menschl. Urins. Stuttg. 1835.

Ephraim. Ad morpholog. rachitidis Symbolae nonnull. 1843 (Dissert.).
Erin Adolphus. The pathological Character of the Urine. London 1838.

Falck. Arch. f. phisiol. Heilk. Bd. 12.
Fenger. Ugerskrift for Laeger 1844.

Gerber. Brandes Arch. II. Reihe, Bd. VI. 1836.
Glover. Lond. med. Gaz. Vol. XXVII. 1846.
Gmelin L. Hdb. d. theoret. Chem. Bd. II enthält alle Nachweisungen bis zum Jahre 1829.
Gmelin. Handbuch d. theoret. Chem. Bd. II. 1829 (Diabetes Mellitus).
Golding Bird. Lond. med. Gaz. Oct. 1843. Schmidt's Jahrb. Suppl. Bd. IV.
Goll. Ueber den Einfl. d. Blutdrucks auf die Harnabsonderung. Diss. 1853.
v. Gorup-Besanez. Heller's Archiv 1845.
Gruner. Die Ausscheidung der Schwefelsäure durch den Harn. Diss. 1852.

Hankel. Preuss. Vereinszeitung 1834, Nr. 19.
Hecht. De renibus in morbo Brigthii degeneratis Dissert. Berl. 1839.
Hegar. Ueber die Ausscheid. d. Chlorverb. durch den Harn. Dissert. 1852.
Heinrich. Zur Semiotik des Harns. Häsers Archiv 1844. Bd. VI, S. 299.
Heller. Dessen Archiv 1844.
Herberger. Buchner's Repert. Bd. XXIX. 1843.
Hermann R. Poggend. Annal. Bd. XXII.
Herzog. Buchner's Repert. Bd. XXXVI. 1845.
Hoefle. Epidemia Variolosa heidelbergensis annor. 1843 und 44 (Harn Blatternkranker).
Hünefeld. Schweigg. Journ. Bd. LX. 1830.

Kierulf. Mittheil. der naturf. Ges. zu Zürich 1852.
Kletzinsky. Heller's Archiv N. F. Bd. 1.

Lehmann. Ueber menschl. Harn im gesund. u. kranken Zustand. Erdmann's Journ. XXV und XXVII.

Lehmann. Einige neuere Untersuchungen über Urin im gesunden und krankhaften Zustande. Schmidt's Jahrb. Bd. XXXIX u. Artikel Harn in R. Wagner's Hdwrtbch.
Lehmann. De urina diabetica Dissert. 1835.
Lever. Provincial medic. Journ. Febr. 1844.
Liebig. Annal. d. Chem. und Pharm. Bd. 50.
Limann. Observat. quaedem de diabete mellito. Halis 1842.

Maclagan. Monthl. Journ. 1846. Oesterr. Wochensch. 1846.
Martin-Solon. Gaz. de hôpit. Oct. 1844.
Mateer W. Edinb. med. surg. Journ. Vol. XLVII. 1837.
Mecbold. Beitr. z. mikr. Unters. d. Harns in zweifelhaften Krankheitsfällen. Oesterlen's Jahrb. 1845.

Nasse. Correspondenzbl. rh. u. westph. Aerzte 1843.

Orfila und Rayer. Presse méd. 1837. Schmidt's Jahrb. Bd. XVI.

Pelethan. Journ. Hebd. 1835 Nr. 3 und 35. Schmidt's Jahrb. Bd. X. 1836.
Percy. Lond. med. Gaz. Vol. XXXII. 1844.
Peschier. Journ. de chem. médic. T. VII. 1831.
Petroz und Chevalier. Journ. de chem. et méd. T. IV. 1828.
Philipp. Casper's Wochenschr. Nr. 35, 1840.
Pickford. Henle und Pfeuf. Zeitschr. Bd. V. 1846.
Prout William. On the nature and treatment of stomach and urinary dis. etc. etc. I. Aufl. Lond. 1821, deutsch Weimar 1823. IV. Aufl. Lond. u. Philadelphia 1844.
Prout. Unters. über das Wesen und die Behandlung des Harngrieses, Harnsteins etc. etc. Weimar 1823.
Pruner. Die Krankheiten des Orients. Erlangen 1847, S. 269.

Rayer. Maladies des reins.
Redtenbacher. Ber. d. kais. Ak. d. Wissensch. Wien 1850.
Rees G. O. Anltg. z. chem. Unters. d. Blutes und Harns ... 1837 (Leipzig, deutsch von Braune) und 1845 London.
Remak. Diagnost. und pathogenet. Unters.

Scharling. Annalen d. Chem. u. Pharm. Bd. 42.
Scherer. Liebig's Annal. Bd. XLII. 1842.
Schlossberger und Menges. Oesterlen's Jahrb. 1845.
Schmidt Carl. Entwurf einer allgem. Untersuchungs-Methode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus. Leipzig 1846.
Shaermann E. J. Ueber die Veränderungen des Harns in Krankheiten und die Reagentien solche zu erkennen.
Simon. Hufeland's Journ. Bd. XCIII.
Stallard. Lond. med. Gaz. 1845 und 1846.

Sutherland u. Rigby. Lond. med. Gaz. Vol. XXXVI. 1845.

Vigla et Quevenne. L'Expérience 1837 u. 38. — Resumé in Frorieps N. Not. Bd. V.

Vogel A. Erdm. Journ. Bd. X.

Wackenroder. Schweigg. Journ. Bd. LXVII u. LXVIII. 1833. (Harn in verschiedenen Krankheiten.)

Weigel. Kastner's Arch. Bd. XVIII. 1829.

Willis R. Die Krankheiten des Harnsystems und ihre Behandlung, deutsch von Heusinger. Eisenach 1841.

Winter Aug. Beiträge zur Kenntniss der Urinabsonderung bei Gesunden. Dissert. 1852.

Wöhler. Zeitschr. für Physiol. Bd. 1 und Annal. d. Chem. und Pharm. Bd. 68.

Wurzer. Schweigg. Journ. Bd. IV 189.

Zimmermann. Simon Beitr. z. Chem. u. Mikr. Bd. I. 1844.

Die neueren Schriften über Harn-Untersuchungen sind überaus zahlreich.

Das umfangreichste Werk hierüber ist:

Neubauer und Vogel. Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. Die vierte Auflage dieses klassischen Werkes erschien in Wiesbaden 1863.

Ausführliche Abhandlungen über Harnchemie finden sich in allen Handbüchern über organische und physiologische Chemie: Gorup-Besanez, Lehmann, Folwarczuy etc.

Von kleineren Arbeiten über Harnanalyse aus der neueren Zeit wären zu nennen:

Casselmann. Harnanalyse. Petersburg.

Ziegler. Uroskopie am Krankenbette. Erlangen 1871.

Ultzmann. Anleitung zur Untersuchung d. Harnes. Wien 1871.

Puhlmann. Die chemisch-mikroskopische Untersuchung des Harns. Berlin 1871.

VII.

Laryngoskopie.

Geschichtliches.

Nachdem die von Bozzini in Hufeland's Journal im Jahre 1806 veröffentlichten „Lichtbilder" bekannt wurden, sprach im Jahre 1827 Senn in Genf die Idee aus, das Innere des menschlichen Kehlkopfes dem untersuchenden Auge mittelst eines in den Rachen eingeführten kleinen Spiegels sichtbar machen zu können.

Ihm folgten mit ähnlichen Bestrebungen Babington, Selligues, Trousseau, Belloc, Baumés, Liston und Warden, jedoch scheinen nur Babington, Baumés und Warden den Kehlkopfspiegel, wenn auch unvollkommen gehandhabt zu haben, während den Uebrigen die Untersuchungen misslangen.

Uebrigens legte man auf diese Untersuchungs-Methode in der damaligen Zeit kein besonderes Gewicht, so dass trotz vielfacher Bestrebungen keine praktischen Resultate erzielt werden konnten.

Im Jahre 1855 publicirte Garcia seine ausgezeichneten Arbeiten über Stimmbildung, die Untersuchungen jedoch, die er mit dem Kehlkopfspiegel an sich selbst angestellt hatte, waren rein physiologischer Natur und ohne praktischen Werth. Zwei Jahre später erfand Türck, welcher von den Untersuchungen Garcia's Kenntniss bekommen hatte, den jetzt im allgemeinen Gebrauche stehenden Kehlkopfspiegel, und fast gleichzeitig trat auch Czermak mit einem verbesserten Kehlkopfspiegel auf.

Ersterer demonstrirte dann 1857 seinen Kehlkopfspiegel und gab die Regeln an, unter denen es fast immer gelingt, den Spiegel selbst bei reizbaren Individuen so einzuführen, dass man das Innere des Larynx übersehen kann. Türck bediente sich für seine laryngoskopischen Untersuchungen stets des directen Sonnenlichtes, während Czermak zuerst die künstliche Beleuchtung einführte, und so der Laryngoskopie eine rasche Verbreitung verschaffte. Als Lichtquelle benützte er eine gewöhnliche Moderateurlampe. Czermak

gab gleichzeitig auch eine andere Beleuchtungsart, nämlich die „Durchleuchtung“ an, wobei der Larynx durch die Haut des Halses hindurch mittelst der concentrirten Sonnenstrahlen erleuchtet wird; diese Beleuchtungsart hat bis jetzt zu keinem Resultate geführt.

Die Idee zur Untersuchung des Nasenrachenraumes mittelst Spiegels ging von Bozzini 1806 aus, welcher die Rhinoskopie, wenn auch nicht vollkommen, zuerst ausführte; nach ihm folgten mit besseren Erfolgen Wilde und Baumés 1838, und in der letzten Zeit Czermak, welcher die Untersuchungsmethode umgestaltet und das Verfahren wesentlich verbessert hat.

Methodik der laryngoskopischen Untersuchung.

1. Kehlkopfspiegel. Türck's Spiegel, ursprünglich oval, jetzt von runder Gestalt, besitzt einen geraden Stiel, einen geraden, die Verlängerung dieses letzteren vorstellenden Griff und es ist der Stiel an dem eigentlichen Spiegel (Planspiegel) unter einem Ansatzwinkel von 120—125° angebracht. Czermak hat auch Metallspiegel verwendet, dieselben sind jedoch unpraktisch, da sie weniger beleuchten und schneller verderben.

Man hat Spiegel von verschiedener Grösse, im Allgemeinen genügen dreierlei Grössen, nämlich von 6, 9 und 11‴ Durchmesser.

2. Beleuchtungsspiegel (Reflector). Als solcher dient heute fast ausschliesslich der modificirte federnde Spiegelträger, nämlich ein kreisrunder Concav-Spiegel von 3½—4″ Durchmesser, der mittelst einer Binde, die durch ein Kugelgelenk mit dem Spiegel verbunden ist, an der Stirne des Untersuchenden befestigt wird. Die Brennweite des Reflectors wird gewöhnlich auf 6½—7″ berechnet, und sind auch Spiegelträger von grösserer Brennweite ganz gut verwendbar; unter 6½″ kann man jedoch mit der Brennweite nicht herabgehen.

3. Lichtquelle. Als solche dient entweder eine Gas-, Petroleum- oder Moderateur-Lampe; im Nothfalle kann man sich jedoch einer gewöhnlichen Oel-Lampe oder einer einfachen Kerze ganz gut bedienen. Zur Vornahme von intralaryngealen Operationen bedient man sich in der neuesten Zeit des Magnesiumlichtes. Türck hat sich auch der sogenannten Schusterkugeln, sowie auch der Linsen als künstliche Apparate uud zu dem Zwecke bedient, um die Leuchtkraft der Lichtquelle zu vermehren. Lewin construirte einen derartigen Apparat mit einer Linse, und Tobold einen ähnlichen mit drei Linsen versehen, welche Vorrichtungen

an jeder beliebigen Lampe anzubringen sind. Die Versuche haben jedoch erwiesen, dass bei diesen sein sollenden Verbesserungen nicht nur nicht gewonnen, sondern an Lichtintensität sogar verloren wird. Ausserdem taugen diese Beleuchtungs-Apparate bei Larynx-Operationen nicht, da sie die nöthige freie Manipulation des Operirenden bedeutend behindern.

4. Stellung des Kopfes. Der Kopf des zu Laryngoskopirenden muss in den meisten Fällen mässig nach rückwärts gebeugt werden und darf weder rotirt (eine Bewegung, welche die Kranken häufig unwillkürlich machen) noch seitlich geneigt sein.

5. Beleuchtung. Die Lampe muss nach hinten und nach rechts vom Kopfe des zu Untersuchenden stehen, und soll so nahe als möglich an die Seite des Kopfes gebracht werden. Was die Höhe der Flamme anbelangt, so muss die Lampe in eine solche Stellung gebracht werden, dass sie annähernd in einer Ebene mit dem Mundcanale zu liegen komme.

Gewöhnlich wird der Kehlkopfspiegel mit der rechten Hand eingeführt, während man seine Linke zum Halten der Zunge des Patienten verwendet; führt aber der Arzt mit der linken Hand den Spiegel ein, so stellt man die Lampe an die linke Seite des Kranken und richtet sie in der früher angegebenen Weise ein.

Hierauf setzt sich der Arzt dem Kranken gegenüber und wirft mit dem an der Stirne befestigten Reflector intensives Licht auf den Mund des zu Untersuchenden. Der Kehlkopfspiegel muss durch das, in die Mundhöhle einfallende Licht gehörig getroffen werden. Die Richtung der Mundhöhle verläuft bei nach rückwärts geneigtem Kopfe von vorne und oben nach rück- und abwärts. Bedient man sich des directen Sonnenlichtes, so muss die Stellung des Kopfes mit jener der Sonne wechseln. Bei reflectirtem Lichte, namentlich bei den jetzt allgemein gebrauchten, an der Stirnbinde befestigten Reflectoren, ist selbstverständlich diess nicht nothwendig.

Der Arzt fasst nun schreibfederartig den Spiegel und führt ihn so in den Mund ein, dass die spiegelnde Fläche parallel der Zungenoberfläche vorwärts geschoben wird. Ist der Spiegel am weichen Gaumen angelangt, so drückt man nun sanft mit der Rückenfläche desselben das Zäpfchen gegen die hintere Pharynxwand zu, und hebt man zugleich den Griff empor; die Einführung des Spiegels muss möglichst rasch von Statten gehen, denn sonst bekommen die zu Untersuchenden Würgbewegungen, besonders in dem Augenblicke, als mit unsicherer Vorwärtsschiebung des Spie-

gels die Uvula mehrmals berührt wird. Nach der Einführung ist es besonders für Anfänger zweckmässig, um den Spiegel durch ruhiges Halten zu fixiren, den Stiel desselben am Mundwinkel anzulehnen. Es erscheint nun, sobald der Spiegel richtig eingeführt ist, in demselben das Bild des Kehlkopfes.

Um aber mehr Raum in der Mund- und Rachenhöhle zu schaffen und den Kehlkopf etwas zu heben, wird die Zunge so weit als möglich vorgestreckt.

Die mit einem Tuche eingehüllte Zungenspitze lässt man zu dem Ende von dem Kranken selbst mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand halten.

Um die Respiration zu regeln und die Würgebewegungen, welche gewöhnlich eintreten, zu vermindern, lässt man bei geöffnetem Munde und vorgestreckter Zunge vorläufig durch etwa 1—2 Minuten regelmässig respiriren.

Der Zungengrund wird dadurch möglichst abgeflacht, dass man eine Reihe tönender In- und Exspirationen machen und dabei den Vocal „a“ sprechen lässt. Ueberempfindlichkeit, Würgebewegungen und Brechneigung müssen durch allmäliges Einathmen bekämpft werden.

Der Gebrauch von adstringirenden Gurgelwässern, oder das Bepinseln des Gaumens mit einer Morphin-Lösung, am besten aber Inhalationen von Bromkali-Lösungen vermindern gleichfalls häufig die Ueberempfindlichkeit. Wo jedoch die Reizbarkeit nicht so hohe Grade erreicht, und die Schwierigkeit der ersten Untersuchung mehr in der Widerspenstigkeit des Patienten zu liegen scheint, so ist es am zweckmässigsten, um zum Ziele zu gelangen, die Zunge des zu Untersuchenden mit der linken Hand selbst zu halten, und den Patienten einige Male vorher respiriren zu lassen. Sodann führt man den Spiegel in dem Momente ein, in welchem man den Patienten ein lautes „e“ aussprechen lässt.

Ist die Uvula zu lang, so muss sie bei laryngoskopischen Untersuchungen mit dem Spiegel etwas nach hinten und aufwärts gedrängt werden; bei der Rhinoskopie jedoch mit dem Türck'schen Zapfenschnürer nach vorwärts gezogen werden. Am brauchbarsten für den ersteren Zweck sind Specula von grösserem Durchmesser.

Beim langsamen Vorschieben des Spiegels kommen nach einander zur Ansicht: der Zungengrund, die vordere Kehldeckelfläche, der Rand der Epiglottis, die Wrisberg'schen, Santorini'schen und Giesskannen-Knorpel, zuletzt die Stimmbänder und die hintere Epiglottis-Fläche. Das Gesagte gilt für einen normalen Larynx, dessen Spiegelbild (Fig. 1) wir in nachstehender Tafel veranschaulichen; bei pathologi-

schen Veränderungen ist es oft erst nach mehrmaligen Versuchen (und da nicht immer) möglich, alle einzelnen Theile zu sehen. Ebenso verhält es sich bei den ziemlich oft vorkommenden Fällen, wo der Kehldeckel stark abgeplattet ist und sehr tief nach rückwärts herabhängt, wie z. B. bei Oedem, Sclerose, Carcinom, Condylomen etc. Es kann dann sogar nothwendig werden, die Epiglottis mit einem spitzen Haken oder einer Sonde aufzuheben. Die gleiche Schwierigkeit tritt bei seitlicher Verengerung und Abplattung des Kehldeckels ein.

Die Stimmbänder erscheinen am leichtesten im Spiegelbilde, wenn man bei etwas zurückgebeugtem Kopfe den Spiegel mehr vertical stellt und ein wenig nach rück- und abwärts schiebt.

Das Bild ist natürlich ein verkehrtes, daher das linke Stimmband zur rechten Seite des Beobachters, das rechte zur linken erscheint. Um jedoch den bei Anfängern häufig vorkommenden Verwechslungen vorzubeugen, ist es zweckmässiger, sich gegenwärtig zu halten, dass die im Spiegelbilde erscheinenden Larynxtheile der betreffenden Seite des Untersuchten entsprechen, und dass somit an seiner (des Patienten) rechten Seite das rechte, an seiner linken das linke Stimmband zu liegen kommt.

Will man auch noch den vordern Winkel der Rima glottidis und die hintere (untere) Kehldeckelfläche sehen, so lässt man den Kopf mehr nach hinten beugen und schiebt den Spiegel weiter nach abwärts. Die wahren Stimmbänder können im normalen Kehlkopfe schon wegen ihrer Farbe nicht mit den falschen verwechselt werden, denn während erstere sehnenähnlich, weissglänzend sind, sind die Taschenbänder, welche den wahren aufliegen, blassröthlich.

Die zwischen je einem wahren und einem falschen Stimmbande gelegene Spalte ist die Ausmündung des Morgagni'schen Ventrikels.

Um in die Trachea blicken zu können, muss man vor Allem bei gerader Kopfstellung den Patienten auf einer höheren Unterlage setzen lassen als bei der laryngoskopischen Untersuchung, und ihm sodann heissen, tief und ruhig zu respiriren. Die leuchtende Fläche des Kehlkopfspiegels muss mit der Ebene des Mundcanales einen mehr spitzigen Winkel bilden, und der Beobachter soll daher, um einen Einblick in die Trachea zu erlangen, immer tiefer sitzen (knieen) als der zu Beobachtende, so zwar, dass, wie Semeleder angibt, das Auge des Arztes tiefer als das Kinn des zu Untersuchenden zu stehen komme. Mit diesem Verfahren gelingt fast immer, bis zur Bifurcation der Bronchien hinab zu sehen.

Um Anfängern die Uebung im Laryngoskopiren und namentlich im Beleuchten mit dem an der Stirne befestigten Hohlspiegel zu erleichtern, lässt man dieselben sich zuerst in der längeren ruhigen Beleuchtung der Lippen, dann des Gaumens und schliesslich (bei gleichzeitiger Einführung des Kehlkopfspiegels) der Epiglottis und der Larynxpartien üben.

Beim Rhinoskopiren muss die Zunge mittelst einer Kniespatel stark niedergedrückt werden.

„Da die spiegelnde Fläche hinter dem Gaumensegel nach vor- und aufwärts sehen muss, so wird man den Spiegel mit seinem Rücken nahezu dem Zungenrücken parallel mit hochgehaltenem Griffe einführen und mit seinem Rand voran möglichst schonend zwischen Zungengrund und weichem Gaumen nach rückwärts schieben. Die Berührung der Spiegelfläche mit dem weichen Gaumen, dem Zäpfchen oder mit Secreten ist sorgfältig zu meiden, auch wo möglich jene der Kehrseite des Spiegels mit dem Zungenrücken“ (Türck).

Sind Secrete oder Speisereste angesammelt, so muss vorher durch Ausspülen, eventuell durch Ausspritzen das Gesichtsfeld möglichst gereinigt werden.

Krankheiten des Kehlkopfes.

Hyperämie, Hämorrhagie, Anaemie.

Nach anhaltendem, übermässigen Schreien, Singen, Rauchen, ungewohntem Aufenthalt in rauchgeschwängerten Localen und als consecutive Erscheinung von Pharynx-Catarrhen kommt es ziemlich häufig zu einer intensiven Röthung des Larynx, insbesondere des Kehldeckels. Insufflation eines leichten Adstringens (Zink, Alaun), Einathmen von Wasserdämpfen, denen man einige Tropfen Opium-Tinctur zusetzen kann, nebst Vermeidung der sie erzeugenden Schädlichkeiten, machen diese Blutüberfüllung verschwinden.

Blutaustritte im Kehlkopfe entstehen oft im Gefolge von acuten und chronischen Larynx-Catarrhen, und äussern sich dieselben als kleine Ecchymosen (Störk) an den Stimmbändern. Geschwüre des Kehlkopfes erzeugen meist nur blutgestriemte Sputa, aber selten Hämorrhagien. Ausserdem beobachtet man dieselben bei Variola hämorrhagica, bei Morb. maculos. Werlhofii, nach Traumen und endlich auch nach Pinselungen und intensiven Aetzungen und durch intralaryngeale Faradisation, wobei jedoch nur die durch die Electricität erzeugte mechanische Reizung in Betracht kommt. Die in der neuesten Zeit von Fränkel beschriebenen Fälle von sogenannten Laryngitis hämorrhagica bilden durchaus kein neues Krankheitsbild im Larynx, sondern sind ganz

einfache, consecutive Erscheinungen der genannten Anomalien, wie sie nicht selten zur Beobachtung gelangen.

Auffallende Blässe der Kehlkopfschleimhaut tritt als Theilerscheinung anderer Krankheiten auf und in manchen Fällen wird sie als Vorläufer der Phthisis beobachtet. Bei schon physicalisch nachweisbarer Tuberculose, bei allgemeiner Anaemie und bei Chlorose ist Blutleere des Kehlkopfes ein fast constant vorkommendes Symptom. Sie bewirkt Kitzel im Halse und Hustenreiz. — Nebst Einblasen von Alumen ustum ist die allgemeine Behandlung natürlich hier das Wichtigste.

Catarrh. laryng.

Acuter Catarrh.

In Folge von Erkältung und des Einathmens rauher, feuchter oder reizende Substanzen enthaltender Luft, nach plötzlichem Temperatur-Wechsel, nach anhaltendem lauten Sprechen, Singen, nach übermässigen körperlichen Anstrengungen, nach dem Genusse von Eis bei erhitztem Körper u. s. f. tritt mit einem Male Heiserkeit, selbst Aphonie, Druck und Kitzel im Halse, rauher, bellender Husten ein. Ist Auswurf vorhanden, so erscheint das Secret Anfangs durchscheinend und wird in den späteren Stadien zähe, glasig und selten auch eiterähnlich. Die Menge des Auswurfes ist eine geringe.

Die Larynx-Gegend ist bei Druck empfindlich. Eine wichtige Erscheinung, die manchmal bei heftigeren acuten Laryngitiden aufzutreten pflegt, ist Oedem und consecutive Glottisstenose, welche bedeutende Athembeschwerden verursachen, die in sehr seltenen Fällen zu drohenden Symptomen Veranlassung geben können. Was die pathologisch-anatomischen Veränderungen anlangt, so ist die Schleimhaut des ganzen Kehlkopfes oder einzelner seiner Theile, ja selbst eines einzelnen Stimmbandes in verschiedenem Grade von leichtem Rosenroth bis zur Purpurröthe gleichmässig gefärbt oder erscheint gesprenkelt; sie ist geschwellt, etwas gewulstet, serös infiltrirt. Manchmal sind stecknadelkopf- bis hirsekorngrosse Epithelial-Verluste bemerkbar und dadurch kommt es oft zur Bildung kleiner Erosionen und mehr weniger oberflächlicher Geschwüre. In den hochgradigen Fällen, wo es zur Oedem kommt, bilden die falschen Stimmbänder rothe gekerbte Wülste, während die Stimmbänder meist intact bleiben.

In den meisten Fällen tritt in 10—20 Tagen spontane Heilung ein; jedoch zur Beschleunigung der Besserung dienen

Einathmungen von Wasserdämpfen, Insufflationen von leichten Adstringentien und innerliche Verabreichung eines Opiates zur Minderung des Hustenreizes.

In den Fällen, wo Oedem eintritt, empfehlen sich Touchirungen der afficirten Partien mit Lapis in Substanz, und wenn dispnoische Erscheinungen auftreten, leisten die Scarificationen der Schleimhaut vorzügliche Dienste, manchmal ist sogar Catheterisation des Larynx nothwendig.

Nicht immer ist andererseits der Ausgang ein so wünschenswerther, besonders wenn die Patienten sich nicht schonen können, es wird dann der Catarrh chronisch oder es entstehen catarrhalische Geschwüre.

Als begleitende Erscheinung und Vorläufer acuter Exantheme, ferner bei Typhus, kommt es zu Schwellung und Röthung der Larynx-Schleimhaut. Heiserkeit und Husten machen zuerst auf diesen Zustand aufmerksam. Die Behandlung ist im Allgemeinen dieselbe, wie beim idiopatischen Catarrh, nur muss auf das Hauptleiden entsprechende Rücksicht genommen werden.

Chronischer Catarrh.

Der acute Catarrh wird meistens chronisch durch Vernachlässigung und wiederholte Einwirkung von Schädlichkeiten.

Der chronische Catarrh entsteht entweder aus dem acuten, indem die stürmischen Erscheinungen sich mässigen, die catarrhalische Schleimhaut-Entzündung aber fortdauert oder er tritt gleich Anfangs ohne entzündlichen Charakter auf; es ist namentlich diess bei der secundären, symptomatischen Form der Fall, bei Syphilis, in der Umgebung von Geschwüren, krebsiger Neubildung, bei Tuberculose der Lungen und des Kehlkopfes, Emphysema pulmonum und Herzfehlern. Gefühl von Druck und eines fremden Körpers im Larynx, häufiges Räuspern, Hustenreiz, Rauhigkeit und Ausgetrocknetsein, Heiserkeit, meist geringe Secretion eines zähen Schleimes, sind seine fast constanten Begleiter.

Die Schleimhaut ist weniger intensiv, dagegen meist gleichmässig und gesättigt geröthet, gewulstet, oft hypertrophirt, namentlich die Epithelial-Schicht verdickt; nach Lewin sind manchmal sogar die erweiterten Ausführungsgänge der Schleimdrüsen zu sehen.

Die Entzündung erstreckt sich über den ganzen Larynx oder nur über einzelne Theile (Epiglottis, wahre und falsche Stimmbänder, hintere Larynxwand). Sind die wahren Stimmbänder ergriffen, so ist ihre sehnenartige Weisse in eine schmutzige, graugelbliche Farbe verwandelt; sind sie zugleich

verdickt, so leidet ihre Bewegungs-Fähigkeit darunter, sie sind träge, und man findet bei der Untersuchung eine klaffende Glottis, welche die Ursache der vorhandenen Aphonie erklärt. In den Fällen, wo die Taschenbänder meistens ergriffen sind, findet man dieselben derart geschwellt, dass sie die wahren Stimmbänder verdecken und dieselben in ihren Schwingungen beeinträchtigen. Eine rauhe, hohe Stimme deutet auf diesen Befund. Wenn die Interarythenoidal-Schleimhaut geschwellt und gelockert ist, so entsteht dadurch Heiserkeit, dass die Schleimhaut sich beim Intoniren zwischen die Stimmbänder einschiebt, und somit ihre Juxtapposition mechanisch verhindert.

Die Behandlung, welche, entsprechend dem Krankheits-Charakter, häufig eine langandauernde ist, in manchen hartnäckigen Fällen auch Monate lang in Anspruch nimmt, besteht in der Anwendung von Alaun, Tannin, Borax, welche eingeblasen werden, oder in Einpinselungen von Lapis-, Jodglycerin-, Zink-Sulphat-Lösung, und in Inhalation leicht adstringirender Lösungen. Um den Hustenreiz zu mildern, werden Opiate innerlich verabreicht.

Sidlo wendet seit einiger Zeit die von Türck angegebenen Injectionen mittelst der Schwammspritze statt der jetzt üblichen Insufflationen und zwar mit gutem Erfolge an. Die Patienten vertragen die flüssigen Adstringentien weit besser als die pulverisirten, und ist auch die Wirkung der ersteren eine gleichmässigere und raschere als die der letzteren.

Fieber hat das Tannin besonders in jenen Fällen von catarrhalischer Entzündung ausgezeichnet gefunden, welche, bei möglichst geringer kaustischer, eine intensive adstringirende Wirkung erfordern.

Bei Complication mit chronischem Bronchial- und Trancheal-Catarrh wendet Schrötter Einathmungen von Terpentinöl und Spiritus vini rectificat. an.

Werden derlei catarrhalische Zustände gar nicht ärztlich behandelt, sondern sich selbst überlassen, so bildet sich nach und nach bleibende Verdickung und geringere Bewegungs-Fähigkeit der Stimmbänder aus, und der Kranke ist nie mehr im Stande, rein und tönend zu sprechen oder zu singen.

Schrötter führt einen Fall an, wo ein Sänger, der früher eine schöne Basstimme gehabt haben soll, während der Dauer seines chronischen Catarrhes nur hohe Töne hervorbringen konnte; es fand sich eine so beträchtliche Schwellung der falschen Stimmbänder, dass sie die wahren fast vollständig bedeckten.

Auch Geschwüre, grössere Substanz-Verluste der Schleimhaut kommen vor. Diese heilen jedoch mit dem Verschwinden des Catarrhes vollständig.

Ist einmal die Krankheit so weit gediehen, dann sind mild wirkende Adstringentia nicht mehr angezeigt, sondern es ist nothwendig, mit Lapis-Lösungen (10—30 Gran auf die Unze) energisch zu touchiren.

Oft vergehen Wochen, selbst Monate, trotz täglicher Behandlung, bis eine dauernde, fortschreitende Besserung zu constatiren ist, und bei manchen, allerdings seltenen Fällen, trotzt das Leiden jeder, wenn auch consequenten, rationellen Behandlung. Unter allen Umständen, selbst wenn keine acuten Nachschübe eintreten, ist der Verlauf gemeiniglich ein sehr langsamer.

Chronischer Catarrh auf den Larynx ausschliesslich beschränkt, ist eine seltene Erscheinung und ist derselbe meistens von Pharyngeal, Tracheal oder Bronchial-Catarrh begleitet. Es sind jedoch die wenigsten Fälle, bei welchen diese letzteren Erkrankungen als nothwendige Folge der Laryngitis entstehen. Meistens waren dieselben schon früher vorhanden, und erfuhren durch den aufgetretenen Kehlkopf-Catarrh eine Exacerbation.

Die croupöse und diphteritische Entzündung des Larynx.

Man unterscheidet, nach Türck, einen primären und einen secundären Croup. Der erste tritt meistens spontan auf, geht vom Rachen aus und befällt am häufigsten Kinder vom zweiten bis zum siebenten Jahre, seltener Erwachsene; der zweite kommt im Verlaufe und im Gefolge von Typhus, Choleratyphoid, Pyämie, Scharlach, Blattern etc. und befällt häufiger Erwachsene als Kinder.

Als Vorboten der Larynx-Erkrankung erscheinen die Croupmembranen zuerst meistens an den Tonsillen mit entsprechender Schwellung der Halsdrüsen und auch an anderen Stellen des Racheneinganges. Nach einigen Tagen wird der Larynx ergriffen, es tritt Heiserkeit auf und es entwickelt sich ein tiefer, bellender Husten, und stellt sich in den schwierigsten Fällen sogar Erstickungsnoth ein. Die Respiration wird pfeifend und geräuschvoll (Laryngostenose) und nach einiger Zeit entwickeln sich Cyanose und Sopor.

Bevor es jedoch zu solchen Symptomen kommt, kann die Besichtigung des Pharynx und die laryngoskopische Untersuchung sichere Anhaltspunkte für die Diagnose geben. Zwar sind die Fälle, in welchen das Laryngoskop bei croupösen Erkrankungen diagnostische Verwerthung findet, verhältnissmässig selten, weil die von der Krankheit befallenen Individuen sich in einem Alter befinden, welches sie für die auf grössere oder geringere Mithilfe von Seite des Kranken angewiesene Untersuchungs-Methode ungeeignet

macht. Nach den zahlreichen Beobachtungen von Löschner geht der Croup im Larynx gewöhnlich von den Morgagni'schen Taschen aus und verbreitet sich von da in grösserer oder geringerer Ausdehnung auf die übrigen Partien der Mucosa laryngis. Bruns beschreibt in seiner Laryngoskopie die Pseudomembranen als schmutziggraue Belege von 1—2 Millimeter Dicke, welche theils ringförmig die Mucosa überziehen, zumeist von der vordern Kehlkopfsmündung unterhalb der Stimmbandinsertion ausgehen und entweder auf den Larynx beschränkt sind oder auch angrenzende Luftröhrengegenden ergreifen. Sie haften zuweilen fest an, zuweilen flottiren sie, von dem Luftstrome in Bewegung gesetzt. — Auch Tobold stimmt mit diesen Angaben im Allgemeinen überein und betont die grossen Schwierigkeiten, mit welchen derartige Untersuchungen bei Kindern verbunden sind. Lewin hat mittelst des Kehlkopfspiegels das Fortwandern des croupösen und diphteritischen Processes von Pharynx auf Kehldeckel, Giesskannen-, Taschen- und Stimmbänder und auch auf die Luftröhre beobachtet. Die Croupmembranen erstrecken sich, wie die nekroskopischen Untersuchungen von derartigen Fällen zeigen, nicht nur auf die Trachea, sondern bis in den feinsten Bronchien und der lethale Ausgang tritt in Folge von Verengerung und theilweiser Verschliessung des Lumens der Trachea und der Bronchien durch die Croupmembranen und durch Secrete, und vom Catarrh der feineren Bronchialverzweigungen ein.

Schrötter beschreibt einen Fall, wo eine Croupkranke wenige Stunden nach ihrer Aufnahme starb, ohne dass sich während dieser Zeit Erstickungsanfälle oder auch nur erhöhte Dyspnoë eingestellt hätte.

Wenn daher die durch einen positiven Kehlkopfspiegelbefund bei Wahrscheinlichkeit von Croup sichergestellte Diagnose von nicht zu unterschätzendem Werthe ist, so hat auch der unzweifelhafte Ausschluss dieses Leidens bei Befürchtung von häutiger und brandiger Bräune einen hohen prognostischen und therapeutischen Werth, weil hierdurch nicht nur ungegründete Besorgnisse behoben, sondern auch weil unnütze therapeutische Eingriffe beseitigt und die passenden Mittel angewendet werden können.

Die diphteritische Entzündung kommt häufig mit Diphteritis der benachbarten Rachenschleimhaut vor, und ist beinahe immer, nach Rokitansky's Ausspruch, eine secundäre Krankheit. Die Diphteritis begleitet nicht selten die exanthematischen Processe, Pyämie, Typhus u. s. f. Rokitansky gibt als Localisation der diphteritischen Zerstörung die Schleimhaut der hinteren Kehlkopfwand an; Türck fand

jedoch ähnliche Befunde auch an den wahren Stimmbändern. Die functionellen Störungen sind bei der Larynxdiphteritis sehr gering und bestehen meistens in einem leichten Grade von Heiserkeit, sobald die Stimmbänder oder die hintere Kehlkopfwand ergriffen werden. Hier ist die Untersuchung mittelst des Kehlkopfspiegels von unschätzbarem Werthe, sowohl für die Diagnose, als für die rasch anzuwendende Localtheraphie.

Dieselbe besteht, hauptsächlich wenn der Process im Rachen constatirt ist, in der Anwendung von Kälte äusserlich in Form von Ueberschlägen und innerlich als Eispillen, ferner in häufigen Gurgelungen von Chlorkali-Lösungen und in Bepinselungen des Rachens mit einer concentrirten Carbolsäure-Lösung. Die in früheren Zeiten häufig angewendeten energischen Touchirungen mit Lapis werden jetzt nur selten gebraucht. Zugleich wenn man die Verbreitung des Processes im Larynx mittelst Spiegel nachgewiesen hat, empfehlen sich nach Siegle Einathmungen von Wasserdämpfen. In der neuesten Zeit werden Inhalation von Aqua Calcis in der Concentration von 1:30 als vorzügliches Mittel angerühmt. Ausserdem wird Chinin innerlich 5 Gr. p. d. drei Mal täglich verabreicht.

Entzündung des submucösen Bindegewebes.

Sie kann entweder eine acute, diffuse sein, mit dem Ausgang in Vereiterung und Verjauchung, oder eine chronische, diffuse (Türck's hypertrophische Form) mit Degeneration des submucösen Bindegewebes zur Schwiele, welche endlich eine tödtliche Stenose zur Folge hat. Die acute Form ist meist eine secundäre Erkrankung und kommt im Gefolge von Typhus, Pyämie, Erysipel u. s. w. vor. Mit der Verjauchung des Bindegewebes kommt es auch zur Necrose der darüber liegenden Schleimhaut.

Bei einem von Cruveil hier veröffentlichten Falle zeigte die Section die aryepiglottischen Falten enorm geschwellt, so dass nur an ihrem hintersten Umfange ein schmaler Weg für den Durchtritt der Luft frei blieb. Diese Vorwölbungen, so wie die Schleimhaut-Umkleidung der hintern Fläche des Kehlkopfes, der benachbarten Partien des Pharynx, des Zungengrundes, der vorderen Fläche und des oberen Randes vom Kehldeckel waren von weissgelblicher Farbe und sahen aus, wie mit Eiter infiltrirt. Die Glottis und der unter ihr gelegene Kehlkopf-Abschnitt waren vollkommen normal.

Einschnitte in die Schleimhaut der oben genannten Theile zeigten das submucöse Bindegewebe von Eiter infiltrirt,

welcher jedoch nirgends zu einem Abscess angesammelt war, die Schleimhaut selbst schien wie mit Eiter imbibirt; nur an einzelnen ganz kleinen Stellen fanden sich kleine Gefässe vor, und offenbar war durch die Aufhebung der Gefässverbindungen die Schleimhaut an einzelnen Stellen verschorft.

Andere Beobachtungen von Fällen mit ähnlichem Verlaufe werden von Ryland und Porter angeführt.

Manchmal breitet sich die Entzündung des submucösen Bindegewebes der Larynxschleimhaut auf die des Rachens und des Pharynx und selbst auf das subcutane Bindegewebe des Halses aus (Rokitansky).

Der Kehlkopf-Abscess tritt selten primär auf; in den meisten Fällen bildet er eine secundäre Erkrankung, welche gewöhnlich als Ausgang der entzündlichen Infiltration des Perichondriums zu betrachten ist, wie sie bei Syphilis, Tuberculose und dergleichen vorkommt. Doch werden auch idiopathisch entstandene angeführt.

Einen solchen Fall führt Schrötter in seinem Berichte an. Er betrifft einen 64jährigen rüstigen Mann, welcher in Folge von übermässigen körperlichen Anstrengungen bei kaltem, feuchtem Wetter plötzlich von Frösteln, mässiger Heiserkeit und später von Athemnoth befallen wurde. Als Patient zur Untersuchung kam, zeigte der Larynxspiegel folgenden Befund: Die Epiglottis war an ihrem freien Rande hufeisenförmig gebogen, auf das Dreifache ihres normalen Volumens geschwellt, beträchtlich geröthet. Links war die ganze, auch weniger bewegliche Larynxhälfte, namentlich die aryepiglottische Falte, die Schleimhaut über den Aryknorpel und das falsche Stimmband so geschwellt, dass es nur schwer gelang, den freien Rand des völlig verdeckten und ebenfalls geschwellten und gerötheten wahren Stimmbandes zu sehen. Die Geschwulst hatte nicht das charakteristische Durchscheinen, wie man bei Oedem zu beobachten pflegt. Die Entzündung schien aus dem submucösen Zellgewebe und dem Perichondrium der Schilddrüse auszugehen und es wurden daher Einreibung mit Ung. cin., Eisumschläge am Halse und Eispillen verordnet. Tags darauf trat unter fortwährender Expectoration eine stets zunehmende Erleichterung ein. Als Patient abermals laryngoskopirt wurde, zeigte sich, dass die Geschwulst an der linken aryepiglottischen Falte bedeutend geringer geworden war und in ihrer Mitte hing ein gelblicher Flecken eitrigen Secretes, was auf die stattgehabte spontane Eröffnung eines Abscesses schliessen liess. Nach 14 Tagen war vollständige Heilung eingetreten.

Einige Formen der chronisch-catarrhalischen Entzündung, namentlich die, welche durch syphilitische oder tuberculöse

Kehlkopf-Geschwüre oder nach Perichondritis mit dem Ausgange in Necrose hervorgerufen werden, führen zur Hypertrophie des submucösen Bindegewebes und der Schleimhaut selbst.

Kann schon dadurch allein der Respiration ein nicht unbedeutendes Hinderniss bereitet werden, so geschieht diess noch viel auffallender, wenn acute Nachschübe der Entzündung eintreten.

Es ist die Hypertrophie meist nicht blos auf die Epiglottis beschränkt, sondern betrifft auch den Schleimhaut-Ueberzug der aryepiglottischen Falten und der santorinischen und Aryknorpel, zwischen denen, sowie zwischen den seitlichen Hälften des Kehldeckels nur mehr ein schmaler, bei jeder tieferen Inspiration durch den äusseren Luftdruck collabirender Spalt übrig bleiben kann.

Türck fand in einem Falle bei der ersten Untersuchung folgendes Bild:

Die Epiglottis ist an ihrer hinteren Fläche nach links etwas eckig, wie dies in Folge von Geschwüren vorkommt, die Glottisspalte steht bedeutend schief und zwar von vorne und links nach rückwärts und rechts, ihr hinteres Ende steht nämlich, wie sich diess durch das Verhältniss zu den beiden Sinus pyriformes ergibt, sehr bedeutend nach rechts von der Medianebene des Kehlkopfes. Sie ist links in ihrem hinteren Abschnitte durch das lappig gewulstete falsche Stimmband begrenzt, welches nach vorne eine ulceröse Querfurche darbietet, von welcher hinab man in die Tiefe nach dem vorderen Stimmritz-Winkel zu in eine unebene Grube sieht. Die rechtseitige am innern Rande exulcerirte Begrenzung der Glottisspalte scheint gleichfalls das falsche Stimmband zu sein, da der Morgagni'sche Ventrikel nicht zu erkennen, sondern an dessen Stelle nur ein schwacher, ganz leichter Eindruck angedeutet ist.

Die wahren Stimmbänder sind nicht sichtbar. Beim Hüsteln treten die Kehlkopf-Knorpel an der hintern Wand nur ganz schwach angedeutet hervor. Der zwischen den falschen Stimmbändern gelegene Spalt, die Glottis spuria, ist ziemlich enge, so dass dadurch eine Kehlkopf-Stenose gegeben ist. Die Inspiration ist meist dumpf pfeifend und etwas gedehnter, das Hüsteln ziemlich scharf begrenzt. Heiserkeit intensiven Grades.

Auch Siegle erwähnt als letzten Ausgang der Laryngitis chronica die Verdickungen und Indurationen des submucösen Bindegewebes, wodurch der Larynx oft beträchtliche Beeinträchtigung seines Lumens erfährt.

Bei der chronischen diffusen Entzündung mit Hypertrophie der Mucosa und des Bindegewebes können alle Larynxtheile betroffen werden; es sind jedoch besonders der Kehldeckel, die falschen Stimmbänder, die hintere Larynxwand, wobei Aphonie entsteht und der hinterste Theil der Stimmbänder in Mitleidenschaft gezogen. Umschriebene derartige Entzündungen finden sich jedoch meist ausschliesslich an den wahren Stimmbändern und am Kehldeckel. Diese Entzündungsart wurde von Türck wegen der Aehnlichkeit des Befundes mit Larynxpolypen, die polypoide Form genannt. Man findet an den freien Rändern der Stimmbänder kleine, rundliche Neubildungen mit einem weisslichen, opaken Kern von röthlicher Farbe. Solche Entzündungsherde findet man sehr häufig in einer chronischen catarrhalischen Form der Stimmbänder, welche man als Chorditis tuberosa bezeichnet. Diese Neubildungen bringen Functionsstörungen der Stimmbänder mit sich, indem sie die Schwingungsfähigkeit dieser letzteren beschränken, und die Ursache von stets wiederkehrenden Exacerbationen bestandener Catarrhen bilden. Aehnliche pathologische Zustände finden sich bei Sängern, Lehrern, Rednern sehr häufig. Ausserdem erleiden die Stimmbänder durch langandauernde catarrhalische Processe beträchtliche Verdickungen, wodurch sie, rigid und starr geworden, die zu Schwingungen befähigende Beschaffenheit völlig einbüssen. In einigen Fällen kann die Anschwellung derselben so hochgradig werden, dass sie die Ursache einer Kehlkopfstenose sein können. Czermak beschreibt einen Fall, bei welchem die unterhalb der freien Ränder gelegenen Theile der Stimmbänder so stark hervorgewulstet waren, dass sie sich gegenseitig berührten, und die Tracheotomie nothwendig wurde. Auch kann die chronische Entzündung die Muskelsubstanz selbst der wahren Stimmbänder ergreifen. Moura Bourouillou hat einen Fall bekannt gemacht, in dem in einem Theil der Kehlkopfmuskeln die quergestreiften Muskelfasern durch Fasergewebe ersetzt waren. Auch Türck beschreibt einen ähnlichen Fall, wo die Entzündung der Muskelsubstanz der wahren Stimmbänder mit Untergang der quergestreiften Muskelfasern mikroskopisch nachgewiesen wurde.

Die Behandlung muss in solchen Fällen eine zweifache sein, erstens eine locale, zweitens eine allgemeine.

Was die locale Therapie betrifft, so wird sie ihr Augenmerk natürlich hauptsächlich auf die Verringerung und schliessliche Beseitigung der gefahrbringenden Stenosirung richten. Zu diesem Zwecke dienen hauptsächlich Einblasungen von Taninpulvern, denen man etwas Morphin zugibt, oder in schweren Fällen von Acet. plumb. mit Opium in folgender

Formel verschrieben: (Acet. plumb. laud. pur. āā gr. XV, Sacch. lact. Unc. semis). Wo Syphilis dem pathologischen Processe zu Grunde liegt, gebrauchte schon Türck eine allgemeine Schmiercur mit gutem Erfolge. Auch sollen, nach Schrötter, Halseinreibungen mit Ung. cin., und zwar entsprechend der afficirten Kehlkopfpartie, vom Nutzen sein. Wenn diese Mittel jedoch im Stiche lassen und der Kranke nicht sehr empfindlich ist, so kann man durch Einführen dünner, am untern Ende abgeschnittener, also beiderseits offener, elastischer Catheter baldmöglichst eine Erweiterung der verengten Stelle versuchen. Es ist diess ein Verfahren, das seit mehreren Jahren von Fieber mit günstigstem Erfolge angewendet wird. Ist der Patient aber sehr empfindlich, so dass er das Einbringen und Liegenlassen des Instrumentes nicht verträgt, so muss vorher versucht werden, die erkrankten Partien weniger sensitiv zu machen.

Zu diesem Behufe versucht man durch mehrere Tage die erkrankten Theile mit einer Metall- oder Kautschuksonde zu berühren, ferner pinselt man die erkrankten Stellen mit Jod-Glycerin, oder Brom-Glycerin ein, bis diese Gebilde etwas abgestumpfter sich erweisen.

Ist diese Stenosirung so hochgradig, dass Lebensgefahr für den Augenblick vorhanden ist, so wird man natürlich statt des angegebenen Verfahrens, ungesäumt zur Tracheotomie schreiten.

Von grossem Werthe auch für diese hypertrophische Form ist jedoch, wie wir schon erwähnt haben, das Einblasen adstringirender Pulver oder das Inhaliren von Lösungen derselben.

Waldenburg verwendet dazu die Inhalation von diluirten Kochsalz-Lösungen (1—2 Drachmen auf 2 Pfund Wasser), oder Alaun (in demselben Verhältniss), und bei Laryngitis chronica in Folge von Lues Jod-Jodkalium (kalii jodat. einen Scrupel bis eine halbe Drachme, Jod. pur. ein bis zwei Gran, Aq. dest. zwei Pfund).

Demarquay rühmt das Tannin. Andere beginnen mit der Einathmung von Wasserdämpfen, gehen dann zu Lösungen von Alaun, Tannin, Zinc. sulfur. über und lassen zugleich Zink-Oxyd insufflíren. — Wissinghausen und Vogler lassen Emser Wasser, Wedemann und Gerhard Tannin und Liquor ferr. sesquichlorat. einathmen. Alle diese Mittel sind jedoch mehr für die gewöhnliche catarrhalische Erkrankung als für die chronische, hypertrophische Form des Larynx angezeigt. Gegen diese letztere sind, wie wir früher angegeben, die örtlichen Einblasungen von Adstringentien und narcotischen Mitteln bei Weitem vorzuziehen.

Es versteht sich dann von selbst, dass nebst dieser localen unterstützenden Cur eine allgemeine antidyskrasische vorzunehmen ist, und da diese Form meist bei Syphilis vorkommt, also eine antisyphilitische dringend indicirt ist. Aber jedenfalls ist es das Wichtigste, gegen das Grundleiden energisch vorzugehen.

Wir haben oben gesehen, dass während des Verlaufes chronischer Catarrhe sich nicht selten umschriebene Entzündungsherde bilden, in Form schmutzig röthlicher, kugelförmiger oder rundlich höckriger Neubildungen, die einen weisslichen opaken Kern enthalten. Solche Entzündungsherde verschwinden manchmal ohne jede Therapie, aber nur wenn sie noch nicht sehr lange bestanden haben. In der grössten Mehrzahl der Fälle jedoch weichen diese Neoplasmen den gegen den Catarrh angewendeten Mitteln nicht, und persistiren auch nachdem die Erscheinungen des Catarrhs bereits verschwunden sind. Ja, dieselben geben immerwährenden Anlass zu öfteren Recidiven der Laryngitis.

Der Sitz dieser Neubildungen sind meistens die freien Ränder der Chordae Vocales, doch entstehen sie auch in der Tiefe der Schleimhaut und im submucösen Bindegewebe des Kehlkopfes. Dadurch werden narbige Stenosen des Kehlkopfes, und wenn der Process weiter schreitet, auch der Trachea gesetzt, welche wichtige Functions-Störungen und endlich den Tod bedingen.

Was die Behandlung der erwähnten Neubildungen betrifft, so ist natürlich das radicalste Mittel die Exstirpation, und darnach Aetzung der Stelle, wo die polypoide Excrescenz aufgesessen war. Ist diess nicht möglich, so kann in frischen Fällen die durch Bepinselungen mit Jod-Glycerin Nitr. arg. u. dgl. zu unterstützende Resorption abgewartet werden. In älteren Formen können mitunter Aetzmittel in Substanz zum Ziele führen. In geeigneten Fällen könnte auch ein operatives Verfahren mittelst der Galvanocaustik Erfolg erwarten lassen.

Perichondritis laryngea.

Die Entzündung des Perichondriums im Kehlkopfe nimmt gewöhnlich den Ausgang in Erweichung, Zerstörung und Necrosirung der Knorpel, oder manchmal auch in Verknöcherung, wobei sich dann auch Caries ausbilden kann. Die Perichondritis kann alle Kehlkopf-Knorpel befallen, am häufigsten jedoch findet man die Aryknorpel ergriffen.

Aetiologie.

Das Leiden kann primär als solches auftreten, ferner bei Typhus und Blattern vorkommen oder, was häufiger der

Fall ist, als Ausdruck der Syphilis, Tuberculose, endlich in Folge von Verschwärung und Verschorfung der Schleimhaut und des submucösen Bindegewebes.

Der hiedurch sich bildende, ursprünglich geschlossene Abscess kann sich spontan eröffnen und dabei können einzelne necrosirte Knorpelstücke nach Aussen oder Innen abgestossen werden.

Nicht selten aber ist der Tod der Ausgang der Perichondritis, es kann aber auch mit oder ohne Eliminirung von Knorpelfragmenten zur Heilung kommen. Dittrich erwähnt Fälle, wo die hintere Pharynxwand gleichfalls eitrig und jauchig zerstört war.

Symptome.

Als begleitende Erscheinungen sind besonders auffallend: bedeutende Schling- und Athem-Beschwerden, Heiserkeit, Schmerz in der Kehlkopfgegend bei Druck von Aussen, verminderte Beweglichkeit, und in hochgradigen Fällen auch Paralyse des betreffenden Stimmbandes, Schwellung mit oder ohne collateralem Oedem; doch sind diese Symptome für sich allein nicht hinreichend, eine sichere Diagnose zu machen, da dieselben auch bei vielen anderen Kehlkopf-Krankheiten vorkommen. Eine sichere Diagnose der Perichondritis lässt sich daher nur machen, wie Schrötter richtig betont, wenn es zur Abscess-Bildung kommt, necrotische Knorpel sichtbar oder gar ausgestossen werden und endlich, wenn bei einer eventuellen Heilung ein Eingesunkensein der betreffenden Partie, an welcher der stützende Knorpel verloren gegangen ist, sich eingestellt hat. Man muss sich daher meistens mit einer Wahrscheinlichkeits-Diagnose der Perichondritis laryngea begnügen, welche jedoch um so sicherer für den erfahrenen Laryngoskopiker wird, je mehr er im Stande ist, eine jener Erkrankungen nachzuweisen, zu denen sich die Perichondritis hinzugesellt, das ist Syphilis, Tuberculose, Typhus, exanthematische Processe. Da der laryngoskopische Befund selbstverständlich je nach der Ausbreitung und der Localisirung des Leidens ein verschiedenes Bild darbietet, so wollen wir einen von Türck veröffentlichten Fall kurz mittheilen und das betreffende Spiegelbild (Fig. 3) veranschaulichen.

Das linke wahre Stimmband war an seinem hinteren Abschnitte sehr bedeutend hervorgewölbt, mit seinem inneren abgerundeten Rande in der Medianlinie und über diese hinaus nach der rechten Seite hin fixirt, dabei aber in Bezug auf Farbe und Glanz von vollkommen normaler Beschaffenheit. Ebenso unbeweglich verharrten auch der linke Giessbecken und

Santorinische Knorpel. Der Schleimhautüberzug des letzteren, sowie des Wrisberg'schen etwas gewulstet. Der obere Abschnitt des Larynx war nach rechts verschoben und der linke Sinus pyriformis weiter als der rechte. Das rechte, wahre Stimmband, sowie auch die Bewegungen des rechten Santorinischen und Giessbecken-Knorpels in jeder Beziehung normal. Ebenso die übrigen sichtbaren Theile des Kehlkopfes.

Die entzündliche Anschwellung an der linken Kehlkopfhälfte, sowie die Hervorwölbung des linken wahren Stimmbandes zeigten darauf hin, dass die Entzündung in Abscessbildung übergegangen war, und dass das linke wahre Stimmband von Eiter unterminirt, hervorgewölbt wurde.

Die nach Typhus entstehende Perichondritis (Jansen, Dittrich) ergreift häufig den Ring- und die Giesskannen-Knorpel.

Die bei Perichondritis bestehende und gefahrdrohende Larynxstenose ist bedingt durch Hervorwölbung des Abscesses in das Innere des Larynx unterhalb der Glottis, durch Einsinken des Knorpelgerüstes, durch permanente Einwärtsstellung und Fixirung des einen Stimmbandes und schliesslich durch Entzündung und Oedem in der Umgebung der Abscesswände. Die Stimme ist heiser, manchmal tiefer als früher, und selbst Aphonie kann eintreten.

Prognose und Therapie.

Da der entzündliche Process der Knorpel sich allmälig entwickelt, und bis derselbe einen gewissen Grad erreicht, keine besonderen subjectiven Erscheinungen hervorruft und somit sich eine Zeit lang der Beobachtung entzieht, so lässt sich nicht bestimmen, wie lange der Process dauert; wenn jedoch die allgemeinen Zeichen eines Kehlkopf-Leidens auftreten, so ist der Verlauf meistens ein rascher, die Schling- und Athembeschwerden steigern sich in wenigen Tagen bis zur drohenden Erstickung. Wir müssen jedoch zwischen der gemeinen und typhösen Perichondritis einerseits und der tuberculosen, sowie der syphilitischen andererseits unterscheiden. Erstere verläuft sehr rasch, stürmisch, die Stenosirung erreicht schnell einen lebensgefährlichen Grad; bei Tuberculose dagegen führt die Perichondritis als solche nicht sogleich zum Tode, erreicht gewöhnlich keinen so hohen Grad und wird erst nach einem schleppenden Verlauf endlich tödtlich. Was die Prognose betrifft, so ist dieselbe, so lange sich keine Erscheinungen von Larynxstenose entwickeln, so wie auch in den gemeinen Fällen von Perichondritis noch nicht ungünstig; zeigen sich jedoch Indicien von Stenose, so ist die Prognose immer zweifelhaft zu stellen, indem in sol-

chen Fällen die Heilung nur durch künstliche Eröffnung der Luftwege noch möglich ist. Aber auch durch den operativen Eingriff ist der Erfolg nicht immer sicher: Die Erfahrungen Türck's und anderer Beobachter zeigen, dass nach der Tracheotomie die Hälfte der Kranken starb. Trotzdem, wenn die Erscheinungen gefahrdrohend werden, so gibt es wohl nur als letztes Mittel die Tracheotomie, welche sobald als möglich vorzunehmen ist. Die anderweitige Behandlung ist eine symptomatische: Von einem antiplogistischen Verfahren ist bei dieser Erkrankung nichts zu erwarten, da die Entzündung, welche zur Steigerung der Larynxstenose beiträgt, von der Necrose und dem Abscesse ausgeht, mithin durch Antiphlogose nicht gehoben werden wird (Türck). Palliative Zwecke leisten: reizmildernde Mittel, kalte Umschläge, Eispillen. Einathmungen von Adstringentien und sonstigen Mitteln sind bei Perichondritis contraindicirt, da sie die schon vorhandenen Athembeschwerden der Kranken nur noch mehr steigern. Ebenso sind Bepinselung des Larynx mit arg. nitr. zu meiden. Das beste Mittel, welches in den besonders mit Geschwüren verlaufenden Formen zur Linderung der mitunter qualvollen Schmerzen der Patienten dient, sind Einblasungen mit Morphin und Alumen zu gleichen Theilen gemengt, oder mit Plumb. acet. und Opium nach der früher angegebenen Formel bereitet. Bei diesen Kranken muss man streng beachten, dass die einzublasende Dosis eine kleine und wiederholte sei, indem bei zu grossen Mengen Pulver eine so starke Reaction eintreten kann, dass die ohnehin an Athembeschwerden leidenden Kranken leicht von Glottiskrampf befallen werden können, welcher unter solchen abnormen Zuständen sehr unangenehm werden kann. Bei starker Dispnoe kann mitunter ein Brechmittel in Anwendung gezogen werden; die Behauptung jedoch, dass durch ein Emeticum die Tracheotomie, zu der man gerade schreiten wollte, oft unnöthig gemacht wurde, muss man dahingestellt sein lassen. Endlich bleibt noch zu erwähnen, dass bei Perichondritis in Folge von Syphilis unter der geeigneten antisyphilitischen Behandlung schnelle Heilung einzutreten pflegt.

Ulceröse Processe im Larynx.

Bei der hohen Wichtigkeit, die die ulcerösen Processe im Larynx darbieten, scheint es geboten, dieses wichtige Capitel näher in's Auge zu fassen, um bei der laryngoskopischen Untersuchung eine möglichst sichere Prognosis zu stellen und eine rationelle Therapie zu basiren. Zwar gelingt es leider noch nicht mit dem Laryngoskop allein eine unzweifelhafte Diagnose über die Natur der Geschwüre zu machen,

und müssen die anderweitigen Symptome berücksichtigt werden, allein es lässt sich nicht läugnen, dass mit Würdigung aller Umstände es denn doch beinahe immer gelingt, sich über die Art der Ulcerationen im Larynx mit ziemlicher Sicherheit auszusprechen.

Türck zählt unter den Ulcerations-Processen die Vereiterungen und Verjauchungen des submucösen Zellgewebes, die Eiterungen bei Perichondritis, die catarrhalischen, die folliculären, die durch zerfallene metastatische Herde, durch Verschorfung diphteritischer Exsudate und necrotischer Substanz-Verluste gesetzten Geschwüre. Ausserdem die tuberculösen, die syphilitischen, die bei Variola, Lupus und Krebs erzeugten Geschwüre. Ueber die zwei ersteren Ulcerations-Formen, welche bei der Verjauchung des submucösen Bindegewebes und der Perichondritis vorkommen, kann bei Beachtung des sie begleitenden Grundleidens kaum ein Zweifel über ihre Natur obwalten.

Was die catarrhalischen, Türck's einfachen, Geschwüre anbelangt, so sind die Ansichten getheilt, ja manche Autoren läugnen das Vorkommen von catarrhalischen Geschwüren ganz. Türck sagt darüber, dass die catarrhalischen Geschwüre, bei denen während der laryngoskopischen Untersuchung kein Kehlkopf-Catarrh, sondern nur ein Catarrh in den tieferen Luftwegen zu ermitteln ist, „wahrscheinlich auch nur catarrhalischen Ursprunges sind", da sie auf gar keine anderen Krankheiten bezogen werden können. Sie können oberflächlich oder tiefer greifende sein.

Rheiner fand bei einfachen chronischen Catarrhen die Schleimhaut infiltrirt bei stetiger Anhäufung der zelligen Elemente; da die Circulation gehemmt wird, erscheint die Schleimhaut mitten unter den gerötheten Partien weiss, dichter. Schrötter will bei 258 selbstständigen chronischen Catarrhen nicht einen einzigen Fall von Geschwürbildung beobachtet haben. Was das Aussehen dieser, sowie anderer Ulcerations-Formen, zumal bei Tuberculose und Syphilis betrifft, lässt sich, wie erwähnt, auf laryngoskopischem Wege nichts Positives sagen; eine Andeutung zur Diagnose derselben gibt viel mehr die Localisation derselben. Wir werden bei der Besprechung der einzelnen Geschwürsarten dieselbe näher erörtern.

Die Ulcerationen, welche in Folge Verjauchung des submucösen Bindegewebes und der Perichondritis entstehen, können in allen Larynxtheilen vorkommen. Ebenso findet man die catarrhalischen Geschwüre verbreitet, jedoch kommen dieselben häufiger an den mit Flimmerepithel bekleideten Stellen, als an den mit Pflasterepithel versehenen (Stimm-

bänder) vor; sie sind meist rundliche, scharfrandige, oberflächliche, manchmal auch theilweise mit zerfetzten Rändern versehene tiefergreifende Exulcerationen, deren Basis mit gelbem Eiter bedeckt ist. Dabei ist meist der ganze Larynx tief geröthet.

Die folliculären Geschwüre finden sich nach Rheiner an der Basis der Epiglottis bis zu den falschen Stimmbändern und an der vorderen Fläche der Aryknorpel, niemals am Rande der wahren Stimmbänder, sondern einige Linien unterhalb derselben und von da bis in die Trachea hinein.

Die Geschwüre in Folge von Typhus, Diphteritis u. s. f. kommen an der Vorderfläche der hinteren Larynxwand, an den Rändern der Epiglottis, über die hinteren Abschnitte der wahren Stimmbänder, in der Tiefe des Sinus pyriformes und endlich über die hintere Fläche des Kehldeckels (Türck).

Die Therapie der bisher abgehandelten Ulcerationen besteht in Inhalationen von Lösungen adstringirender Mittel: Alaun, Tannin, Sulf, Zinci; Einblasen derselben Mittel in Pulverform; Einpinselungen mit Lapis oder Jod-Glycerin, endlich Aetzungen mit Nitras argenti in Substanz. Kommt nur ein einzelnes, nicht allzu ausgebreitetes und leicht zugängliches Geschwür vor, so dürfte die letztere Methode am zweckmässigsten sein, dagegen ist bei weitgreifenden oder bei einer grössern Anzahl von Ulcerationen das Einpinseln vorzuziehen.

Tuberculöse Kehlkopf-Geschwüre.

Türck hat zuerst die Entstehung von Geschwüren aus chronischen Catarrhen und aus Infiltration der Schleimhaut bei Lungen-Tuberculose mittelst des Laryngoscops nachgewiesen.

Er sah in einzelnen Fällen den Geschwürsgrund, namentlich an der hintern Fläche des Kehldeckels und bis über die Stimmbänder mit, wuchernden Fleischwärzchen ähnlichen, Granulationen besetzt.

Die Geschwüre (Fig. 4) sind isolirt oder über grössere Strecken verbreitet, und können an verschiedenen Stellen des Kehlkopfes ihren Sitz haben. Am häufigsten jedoch trifft man sie am oberen Rande und an der vorderen und hinteren Fläche der hinteren Kehlkopf-Wand (Fig. 5), an den aryepiglottischen Falten, am Kehldeckel (Rand und hintere Fläche), an den wahren Stimmbändern, seltener an den Taschenbändern, endlich breiten sie sich manchmal gürtelförmig um das Kehlkopf-Innere aus.

Die Ulcerationen haben meist einen scharfen, zackigen Rand, welcher manchmal stark prominirt, so dass er zerklüftet

aussieht, dabei ist der Geschwürsrand und die Umgebung blass. Die Ulceration tuberculöser Natur kann man besser bei gerade gehaltenem, als bei nach rückwärts geneigtem Kopfe übersehen. Laryngoskopisch ist man jedoch nur im Stande, eben die hervortretenden spitzigen, zackigen Ränder von meist kolossal verbreiteten ulcerösen Zerstörungen an der hinteren Kehlkopf-Wand nachzuweisen. Man ist in manchen Fällen bei nekroskopischen Untersuchungen überrascht, Verschwärungen zu treffen, die in keinem Verhältnisse zu dem Bilde stehen, welches man im Leben mit dem Spiegel gewonnen hatte. Dass man die Ausdehnung und Tiefe dieser Geschwüre nicht sehen kann, hat seine Ursache in der darüber befindlichen hochgradigen Anschwellung der Schleimhaut, welche das laryngoskopische Bild grösstentheils verdeckt (Schrötter).

Ist ein wahres Stimmband ergriffen, so zeigt es sich an der ulcerirenden Stelle oft bis auf's Doppelte verbreitet, lappig und in seiner Länge gespaltet.

Diese Localisation der Geschwüre, so wie auch ihr Aussehen sprechen, nach Türck's Angabe, mit Wahrscheinlichkeit, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, dass sie von Lungentuberculose abhängig sind. In zweifelhaften Fällen jedoch, wo die Diagnose zwischen Pneumonie und Lungen-Infiltration schwankt, sind die ulcerösen Processe an der hinteren Larynxwand geradezu entscheidend. Türck erwähnt eines Falles, bei welchem es zweifelhaft blieb, ob Pneumonie oder Lungen-Infiltration war, und nachdem Heiserkeit auftrat, ergab die laryngoskopische Untersuchung die Gegenwart eines Geschwüres an der hinteren Larynxwand und damit die Sicherheit, es handle sich hier um eine tuberculöse Infiltration, welcher Schluss durch die Section bestätigt wurde. Ausserdem unterscheiden sich die tuberculösen Geschwüre von den catarrhalischen, nach Türck, durch ihren langen Bestand, ihren grossen Umfang und die bedeutenden Zerstörungen, die sie verursachen.

Die Geschwüre bei Tuberculose werden nicht bloss durch die bedeutenden Zerstörungen sehr gefährlich, sondern auch durch das, manchmal rapid entstehende Oedem.

Die locale Therapie ist ziemlich dieselbe, wie bei den catarrhalischen Geschwüren.

Bei den Fällen jedoch, die mit bedeutender Disphagie verlaufen, leisten Einblasungen von Morphin oder Plumb. acet. c. Opio vorzügliche, palliative Dienste. Die Kranken, welche ob der qualvollen Schmerzen beim Schlingakte die Nahrung verschmähen, können nach einer Insufflation schmerzlos schlingen.

Tritt Oedem und damit Suffocations-Gefahr ein, so versuche man Scarificationen, Emetica, Eispillen, Einreiben von ol. Crotonis, und selbst die Tracheotomie.

Die allgemeine Behandlung muss natürlich gegen die Tuberculose gerichtet werden.

Syphilitische Kehlkopf-Geschwüre.

Syphilis erzeugt im Kehlkopfe nebst einfachen, chronisch verlaufenden Catarrh, auch Papeln, knotenförmige Anschwellungen (an den Stimmbändern), Gummata und Indurationen. Am häufigsten aber kommen Geschwüre vor; dieselben bieten im Allgemeinen nichts Charakteristisches dar und unterscheiden sich dem Ansehen nach durch nichts von den Catarrhalischen. Ein Unterscheidungs-Merkmal bieten sie insoferne dar, dass sie sich allmälig entwickeln und ohne von acuten, entzündlichen Erscheinungen begleitet zu sein. Einige jedoch haben eine mehr weniger kreisrunde Form, einen tiefen mit weissgelbem Belege versehenen Grund, scharfe, mitunter stark erhoben, von einem Entzündungshofe umgebene Ränder.

Die Diagnose wird unterstützt durch die anderen Erscheinungen von noch bestehender oder früherer Syphilis, ferner und namentlich aus etwa im Larynx vorhandenen Narben.

Diese können selten von Tuberculose abhängig, oder Krebsgeschwüren gefolgt sein, da derartige Ulceration nur in seltenen Ausnahmen zur Heilung gelangen (Türck).

Die syphilitischen Larynx-Geschwüre (Fig. 6) können an allen Stellen des Kehlkopfes vorkommen; häufig sind die Epiglottis der Sitz derselben und wird der Kehldeckel und die falschen Stimmbänder grossentheils zerstört.

Dadurch kommen auch die heftigen Schmerzen und Beschwerden beim Schlingen. Sind die Stimmbänder ergriffen, so haben sie ein gefurchtes, gefranstes Aussehen.

Tritt in einem solchen Falle Vernarbung ein und darnach beträchtliche Stenose des Larynx, so kann es zu theilweiser Verwachsung der Stimmbänder kommen.

Selbst bei bedeutend ausgebreiteter Zerstörung ist bei Larynx-Syphilis die Prognose keine sehr ungünstige. Die Behandlung ist hier weniger eine locale, als eine allgemeine antisyphilitische.

Bei der Local-Therapie wäre zu erwähnen die Bepinselungen mit Jod-Glycerin, die Insufflationen mit Calomel (Waldenburg) und was den operativen Eingriff betrifft, die mechanische Dilatirung der Glottis-Stenose durch Einführen elastischer abgestutzter Catheter, die Durchtrennung der narbigen Constrictionen mit dem Messer, sowie die

electrolytische Zerstörung grösserer Gummata oder spitzer Condylome.

Endlich ist noch zu erwähnen der bei Variola, Krebs und Typhus vorkommenden Geschwüre. Die ersteren kommen mit ähnlichen Rachengeschwüren meist an den aryepiglottischen Falten vor. Carcinom erzeugt beschränkte, durchdringende Substanzverluste an einer Seite oder in der Mitte des freien Randes der Epiglottis; der Kehldeckel ist in der nächsten Umgebung des Geschwürs geröthet, geschwellt.

Lupus, welche keine sehr seltene Krankheit im Larynx ist, erzeugt auch Substanzverluste und tiefe Geschwüre, welche hauptsächlich an der Epiglottis vorkommen und den freien Rand derselben zerstören.

Oedema laryngis.

Beim Kehlkopfoedem ist die Schleimhaut und das submucöse Bindegewebe von einer serösen, mitunter von einer eitrig-serösen Flüssigkeit infiltrirt. Die infiltrirten Stellen treten in Gestalt von blassgelblichen, durchscheinenden Geschwülsten hervor. Das Kehlkopfoedem ist in seltenen Fällen ein allgemein verbreitetes, häufiger sind nur einzelne Theile des Larynx davon befallen, und kann sich von da über die angrenzenden Theile weiter erstrecken. Das Oedem betrifft am häufigsten die Schleimhaut-Umkleidung der Wrisberg'schen, Santorinischen und Aryknorpel und des hinteren Abschnittes der aryepiglottischen Falten. Zunächst ist die Epiglottis und zwar im ganzen oder auch theilweise der Sitz des Leidens. Der oedematöse Kehldeckel wird dann das eine Mal emporgerichtet und nach vorwärts gestellt, das andere Mal nach rückwärts gesenkt und bleibt unbeweglich. Aus diesen pathologischen Zuständen der oedematösen Epiglottis erklären sich die bedeutenden Schlingbeschwerden der Patienten.

Endlich können sowohl die wahren als die falschen Stimmbänder und auch die Ausmündungsstellen der Morganischen Ventrikel von Oedem befallen werden. Wenn die ersteren erkrankt sind, so entsteht eine mehr weniger hochgradige Stenose der Glottis, welche im Gegensatz zu der Stenose durch Oedem der aryepiglottischen Falten, sowohl bei der In- als bei der Exspiration unverändert bleibt (Türck). Das Kehlkopf-Oedem ist nur selten eine primäre Krankheit, sondern meist ein secundäres, von anderen Larynx- und Pharynx-Krankheiten bedingtes Leiden und kommt nur ausnahmsweise bei Kindern und in hohem Alter stehenden Personen, am häufigsten vom 18. bis 50. Lebensjahre vor. Die Krankheiten, die Kehlkopf-Oedem im Gefolge haben,

sind: Obenan der acute Larynx-Catarrh, dann der primäre Kehlkopf-Croup, der Kehlkopf-Abscess, Perichondritis, Larynx-Geschwüre, Pharyngitis, acute Bindegewebs-Entzündungen und Vereiterungen am Halse. Fauvel hat auch Kehlkopf-Oedem bei Hydrops entstehen sehen, welcher durch Morbus Brightii bedingt war, und endlich hat Emmet in der Reconvalescenz von Typhus, namentlich bei sehr erschöpften Individuen Fälle von rasch tödtlichem Larynx-Oedem beobachtet. Ausserdem kann Kehlkopf-Oedem in Folge traumatischer Einwirkungen, durch Verletzungen, durch Knochensplitter u. dgl., Verbrühung durch heisses Wasser und endlich in Folge von durch Halswunden entstandenen Blut-Extravasate entstehen. Unter den Symptomen des Kehlkopf-Oedems sind zu erwähnen: Empfindung eines fremden Körpers im Larynx, Schlingbeschwerden, blasende, pfeifende, gedehnte Inspiration, anfallweise auftretende Dyspnoë, mitunter Heiserkeit, welche jedoch selbst bei hochgradigem Leiden sich bis zur Aphonie steigert. Bei der laryngoskopischen Inspection sieht man die betroffene Partie in Form einer blassröthlichen, durchscheinenden Geschwulst hervortreten, welche die angrenzenden Larynxtheile überdeckt (Fig. 7).

Bei den oedematös geschwellten aryepiglottischen Falten sieht man, wie sich der zwischen ihnen bleibende Spalt bei der Inspiration verengt und bei der Expiration wieder erweitert. Türck wies zuerst das Oedem der Schleimhaut-Umkleidungen an der hinteren Larynxwand, der falschen und wahren Stimmbänder laryngoskopisch nach.

Was die Therapie des Larynx-Oedems anlangt, so sind, wenn der Erkrankung Kehlkopf-Entzündungen zu Grunde liegen, die innere und äussere Anwendung der Kälte, reizmildernde Medicamente die Hauptmittel, welche auch im Stande sind, die eventuelle weitere Entwicklung des Oedems hintanzuhalten. Die topische Behandlung besteht in Insufflationen von Alumen, Plum. acet., in leichten Fällen Bepinselungen mit sehr concentrirter Taninlösung (Gibb), so wie Aetzungen mit Lapis in Substanz. Sind jedoch Erscheinungen von Larynxstenose aufgetreten, so ist es nicht räthlich, durch solche Mittel die kostbare Zeit zu verlieren, sondern es erfordert die Indicatio vitalis, dass man energisch und rasch intralaryngeal eingreife. Zu dem Behufe sind mehrfache ausgiebige Scarificationen das wirksamste Mittel. Dieselben sind namentlich in jenen Fällen von augenblicklichem Nutzen, wo der Erguss in das submucöse Bindegewebe aus flüssigem Serum besteht, welches sich durch die Scarificationen leicht entleert und die drohende Gefahr beseitigt. Es ist dabei nothwendig, dass man die Scarificationen mehrmals erneuere.

Sidlo musste in 3 Fällen von Oedem die Scarificationen an 3 bis 4 aufeinander folgenden Tagen wiederholen, und es trat bei diesen Fällen Heilung ein. In einem anderen Falle jedoch, wo das Oedem in Folge von Abscess der Epiglottis entstanden war, kam es trotz ausgiebiger Scarificationen zu diffusen Eiter-Infiltrationen im subcutanen und subfascialen Bindegewebe am Halse, zur Pneumonie und hiedurch zum Tode (Sidlo). Wenn die besprochenen Mittel im Stiche lassen, so schreitet man bei Suffocations-Erscheinungen selbstverständlich zur Tracheotomie.

Narben im Kehlkopfe.

Nachdem wir im vorletzten Capitel die ulcerösen Processe im Larynx erörtert haben, dürfte es an dieser Stelle am geeignetsten sein, von den Narben zu sprechen, welche mit dem Laryngoskope öfter entdeckt werden, und welche für die Diagnose vorangegangener Leiden sichere Anhaltspunkte bieten und der operativen Therapie ein dankbares Feld der Thätigkeit eröffnen.

Die im Larynx vorkommenden Narben sind der Ausdruck eines vorhergegangenen ulcerösen Processes in Folge von Syphilis, Tuberculose, catarrhalischer Verschwärung, geheilter Schnittwunden und endlich findet man auch Narben, bei welchen der der Bildung derselben vorangegangene Process nicht ermittelt werden kann.

So erwähnt Schrötter in seinem Berichte 3 Fälle von vorhandener Narbenbildung im Larynx, wo trotz der sorgfältigsten, wiederholten Untersuchung und der minutiös gepflogenen anamnestischen Daten absolut nichts nachgewiesen werden konnte, was auf diesen pathologischen Zustand hätte zurückgeführt werden können. Besonders in einem solchen Falle, wo in Folge ausgebreiteter Narbenbildung und dadurch bedingten Fixirung der Aryknorpel Aphonie bestand, wurde von der Patientin Gemüthsaufregung als Ursache des hochgradigen Leidens angegeben, welches sich in so dunkler Weise herangebildet hatte, dass ein eigentlich entzündliches Stadium nicht nachgewiesen werden konnte.

Was die Häufigkeit des Vorkommens dieses Leidens betrifft, so sind es unzweifelhaft ulceröse Verschwärungen in Folge von Syphilis, welche das meiste Contingent dazu liefern; jedoch, wie wir oben angedeutet haben, können auch tuberculöse Geschwüre nach ihrer wenn auch seltenen Heilung, die Ursache der Narbenbildung abgeben. So erzählt Türck einen Fall von einer tuberculösen Kranken, bei welcher die laryngoskopische Untersuchung an der Oberfläche des rechten wahren Stimmbandes eine der Länge nach ver-

laufende, sichelförmige, tiefe Furche zeigte, und bei der Section zahlreiche vernarbte Substanzverluste an derselben Stelle vorgefunden wurden, ohne dass Syphilis nachweisbar geworden wäre. Das vernarbte Geschwür stand wahrscheinlich mit einer früher rückgängig gewordenen Tuberculose in Beziehung.

Uebrigens kommen Fälle von geheilten tuberculösen Geschwüren, wenn auch selten, doch zur Beobachtung. Coën sah bei einem tuberculösen jungen Manne, wo hochgradige Verschwärungen des Larynx mit allen begleitenden Symptomen vorhanden waren, nach einem einjährigen Aufenthalte in einem südlichen Klima Heilung und Vernarbung der Geschwüre eintreten. Der Patient, früher total aphonisch, war jetzt nur mässig heiser, hustete fast gar nicht mehr und hielt sich für geheilt.

Zunächst werden Narben im Larynx von früher stattgehabten catarrhalischen Verschwärungen und von geheilten Schnittwunden bedingt.

Die Narben zeigen verschiedene Formen, Grössen und Verhältnisse (Fig. 8), von weissen, sägeförmigen Auszackungen bis zu ringförmigen consistenten, die Sonde nicht durchlassenden Stricturen.

Was die Erscheinungen anbelangt, die das Vorhandensein von Narben verursacht, so ist es vor Allem erschwertes Athmen bis zur starken Dispnoe zu nennen, sobald die Narben im Larynxinnern vorkommen und dasselbe verengern. Fälle von ähnlichen ringförmigen Narbenstricturen sind in der Literatur bekannt, wo die bestandenen Athembeschwerden einer emphysematösen Erkrankung der Lunge zugeschrieben wurden, und erst die laryngoskopische Untersuchung den Aufschluss gab. Zunächst ist Heiserkeit, die sich bis zur Aphonie steigert, das hervorragendste Symptom. Diese ist bedingt entweder durch Fixirung der Aryknorpel, wodurch die Beweglichkeit der Stimmbänder behindert wird, durch Verwachsung und consecutive Functionsstörung der letzteren oder endlich durch narbige Degeneration der Stimmbänder, wobei dieselben die Schwingungsfähigkeit völlig einbüssen. Die Narben kommen am häufigsten im vorderen Winkel der Stimmbänder, dann an der hinteren Larynxwand, an den wahren und falschen Stimmbändern vor. Auch können die Narben brückenartige, feine Stränge bilden, die den Larynx quer durchziehen, oder auch als luxurirende Narben in Form von Geschwülsten auftreten, die die Ursache von Heiserkeit und Athembeschwerden geben können.

Kommt eine Narbe im vorderen Winkel vor, so können die Stimmbänder daselbst fixirt und bedeutend verkürzt werden, ebenso kann es geschehen, dass z. B. ein Aryknorpel

beim Intoniren unbeweglich bleiben muss, und sich nur der der andern Seite bewegt.

Welche kolossale Veränderungen die Narbenbildung im Larynx veranlassen können, zeigt Türck's meisterhafte Beschreibung eines laryngoskopisch aufgenommenen Befundes, welchen wir folgen lassen: „Der Kehldeckel ist seiner ganzen Breite nach bis zu einem wenige Linien hohen Stumpf abgängig, in dessen unregelmässigen vernarbten Rändern sich die Knorpelschichte als gelber Streifen zu erkennen gibt. Von den Seitenrändern dieses Rudiments vom Kehldeckel sowohl, als von den Seiten der Lungenwurzel, verläuft besonders linkerseits ein narbiges Gewebe strangartig nach der Seiten- und Hinterwand des Rachens hin und bewirkt offenbar eine Verengerung des letzteren. Die falschen und wahren Stimmbänder sind nicht von einander zu unterscheiden, sie stellen röthliche, unebene, nur durch die gemeinschaftliche Bewegung beim Anschlagen des tonlosen „a", wobei sie klaffen, und beim Husten erkenntliche strangartige, lappige Gebilde dar. Sie öffnen sich bei der Inspiration nicht gehörig. Die sehr wenig von einander abstehenden Wrisberg'schen Knorpel bewegen sich beim versuchten Verschlusse der Glottis kaum gegen einander.

Was die Therapie betrifft, so ist es natürlich, dass nur die leistenförmigen, brückenartigen und constringirenden Narben Gegenstand der intralaryngealen Behandlung sein können. Hier nützen nur Durchtrennungen derselben mittelst des Messers mit darauffolgenden Aetzungen mit Lapis oder Kali caust. Bei in Form von Geschwülsten auftretenden, luxurirenden Narben werden Aetzungen mit Lapis empfohlen (Schrötter). Bei ringförmigen Narben-Stricturen erzielt man durch methodisch fortgesetzte Dilatation eine allmälige Erweiterung derselben. Fieber hat in neuester Zeit ein Instrument angegeben, das nach Art eines Locheisens construirt, dazu dient, bereits vorhandene Oeffnungen im Narbengewebe auf rasche Weise zu erweitern. In einem Falle von hochgradiger Stenose nach Vergiftung von Schwefelsäure, wurde das Instrument mit gutem Erfolge verwendet.

Neoplasmen im Larynx.

Seitdem durch die Laryngoskopie ermöglicht wurde, die Diagnose von Kehlkopf-Erkrankungen zu machen, die früher nur vermuthet werden konnten, nahm auch die Laryngo-Chirurgie einen mächtigen Aufschwung. Zumal man mittelst des Larynx-Spiegels Tumoren entdeckt, wurde denselben die vollste Aufmerksamkeit der Fachmänner zu Theil, um diese lästigen, ja mitunter gefährlichen Auswüchse auf natürlichem

Wege zu entfernen. Zumeist gebührt Türck das Verdienst, sich zuerst mit diesem wichtigen Capitel der Laryngoskopie mit besonderer Vorliebe beschäftigt und mannigfaltige, sinnreiche Instrumente angegeben zu haben, die fast für jeden möglichen Fall berechnet sind. Nach ihm sind es besonders Störk, Bruns, Schrötter, Sidlo und andere, welche sich in der Laryngo-Chirurgie durch intralaryngeale Extirpation von Neubildungen besondere Verdienste erworben haben.

Aber nicht blos auf operativem Wege, sondern auch durch andere Methoden gelingt es, manche Neubildung zu entfernen, deren Existenz ohne Kehlkopf-Spiegel ganz dunkel geblieben wäre.

Die meisten Neubildungen im Kehlkopfe belästigen den Kranken nur durch die von ihnen verursachte Stimmveränderung, manche jedoch können durch ihr beträchtliches Volumen Dispnoe und selbst Erstickungsgefahr herbeiführen.

Die im Larynx vorkommenden Neoplasmen sind unter den gutartigen:

1. Epithelial-Wucherungen; 2. Bindegewebs-Neubildungen; 3. Knorpel- und Knochenbildungen; 4. Cysten; und unter den bösartigen: 5. das Carcinom.

1. Epithelial-Wucherungen.

Diese kommen als erbsengrosse, rundliche, manchmal zugespitzte Tumoren meist an den Rändern der Stimmbänder vor, jedoch bei sonst völlig unverändertem Zustande derselben. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich das Neoplasma aus lauter Epithelial-Zellen bestehend. Diese Tumoren, im Ganzen selten, sind für die Extirpation die dankbarsten, sie können mittelst Quetschpinzette oder Galvanocaustik abgetragen werden.

2. Bindegewebs-Wucherungen.

Unter diesen verstehen wir: *a)* Bindegewebs-Neubildungen mit areolarem Bau (Schleimpolypen); *b)* das Trachom; *c)* das Fibroid; *d)* das Sarcom; *e)* das Papillom.

a) Die Schleimpolypen, welche, wie früher angedeutet, aus Bindegewebe mit vorwiegend areolarem Bau bestehen, kommen am allerhäufigsten im Larynx vor. Sie sind meist gestielt, und sitzen gewöhnlich am vorderen Glottiswinkel oder an den Stimmbändern, seltener am anderen Larynx-Abschnitte. Bei der In- und Exspiration werden dieselben zumeist, wenn sie langgestielt sind, durch den Luft-

strom nach auf- und abwärts geschleudert und erzeugen das eine Mal Klaffen der Stimmritze und dadurch Heiserkeit, Aphonie, das andere Mal, und zwar wenn der Tumor durch Hustenstösse nach aufwärts über die Stimmbänder geworfen wird, Diphtonie. Die mikroskopische Untersuchung dieser Neubildungen ergibt: Bei losgerisenem Epithel sieht man die sich kreuzenden, lockeren Bindegewebs-Bündel, hie und da schon mit freiem Auge wahrnehmbare, rundliche, scharf begrenzte Hohlräume einschliessen. Das Bindegewebe geht in manchen Orten in ein netzförmiges über, die Bindegewebs-Zellen ziehen streifenweise und verästeln sich nach dem Zuge der Gefässe. Von elastischen Geweben ist nichts zu sehen, ebenso wenig von Nerven.

Bei der laryngoskopischen Untersuchung sieht man diese Neubildungen als erbsengrosse, gestielte, höckerige, schmutzig-weisse, opacke Tumoren. (Fig. 9)

Diese werden entweder durch den Türck'schen Polypen-Quetscher oder durch Guillotine abgetragen, und sodann wird die wunde Stelle mit Lapis geätzt. Selbstverständlich muss der zurückbleibende, bisweilen sehr hartnäckige Larynx-Catarrh mit den entsprechenden Mitteln behandelt werden.

b) Das Trachom. Eine weitere Form bindegewebiger Neubildungen sind zahlreiche, dicht stehende, über die obere Fläche und die Ränder der Stimmbänder ausgebreitete hirsekorngrosse, flachrundliche, weisse oder schmutzig gelblich-graue Knötchen auf blassem oder geröthetem Boden sitzend. Diese Wucherungen haben stets länger dauernde Heiserkeit zur Folge, und entwickeln sich aus chronischen Catarrhen. Sie kommen meist bei Personen vor, welche trotz des bestehenden Kehlkopf-Catarrhs lange und anhaltend reden, singen, schreien etc. Bei der mikroskopischen Untersuchung bemerkt man, dass die Epithelial-Zellen gut erhalten sind; nach Abtragung derselben sieht man die bindegewebige Schichte mit mehreren Einbuchtungen versehen, und in der letzteren bindegewebige Bündel bogenförmig in den tieferen Schichten verlaufen. Nach Einwirkung von Essigsäure treten vielfach rundliche Kerne auf; elastische Fasern sind nicht gegen die Oberfläche, sondern an der Basis zahlreich vorzufinden. Bei der Inspection mit dem Larynx-Spiegel gewahrt man: kleine, bis hirsekorngrosse, dicht aneinanderstehende, weissliche, rundliche oder längliche, glatte, über die Flächen oder die Ränder der Stimmbänder ausgebreitete Wucherungen. Am besten werden diese mittelst Galvanocaustik extirpirt.

c) Das Fibroid. Die fibrösen Kehlkopf-Polypen können entweder im Larynx selbst ihren Ursprung haben, oder blos hineinragen.

Sie sind gewöhnlich hanfkorn-, bis bohnen- und selbst haselnussgross, von kolbenförmiger, höckeriger Gestalt. Ihre Farbe ist blass bis roth injicirt, ihr Sitz gewöhnlich an dem freien Rande eines Stimmbandes, kommen aber auch an anderen Stellen des Larynx vor. Sie sind consistente Bindegewebs-Neubildungen, in welchen man mehr minder reichlich elastische Fasern eingestreut findet. Aber für ihre fibroide Structur spricht nicht nur der mikroskopische Befund, sondern auch der Vergleich ihres Aussehens mit übrigen Kehlkopfgeschwülsten und die Festigkeit dieser Tumoren bei Berührung. Sie erreichen mitunter eine ansehnliche Grösse und vermögen dann namhafte Dyspnoë zu erzeugen, besonders wenn sie innerhalb der Glottisspalte ihren Sitz haben; ja sie können mit zunehmendem Wachsthum sogar den Erstickungstod herbeiführen. Die Larynxfibroide, zumeist die, welche von der hinteren Kehlkopfwand herkommen, können auch in den Pharynx und Oesaphagus hereintreten und zuweilen eine monströse Grösse erreichen (Rokitansky). Laryngoskopisch ist man berechtigt, die Diagnose „Fibroid“ zu stellen, sobald der Tumor das obenerwähnte Aussehen darbietet und wenn sich derselbe bei Berührung mit der Sonde als consistent erweist. Was die diese Tumoren begleitenden Symptome anlangt, so ist eine mehr weniger intensive Heiserkeit vorhanden, wenn die Neubildungen an den Rändern oder auch an der oberen Fläche der Stimmbänder sitzen. Sie können jedoch, wie Türck zuerst nachgewiesen hat, auch Diphtonie erzeugen. Die Extirpation gelingt in diesen Fällen am besten bald mit Galvanocaustik, bald mit dem Quetschmesser, wenn die Neubildungen klein sind, oder bei gehörigem Umfange mit der Guillotine. In den Fällen, wo man sich schneidender Instrumente bedient, muss die Wundfläche nachträglich cauterisirt werden.

d) Das Sarcom. Fälle von sarcomatösen Kehlkopf-Neubildungen sind verhältnissmässig selten. Sie sind harte, kleine Gebilde, welche meistens an den Stimmbändern vorkommen, und die in ihrem Aeusseren von Epithelial- oder Bindegewebswucherungen schwer zu unterscheiden sind. Nur die mikroskopische Untersuchung kann über ihre Natur Aufschluss geben. Sie werden am besten mit Galvanocaustik eliminirt.

e) Das Papillom. Nicht selten trifft man rundliche, drusige, blumenkohl- oder hahnenkammähnliche, breit oder gestielt aufsitzende Excrescenzen von schmutzig-gelber Farbe. (Fig. 10.)

Es sind diese Papillome, welche am liebsten an den freien Rändern oder der obern Fläche der wahren Stimmbänder, so wie an der hintern Fläche der Epiglottis auf-

sitzen. Die Papillome sind in ihrem Gefüge meistens locker, daher sich nicht selten Bruchstücke loslösen und ausgehustet werden; sie können aber auch fest sein, oder beiderlei nebeneinander vorkommen. Diese Wucherungen kommen entweder solitär oder an mehreren von einander getrennten Stellen vor; sie breiten sich dann mehr und mehr über grössere Strecken aus und, wenn sie nicht gründlich extirpirt werden, recidiviren sehr gerne, wie diess Bruns in einem von ihm operirten Falle beobachtete.

Die Symptome sind Heiserkeit, die sich bis zur Aphonie steigern kann, mitunter Husten, aber selten Athembeschwerden.

Die Extirpation wird meist mit dem Quetschmesser ausgeführt oder auf electrolitischem Wege nach Angabe von Fieber.

Diese Methode führt jedoch nur sehr langsam und auch nicht immer zum Ziele, abgesehen dass sie den meisten Patienten bedeutende Beschwerden verursacht, und dass bei Manchen sogar die Anwendung derselben unmöglich ist.

2. Knorpel- und Knochenbildung.

Sie sind im Ganzen seltene Vorkommnisse und wurden nur von einigen Autoren erwähnt. So wurde zum Beispiel Vergrösserung und Verknöcherung des Schild- und Ringknorpels von Travers, concentrische Hypertrophie des Ringknorpels von Gintrac beobachtet. Rokitansky erwähnt der im Schild- und Ringknorpel vorkommenden Hyperostose und Exostose und Virchow einer Enchondrose am Ringknorpel. Türck beschreibt einen Fall einer Hypertrophie der Platte des Ringknorpels mit theilweiser Verknöcherung und necrotischem Zerfall desselben, wo die Diagnose durch die laryngoskopische Untersuchung insofern als wahrscheinlich gestellt wurde, dass ein vom hinteren Umfange des Ringknorpels ausgehender Tumor mit einem Substanzverluste an seinem unteren Ende sichtbar wurde, welcher das ganze Kehlkopflumen bis auf ein an der vorderen Wand anliegendes Loch verengerte. Der Kranke erlag einem dispnoischen Anfalle. Endlich kann noch eine frühzeitige Verknöcherung der Kehlkopfknorpel eintreten, welcher Process nach Virchow's Ansicht durch habituelle Catarrhe und andere entzündliche und Reizungszustände beschleunigt wird.

Diese Neubildungen entziehen sich jedem therapeutischen Eingriffe.

3. Cysten im Kehlkopfe.

Nach der Ansicht Schrötter's sind diese Neugebilde nichts anderes als cystenartig degenerirte Schleimdrüsen,

welche hirsekorngrosse, gelbröthliche, durchscheinende, erstarrten Tropfen ähnliche Geschwülste darstellen, welche mit der Sonde leicht verschiebbar sind und sich von dieser eindrücken lassen. Sie sind ein nicht sehr häufiges Vorkommen im Kehlkopfe und sitzen in allen bisher bekannt gewordenen Fällen entweder (häufig) am freien Rande oder an den Flächen der Epiglottis. Gibb und Bruns beschreiben Cysten, welche, aus dem morgagnischen Ventrikel entspringend, in die Kehlkopfhöhle hineinragten und Athembeschwerden verursachten. Türck sah nur einen, und Schrötter vier Fälle von Larynxcysten.

Die Cysten kommen stets im Gefolge von Larynxcatarrhen und verursachen, wenn sie kein beträchtliches Volumen erreichen, keine besonderen Beschwerden. Die Kranken klagen über das Gefühl eines fremden Körpers in der Gegend des Pomum Adami und über zeitweilig auftretende Trockenheit im Halse.

Die Behandlung besteht in der Excision oder Incision mit nachfolgender Cauterisation; wenn sie jedoch von geringem Umfange sind, so kann man dieselben auch mit Quetschinstrumenten extirpiren, und etwaige Reste mit Pincetten ausrupfen.

4. Das Carcinom.

Es kommt im Kehlkopfe sowohl der epitheliale, als auch der medullare Krebs vor, letzterer jedoch entschieden seltener. Bei der Untersuchung mit dem Spiegel zeigt sich ersterer gewöhnlich als diffuse, höckerige Anschwellung, als schwamm- oder blumenkohlähnlicher Auswuchs (Fig. 11), oder aber man hat bereits ein Krebsgeschwür, einen Substanz-Verlust vor sich. Was das Medullarcarcinom betrifft, so zeigte die laryngoskopische Untersuchung in einem Falle von Bruns bei einem Manne, der an einer Halsgeschwulst litt, an der entsprechenden Seite eine Reihe von Knoten, durch welche die Kehlkopfwand um das drei- bis vierfache vergrössert und verdickt erschien.

Nach Rokitansky's Ausspruch ist der Larynx einer der ausgezeichnetsten Standorte des Epithelial-Carcinoms. Hiebei können die Epiglottis (am häufigsten), die aryepiglottischen Falten, die Wrisberg'schen, Santorini'schen und Aryknorpel, die falschen und wahren Stimmbänder und die hintere Larynxwand davon befallen werden.

Die Grösse der Neubildung ist sehr verschieden von Hanfkorn- bis zur Wallnussgrösse und darüber. Hat der Krebs einmal umfangreiche Dimensionen angenommen, dann sind auch gewöhnlich alle nächstliegenden Drüsen carcinomatös

erkrankt und vergrössert, häufig ist dann auch das Zungenbein, der Zungengrund, die Tonsillen, der weiche Gaumen u. s. w. ergriffen.

Durch die Wucherung der Krebsmasse wird der Kehlkopf comprimirt oder von Innen aus verengt, es kommt zu Athembeschwerden, Stimmband-Lähmung mit dadurch bedingter Heiserkeit und im weiteren Verlaufe zu Necrosirung der Schleimhaut und der Knorpel nebst jauchigem Zerfalle.

Schlingbeschwerden, Anfangs in geringem Grade vorhanden, erschweren oder verhindern selbst die Nahrungsaufnahme und heftige Schmerzen quälen den Kranken. Mitunter stellt sich auch Expectoration von Blut und eiterähnlicher Flüssigkeit, so wie auch Fetor ex ore ein, was die Beschwerden des Kranken steigert.

Die Diagnose des Carcinom ist nur auf laryngoskopischem Wege möglich und ist die Differential-Diagnose mit Tuberculose und Syphilis nur so lange möglich, als die charakteristischen Krebswucherungen fehlen (Türck).

Nach den bisherigen Beobachtungen betrifft Larynxcarcinom bei weitem mehr Männer als Weiber, und ist das Alter bei den ersteren das 30.—70. Jahr, bei den letzteren das 40.—70. Jahr. Hinsichtlich des Verlaufes ist zu erwähnen, dass der Tod gewöhnlich 1—1½ Jahre nach den ersten functionellen Störungen eintritt.

Die Therapie ist in den meistens vorgeschrittenen Fällen eine palliative. Auszupfen der höckrigen Excrescenzen, Zerstörung derselben durch Cauterisation, Reinhalten der erkrankten Partien, Anwendung von antiseptischen Mitteln und innerer Gebrauch von Opiaten sind die bisher angewendeten Mittel.

Erst die neueste Zeit hat einige neue Methoden gebracht, die auch bei schon vorgeschrittenen Leiden eine grosse Zukunft haben dürften, diese sind: die von Billroth geübte Auslöffelung der krebsigen Masse und nachfolgende Aetzung, dann die von Czerny an Hunden versuchte und von Billroth zuerst an Menschen im k. k. allgemeinen Krankenhause zu Wien mit glücklichem Erfolge ausgeführte totale Exstirpation des Kehlkopfes, und schliesslich das von Fieber angegebene Verfahren, um auf gefahrlose Weise durch Electrolyse die Vernichtung der Aftergebilde zu bewirken. Was die letztere Methode anlangt, so dürfte sie, so wünschenswerth sie auch wäre, ebensowenig wie bei gutartigen, bei Carcinomen geeignet sein, und zwar aus den im vorigen Abschnitte angegebenen Gründen.

Ist die Ulceration und Verjauchung bereits eine so bedeutende und die Infiltration der benachbarten Lymphdrüsen

schon so weit vorgeschritten, dass die angeführten Methoden nicht angewendet werden können, so ist es angezeigt, bevor es zu Erstickungs-Anfällen kommt, die Tracheotomie vorzunehmen.

Die Schmerzen werden häufig vermindert durch Inhalation von Wasserdämpfen oder Alaunlösung; ist Blutung vorhanden, so lasse man verdünnten Liquor ferr. sesquichl. inhaliren.

Innervations-Störungen.

Die Innervations-Störungen bilden einen der hauptsächlichsten und wichtigsten Abschnitte der praktischen Laryngoskopie, denn es gelingt in manchen Fällen durch die Localtherapie, functionelle Stimmstörungen auszugleichen, die früher, weil nicht erkannt, auch nicht beseitigt werden konnten. Die Störungen, die uns hier beschäftigen, sind vielfach und verschiedener Natur, so dass wir es für zweckmässig erachten, dieselben zuerst schematisch darzustellen, dann jedes einzelne Capitel für sich zu besprechen.

Wir unterscheiden vor Allem:

1. Sensibilitäts-, 2. Motilitäts-Neurosen.

Unter die ersteren gehören: *a)* Hyperästhesia, *b)* Neuralgia laryngis; unter die letzteren: *a)* Glottiskrampf, *b)* Chorea laryngis, *c)* Stimmbandlähmung, welche sich wieder in viele Unterarten theilt. Wir beginnen daher mit den

1. Sensibilitäts-Neurosen.

a) Hyperästhesia laryngis.

Nicht selten geschieht es, dass sich dem Arzte ein Kranker vorstellt, der eine vollkommen reine Stimme hat, aber über verschiedene Sensationen im Kehlkopfe klagt, ohne jedoch eine bestimmte schmerzhafte Stelle anzugeben. Diese unangenehmen Empfindungen sind mannigfachster Art, remittiren einige Tage, um dann heftiger aufzutreten, und bestehen in Kitzeln, Kratzen im Halse, leeres Schlingen u. s. f., welche Erscheinungen einerseits die Kranken zur Verzweiflung bringen, indem sie sich mit einem schweren, unheilbaren Leiden behaftet wähnen, und andererseits die Geduld des Arztes zur Probe stellen. Diese Zustände bleiben nach Catarrhen zurück, bei Gegenwart des Leidens jedoch ist die eingehendste Untersuchung nicht im Stande, eine objectiv wahrnehmbare Veränderung nachzuweisen. — Combinirt ist damit häufig auch eine Hyperästhesie des weichen Gaumens und überhaupt des Rachens. Die Hyperästhesie des Larynx und des Rachens kann jahrelang fortbestehen, und ist der Verlauf überhaupt ein sehr chronischer, mit häufigen Recidiven oder Exacerbationen in der kälteren Jahreszeit durch

neu hinzukommende, geringfügige Catarrhe verbunden. Am hartnäckigsten sind jene Fälle, denen kein Catarrh zu Grunde liegt. Geht diese Neurose mit Hysterie einher, so ist es am besten, electrocutane Reize momentan einwirken zu lassen. Ist gar keine Ursache nachweisbar, so sind Adstringentia in fester und flüssiger Form local angewendet, indicirt. Auch Inhalationen von Infusen narcotischer Kräuter (Herb. Hyosciam. und Con. macul.) sind von Nutzen.

In den hartnäckigsten Fällen leisten lang fortgesetzte Einpinselungen des Larynx mit Chloroform, dem man einige Tropfen Opiumtinctur zusetzen kann, ausgezeichnete Dienste.

Ist der Grund einer solchen Hyperästhesie ein lange andauernder Catarrh, so ist es nothwendig, den zu insufflirenden Pulvern etwas Morphium beizugeben ($^1/_{24}$ Gran).

b) Neuralgia laryngis.

Zu den oben geschilderten, abnormen Sensationen im Larynx und Pharynx gesellen sich dumpfe, remittirende Schmerzen, die den Kranken das Gefühl verursachen, als ob ein fremder Körper in der Gegend des Pomum Adami stecken, oder als ob ein Reif um den Hals sie würgen möchte. Beim äusseren Drucke verschwindet der Schmerz, der sich dann spontan und ohne bekannte Veranlassung steigert. Bei der laryngoskopischen Untersuchnng findet man in solchen Fällen nicht die geringste pathologische Veränderung und auch die äusserliche Inspection des Larynx bietet keinen Anhaltspunkt zur Erklärung dieses höchst unangenehmen Zustandes. Wir sind daher gezwungen, anzunehmen, dass es sich in solchen Fällen um eine neuralgische Affection des Kehlkopfes handle.

Die Therapie leistet in den meisten Fällen wenig; doch würde die locale Anwendung der Electricität, sowie die innerliche Verabreichung von Chinin immerhin zu versuchen sein.

2. Motilitäts-Neurosen.

a) Spasm. glottidis.

Durch das Eindringen fremder Körper in den Kehlkopf, durch Einblasen von Pulvern an reizbaren Individuen, durch Fehlschlingen und endlich ohne bekannte Ursache kommt es zu einem krampfhaften Verschluss der Glottis-Spalte, wobei folgende Erscheinungen auftreten: die Inspirationen werden blasend, pfeifend, krähend, die Halsgruben sinken tief ein und der Kehlkopf steigt nach abwärts; die Kranken springen plötzlich auf und trippeln im Zimmer herum, nach Athem ringend. Der Glottiskrampf befällt am häufigsten kleine Kinder und kommt besonders bei Hysterie, bei epileptischen Anfällen, bei Tetanus, Hydrophobie (Friedreich) vor und

wird erzeugt durch die Anwendung der Electricität. Endlich beobachtete Türck Fälle von Glottiskrampf, der durch stärkere Gemüthsbewegungen hervorgerufen wurde. Die laryngoskopische Untersuchung zeigt meistens nur die Erscheinungen des chronischen Catarrhs und in manchen Fällen sind auch diese Veränderungen nicht bemerkbar.

b) Chorea laryngis.

Von dieser Affection des Larynx sind nur wenige Beobachtungen bekannt. Das Leiden ist jedoch so charakteristisch, dass es mit anderen keine Aehnlichkeit hat und in einem gesonderten Abschnitte abgehandelt zu werden verdient. Die Symptome dieser Larynxkrankheit, die wir Chorea laryngis benennen wollen, sind: einzelne oder eine kurze Reihe heftiger, unwiderstehlicher, mitunter bellender, in einem tieferen Ton erfolgender Hustenstösse, welche in von ziemlich gleichen Pausen getrennten Anfällen auftreten. Dabei ist der Kehlkopf, die Trachea und die Bronchien vollkommen normal. Das Leiden betrifft meistens jugendliche, nicht hysterische oder nervöse Individuen, ist sehr hartnäckig und trotzt allen möglichen Mitteln. Mandl beschreibt einen ähnlichen Fall, wo die Hustenstösse einen typischen Charakter darboten. Türck führt sechs derartige Fälle an, vier davon betrafen Mädchen von 9—18 Jahren, einer einen 10jährigen Knaben und der sechste einen 19jährigen Mann. Bei einem 18jährigen Mädchen bestand das Leiden seit fünf Jahren und nahmen die Anfälle stets an Intensität zu. Nach stärkeren körperlichen Bewegungen, Erhitzung und dergleichen traten die Hustenanfälle häufiger auf. Die einen Hustenstoss bildende Expiration erfolgte mit rauhem Tone mittlerer Höhe, welcher am Ende häufig in ein Zischen überging. Gewöhnlich folgten 2—3 solche Hustenstösse mit dazwischen liegenden ganz geräuschlosen, leichten, normalen Inspirationen. Die laryngoskopische Untersuchung ergab durchaus normale Verhältnisse. Gegen dieses Uebel wurden schon fast alle Mittel fruchtlos angewendet; die verschiedensten Inhalationen, Narcotica, Antytipica, Nervina, die Hydrotherapie blieben ohne allen Erfolg. Coën beobachtete einen solchen Fall, wo die percutane Faradisation des Kehlkoptes und Bromkalium in grossen Dosen einige Erleichterung verschafften.

c) Stimmband-Lähmung.

Die Lähmung der Stimmbänder hat ihren Grund entweder in einer centralen Ursache, z. B. bei Hemiplegie, Atrophia musculor. progressiva, oder es können Krankheiten der motorischen Kehlkopfnerven der Lähmung zu

Grunde liegen. Hieher gehören die Beeinträchtigung der Function des N. recurrens, durch vergrösserte Drüsen, durch Druck von Aneurysmen, Krebse, Struma, ferner durch Untergang der Nervenröhren in Carcinomgeschwülsten, in tuberculös degenerirten Lymphdrüsen u. s. f. Endlich wurde auch Lähmung in Folge Atrophie der Stimmbandmuskeln von Türck beobachtet und beschrieben. Er fand in einem Falle von schon auf laryngoskopischem Wege constatirter linksseitiger Stimmbandlähmung den M. crico-arythaen. posticus und lateralis, sowie die Bündel des M. thyreo-arythaenoideus externus der linken Seite blass gelblichroth und in hohem Grade atrophisch. Der linke M. crico-thyreoideus war in etwas geringerem Grade atrophirt, und der linke M. thyreoarythaenoideus internus — der eigentliche Stimmmuskel — war beträchtlich verschmächtigt, erblasst, jedoch nicht gelblich verfärbt. In einem anderen Falle von ähnlicher Atrophie der Stimmbandmuskeln war der entsprechende N. recurrens, sowie der N. laryngeus superior vollkommen normal geblieben.

Ausserdem gibt es Stimmbandparalysen, bei welchen weder im Centralnervensystem, noch in den motorischen Kehlkopfnerven pathologisch-anatomische Veränderungen nachweisbar sind, sondern durch andauernden Larynxcatarrh (Störk) Traumen, Ueberanstrengung, Lungentuberculose, Erkältung, Croup, Diphteritis, Typhus, Bleivergiftung und Hysterie hervorgerufen werden. Ferner können Lähmungen vorkommen, bei denen sich keine bekannte Ursache nachweisen lässt. Unter diesen Lähmungsformen verdienen die, welche den chronischen Larynxcatarrh begleiten, weil sie die häufigsten sind, die vollste Aufmerksamkeit des Arztes. Es sind Fälle genug bekannt, wo Patienten plötzlich aphonisch werden und längere Zeit stimmlos bleiben, weil unerfahrene Untersucher, die vorhandene Veränderung falsch deutend, kein oder unzweckmässige Mittel anwenden. Dem erfahrenen Laryngoskopiker jedoch gelingt es in den meisten Fällen, solche Aphonien rasch zu beheben, wie wir bei der Therapie näher erörtern werden. Andererseits darf man nicht ausser Acht lassen, dass manchmal die Aphonie eine willkürliche ist, indem die Patienten zur Hintanhaltung von Schmerz die Annäherung der Stimmbänder vermeiden (Semeleder) oder auch zur Erreichung ihrer Zwecke Aphonie simuliren. (Sidlo.) Hier muss natürlich der Scharfblick und die Energie des Arztes zu unterscheiden wissen.

Die Lähmung kann entweder ein oder beide Stimmbänder betreffen. Ferner kann ein einzelner Stimmband-Muskel erkrankt sein (z. B. Lähmung des linken M. crico-arytaenoideus internus) oder es ist eine vollkommene oder unvoll-

kommene, halbseitige Lähmung der Glottis-Schliesser und Glottis-Oeffner vorhanden.

Bei der vollkommenen halbseitigen Lähmung (Fig. 12) ist die Stellung des Stimmbandes so, dass der innere Rand der Medianlinie mehr weniger genähert ist. Er kann mit der innern Wand der Knorpel-Glottis in ein und derselben geraden Linie liegen, oder es kann der Processus vocalis nach Innen etwas vorspringen.

Selbst beim tiefen In- und Expiriren, beim Phoniren, beim Husten bleibt das gelähmte Stimmband sammt den dazu gehörigen Knorpeln unbeweglich; oder bei unvollkommener Lähmung sind die Bewegungen beschränkter als im normalen Zustande. Eine weitere Erscheinung besteht darin, dass bei Phonations-Versuchen sich die beiderseitigen Santorinischen Knorpel überkreuzen. Türck hat diese Ueberkreuzung bei doppelseitiger, Lewin bei halbseitiger Stimmbandlähmung zuerst beobachtet.

Der Glottisverschluss geht meistens nicht in der gehörigen Weise vor sich, die Stimme ist intensiv heiser, und es kann bis zur Aphonie kommen. Ein charakteristisches Symptom der halbseitigen Stimmbandlähmung ist eine hohe, fistelartige Stimme, die sogenannte Vox anserina, welche in den meisten Fällen vorzukommen pflegt. Es gibt aber auch Kranke, die diese Erscheinung nicht bieten, ja es kommt sogar vor, wie Coën beobachtet hat, dass die Stimme sich vollkommen normal verhält. Die halbseitige, vollkommene Stimmbandlähmung kommt vorwiegend linkerseits zur Beobachtung. Bei zehn von Türck beschriebenen derartigen Fällen betraf die Lähmung acht Mal das linke, und zweimal das rechte Stimmband; ferner von zwölf von Schrötter angegebenen einseitigen Lähmungen betrafen neun die linke und drei die rechte Seite. Coën hat in seinem Berichte 8 Fälle von Paralyse des Larynx beschrieben: 6 davon betrafen das linke, 1 das rechte Stimmband und 1 beide Stimmbänder zugleich.

Die Lähmung kann aber auch eine doppelseitige sein, und zwar entweder der Glottisschliesser oder der Glottiserweiterer. Bei der ersteren Form findet man, dass die Stimmbänder nicht schliessen, sondern klaffen, beim Phoniren einander sich nicht nähern, und die Stimmbänder zugleich ihre Spannung verloren haben.

Türck nennt diess die phonische Lähmung; es ist Heiserkeit und selbst Aphonie vorhanden, aber der Glottisverschluss beim Husten, Schlingen, Drängen u. s. w. ist normal.

Wenn jedoch nebst mangelhafter Phonation auch der Glottisverschluss bei diesen letzteren Functionen nicht von statten geht, so nennt Türck diess die respiratorische Läh-

mung. Es gibt verschiedene Arten von doppelseitiger Lähmung der Glottisschliesser, und zwar kann das Klaffen einmal in der glottis ligamentosa, das andere Mal in der Glottis cartilaginea oder respiratoria vorwiegend sein, oder man findet ein Klaffen der ganzen Glottisspalte, wobei das stärkste Klaffen manchmal in der Mitte, manchmal wieder am hintersten Theil derselben vorkömmt.

Was die doppelseitige Lähmung der Glottiserweiterer i. e. der MM. crico-arythaenoidei postici anlangt, so findet man, dass bei jeder tiefen Inspiration eine starke Annäherung der Stimmbänder zu Stande kommt, während bei ruhiger Respiration die Glottis die normale Weite behält. Die Phonation ist ebenfalls vollkommen normal. Gerhardt beschreibt einen Fall eines männlichen Kranken, bei welchem jede starke Inspiration laut tönend war. Bei einem Kranken, den Türck beobachtete, näherten sich die Stimmbänder sogar bis zur gegenseitigen Berührung, ohne jedoch Töne zu erzeugen. Dagegen war diese Erscheinung von einem Zittern der Knorpel begleitet. Die Lähmung der MM. crico-arithänoidei postici ist gar kein seltenes Vorkommniss und betrifft zumeist kränkliche, herabgekommene Individuen. Das Leiden ist von beständigen Athembeschwerden begleitet, welche sich bei Versuchen der Kranken, durch tiefe Inspirationen Luft zu schöpfen, natürlich steigert. Häufig treten Erstickungsanfälle zumeist des Nachts und ohne äussere Veranlassung auf.

Die Lähmung kann sich nach und nach ausbilden oder auch plötzlich entstehen.

Die Prognose hängt von der Entstehung ab. Am günstigsten ist die doppelseitige phonische Lähmung der Glottisschliesser. Solche Heiserkeit oder Aphonie verschwindet manchmal blos durch den Reiz der laryngoskopischen Untersuchung oder bei einmaliger äusserer Anwendung des faradischen Stromes. Ebenso günstig ist die Prognose bei Lähmungen, welche als Folge und Begleitung von Larynxcatarrhen hervorgerufen werden, und ebenso bei von Hysterie, Erkältung, Traumen, abhängigen Stimmbandlähmungen. Andererseits können Fälle von doppelseitiger, phonischer Lähmung auch einen chronischen Verlauf nehmen und durch Monate bestehen, um dann entweder spontan oder durch passende Behandlung zu schwinden. Natürlich ist das Leiden, sobald es von centralen Nervenstörungen oder von Zerstörung der Nervenelemente abhängt, unheilbar.

Therapie.

Die Anwendung der Electricität, und zwar des Inductionsstromes, ist hier das Wichtigste und Rationellste;

ausserdem wird von Gerhardt die Heilgymnastik und die mechanische Compression des Kehlkopfes empfohlen. In den leichteren Fällen von Heiserkeit und Aphonie, die einen acuten Catarrh begleiten, oder durch die Indolenz der Kranken hervorgerufen und unterhalten werden, genügt, wie wir oben angedeutet, schon die Anwendung eines reflectonischen Reizes (Berührung mit Sonden, Einblasungen von Pulvern, einmalige Faradisation des Larynx oder die laryngoskopische Untersuchung allein) im Kehlkopfinneren, um fast immer Heilung zu bringen. Wenn Bruns mehrere Fälle von Stimmband-Lähmung erwähnt, die er mittelst Phonations-Uebungen geheilt hat, und die Wirkung seiner Heilmethode der Concentration der Aufmerksamkeit auf das Stimmorgan zuschreibt, so waren solche Resultate nur dem Umstande zu verdanken, dass die von ihm benannten Stimmband-Lähmungen offenbar nur paretische Zustände der Stimmbänder waren, wie die oben beschriebenen, und welche auf Einwirkungen von mechanischen Reizen zur Heilung gebracht wurden.

Was die Electricität anlangt, so wird sie bekanntlich sowohl intra- als extralaryngeal angewendet. In das Kehlkopfinnere wurde sie zuerst von Duchenne 1852 eingeleitet, so zwar, dass der eine Rheophor in der hinteren Larynxwand, der zweite äusserlich am Halse in der Nähe des M. Cricothyreoideus angelegt wurde. Lewin hat später die Einführung beider Rheophore in das Larynxinnere empfohlen und zuerst versucht. Er hat dazu eine Vorrichtung angegeben, welche aus einer Guttapercha-Hülse mit zwei isolirt neben einander verlaufenden Kupferdrähten besteht, welche nach vorne in einem elfenbeinernen Knöpfchen in dünne Platindrähte verlaufen; die hinteren Enden der Kupferdrähte werden mit dem Inductions-Apparate in Verbindung gesetzt. Morell Mackenzie befestigt die eine Electrode mittelst eines Halsbandes an der vorderen Fläche des Halses, die andere führt er mittelst einer Metallsonde in das Larynxinnere ein. Durch Fingerdruck auf einen in der Sonde befindlichen kleinen Hebel wird dann die Leitung geschlossen. Ziemsen hat die die einzelnen Muskeln betreffenden Applications-Stellen der Electroden an der Larynx-Schleimhaut zuerst und genau angegeben. Nach seinen Angaben wird der M. aryth. transv. von der Laryngeal-Electrode getroffen, wenn man deren Spitze in Mitten der hinteren Fläche der Aryknorpel ansetzt; der M. crico. aryth. lat. in der Tiefe des Sinus pyriformis nach hinten zu in der unmittelbaren Nähe des äusseren Randes der Ringknorpel-Platte; der M. thyreoaryth. entweder von dem gleichen Sinus aus nach unten,

innen und vorne zu, oder vom Stimmband-Rande aus; endlich der M. crico-aryth. postic. von der hinteren Fläche der Ringknorpel-Platte her.

Die extralaryngeale Faradisation des Kehlkopfes besteht darin, dass beide Electroden äusserlich am Halse angelegt werden. Gerhardt gibt als einen guten Anhaltspunkt, um den M. Recurrens zu treffen, die unteren Hörner des Schildknorpels, während, um den M. laryngeus superior zu treffen, die Electroden an die oberen Hörner des Schildknorpels angelegt werden sollen. Ferner empfiehlt Türck die eine Electrode am hinteren, äusseren Umfange des unteren Randes vom Ringknorpel anzusetzen, und mit der zweiten an verschiedenen Stellen der vorderen Kehlkopfgegend hin und her zu fahren.

Endlich wurden von Moritz Mayer durch die Anwendung des electrischen Pinsels äusserlich in der Kehlkopfgegend schöne Erfolge erzielt.

Was den Werth dieses therapeutischen Eingriffes betrifft, so lässt sich kein bestimmtes Urtheil fällen. Es gibt Fälle, wo die lang fortgesetzte Faradisation Besserung und Erleichterung bringt, während sie bei anderen im Stiche lässt. Unverkennbar ist jedoch der Erfolg bei manchen Formen von rheumatischen, hysterischen, essentiellen Stimmband-Lähmungen, während bei anderen die consequenteste und rationellste electrische Behandlung erfolglos bleibt. In wieder anderen Fällen wirkt die Electricität nur während der Sitzung; die Kranken bekommen für einige Augenblicke etwas Stimme, um sie sodann wieder zu verlieren, und ohne eine Steigerung des Erfolges in der nächsten Sitzung zu bemerken; bei manchen tritt auch dieser Erfolg nicht leicht ein. In der neuesten Zeit empfiehlt Gerhardt auf Vorschläge Olliver's die Heilgymnastik und die Compression des Kehlkopfes bei Stimmband-Lähmungen anzuwenden, und führt auch Belege für dadurch erzielte Resultate an. Diese Larynxgymnastik besteht darin, dass man mit Daumen und Zeigefinger einen Druck gegen die oberen Hörner des Schildknorpels ausübt und dabei die Kranken tief einathmen und dann, während der Druck noch fortdauert, Töne aussprechen lässt. Schon nach der ersten Anwendung, versichert Gerhardt, stellte sich, wiewohl monoton und rauh, die Stimme wieder her, und nach wenigen Tagen wurde sie nach electrischer Behandlung andauernd und vollständig normal. Gerhardt erklärt die Wirkung dieser Compression auf folgende Weise: „Es ist wahrscheinlich, dass bei länger bestehenden Paralysen der Glottisverengerer, namentlich des M. arythaen. trans. eine Subluxation der Stellknorpel nach aussen sich

bilde, die durch den seitlichen Druck in der Gegend der oberen Schildknorpel-Hörner wieder eingerichtet wird, so dass nun erst der electrische Strom wieder Erfolg haben kann.“

Manchmal werden Phonationsübung mit der extralaryngealen Faradisation combinirt angewendet. Es ist diess ein Verfahren, das Coën zuerst angab und in geeigneten Fällen mit Erfolg anwendete. Indem man nämlich die beiden Electroden äusserlich am Halse anlegt, lässt man die Kranken wiederholt A und I in immer steigendem Tone möglichst laut aussprechen. Schon bei den ersten Sitzungen gelingt eine merkliche Besserung der Stimme, und bei fortgesetzter Uebung auch Heilung zu erzielen.

Fremde Körper im Pharynx und Larynx.

Es sind zumeist grössere Körper, die im Rachen festsitzen können, aber auch kleinere, wie Gräten und Nadeln, gelangen darin und werden nur mittelst des Kehlkopfspiegels entdeckt. Am liebsten wählen die fremden Körper folgende Stellen zu ihrem Aufenthalte: die Valleculae am Zungengrund, die Sinus pyriformes, die seitlichen Pharynxwände und die Tonsillen. Wenn die in den Rachen gelangten fremden Körper ein grösseres Volumen besitzen, so können sie dadurch gefährlich werden, dass sie durch Druck auf die Epiglottis diese nach abwärts drücken, den Larynxeingang verschliessen, bedeutende Athembeschwerden und auch Erstickung herbeiführen können.

Fremde Körper können ohne Schlingen während des Schlingactes oder bei einer tiefen Inspiration und durch denselben selbst in die Trachea gelangen. Aber nicht blos kleine schmale Körperchen, wie Fischgräten, Hühnerknöchelchen, sondern auch grössere, umfangreichere Gegenstände können in den Kehlkopf gelangen.

Damit jedoch fremde Körper während des Schlingens in den Larynx gerathen, ist es nothwendig, dass der Schlingact durch Respiriren, Lachen, Schreien, Husten unterbrochen werde. In dem Momente, als diess geschieht, wird nämlich die Glottis abwechselnd geöffnet; wenn nun gleichzeitig ein Schlingact erfolgt, so kann geschehen, dass ein Körper in die Glottis oder auch noch tiefer abwärts gelangt. Auf solche Weise können grössere Körper (Bissen, erbrochene Speisereste u. s. f.) einen raschen Erstickungstod bedingen. Doch sind Fälle bekannt, wo Körper von beträchtlicher Grösse in den Larynx gelangten und Stunden lang darin verweilten, ohne merkwürdigerweise dem Patienten erhebliche Beschwerden zu verursachen. Hieher gehört ein Fall, der auf der

laryngoskopischen Klinik in Wien zur Beobachtung kam und den wir in Kürze mittheilen wollen.

Ein Mann, der ein falsches Gebiss trug, vergass eine Nacht, dasselbe vor dem Schlafengehen zu entfernen. Früh beim Aufstehen bemerkte er, dass er plötzlich aphonisch geworden war und dass er an mässiger Dispnoë litt. Dadurch erschreckt, und ohne an das verschwundene Gebiss im Entferntesten zu denken, eilte er in das Krankenhaus um Hilfe. Nach einigem Nachdenken erinnerte er sich, dass er in der vergangenen Nacht das Gebiss nicht beseitigt hatte. Es wurde Verdacht geschöpft und nun wurde durch die laryngoskopische Untersuchung die galvanisirte Kautschukplatte des Gebisses in der Rima glottidis sichtbar. Da an einer intralaryngealen Entfernung des fremden Körpers nicht zu denken war, so wurde die Tracheotomie vorgenommen, und das Gebiss, welches drei künstliche Zähne trug, zu Tage gefördert. Der beträchtliche fremde Körper hatte an zwölf Stunden in den Luftwegen gesteckt, ohne ernstliche Erscheinungen zu verursachen! Fieber veröffentlichte folgenden Fall: Es handelte sich um ein etwa kreuzergrosses Stück der harten äusseren Schale einer Mandel, das einem fünfjährigen Kinde, welches mit offenem Munde dastand, von einem Zuckerbäcker in den Rachen geworfen wurde, und durch eine plötzliche, tiefe Inspiration in den Kehlkopf gelangte.

Die in den Larynx gelangten fremden Körper können oberhalb der Glottis, in der Glottis selbst, unterhalb derselben und in dem Morgagnischen Ventrikel stecken bleiben. Wenn dieselben scharf oder spitzig sind, können sie Entzündung der Schleimhaut und bald Oedem veranlassen.

Während die Entfernung fremder Körper aus den Luftwegen früher eine selbst das Leben gefährdende Operation erforderte, hat sich diess seit der Erfindung des Kehlkopfspiegels wesentlich verändert und die Extraction fremder Körper ist nunmehr möglich, ohne zum Messer Zuflucht nehmen zu müssen.

Wenn jedoch die laryngoskopische Untersuchung, wie bei kleinen Kindern nicht ausführbar ist, oder wenn der fremde Körper tiefer im Larynx festsitzt, so ist ungesäumt die Laryngo- oder Tracheotomie vorzunehmen, um den Eindringlichen mittelst geeigneter Instrumente zu extrahiren.

Local-therapeutische Eingriffe in das Larynxinnere.

Die Vortheile, welche die Laryngoskopie dem praktischen Arzte bieten, sind nicht nur an die Feststellung der Diagnose bei den Affectionen des Kehlkopfes geknüpft, sondern erstrecken sich weiter auf die locale Anwendung therapeutischer

Eingriffe, um Leiden zu beseitigen, die früher die künstliche Eröffnung der Luftwege nothwendig machten. Mit den Fortschritten der Laryngochirurgie sind wir heute im Stande, Operationen im Larynx auszuführen, die vor nur wenigen Jahren als unmöglich oder mit Lebensgefahr verbunden gegolten hätten; denn hier hat der Chirurg, abgesehen von seiner Handfertigkeit, Schwierigkeiten zu überwinden und mit solchen Factoren zu rechnen, die bei anderen operativen Eingriffen gar nicht in Betracht kommen.

Schon die gewöhnlichsten Manipulationen, wie z. B. Insufflationen, Touchirungen, Electrisiren u. s. f., erfordern eine solche manuelle Fertigkeit, dass wir es für nothwendig erachten, über dieses Thema etwas weitläufiger zu sprechen, um dem Anfänger jene Andeutungen zu geben, die ihm zur Erlangung der nothwendigen Dexterität behilflich sein können.

Vor Allem muss man sich alle jene Cautelen gegenwärtig halten, die wir im ersten Capitel besprochen, um eine rasche und sichere Untersuchung zu vollführen, nämlich: die Wahl des Spiegels, die gehörige Stellung der Lampe, des Reflectors, des Kranken und die Fixirung seiner Zunge. Gelingt dann die laryngoskopische Untersuchung vollkommen, so ist es zweckmässig, dass bevor man zu irgend einem Eingriffe im Larynx schreitet, sich einige Zeit vorher übt, mit der linken Hand zu laryngoskopiren, um dann mit der rechten frei manipuliren zu können. Es ist diess ein Umstand, der die volle Beachtung der Anfänger verdient, denn es geschieht nicht selten bei Ausserachtlassung dieser Regel, dass die ungeübte Hand nicht im Stande ist, den Spiegel an die gehörige Stelle zu bringen, so dass die Besichtigung der Larynxtheile und somit jeder beabsichtigte Eingriff unmöglich gemacht wird. Ferner ist es, um Würgbewegungen der Kranken zu vermeiden, rathsam, den Spiegel und das Instrument fast zu gleicher Zeit und möglichst rasch im Larynx einzuführen, wobei zu berücksichtigen ist, die Epiglottis nicht zu berühren, um dadurch keine Veranlassung zum Husten zu geben. Es versteht sich von selbst, dass bei allen Operationen der Arzt stets mit den anatomischen und optischen Verhältnissen im Larynx vollkommen vertraut sein muss.

Leichte und mitunter auch schwierigere Eingriffe in das Larynxinnere werden von manchem Kranken ohne besondere reflectorische Würgbewegungen und ohne vorhergegangene Uebung (wovon später) leicht vertragen, so dass hier die Empfindlichkeit kein Hinderniss abgibt. Diese sind jedoch seltene Fälle. Bei einer überwiegend grossen Anzahl von Personen gelingt diess erst dann, wenn der Kranke sich durch Uebungen daran gewöhnt; zu diesem Behufe werden die

Patienten, insbesondere wo es sich handelt, grössere operative Eingriffe vorzunehmen, mit einer Kehlkopfsonde von Metall oder Kautschuk, die man in den Larynx einführt, täglich geübt, die Berührung fremder Körper ohne Reflexbewegungen zu übertragen. Bevor jedoch die nöthige Unempfindlichkeit erzielt wird, vergehen Wochen und Monate, und deshalb ist dieses Verfahren nicht in allen Fällen anwendbar. Weit besser als die Larynxsondirung ist die locale Anästhesie des Kehlkopfes, zuerst von Türck und nun auch von den meisten Laryngoskopikern angewendet. Sie besteht in der Bepinselung mit einer Morphin- oder mit der Bernatžik'schen Lösung*).

Hiebei ist zu bemerken, dass die Wirkung der Anäthesie nicht sogleich, sondern erst $1^1/_2$—2 Stunden nach der letzten Einpinselung eintritt. Die Bepinselungen müssen in Intervallen von 15—30 Minuten gemacht werden; die Unempfindlichkeit tritt manchmal nach zwei bis drei, manchmal aber sind sechs bis acht Einpinselungen nothwendig, um eine hinreichende Anästhesie zu erlangen. Man darf jedoch mit diesem Mittel nicht viel Missbrauch treiben, denn schon bei wenigen Pinselungen treten Intoxications-Erscheinungen auf, die bei wiederholter Anwendung gefährlich werden könnten. Es ist daher rathsam, beim Vornehmen der Localanästhesie starken schwarzen Caffee bereit zu halten. Im Allgemeinen lässt sich noch behaupten, dass die Nebenwirkungen der zur Anästhesie gebrauchten Lösung keine störenden für die Vornahme der Operation sind, und dass sie auch länger dauernde Eingriffe im Kehlkopfe ohne nachträgliche Erscheinungen gestatten.

Fieber verwendet zur Anästhesirung auch Tanno-Glycerin; — sowie eine Mischung von Tinct. opii mit Chloroform zu gleichen Theilen.

In den weniger hartnäckigen Fällen gelangt man zum Ziele durch fleissiges Ausspülen mit Alaun- und Borax-Lösung.

Da das Operationsfeld in das Larynxinnere ein verhältnissmässig geringes ist, so ist es natürlich, dass die in Anwendung kommenden Instrumente möglich wenig voluminös und namentlich, bei entsprechender Festigkeit, dünn und schlank seien.

Ferner ist es auch erforderlich, dass die Instrumente zerlegbar und biegsam seien und dass der Griff nicht in die Verlängerung der Achse falle, sondern seitlich abtrete.

Die Zerlegbarkeit der Instrumente, welche zuerst von Bruns in die laryngoskopische Praxis eingeführt wurde,

*) Morph. muriat. gr. III. Spirit. vin. rectificat. drachm. I Chloroform. unc. semis.

bezweckt, dass an ein und demselben Handtheil verschiedene Ansatzstücke sich anpassen lassen. Die Biegsamkeit ist eine unerlässliche Bedingung der laryngoskopischen Instrumente, denn für verschiedene Individuen und verschiedene Fälle sind auch verschiedene Krümmungen nothwendig. Zu diesem Behufe liess schon Türck den vorderen Theil des Rohres derartiger Instrumente durch eine Rinne oder durch einen Halbcylinder ersetzen, später liess er das Rohr des Ansatzstückes fein arbeiten.

Das seitliche Abtreten der Instrumente bezweckt einerseits, dass die rechte Hand ausserhalb des Bereiches des Inspectionsraumes bleibe, und somit die Einsicht in den Larynx nicht behindere, andererseits wird dadurch die Benützung der Instrumente eine viel leichtere und freiere.

Da der Spiegel in der Regel mit der linken Hand, nachdem er vorher über einer Flamme mässig erwärmt wurde, eingeführt wird, müssen die anderen Instrumente mit der rechten dirigirt werden.

Bruns empfiehlt, die Instrumente vor ihrer Einführung mässig zu erwärmen. Die Erfahrung hat diess als sehr zweckmässig bestätigt. Die meisten Patienten vertragen nämlich die kalten, metallenen Instrumente nicht und bekommen noch vor irgend einem Eingriffe störende Reflexbewegungen.

Wegen der Unruhe der Patienten ist man selten im Stande, das Spiegelbild lange unverändert zu erhalten, daher muss jedes Instrument rasch, sicher und in einer Stellung eingeführt werden, dass es dem zu erreichenden Ziele am einfachsten entspricht. Gedeckte Messer, Zangen u. s. w., müssen gedeckt in den Larynx eingeführt und erst im Kehlkopfinnern geöffnet werden. Bei den gedeckten Instrumenten ist es zur Orientirung, zumal für Anfänger, nothwendig, mit denselben erst auf die obere Fläche eines Stimmbandes aufzudrücken.

Alle therapeutischen Eingriffe sind nur mit Controle des Spiegels auszuführen. Zwar wird von einigen für geübt sich haltenden Laryngoskopikern bei manchen Manipulationen (Einblasen, Pinseln) die Hilfe des Spiegels für entbehrlich gehalten, jedoch ist dieses Verfahren durchaus nicht rathsam, zumal wenn man beabsichtigt, bestimmte Larynxtheile hauptsächlich zu treffen. Wir wollen jeden einzelnen Eingriff näher besprechen.

1. Die Insufflation. Eine der am häufigsten auszuführenden Proceduren ist das Einblasen pulverförmiger Medicamente (Alaun, Zink-Oxyd, Tannin, Zucker, Morphium etc.). Man verfährt dabei folgendermassen:

In ein vorne catheterförmig gebogenes, an beiden Enden offenes Glasrohr, das mit einem Fenster versehen ist, wird

das zu insufflirende Pulver eingebracht und das Fenster durch ein darüber gezogenes Kautschukrohr verschlossen, welches am Ende ein Mundstück trägt.

Das Glasrohr wird mit der rechten Hand schreibfederförmig ergriffen und in den Larynx, je nach Bedarf, z. B. bis auf ein Stimmband, eingeführt, diese Bewegung mit dem Spiegel controlirt und sobald das Rohr an der rechten Stelle angelangt ist, das Pulver dahin geblasen. Das Glasrohr ist jedoch nicht sehr zweckmässig; erstens ist es gebrechlich und läuft man daher Gefahr, die Larynxschleimhaut zu verletzen, zweitens ist es einerseits nicht schicklich, dem Patienten seinen eigenen Athem mit dem Pulver einzuhauchen, andererseits kann geschehen, dass der Arzt das einzublasende Pulver in seinen eigenen Mund oder in den Pharynx in dem Momente bekömmt, als der Patient eine Reflexbewegung auslöst, was namentlich bei mit tuberculösen, syphilitischen oder krebsigen Geschwüren behafteten Kranken gewiss nicht zu den Annehmlichkeiten gehört. Am besten daher ist es, sich des noch von Rauchfuss angegebenen Pulverbläsers zu bedienen, welcher aus einem an seinem Ende gekrümmten Rohre aus Hartkautschuk besteht, in welches das zu insufflirende Pulver gegeben wird. Das Rohr besitzt ein Fenster, das durch ein verschiebbares, ebenfalls aus Kautschuk bestehendes Röhrchen verschlossen wird.

An seinem hinteren Ende befindet sich ein Kautschukballon, durch dessen Zusammendrücken das Pulver weiter befördert wird. Dieser Pulverbläser ist leicht und bequem zu handhaben, ferner ist er aus den oben angeführten Gründen den Glasröhren vorzuziehen.

2. Das Bepinseln. Um tropfbare Flüssigkeit in das Larynxinnere zu bringen, bedient man sich jetzt fast gar nicht mehr der Schwämmchen, sondern der Pinsel. Ein solcher wird aus Kameelhaaren zusammengesetzt und mittelst Schraube an einen catheterförmig gekrümmten, mit einem Holzgriff versehenen, dicken, jedoch biegsamen Drahte befestigt.

Beim Eintauchen des Pinsels in das zur Touchirung bestimmte caustische Mittel (Nitras argenti, Tannin, Tannoglycerin, Jodglycerin, Chloroform) muss man beachten, dass derselbe nicht derart mit Flüssigkeit imbibirt sei, dass die Tropfen herausrinnen, denn es könnte noch vor der Larynxbepinselung beim Eingehen ein Tropfen an den Larynx gelangen, Reflex auslösen und somit den beabsichtigten Eingriff verzögern. Wenn auch von Manchen auf diese Kleinigkeiten kein besonderes Gewicht gelegt wird, so sind sie, zumeist für den Anfänger als störende Zwischenfälle immerhin un-

angenehm. Ist ja doch bei Larynxoperationen der erste Grundsatz, rasch und sicher zu Werke zu gehen, um die leicht eintretenden Reflexe möglichst zu vermeiden. Die Einführung geschieht am besten während des Intonirens des E, um die Epiglottis besser heben zu lassen. Sobald man den Larynxeingang passirt hat, so legt man den Pinsel mit seiner Fassung an die hintere Fläche der Epiglottis und schiebt ihn dann beinahe vertical tiefer nach abwärts, um die Glottis gehörig zu erreichen. Dort angelangt, bewegt man den Pinsel einige Male hin und her. Gewöhnlich tritt hiebei starke Athemnoth, Husten oder auch seltener Glottiskrampf, wogegen eine tiefe Inspiration oder ein Schluck Wasser das beste Mittel ist. Nach den Bepinselungen mit Nitras Argenti ist es gut, die Patienten mit Salzwasser ausgurgeln zu lassen.

3. Das Einspritzen. Wenn man beabsichtigt, mehr Flüssigkeit als mit dem Pinsel in den Larynx hineinzubringen, so bedient man sich der Türck'schen Schwammspritze. Diese besteht in einer kleinen Spritze aus Hartkautschuk, an dessen krummen, biegsamen Rohr ein Schwämmchen befestigt ist. Nachdem die Spritze in derselben Weise wie der Pinsel in den Kehlkopf eingeführt ist, wird durch Andrücken des Stempels ein Theil der Flüssigkeit entleert. Die Schwammspritze wird jetzt nur selten angewendet, aber mit Unrecht, denn mit dieser Vorrichtung trifft man das Kehlkopfinnere schonender und sicherer als mit einem Pinsel; überdiess kann man dadurch die Menge der einzuspritzenden Flüssigkeit bestimmen, und wird auch die Larynxhöhle gleichmässiger getroffen als mit einer Bepinselung. Die Einwendung, es verursache die Injection starke Reflexbewegungen, ist nicht stichhaltig, denn die Erfahrung lehrt, dass die Patienten die Schwammspritze eben so gut, ja Manche sogar besser als den Pinsel, vertragen. Ueberdiess kann man die Schwammspritze auch ohne Kehlkopfspiegel in den Larynx einführen.

4. Das Aetzen mit Causticis in Substanz. Wenn man mit Nitras argenti in Substanz ätzen will, z. B. um ein Geschwür an den Stimmbändern zur Vernarbung zu bringen, oder die Stelle, wo ein Polyp exstirpirt wurde, so bedient man sich theils der gedeckten, theils der ungedeckten Aetzmittelträger, wie solche von Tobold, Störk, Bruns, Türck u. s. w. angegeben wurden.

Die gedeckten Aetzmittelträger sind den ungedeckten meistens und für die minder geübten Operateure sogar stets vorzuziehen. Bei diesen wird der Lapis entweder in einem gekrümmten Rohre verschoben oder in einem Trog von Feinsilber eingeschmolzen, der in einem dünnen silbernen Draht

ausläuft, welcher durch einen mit Ringelchen überdrückten Halbcylinder oder durch ein krummes Rohr zu dem mit einem Schieber und einer Stellschraube versehenen Griff gelangt. Bei den Aetzungen auf mehr verticalen Flächen wird der Lapistrog, bei solchen auf mehr horizontalen Flächen der Lapisstift gebraucht. Zum Aetzen wird meistens Nitras argenti und in seltenen Fällen Kal. caust. verwendet, die Wirkung des letzteren ist jedoch eine zu in die Tiefe greifende, als dass man ihn für alle intralaryngealen Operationen verwenden könnte. Bei ausgiebigen Aetzungen entwickeln sich Entzündungen der benachbarten Theile, welche mehrere Tage andauern. Zur Linderung der Schmerzen ist es dann nothwendig, Inhalationen von zerstäubten medicamentösen Flüssigkeiten anzuwenden.

5. Die Entfernung fremder Körper. Um diese, unter Umständen lebensrettende Operation rasch zu vollziehen, ist es nothwendig, sich früher die Richtung des zu vollführenden Zuges gut einzuprägen. Die dazu angegebenen Instrumente sind die Türck'schen Kehlkopfpincetten. Dieselben sind nach dem Principe der Hunter'schen Steinzange construirt; die gekerbten Blätter zweier federnden Arme werden durch Verschieben eines darüber laufenden, krummen Rohres aneinander gepresst; die Arme öffnen sich durch ihre eigene Federkraft. Die Pincette wird geschlossen eingeführt, sodann mittelst Zug geöffnet und der fremde Körper zwischen den Armen gefasst und extrahirt.

6. Scarificiren, Abscesseröffnung, Trennung von Verwachsungen. Für diese Operationen passen am besten die Kehlkopfmesser, welche sowohl gedeckt als ungedeckt gebraucht werden. Bruns, der zuerst mittelst Messer in das Larynxinnere von der Mundhöhle aus operirte, bediente sich eines gekrümmten Stahlstäbchens, welches an seinem vorderen Ende in ein spitziges, zweischneidiges Messer auslief. Türck gebrauchte ein ungedecktes, geknöpftes, einschneidiges Messer, dessen Stab aus dickem Metall bestand. Später operirten Bruns, Tobold und Wintrich mit gedeckten Messern, welche aus einer gespaltenen oder auch ungespaltenen Scheide hervortreten. Türck gab den Kehlkopfschnäpper an, eine Vorrichtung, bei welcher ein gedecktes Messer durch Federkraft hervorgeschnellt wird.

Zum Scarificiren und Eröffnung von Abscessen sind die spitzigen, zweischneidigen, gedeckten oder ungedeckten Messer, zur Trennung von Verwachsungen die Türck'schen geknöpften Messer zweckmässig.

7. Ausrottung von Neoplasmen. Die gewöhnliche Methode zur Extirpation von Larynxgeschwülsten ist jene

mittelst der verschiedenartigen, schneidenden und stechenden oder abquetschenden Instrumente. Ebenso wird das Ausreissen, die Injection von Flüssigkeiten, das Abschnüren, Zerdrücken oder Abschaben, die Aetzung mit Lapis und Chromsäure, die Galvanocaustik und die chemisch zersetzende (electrolytische) Kraft des galvanischen Stromes in Anwendung gezogen. Dieses letztere von Fieber angegebene Verfahren, wird trotz dass es als absolut gefahrlos gerühmt, schwerlich praktische Anwendung finden, da, abgesehen von der Unannehmlichkeit, die ein längeres Verweilen mit Aetznadeln im Larynx verursacht, die electrolytische Methode sehr langsam zum Ziele führt, so dass für die Extirpation einer Neubildung mehrere electrische Sitzungen erforderlich sind.

Was die Wahl der einzelnen Extirpations-Methoden anlangt, so ist Folgendes zu beachten: Kleine weiche, an ganz dünnen Stielen hängende Neubildungen werden mittelst Pincetten abgezwickt. Weiche, grössere Neoplasmen werden mittelst gekerbten; resistentere, jedoch nicht allzu derbe Neubildungen mittelst scharfen Polypenquetscher am besten extirpirt. Für länger gestielte und weiche Polypen passt der Ecraseur oder noch besser die Guillotine, während für derbe, breit aufsitzende Neubildungen, das Türck'sche Fenstermesser verwendet wird. Zur Entfernung ganz kleiner, besonders an den Stimmbändern und am vordern Glottiswinkel sitzender Neubildungen dienen entweder die festen Aetzmittel oder noch zweckmässiger die Galvanocaustik. Wir wollen nun die gebräuchlichsten laryngoskopischen Instrumente in Kürze besprechen.

Die Quetschpincetten. Sie sind wie gewöhnliche Pincetten gebaut, stehen jedoch in Bezug auf Kraft und Stärke anderen Kehlkopf-Instrumenten nach. Wintrich hat eine mit schalenartig ausgehöhlten Blättern versehene Pincette angegeben.

Die Polypenquetscher. Sie sind von Türck angegeben worden. Bei diesen Instrumenten geht von dem Ende eines gekrümmten Ansatzrohres ein Fortsatz unter einem rechten oder stumpfen Winkel oder unter einer bogenförmigen Krümmung ab. Ein ganz gleicher, von dem unteren Ende des in jenem Rohre befindlichen Stahlstabes abtretender Fortsatz passt beim Schliessen des Instrumentes genau auf den Fortsatz des Rohres. Zwischen diesen Fortsätzen, die entweder scharf gekerbt, einfach oder doppelt gezähnt, je nach Bedarf sein können, wird die Neubildung eingequetscht.

Der Ecraseur. Bei diesem zuerst von Gibb angegebenen Instrumente befindet sich die Drahtschlinge am Ende eines Rohres aus Stahl, das durch einen Querbalken in zwei

Hälften getheilt ist. Die Drahtenden treten am hinteren Theile des Rohres aus und werden an einen am Griff des Instrumentes anzuziehenden Querbalken festgeschlungen. Da bei dem Ecraseur die dünne Drahtschlinge leicht verbiegt, ist diese Vorrichtung nicht ganz praktisch anwendbar und wird wohl in den meisten Fällen ersetzt durch:

Die Guillotine. Diese, nach Art eines Fahnenstock'schen Tosillotoms gebaut, wurde zuerst von Voltolini angegeben, dann von Bruns und Störck verbessert.

Das Türck'sche Fenstermesser. Es ist diess ein gedecktes Messer, dessen Scheide mit einem Fenster versehen ist, innerhalb dessen das Neoplasma durch die vorgeschobene Klinge abgeschnitten wird. Dieses Instrument ist flach, die Scheide sowie das Messer, welches bis auf ein Stückchen der Spitze stets gedeckt bleibt, sind sehr dünn, und die Wirkung ist eine rasche. Das Messer dieser Vorrichtung kann entweder medial oder quer zum Rohre gestellt werden. Das medial gestellte Fenstermesser eignet sich vorzugsweise zur Extirpation von Neubildungen an den inneren Rändern und Innenflächen der wahren Stimmbänder, während das quergestellte für Neubildungen an beiden Flächen der Epiglottis und an der hinteren Larynxwand besser passt. Ferner sind noch Fenstermesser angegeben, wo das Messer seitlich vom Rohre abtritt, und andere, wo eine Seitenwand des Rohres fehlt; die ersteren dienen zur Extirpation von Neubildungen, die auf der Innenfläche der aryepiglottischen Falten und auf der oberen Fläche der Stimmbänder sitzen, die letzteren für umfangreichere Neoplasmen, die innerhalb der Rahmen des Fensters keinen Platz finden.

Ausser den hier kurz beschriebenen sind in der neuesten Zeit von verschiedenen Autoren mit staunender Productivität mehrere laryngoskopische Instrumente angegeben, denen man den oder jenen Vortheil nachrühmen will. In der Nähe betrachtet, sind solche Vorrichtungen, mit einigen Ausnahmen, blosse Nachahmungen der von Meister Türck erfundenen Instrumente, mit dem Unterschiede, dass die „neuen" wegen ihrer unwesentlichen Modificationen complicirter und kostspieliger gemacht worden sind. Wir glauben daher, um Wiederholungen zu vermeiden, die Beschreibung derselben ganz gut unterlassen zu können.

Auf galvanocaustischem Wege wurde in der letzten Zeit vielfach intralaryngeal operirt. Dieses Verfahren wurde schon von Middeldorpf noch vor Einführung der Laryngoskopie und später mit Hilfe des Larynxspiegels von Bruns zur Extirpation von Larynx-Neubildungen geübt. Gegenwärtig wird diese Operations-Methode von Voltolini mit Vorliebe

angewendet. Es ist unzweifelhaft, dass in manchen Fällen die Galvanocaustik höchst indicirt, ja geradezu unersetzlich ist; zur Extirpation aller Neubildungsarten jedoch dürfte sie kaum zweckdienlich sein.

Von den therapeutischen Eingriffen in den Larynx erübrigt uns noch, der Anwendung der Electricität und der allgemein verbreiteten Inhalations-Therapie zu erwähnen. Was die erste anlangt, haben wir dieselbe bei Besprechung der Motilitäts-Störungen näher erörtert und gebührend gewürdigt; wir hätten noch nachzutragen, dass der faradische bei weitem mehr in Gebrauch steht, als der galvanische Strom, und ferner, dass bei intralaringealer Anwendung desselben, die tägliche Sitzung selten mehr als eine halbe Minute dauern soll, während man bei extralaryngealer Application den electrischen Strom vier bis fünf Minuten einwirken lassen kann. Bei reizbaren Individuen soll die Sitzung jeden zweiten Tag wiederholt werden. Zum Schlusse kommen wir nun zu sprechen von der

Inhalations-Therapie.

Bei der grossen Wichtigkeit und der allgemeinen Verbreitung, deren sich die Inhalations-Therapie gegenwärtig erfreut, dürfte es zweckentsprechend sein, dieses Capitel etwas näher zu besprechen.

Das grosse Verdienst, zuerst zerstäubte, medicamentöse Flüssigkeiten in Form von Einathmungen zu therapeutischen Zwecken praktisch angewendet zu haben, somit der Gründer einer neuen Heilmethode zu sein, gebührt bekanntlich Sales-Girons. Er errichtete im Jahre 1856 zu Pierrefond bei Paris ein sogenanntes Vaporatorium, dessen Athmosphäre mit zerstäubtem Mineralwasser geschwängert war. Kurze Zeit darnach construirte er einen Pulverisations-Apparat und hiemit fand die neue Methode bald eine rasche Verbreitung. Die Methode fand jedoch Anfangs viele Gegner; diese behaupteten, die inhalirte Flüssigkeit dringe nicht oder in so minimaler Menge in die Luftwege ein, dass sie für die Therapie nicht verwendbar sei. Durch die Versuche von Demarquay, welche später von Semeleder und Anderen in Wien wiederholt wurden, sind diese Angaben widerlegt worden und die Inhalations-Therapie gewann immer mehr Anhänger. Derjenige jedoch, der am meisten zur Popularisirung dieser neuen Heilmethode beitrug und dem deshalb die allgemeine Verwendung, welche dieselbe gegenwärtig findet, zu verdanken, ist Siegle in Stuttgart. Er construirte 1863 einen auf einem neuen Princip beruhenden Inhalations-Apparat, indem er den Dampf als treibende Kraft benutzte. Dieser

Apparat übertraf alle bisher angewandten an Zweckmässigkeit und Billigkeit des Preises, so dass er sich rasch einer allgemeinen Anwendung erfreute und sich noch jetzt erfreut. Auf den Siegle'schen folgte, wie gewöhnlich, eine Unzahl von ähnlichen Inhalations-Apparaten mit den obligaten Verbesserungen und Modificationen, die aber nur wenige Beachtung fanden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass alle im Gebrauche stehenden Apparate in drei Gruppen zerfallen, indem die Zerstäubung nach drei verschiedenen Principien bewerkstelligt wird u. z.

1. Apparate, bei denen die Zerstäubung durch Anprallen eines haarfeinen Strahles an ein Metallscheibchen hervorgerufen wird (Sales-Giron's Princip).

2. Apparate, bei denen die Pulverisirung durch ausströmende Luft bewirkt wird (Mathieu, Richardson).

3. Apparate, bei denen die Zerstäubung durch unter Druck ausströmenden Dampf bewerkstelligt wird (Princip von Siegle).

Der Inhalations-Therapie wurde 1861 in Deutschland und Oesterreich zuerst von Fieber in Wien Eingang verschafft, welcher von dieser neuen Heilmethode Kenntniss genommen hatte. In Deutschland sind zumeist, nach Siegle, Lewin und Waldenburg, die der Einathmungs-Therapie Empfehlung und rasche Verbreitung verschafften. Gegenwärtig ist sie wohl fast überall in Verwendung und Tausende von Inhalations-Apparaten stehen nunmehr in ärztlichem Gebrauche. Die Inhalationen werden bei Catarrhen, Entzündungen und Geschwüren der Athmungsorgane, ferner bei den, diese Affectionen begleitenden Erscheinungen, Husten, Auswurf, Schmerz; endlich bei Blutungen aus Kehlkopf, Trachea und Lungen empfohlen und angewendet. Nach den letzten Erfahrungen jedoch leisten dieselben vorzügliche Dienste hauptsächlich bei Erkrankungen des Larynx und der Trachea; bei Lungen-Affectionen ist ihre Wirkung eine nur mässige, abgesehen, dass sie bei gewissen Krankheiten dieser Organe (Phthisis, Hämoptoë) aus leicht begreiflichen Gründen sogar contraindicirt sind.

Bezüglich der Wahl der zu inhalirenden Medicamente wäre Folgendes zu bemerken:

Alaun passt für eine erschlaffte, livide Schleimhaut bei protrahirten, vernachlässigten Catarrhen, während acute, entzündliche Erscheinungen dieses Medicament ausschliessen.

Tannin wirkt wenig caustisch, aber stark adstringirend; es muss mit den anderen Adstringentien alternirend gebraucht werden.

Zink-Oxyd ist ein mehr austrocknendes als adstringirendes Mittel.

Chlorkalium passt für Catarrhe, welche mit profuser Secretion einhergehen.

Bromkalium ist ein ausgezeichnetes, reizmilderndes Inhalations-Mittel.

Der anderen, zahlreichen Mittel, die zur Inhalation gegen Lungen-Affectionen empfohlen werden, und deren Wirkung allgemein bekannt ist, soll hier keine Erwähnung geschehen.

Eines jedoch, was für die Inhalations-Therapie wichtig erscheint, möchten wir noch anführen, und zwar, dass bei acuten und subacuten Catarrhen der Luftwege der Zusatz von einigen Tropfen Opiumtinctur zu den zu inhalirenden medicamentösen Flüssigkeiten sehr reizmildernd wirkt. In manchen Fällen wird ohne diesen Zusatz die Inhalation geradezu schwer oder auch gar nicht vertragen.

Was nun die Menge der in einer bestimmten Zeit zu inhalirenden Flüssigkeit, oder, wie man gewöhnlich sagt, die Dauer einer Einathmung anbelangt, so wird für ein Mal meistens $^1/_2$—1 Unze medicamentöse Flüssigkeit mittelst des Zerstäubungs-Apparates inhalirt. Anfangs vertragen die Patienten nur kleine Quantitäten, jedoch nach und nach gewöhnen sie sich derart daran, dass sie auch grössere Mengen für eine Einathmung verbrauchen möchten.

Die Inspirationen müssen tief und langsam, und nicht schnell und oberflächlich sein, wie diess bei den meisten Kranken der Fall ist; denn diese letztere Einathmungsweise hat bei totaler Unnützlichkeit der Inhalation nur Ermüdung des Patienten zur Folge. Um einen Vortheil zu erzielen, ist es nothwendig, dass der Einathmende den Kopf mässig nach rückwärts beuge und die Zunge, wie bei der laryngoskopischen Untersuchung, aus dem Munde herausstrecke.

Diese Cautelen sind für den Erfolg der Inhalations-Therapie sehr wichtig und daher durchaus nicht ausser Acht zu lassen.

Tracheo- und Rhinoskopie.

Krankheiten der Trachea.

Hypertrophie, Atrophie.

Es kommt, nach Rokitansky, Hypertrophie der Schleimdrüsen vor, welche bis zu einer Cyste degeneriren. Dieser Zustand kommt in Folge von chronischem Trachealcatarrh, besonders bei Männern vor. Unter den Hypertrophien der Tracheal-Schleimhaut rechnet man noch die mit Catarrh auftretenden Wucherungen und Hyperplasien der Epithelialschichte. Durch Verdünnung der Schleimhaut, Abmagerung der Muskeln, Osteoporose der verknöcherten Knorpel, ferner durch Druck von adringenden Geschwülsten, von Ancrerysmen u. s. f.

Acuter und chronischer Catarrh.

Der acute Trachealcatarrh kann selbstständig oder symptomatisch bei acuten Exanthemen, Typhus, Pneumonie auftreten. Durch die laryngoskopische Untersuchung ist jedoch die Constatirung dieses Zustandes nicht immer möglich, und nur in einzelnen Fällen ausführbar. Zu diesem Behufe ist es aber nothwendig, dass die Beleuchtung eine sehr intensive sei, und um diess zu erzielen, müssen diejenigen Regeln beobachtet werden, die wir bei Besprechung der Beleuchtung angegeben haben. Wo die Inspection der Trachea gelingt, findet man die Schleimhaut geröthet und geschwellt, mit fest anhaftendem Secrete; die Schwellung nimmt nur selten einen solchen Grad an, dass dadurch Respirations-Störungen erwachsen. Der chronische Catarrh entsteht meist aus dem acuten, kann aber auch als Begleiter der Larynxtuberculose oder als consecutive Erscheinung von bereits bestehenden Larynxcatarrhen vorkommen. Bei den chronischen Formen werden auch mitunter Ulcerationen in Gestalt von Ausnagungen, entsprechend den Drüsen, beobachtet, jedoch gibt die

darüber bestehende Schwellung der Schleimhaut ein bedeutendes Hinderniss für die Erkennung der Geschwüre ab, so dass man erst durch die Mikroskopie Aufschluss über deren Ausbreitung haben kann. Nach Türck kommen Trachealcatarrhe auch bei bestehender syphilitischer Affection des Kehlkopfes vor. Was die Symptome dieses Leidens anbelangt, so lässt sich im Allgemeinen nicht viel sagen, denn die meisten Catarrhe verursachen nur in den seltenen, hochgradigen Fällen den Patienten Beschwerden; dann klagen dieselben über ein Gefühl von Brennen und Wundsein längs des Sternums und über trockenen Husten.

Die Therapie bei der acuten Tracheitis besteht in Inhalationen von zerstäubten medicamentösen Flüssigkeiten (Alaun, Tannin mit einigen Tropfen Tct. Opii); in den chronischen Formen wendet man Einathmungen von Oleum terebinthinae rectif. oder von Spir. vin. rectif. und zwar, nach Schrötter's Versicherung, mit sehr günstigem Erfolge an.

Ulceröse Processe in der Trachea.

Ausser den bereits oben angedeuteten Geschwüren, die die Catarrhe begleiten, beobachtet man verschiedene ulceröse Processe, besonders aber in Folge von Syphilis. Die Form derselben, wie sie zuerst von Mandl laryngoskopisch gesehen wurden, ist rund, buchtig, zackig, oder sie bilden eine über Kehlkopf und Trachea ausgebreitete Verschwärung. Die syphilitischen Geschwüre können die Trachea perforiren oder auch mit constringirenden Narben heilen, die durch Stenosirung des Lumens der Luftröhre auch tödtlich werden können. Perforation der Trachea kann aber auch durch ulceröse Processe von aussen her, durch Abscesse in der Umgebung von cariösen Wirbeln und am Halse entstehen. Nur die syphilitischen Geschwüre können durch eine allgemeine Cur zur Heilung gebracht werden.

Neubildungen.

Es kommen in der Trachea die ähnlichen Neoplasmen, wie im Larynx, zur Beobachtung. Wir finden nämlich: leistenähnliche Vorsprünge, welche die Ursache für Trachealstenose geben, ferner gutartige und bösartige Neubildungen. Unter die ersteren sind zu zählen: Bindegewebs-Neubildungen, Fibroide, Sarcome; unter die letzteren das Carcinom. Diese Geschwülste sind insoferne von mehr Bedeutung als ähnliche Larynxtumoren, als wegen ihres Ursprunges an den Trachealwänden beträchtliche Functions-Störungen und gefährliche Stenosen bedingt werden. Im Ganzen werden jedoch diese Geschwülste selten beobachtet. So z. B. beschreibt Türck

einen Fall von einem Fibroid an der hinteren Trachealwand bei einem 37jährigen tuberculösen Mann; dann einen ähnlichen, am obersten Abschnitte der Luftröhre sitzend, bei einem 58jährigen Kellner; ferner einen dritten, wo kleine Neubildungen in der Tiefe der Trachea und im obersten Abschnitt des linken Bronchus vorhanden waren, bei einer 38jährigen Frau. Schrötter führt zwei Fälle von Sarcom an. Der eine betrifft einen Mann, bei welchem der Tumor an dem hintersten Ende der rechten Trachealseite seinen Ursprung nahm. Die Geschwulst war rundlich und wenig beweglich, die Athembeschwerden waren ziemlich hochgradig und wurden durch den gleichzeitig vorhandenen Bronchialcatarrh vermehrt. Der zweite Fall betraf ein 19jähriges Mädchen, welches an Athembeschwerden und trockenem Husten litt. Die laryngoskopische Untersuchung ergab: Im oberen Theile der Trachea sitzt ein Tumor, der von der rechten Seitenwand der Trachea ausgeht und nach links hin abfallend in dieselbe hinunterhängt, im Luftstrome jedoch nicht beweglich ist. Bei Berührung mit der Sonde erwies sich der Tumor als consistent, derb, weshalb die Diagnose auf Sarcom gemacht wurde.

Das Carcinom. Wiewohl die Trachea, nach Rokitansky, kaum der Sitz eines primären Leidens, und dieselbe von Carcinomen am Halse, im Mediastinum des Oesophagus durchbohrt wird, so wollen wir hier einige Fälle, die Türck beobachtete, anführen. Bei zwei 60jährigen Männern, welche an Strictur im oberen Abschnitte des Oesophagus litten, fand Türck durch die laryngoskopische Untersuchung in der Gegend des oberen Abschnittes der Trachea an deren hinteren Wand eine rundliche, ziemlich weit nach abwärts reichende Anschwellung. Diese war nur zu erklären dadurch, dass die Krebsgeschwulst des Oesophagus in die anstossende hintere Wand der Trachea hineinwucherte (Türck). Bei einer dritten Kranken wucherten die Krebsmassen von der Schilddrüse aus in die linke Trachealwand hinein.

Schrötter beschreibt einen Fall von Luftröhrenkrebs, den er als primäres Carcinom in der Trachea annimmt. Ein 56jähriger Mann empfand ein Gefühl von Druck im Halse; die Beschwerden des Kranken waren nicht beträchtlich. Da der Larynxbefund ein negativer war, untersuchte Schrötter die Trachea und fand in der Höhe des 3.—5. Knorpels und von der hinteren Wand ausgehend, eine nach ihrer Lichtung hereinragende, an ihrer Oberfläche gelblichweisse, gezackte Geschwulst. Einige Monate nach der ersten Untersuchung trat wiederholt Hämoptoë und Dysphagie ein und bald darnach ging der Kranke zu Grunde.

Stenosen der Trachea.

Die Luftröhre kann durch Erkrankung ihrer Wände (Schrötter) oder häufiger in Folge verschiedener Krankheiten ihrer Umgebung mehr minder stenosirt werden. Die Folge davon ist, dem Grade der Stenose entsprechende Respirationsbeschwerden und endlich der Tod durch Erstickung. Eine Compressionsstenose kann entstehen: durch Struma, durch Hämorrhagie der Schilddrüse, durch Entzündung, Carcinom, Echinococcus derselben, durch Abscesse, durch Lymphdrüsen- und Bronchialdrüsen-Tumoren, durch Mediastinal-Geschwülste und endlich durch Aneurysmen. Die meisten Verengerungen der Luftröhre werden wohl durch Struma bedingt, jedoch ist der dadurch gesetzte Grad der Compression in den meisten Fällen kein bedeutender, so dass auch die Functions-Störung keine beträchtliche ist; wenn jedoch die Richtung des Wachsthumes nach rückwärts strebt, die Kropfgeschwulst unter das Brustbein gedrängt (substernaler Kropf), oder wenn die Trachea durch das Struma geknickt wird, dann erreichen die Respirations-Störungen einen hohen Grad. Nach Demme werden durch Struma hauptsächlich die oberen Partien der Luftröhre, während der substernale Kropf selbstverständlich die tieferen Partien derselben comprimirt. Ein Umstand, auf den wir aufmerksam machen wollen, ist, dass der Grad der äusseren Geschwulst nicht immer im Verhältniss steht zu der Hereinwölbung der Trachealwand, so dass z. B. bei umfangreichen Kropfgeschwülsten nur mässige Stenosirung der Trachea und umgekehrt zu constatiren ist. Die Formen der Stenosen sind mannigfaltig: bei Druck von vorne nach hinten bekommt die Trachea die Gestalt einer quergestellten, bei bilateraler Compression die einer senkrechtgestellten, i. e. von vorne nach hinten verlaufenden Spalte. Bei geringer Ausdehnung der Druckflächen berühren sich die Trachealwände nur in der Mitte und bleiben vor- und rückwärts mehr minder grosse, prismatische Räume übrig; endlich kann die verengerte Stelle die Gestalt eines Dreiecks mit nach vorne gerichteter Spitze annehmen.

Die Inspection mit dem Spiegel lässt die einseitige Vorwölbung der Trachealwand als einen grossen, mit einem Stiele aufsitzenden Tumor erscheinen, während bei bilateraler Compression die stenosirte Stelle als ein mehr weniger enger Spalt sichtbar wird. Bei diesen Untersuchungen muss man vorsichtig sein, um nicht eine Schiefstellung der Trachea mit einer Stenose derselben zu verwechseln. Bei Schiefstellungen erhält man nämlich ebenfalls Bilder von spaltförmigen Lichtungen, aber die die Lichtung begrenzenden Abschnitte überschneiden sich, die höher gelegenen der einen mit den tiefer ge-

legenen der anderen Seite; um sich daher vor Täuschungen zu bewahren, muss man trachten, möglichst vertical nach abwärts hinabzusehen (Türck). Die äusserliche Untersuchung ergibt mitunter eine mehr minder bedeutende Verschiebung der Trachea.

Unter die Symptome der Trachealstenose sind zu zählen: Athembeschwerden, schwache, blasende Inspirationen, erschwerte Expectoration, die Athemzüge manchmal seltener, manchmal frequenter, die Stimme jedoch normal. Der Verlauf dieser Krankheit ist sehr chronisch; die Respirations-Beschwerden können jahrelang bestehen, ohne eine Steigerung zu erfahren; doch können, nach Demme, acute Trachealcatarrhe plötzlich zur Athmungs-Insufficienz Anlass geben, die sehr leicht gefährlich werden kann. Aehnliche, drohende Beschwerden werden auch durch hinzutretende Bronchialcatarrhe, Pneumonie, Anhäufung von Secret hervorgerufen. Die Stenose an und für sich kann jedoch einen hohen Grad erreichen, ohne dass eine bedeutende Behinderung der Respiration sich kundgibt, und erst die genannten Umstände können Veranlassung zu einer Gefahr geben. Bei durch Struma verursachten Stenosen der Trachea leisten äusserliche Einreibungen mit Jod-Glycerin und zugleiche Darreichung von Jod-Präparaten innerlich, vorzügliche Dienste. Bei Cystenkröpfen empfiehlt Türck die Punction mit nachfolgender Jodinjection; ferner bei drohenden Zufällen ist die Tracheotomie auszuführen. Bei Stenosen, die durch hereinragenden diaphragmaähnlichen Membranen bedingt sind, müssen natürlich diese Stränge auf operativem Wege entfernt werden.

Fremde Körper in der Trachea.

Fremde Körper können, wie im Larynx, so auch in der Trachea, durch Aspiration gerathen. Wenn der Körper so gross ist, dass er das Lumen der Trachea ganz ausfüllt, so tritt rasch Asphyxie ein. In solchen Fällen entsteht kein Husten, die Kranken greifen nach der Halsgegend, als wollten sie sich gewaltsam Luft verschaffen, und bald darnach stürzen sie lautlos zu Boden. Ist dagegen der Körper klein, so kann er an der Stelle, wo er fest sitzt, Schmerz verursachen, der bei jeder In- und Exspiration zunimmt. Wenn der fremde Körper bei der Exspiration nach aufwärts geschleudert wird, so kann er die Glottis berühren und dadurch Husten veranlassen. Auch in die Bronchien, vorzüglich in den rechten, kann der Körper gerathen und festsitzen, und Schmerzen verursachen. In solchen Fällen treten gewöhnlich starke Hustenparoxysmen auf, die von mehr minder langen Pausen unterbrochen werden, was den Arzt zu einer verderblichen Sorglosigkeit verleitet. Jedoch kommt es nach drei bis vier

Tagen zu einer Einklemmung in der Stimmritze und darauf zum Tode. Liston erzählt einen Fall, wo ein Knochenstückchen sechs Monate in der Trachea verweilte und erst durch die Tracheotomie entfernt wurde. Das Herauswerfen des fremden Körpers durch den Mund findet nur sehr selten statt, vielmehr verursacht er durch die fruchtlosen Versuche bedeutende Schmerzen, und wenn er längere Zeit fest sitzen bleibt, kann er Bronchitis, Pneumonie, Gangrän und Abscesse veranlassen.

Der einzige therapeutische Eingriff, der hier einigermassen nützen kann, ist die Tracheotomie, nach deren Vollführung der fremde Körper aus der Trachealwunde ausgeworfen wird. Wenn der Körper in einem Bronchus sitzt, so wird ebenfalls die Tracheotomie vorgenommen und sodann durch die Wunde der fremde Körper extrahirt.

Krankheiten der Nase.

Die Besichtigung des Nasenrachen-Raumes (Rhinoskopie) durch den Spiegel erfordert nicht mindere Fertigkeit seitens des Untersuchers, als die Laryngoskopie. Wir erachten es für nöthig, einige Worte darüber zu sagen, um auf folgende Momente aufmerksam zu machen.

Der Spiegel. Man bedient sich allgemein des runden Spiegels, jedoch von kleinerem Durchmesser als bei der Laryngoskopie.

Die Stellung des Kopfes ist eine gerade und zur Besichtigung der unteren Theile der Choanen eine mässig nach vorne gebeugte.

Die Abflachung der Zunge. Dazu dient am besten die Türck'sche Kniespatel. Es ist jedoch für das Gelingen der Rhinoskopie nöthig, dass man durch das Niederdrücken der Zunge einen hinlänglichen Raum zur Einführung des Spiegels gewinne, was bei dem Umstande, dass die meisten Individuen bei dieser Procedur häufig Brechreiz bekommen, nicht leicht durchzuführen ist. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, dass man die Patienten durch öfteres Einführen der Spatel einige Zeit daran gewöhnt. Hat man diess erreicht, so hat man dann auf:

Die Lagerung des weichen Gaumens und der Uvula bedacht zu sein. Türck empfiehlt, das Zäpfchen und den weichen Gaumen nach vorne zu ziehen und aufzuheben, und gibt zu dem Behufe seinen Zäpfchenschnürer an. Derselbe besteht aus einem 6—8‴ langen, eine Lichtung von weniger als 1‴ besitzenden Röhrchen von Silber. In der Nähe des einen Endes befindet sich ein Loch, mit Hilfe dessen ein starker, doppelt zusammengelegter, gut gewichster Faden mit seinem Mittelstück angeschlungen wird. Indem

man das andere Ende des doppelten Fadens wieder durch das Röhrchen zurück hindurchführt, bildet sich eine Schlinge, mittelst welcher man das Zäpfchen einschnürt. Der Zäpfchenschnürer wird mit einer Kornzange gefasst, im Rachen eingeführt, die Uvula in die Schlinge eingeschoben, diese letztere eingeschnürt und der Faden am Kopfe des Untersuchten befestigt. Diese Procedur gelingt jedoch nicht immer, indem die Kranken meist Brechreiz bekommen, so dass man gezwungen ist, abzustehen; ausserdem, wenn die Einschnürung auch gelingt, so entschlüpft im nächsten Momente die Uvula und man muss von vorne anfangen, was viel Zeit und Mühe verursacht. In der Mehrzahl der Fälle kömmt man wohl ohne dieses, wenn auch sinnreichen Behelfes zum Ziele.

Die Einführung des Spiegels. Die spiegelnde Fläche muss nach vorne und aufwärts sehen; daher wird der Spiegel mit seinem Rücken parallel mit dem Zungenrücken und mit hoch gehaltenem Griffe eingeführt. Der Rand des Spiegels muss mit gehöriger Schonung der Rachengebilde zwischen Zungengrund und weichem Gaumen von vorne nach rückwärts eingeschoben werden.

Das rhinoskopische Bild (Fig. 13). Bei gehöriger Einführung des Spiegels kommen zur Besichtigung: die hintere Fläche des Gaumensegels, die obere, von der Schädelbasis gebildete Pharynxwand, dann die Seitenwände mit den Tubenmündungen und den Rosenmüller'schen Gruben. Zugleich die Choanen, die Nasengänge mit der mittleren und unteren Nasenmuschel und das Septum. Nur in einzelnen Fällen sieht man das unterste Ende der obersten Nasenmuschel und den obersten Nasengang. Zur Orientirung am rhinoskopischen Bilde ist es gut festzuhalten, dass die im Bilde erscheinenden Theile an derselben Seite des Untersuchten liegen, i. e. die rechte Choane an seiner (des Patienten) rechten, die linke an seiner linken Seite. Vor der rhinoskopischen Untersuchung ist es gut, die Theile des Nasenrachen-Raumes von Schleim, Blut, Eiter etc. mittelst Ausspritzungen zu reinigen.

Chronischer Nasencatarrh.

Der chronische Catarrh der Nasenschleimhaut bleibt meistens nach einem intensiven Schnupfen zurück und belästigt die Kranken durch Trockenheit und Verstopftsein der Nasenhöhlen. Diese Erscheinungen sind sehr abwechselnd, so dass bald die eine, bald die andere Nasenhöhle der Luft keinen Durchgang gestattet. Wenn die Erkrankung längere Zeit besteht, bilden sich mehr weniger ausgeprägte Hypertrophien der Schleimhaut, und zwar zunächst an einer Seite des Septum in Form einer Wulstung (Semeleder),

oder auch, nach Schrötter, zu beiden Seiten und in symetrischer Weise. Nach dem Septum sind es hauptsächlich die Nasenmuscheln und vorzüglich die unteren, deren Schleimhaut hypertrophirt. Schrötter beschreibt einen Fall, wo seit Jahren eine beiderseitige Hypertrophie der Schleimhaut der unteren Nasenmuscheln bestand, und Patient war genöthigt, fortwährend mit offenem Munde zu athmen. Coën beobachtete einen ähnlichen Fall bei einer Dame, welche in Folge dieses Leidens fortwährend an Schnupfen, Trockenheit im Rachen und Schlaflosigkeit litt, und erst durch die locale Therapie (wovon später) geheilt wurde. Bei der Fingeruntersuchung fühlt man sehr deutlich die vorspringenden Nasenmuscheln, weshalb man ohne rhinoskopische Inspection leicht den Irrthum begehen kann, an einen Pharynxpolypen zu denken, wie schon Czermak auf diesen Umstand aufmerksam gemacht hat. Die Therapie der einfachen chronischen Catarrhe besteht in Durchspritzungen der Nase erst mit lauem Wasser, dann mit Alaun- oder Lapislösungen, in der Anwendung von Schnupfwässern und bei bestehender Hypertrophie der Schleimhaut, in Aetzungen mit Lapis in Substanz mit dem Schrötter'schen gekrümmten, gedeckten Aetzmittelträger. Diese Aetzungen leisten vorzügliche Dienste und führen, bei keiner besonderen Unannehmlichkeit seitens des Kranken, zur baldigen und vollständigen Heilung.

Ozaena

kommt als Theilerscheinung der Syphilis und Scrophulose und betreffen die Ulcerationen meist das Septum und die Nasenmuscheln, bei zugleicher Affection der Rachentheile. Nebst der allgemeinen Behandlung ist hier die locale Therapie zur Bekämpfung des penetranten Geruches besonders angezeigt. Nach der Entfernung von cariösen Knochen dienen hier die Ausspritzung mit Carbolsäure, welche ausgezeichnete Dienste leisten, und Schnupfwässer von Kali hydrojod. oder Kali hypermanganicum.

Nasenpolypen.

Wiewohl die Diagnose der Nasenpolypen meist auch bei der blossen Besichtigung der vorderen Nasenöffnungen möglich ist, so gibt es doch einzelne Fälle von Polypen, die wegen ihres Sitzes in einer oder der anderen Nasenmuschel nur auf rhinoskopischem Wege erkannt werden können. Hauptsächlich sind es Schleim- und nur selten fibröse Polypen, welche zur Beobachtung gelangen. Grössere werden mittelst Zange durch die vorderen Nasenöffnungen extrahirt, kleinere, meist fibröse Polypen, die an den Choanen festhalten und nur auf rhinoskopischem Wege diagnosticirt werden können,

werden entweder mittelst Galvanocaustik oder mit dem gekrümmten, gedeckten Aetzmittelträger extirpirt. Diese letztere Art von Nasenpolypen recidivirt sehr gern, so dass man manchmal genöthigt ist, die Extirpation derselben öfters und in kurzen Zwischenräumen zu wiederholen. Coën beschreibt in seinem Berichte einen Fall, bei welchem wiederholt Recidiven auftraten und erst nach sechsmaliger Extirpation des Polypen Heilung eintrat.

Die Beschwerden, welche diese Neubildungen den Kranken verursachen, sind nicht gering und bestehen das eine Mal in Trockenheit und Verstopftsein der Nasenhöhlen, das andere Mal in Schnupfen, Schleimabsonderung, wiederholter Nasenblutung und bei hochgradigen Fällen in Trockenheit der Kehle und Athembeschwerden. Die Kranken sind gezwungen, mit offenem Munde zu schlafen, und werden zuweilen von Erstickungsanfällen meistens des Nachts geplagt. Wenn diese Neubildungen grössere Dimensionen annehmen, so dass sie bis in den Rachen hineinragen, so geben sie auch nicht selten Veranlassung zu mehr weniger heftigen Schlingbeschwerden.

Ausserdem findet man auch in manchen Fällen den Klang der Stimme verändert, diese Kranken haben nämlich eine näselnde Sprache, welches Merkmal allein mitunter genügt, um die Diagnose zu stellen.

Was die Therapie betrifft, so ist nur von der Extirpation ein Erfolg zu erwarten: nach derselben sind adstringirende Schnupfwässer, und hauptsächlich Reinhaltung der Nase zu empfehlen.

Laryngoskopische Figuren.

Fig. 1

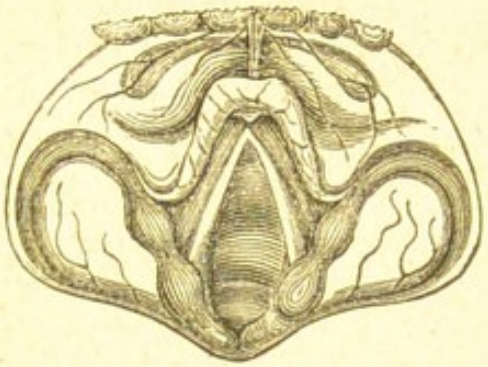
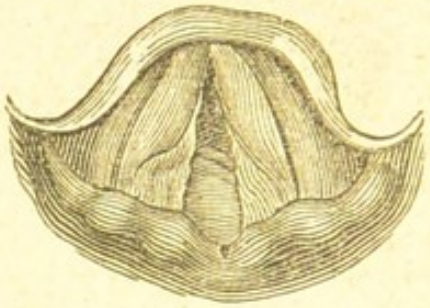


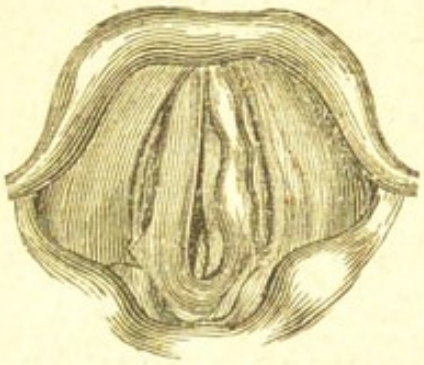
Bild eines normalen Larynx.

Fig. 2 *)



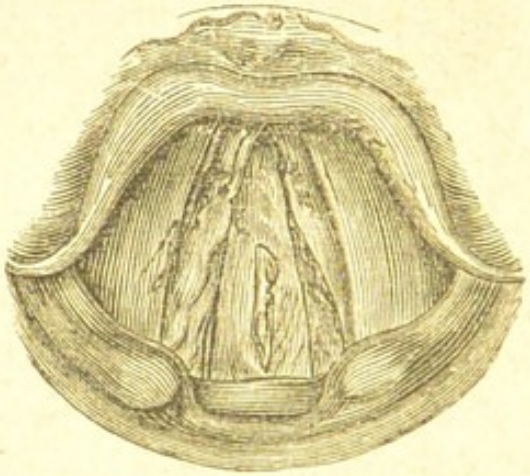
Catarrhal. Geschwüre an den inneren Abschnitten beider wahren Stimmbänder.

Fig. 3



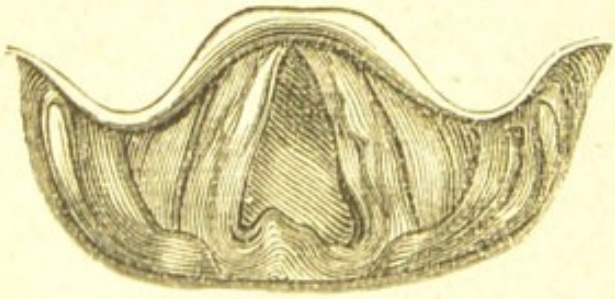
Perichondritis laryngea mit geschlossenem Abscess.

Fig. 4



Tub. Geschwüre der inneren Abschnitte beider wahren Stimmbänder mit vorübergehenden Larynxstenose.

Fig. 5



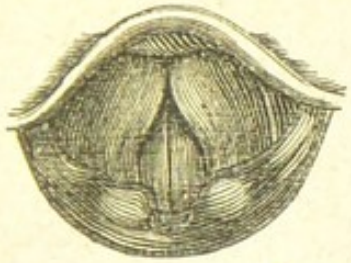
Tub. Geschwüre an der hinteren Larynxwand.

Fig. 6

Verschwürung des oberen Kehlkopfabschnittes und Condylomata in Folge von Syphilis.

*) Zu Seite 335 des Textes gehörend.

Fig. 7



Oedem der wahren und falschen Stimmbänder, hochgradige Stenose des Larynx.

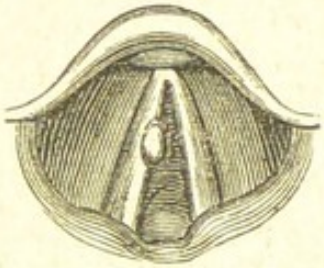
Fig. 8

Stenose des untersten Larynxabschnittes durch einen ringförmig vorspringenden Wulst.

Fig. 9

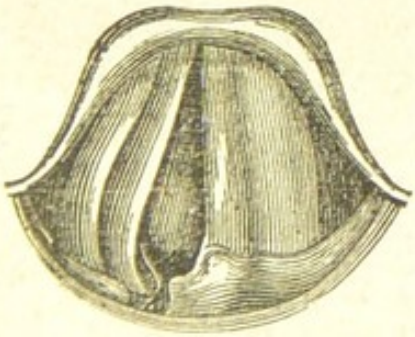
Schleimpolyp, aus dem linken Ventric. Morg. hervortretend.

Fig. 10



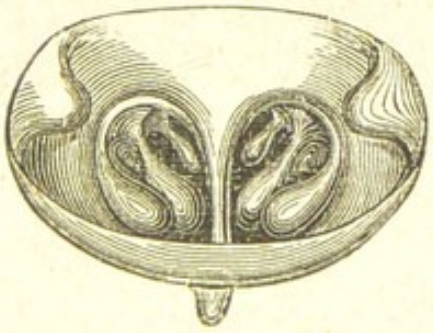
Rundliche Neubildung, am freien Rande des rechten Stimmbandes aufsitzend.

Fig. 12



Lähmung der linken Larynxhälfte.

Fig. 13



Das normale rhinoskopische Bild.

Fig. 11

Epitelialcarcinom der rechten Hälfte des Larynx.

Literatur.

Wir bringen ein Verzeichniss der hier einschlägigen Werke, die in der neuen und neuesten Zeit veröffentlicht wurden, mit Umgehungen der fliegenden Literatur, i. e. der zahlreichen Artikel, die in den verschiedensten medicinischen Zeitschriften erschienen und noch fortwährend erscheinen, denn wir vermuthen, dass der Fachmann von denselben schon Kenntniss genommen haben wird.

Albers. Die Pathologie und Therapie der Kehlkopfkrankheiten. Leipzig 1829.

Aronssohn. Des corps étrangers dans les voies aériennes. Strassbourg 1856.

Bozzini. „Lichtleiter", eine Erfindung zur Anschauung innerer Theile und Krankheiten. (Hufeland's Journal der praktischen Heilkunde, XXIV. Bd., 1. Stück, p. 116.)

Bruns. Die Laryngoskopie und die laryngoskopische Chirurgie. Tübingen 1865.

— Atlas zur Laryngoskopie und laryngoskopischen Chirurgie. Tübingen 1865.

— Dreiundzwanzig neue Beobachtungen von Polypen des Kehlkopfes. Tübingen 1868.

Brügelmann. Die Inhalationstherapie. Cöln u. Leipzig 1874.

Coën. Jahresbericht über die in der allgemeinen Poliklinik zu Wien im Jahre 1872 behandelten Kehlkopfkranken. („Wiener medic. Presse" 1873, N. 3 u. ff.)

Czermak. Der Kehlkopfspiegel. Leipzig 1860.

Duchek. Die Krankheiten des Larynx und der Trachea, der Schilddrüse und der Tymusdrüse. Erlangen 1873.

Ehrmann. Histoire des polypes du larynx. Strassbourg 1850.

Fieber. Die Inhalationen medicamentöser Flüssigkeiten und ihre Verwerthung bei Krankheiten der Athmungsorgane. Wien 1865.

— Die Apparate zur Einathmung flüssiger Medicamente und ihre Anwendung bei Krankheiten des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Lunge. Wien 1865.

— Ueber ein neues gefahrloses Verfahren zur Entfernung von Kehlkopfgeschwülsten. Wien 1872.

Friedreich. Abhandlung über die Krankheiten der Nase, des Kehlkopfes, der Trachea, der Schild- und Tymusdrüse. (Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie 1865 p. 419.)

Garcia. Observations on human voice (The London, Edinburgh and Dublin Philosoph. magaz. Vol. X 1855, p. 218).
Gerhardt. Ueber Diagnose und Behandlung der Stimmbandlähmung. (Volkmann's klinische Vorträge, N. 36, Leipzig 1872.)
Gibb. On diseases of the throat and windpipe. London 1864.
Guillaume. Laryngoskopie. Paris 1864.

Helfft. Krampf u. Lähmung d. Kehlkopfmuskeln. Berlin 1862.

Kaposi. Die Syphilis der Schleimhaut der Mund-, Nasen-, Rachen- und Kehlkopfhöhle. Wien 1866.

Lewin. Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes. Berlin 1863.
— Beiträge zur Inhalations-Therapie. Berlin 1865.
Livon. Du traitement des polypes laryngiens. Paris 1873.

Mandl. Traité pratique des maladies du larynx et du pharynx. Paris 1872.
Massei. Statistica degli infermi di malattie di gola avuti in cura dal 1. gennaio al 31. Decembre 1872. Napoli 1873.
Merkel. Die Functionen des Schlund- und Kehlkopfes. Leipzig 1862.
— Der Kehlkopf oder die Erkenntniss und Behandlung des menschlichen Stimmorgans. Leipzig 1873.
Mours-Bourouillou. Traité pratique de Laryngoscopie. Paris 1864.
Morell-Mackenzie. The use of the Laryngoscope. London 1865.

Planchon. Faits de laryngotomie. Paris 1869.
Porter. Beobachtungen über die chirurgischen Krankheiten des Kehlkopfes. Uebersetzt von Dr. Runge. Bremen 1838.

Rheiner. Ueber d. Ulcerationsprocesse im Larynx (Virchow's Archiv, 5. Bd., 1853, p. 567).
Roth. Ueber syphilitische Krankheiten des Kehlkopfes. (Virchow's Archiv 1861, 1. Heft.)
Rühle. Kehlkopfkrankheiten. Gera 1861.
Ryland. Diseases and injuries of the larynx. London 1857.

Sachse. Beiträge zur genaueren Kenntniss und Unterscheidung der Kehlkopf- und Luftröhren-Schwindsucht. Hannover 1821.
Semeleder. Die Laryngoskopie und ihre Verwerthung für die ärztliche Praxis. Wien 1863.
— Die Rhinoscopie und ihr Werth für die ärztliche Praxis. Leipzig 1862.
Sestier. Traité de l'angine laryngée oedémateuse. Paris 1852.

Sidlo. Mittheilungen über die im k. k. Garnisons-Spitale Nr. 1 zu Wien im Jahre 1872 behandelten Kehlkopf-, Hals- und Nasenkranken (Sp.-Abdr. aus der „Wiener medic. Wochenschrift", Jahrg. 1873).

Siegle. Die Behandlung der Hals- und Lungenleiden mit Inhalationen. Braunschweig 1869.

Störk. Ueber Laryngoskopie (Volkmann's klinische Vorträge, N. 37. Leipzig 1872.

Schrötter. Jahresbericht (1870) der Klinik für Laryngoskopie. Wien 1871.

Tobold. Lehrbuch der Laryngoskopie. Berlin 1869.

— Die chron. Kehlkopfkrankheiten mit specieller Rücksicht auf laryngoscop. Diagnostik und locale Therapie. Berlin 1866.

Trousseau et Belloc. Traité pratique de la phthisie laryngée. Paris 1837.

Türck. Praktische Anleitung zur Laryngoskopie. Wien 1866.

— Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes und der Luftröhre. Wien 1866.

— Atlas zur Klinik der Kehlkopfkrankheiten. Wien 1866.

Voltolini. Die Rhinoskopie und Pharyngoskopie (in: Festschrift der Univ. Breslau, 1861.

— Die Anwendung der Galvanocaustik im Innern des Kehlkopfes und Schlundkopfes. Wien 1867.

— Die Operationen in der Kehlkopf-, Mund-, Rachen- und Nasenhöhle und im Ohre mittelst der Galvanocaustik, nebst einer kurzen Anleitung zur Laryngoskopie und Rhinoskopie. Wien 1872.

Waldenburg. Die locale Behandlung der Krankheiten der Athmungsorgane. Berlin 1872.

Weil. Die Gewinnung vergrösserter Kehlkopf-Spiegelbilder, nebst einer kurzen Darstellung der Theorie des Kehlkopfspiegels. Heidelberg 1872.

Williams u. Morgate. Clinical Researches on different diseases of the larynx, trachea and pharynx, examined by the laryngoscope etc. London 1862. (Eine Sammlung Türck's klinischer Abhandlungen mit Zusätzen.)

VIII.

Anomalien der Sprache.

Einleitung.

Die Sprachanomalien bilden einen der wichtigsten und interessantesten Abschnitte der praktischen Heilkunde! Und doch wie wenig werden sie von den Aerzten berücksichtigt, die gerade in diesem Gebiete Erspriessliches leisten könnten! Wenn man die Ursache der Vernachlässigung dieses medicinischen Zweiges auf den Umstand zurückführen will, dass die Sprachfehler mit dem allgemeinen Gesundheitszustande des betreffenden Individuums zuträglich und daher keine dringende Indication für ihre Beseitigung vorliegt, so müssen wir dem entgegensetzen, dass wenn auch das Leiden nicht schädlich, entstellend, schmerzlich und gefährlich, denn doch weit mehr Besorgnisse den damit Behafteten einflösst, als manche andere chronisch verlaufende Krankheiten. Man muss nur ein wenig den Schleier gelüftet haben, der merkwürdigerweise diese Leiden noch hüllt, um den trostlosen Zustand dieser sonst gesunden und mitunter kräftigen und blühenden Individuen zu begreifen! Die Laufbahn, die Zukunft dieser Menschen ist in den meisten Fällen ob ihrer Sprachstörung geschädigt, abgesehen dass sie bei meist vollkommener Entwicklung ihrer körperlichen und geistigen Fähigkeiten auch von der menschlichen Gesellschaft verbannt und zur Einsamkeit verurtheilt werden. Uebrigens ist unsere Indolenz deshalb nicht gerechtfertigt, dass wir auf die Harmlosigkeit des Uebels hinweisen. Denn abgesehen, dass dieser Satz keine absolute Giltigkeit hat, indem es Fälle von Stottern gibt, die von gefahrdrohenden Erstickungsanfällen begleitet werden, so gibt es doch andere Leiden im menschlichen Organismus,die durchaus keinen für das Leben und die Gesundheit des Kranken gefährlichen Charakter an sich tragen und dennoch bestreben wir uns, dieselben möglichst zu beseitigen, ungeachtet dass diese Gebrechen keine Folgen von so hoher Tragweite für das sociale Leben des Kranken haben als eben die Anomalien der Sprache. Und ferner, je mehr der menschliche Geist sich entwickelt und veredelt, je mehr

der allgewaltige Fortschritt seine herrlichen Fittige über die Menschheit ausbreitet, desto greller treten die nachtheiligen Folgen dieser Leiden für die Betroffenen zu Tage. Heute, wo in fast allen Stellungen des Lebens die Macht des gesprochenen Wortes sich fühlbar macht, ist es ein doppelter Schlag für das Individuum, dieser Macht beraubt zu sein.

Es war daher eine natürliche Erscheinung, wenn wir beim Betreten dieses medicinischen Feldes eine traurige Schaar von Leidenden vor uns sahen, die um Linderung und Hilfe ihres Uebels ansuchten, indem sie uns mit gebrochener Sprache ihre Leiden erzählten. Und wir müssen gestehen, dass wir bei diesen weit mehr als bei anderen Kranken Anhänglichkeit und Dankbarkeit gefunden haben.

Und da nun die Bahn zur Arbeit wieder eröffnet wurde, so wollen wir die Hoffnung hegen, dass auch die „Sprachkrankheiten“ ihre gebührende Stellung in der praktischen Medicin bald einnehmen und Gemeingut aller Aerzte werden.

Geschichtliches.

Die erste und älteste Kunde von Sprachanomalien finden wir im II. Buche Moses: wo es von ihm wörtlich heisst: „er habe einen schweren Mund und eine schwere Sprache;“ die nächste nach ihr in Jesaias, wo es heisst: „Der Stammelnden Zunge wird fertig und reinlich werden.“ Ausser diesen uralten Daten finden wir im Evangelium, Herodot, Hippocrates, Aristoteles, Plutarch, Galen, Erwähnungen dieses Leidens, und von einigen griechischen und römischen Rednern und Dichtern ist es bekannt, dass sie an Sprachfehlern gelitten haben. Die erste wissenschaftliche Arbeit darüber lieferte jedoch Hieronymus Mercurialis, welcher 1584 in seinem Werke: „De Puerorum morbis etc.“ einige Abschnitte den Sprachanomalien widmete. Nach ihm schrieben über dieses Thema unter anderen: Bergen 1756, Kempelen 1791, Itard 1817, Voisin 1821, Joseph Frank 1823, Magendie 1828, Schulthess 1830, Colombat 1843, Bequerel 1843, Beesel 1844 und in der neuesten Zeit: Rosenthal 1861, Klencke 1862, Lehwess 1868, Guillaume 1872, Coën 1872. Wie leicht ersichtlich, ist die Literatur der Sprachanomalien eine ziemlich umfangreiche, wenn auch nicht eine inhaltschwere, denn unter den hier angeführten Autoren sind es nur einige (Schulthess, Colombat, Klencke, Rosenthal), die einigermassen berücksichtigungswürdige Arbeiten lieferten. Aber auch diese letzteren vermochten mit ihren meist auf ähnlichen Grund-

sätzen und Ideen beruhenden Werken den Sprachanomalien eine wissenschaftliche Richtung zu verschaffen. Das Verdienst, die Sprachanomalien methodisch und wissenschaftlich zuerst bearbeitet und eine locale, von den bisherigen abweichende, rationelle Therapie gegründet zu haben, gebührt unstreitig Coën in Wien, welcher 1872 mit seiner neuen Theorie des Stotterns auftrat und das Wesen dieser Krankheit erklärte. Seitdem haben diese früher so sehr vernachlässigten Uebel mehr Berücksichtigung von den Aerzten gefunden und Kranke, welche früher als unheilbar galten, finden, wenn auch nicht immer gründliche Heilung, so doch Linderung und Erleichterung ihres Zustandes.

Da nun jetzt die Bahn durchbrochen ist, hoffen wir, dass bald auch andere Aerzte an dieser Arbeit sich betheiligen werden, um das Los dieser Unglücklichen möglichst zu mildern.

Begriff und Eintheilung.

Wir begreifen unter Sprachanomalien jene Störungen, vermöge welcher der Mechanismus der Sprache aus irgend einer centralen oder peripheren Ursache entweder im Ganzen, jedoch zu Zeiten, oder partiell aber beständig in seinem normalen Gange beeinträchtigt wird. Hier sind natürlich jene centralen pathologischen Störungen auszuschliessen, die beim Intactsein des Sprachmechanismus, das Sprachvermögen sowohl plötzlich als auch nach und nach aufheben, wie sie z. B. bei angeborenen Anomalien, Taubstummheit, oder bei erworbenen Lähmungszuständen, Alalie, Aphasie u. s. f. vorkommen. Diese letzteren sind als solche selten Gegenstand der localen Therapie und persistiren oder schwinden mit dem sie bedingenden pathologischen Processe, während die Sprachanomalien im engeren Sinne der directen, topischen Behandlung zugänglich, ja die meisten nur dadurch zu beheben sind.

Diese Anomalien der Sprache, die wir nunmehr Dyslalien nennen wollen, theilen wir demnächst in zwei grössere Abschnitte, nämlich in:

A. Dyslalien, bei welchen der Sprachmechanismus im Ganzen jedoch zeitweilig, und

B. Dyslalien, bei welchen der Sprachmechanismus nur partiell aber beständig gestört wird. Zu den ersteren rechnen wir: das Stottern und das Poltern, zu den letzteren: das Stammeln, das Lispeln und das Schnarren. Wir beginnen daher mit dem Stottern.

Das Stottern.

Unter Stottern (Balbuties) verstehen wir eine von periodischen, mehr minder starken Krämpfen der Articula-

tionswerkzeuge unterbrochene Sprache, wobei der Kranke gezwungen wird, entweder bei der Rede plötzlich inne zu halten, oder eine Silbe, ein Wort so lange mühsam zu wiederholen, bis es ihm endlich möglich wird, den angefangenen Satz zu Ende zu bringen. Diese Sprachkrämpfe variiren von kaum wahrnehmbaren Zuckungen der Gesichtsmuskeln bis zu hochgradigen convulsivischen Bewegungen der Sprachorgane, aber vorzugsweise der Zunge, welche Convulsionen sich mitunter so sehr steigern können, dass die daran Leidenden drohenden Suffocationsanfällen ausgesetzt sind. In den minder heftigen Fällen verzerren die Kranken die Gesichtszüge, oder öffnen gewaltsam den Mund, als wollten sie Luft schöpfen; bei anderen werden die Sprachversuche durch forcirte Bewegungen der Extremitäten, durch Drehen des Kopfes begleitet, während bei anderen Congestionen gegen den Kopf und sogar Glottiskrampf eintritt. Nach überstandenem Paroxysmus kehrt die Sprache wieder und die Patienten sind im Stande, einige Minuten, Stunden, ja sogar Tage lang sich in ganz normaler Weise auszudrücken. Dieser keineswegs harmlose Zustand versetzt die Stotternden in nicht geringe Aufregung, so dass sie nach dem Anfalle matt und abgespannt sich fühlen, und ihre lichten Augenblicke zur Erlangung frischer Kraft für den folgenden Paroxysmus mit Stillschweigen zubringen müssen. Das Stottern macht sich beim Anfang eines jeden Satzes, bei der Aussprache gewisser Laute oder beim Reden mit fremden oder höher gestellten Persönlichkeiten besonders geltend, während in vertrauter, freundlicher Gesellschaft oder in Monologen das Uebel fast gar nicht zum Vorschein kommt. Ausserdem verschwindet das Sprachübel ebenfalls, wenn die Kranken declamiren, singen, langsam und laut reden oder umgekehrt, wenn sie flüstern. Alle diese für das Stottern charakteristischen Umstände lassen sich mit der von Coën aufgestellten Theorie ganz gut erklären, während sie früher, wo die Aetiologie des Stotterns in Dunkel gehüllt war, für unlösbare Räthsel erklärt wurden. Wir wollen nun diese Theorie in Kürze mittheilen.

Bekanntlich ist für die Hervorbringung einer normalen Sprache die harmonische Mitwirkung von drei Factoren erforderlich, nämlich: die Thätigkeit der Lungen, des Kehlkopfes und der Articulationswerkzeuge. Sobald der eine oder der andere dieser Organe in seiner Function gestört wird, so resultirt daraus eine Disharmonie in dem wundervollen Gange der Sprache, es fehlt der Zusammenhang oder mit anderen Worten die Rede wird anormal. Da drängt sich die Frage auf: Welche Organe sind beim Stot-

tern die betroffenen, und in welcher Weise bringt dann dieser pathologische Zustand die Erscheinung dieser Sprachanomalie hervor? Coën hat den Satz aufgestellt, dass in Folge von Innervationsstörungen der Luftdruck in den Lungen herabgesetzt wird, und dass dieser mangelhafte Lungenluftdruck es ist, welcher das Stottern hervorruft, während der Larynx und die Articulationsorgane ganz normal functioniren.

Diese Prämisse erhärtet er mit folgender Beweisführung, indem er die physiologische Lautbildung als Grundlage seiner Erörterung nimmt. Er sagt: das Hauptmerkmal, welches die Sprachlaute in ihrer Bildung von einander unterscheidet, ist das, dass die einen mittelst der Luft erzeugt werden, welche aus den Lungen unmittelbar in die Mundhöhle getrieben wird, während die anderen durch die Luft gebildet werden, die aus den Lungen nur mittelbar in die Mundhöhle getrieben wird. Die Laute, welche auf die erstere Art gebildet werden, heissen: Tenues oder tonlose Laute und sind: f, h, k, p, scharfes s, sch, t, x und z; die Laute, welche auf die zweite Art erzeugt werden, heissen: Mediae oder tönende Laute und sind: b, d, g, j, l, m, n, r, weiches s und w. Bekanntlich kann irgend eine Lautformation nur dann möglich sein, wenn die Articulationsorgane entweder eine Enge zum Austritte der expiratorischen Luft oder einen Verschluss bilden, der durch die gewaltsam austretende Luft durchbrochen werden soll. Diess vorausgesetzt, müssen wir betrachten, wie die Bildung der Mediae zu Stande kommt. Die zur Aussprache derselben nöthige Luft wird also nur mittelbar in die Mundhöhle getrieben, d. h. die Luft aus den Lungen kommend, muss die bis zum Tönen verengte Glottis passiren, die Stimmbänder in schwingende Bewegung versetzen und erst dann in die Mundhöhle gelangen, um entweder durch die Enge herauszutreten oder den Verschluss zu durchbrechen. Die Spannung, welche die Luft in der Mundhöhle zur Hervorbringung der Laute haben muss, wird in solchen Fällen nur nach und nach und in dem Maasse gesteigert, als der Durchtritt der Luft aus der verengten Glottis stattfindet. In Folge dieser graduellen Spannung der expiratorischen Luft ist es genügend, dass die Enge oder Verschluss bildende Articulationsorgane nur einen mässigen Grad von Festigkeit, und zwar nur so viel besitzen, als eben nothwendig ist, diesem geringen intrabuccalen Druck Genüge zu leisten. Selbstverständlich wird daher die Bildung der Mediae keinen besondern Aufwand von Exspirationskraft bedingen und ihre Aussprache wird daher leicht von Statten gehen. Anders verhält es sich bei der Formation der Tenues;

hier wird die exspiratorische Luft unmittelbar, das heisst, bei weit geöffneter Glottis direct in die Mundhöhle getrieben und die intrabuccale Spannung ist daher dem pulmunalen Luftdrucke gleich, da der Druck der von den Lungen bis zur Mundhöhle reichenden Luftsäule gleichmässig ist. Diesem verhältnissmässig hohen Luftdrucke müssen die Enge oder Verschluss bildende Articulationsorgane einen entsprechenden Grad von Festigkeit entgegensetzen, und erfordert daher die Bildung dieser Laute, wie sich Jedermann leicht überzeugen kann, einen grösseren Kraftaufwand als die Mediae; die Aussprache derselben wird demgemäss nicht so leicht wie bei den letzteren erfolgen. Diese physiologische Thatsache sich gegenwärtig haltend, hat nun Coën die auch von anderer Seite gemachte, aber nicht erklärte Beobachtung — i. e. dass bei den Stotternden hauptsächlich, wenn auch nicht ausschliesslich, in den tonlosen Lauten das Uebel hervortritt, während bei den tönenden Lauten es fast gar nicht bemerkbar wird — in der Weise rationell zu erklären gesucht, dass er den obigen Satz aufstellte, und die Erscheinung des Stotterns nur in einem mangelhaften Lungenluftdrucke begründete. Warum kommt nämlich das Stottern constant bei der Aussprache solcher Laute vor, bei deren Bildung der intrabuccale dem pulmunalen Luftdrucke gleichwerthig ist, so dass die Articulationsorgane eine entsprechende Widerstandskraft entgegensetzen müssen? Es muss hier offenbar der Grund dieser Erscheinung entweder in dem Lungenluftdrucke oder in den Articulationswerkzeugen gesucht werden. Wenn wir die letzteren untersuchen, so finden wir auch nicht das Geringste, was uns zu einer Vermuthung für die Erklärung dieser Erscheinung leiten könnte; im Gegentheile, wir sehen, dass die Stotternden sowohl in der Aussprache der tönenden Laute, als auch in ihren freien Augenblicken ganz normal und deutlich die schwierigsten Wörter aussprechen können, was bei pathologischen Veränderungen dieser Organe jedenfalls nicht denkbar wäre. Wir sind daher gezwungen anzunehmen, dass der andere in Betracht kommende Hauptagens der kranke sei, i. e. dass der pulmunale Druck so beeinträchtigt ist, dass er es nicht vermag, mit den durchaus normalen Articulationswerkzeugen Stand zu halten, dass ein Missverhältniss zwischen diesen Factoren entsteht, welches alle Erscheinungen des Stotterns auf das Deutlichste erklärt.

Für die Coën'sche Theorie spricht auch die Thatsache, dass die Stotternden oberflächlich und höchst unregelmässig athmen, welche Erscheinungen eben im Causalnexus mit der Lungeninsufficienz stehen, wie wir später auseinandersetzen werden.

Nach Erledigung dieser Frage kommt nun die zweite in Erwägung: Auf welche Weise bringt dieser pathologische Zustand, i. e. der herabgesetzte Lungenluftdruck Stottern zu Stande? Wir haben oben angedeutet, dass durch diese Insufficienz des Lungenluftdruckes ein Missverhältniss zwischen dem Athmungsapparate und den normalen Articulations-Werkzeugen vorhanden ist; wenn nun die Articulation eines tönenden Lautes statthat, so geht diess verhältnissmässig leicht vor sich, da die Enge oder Verschluss bildenden Sprachwerkzeuge nur einen geringen Festigkeitsgrad dem ohnehin schwachen und erst nach und nach steigenden intrabuccalen Drucke entgegenzusetzen haben. Es tritt daher in der Aussprache dieser auch bei normal sprechenden Menschen leicht vor sich gehenden Laute, keine besondere Schwierigkeit hervor. Allein bei der Articulation der tonlosen Laute finden wir das oft genannte Missverhältniss; der pulmonale Luftdruck ist hier herabgesetzt, während die Sprachwerkzeuge normal functioniren und demgemäss bei der Bildung von Enge oder Verschluss einen starken Festigkeitsgrad dem verminderten intrabuccalen Drucke entgegensetzen. Nun kann dieser herabgesetzte Lungenluftdruck weder die Enge noch den Verschluss überwinden, und der beabsichtigte Laut kann nicht in Folge dessen formirt werden; die Articulationsorgane gewinnen die Oberhand und werden bei fruchtlosen Sprechversuchen noch mehr in ihrer Articulationsstellung aneinander gepresst, die Gesichtsmuskeln werden verzerrt, es treten convulsivische Bewegungen der Lippen, des Kopfes und der Extremitäten ein und der Kranke muss entweder innehalten, oder sich so lange anstrengen, bis es ihm unbewusst gelingt, den Lungenluftdruck zu erhöhen, das normale Gleichgewicht herzustellen und somit die Articulation des Wortes zu vollziehen. Dieser Krampf der Articulations-Werkzeuge ist somit nichts anderes als der Ausdruck eines gestörten Druckverhältnisses der Athmungsorgane bei normal functionirenden Articulations-Werkzeugen, welches Verhältniss um so greller hervortritt, je niedriger einerseits der Grad des Luftdruckes in den Lungen, andererseits je höher der Festigkeitsgrad der Articulationsorgane ist. Die Sprachkrämpfe, die das Stottern bilden, sind somit nur als ein mechanischer, secundärer Ausdruck einer Athmungsinsufficienz und nicht als ein Symptom eines mit Nervenstörungen zusammenhängenden Leidens aufzufassen, um so mehr, als mit der ersteren Auslegung auch alle übrigen Erscheinungen, die bei Stotternden vorkommen, sich leicht erklären lassen. Denn, wenn die zweite Ansicht ihre Richtigkeit hätte, warum sollte Stottern gerade in den tonlosen und nicht auch in den tönenden Lauten hervortreten?

Sollten etwa Krämpfe nur bei der Aussprache gewisser Buchstaben und Silben auftreten? Oder wenn das Stottern Folge eines organischen Fehlers der Articulations-Werkzeuge wäre, wie diess irrthümlich längst geglaubt wurde, warum sollte die Sprachanomalie nicht fortwährender zu Tage treten, anstatt nur periodisch sich kundzugeben? Oder wenn Stottern nur eine Coordinationsstörung ist, warum finden diese Störungen nur in bestimmten Reden, Worten und Silben, anstatt in jedem beliebigen Satze, statt? Das einzige, was man dagegen einwenden könnte, wäre, dass Stottern nur in Folge einer unrythmischen Respiration stattfinde, während der Lungenluftdruck ganz normal sei.

Diese Einwendung hat anscheinend etwas für sich, lässt sich aber mit der Coën'schen Theorie gründlich widerlegen.

Es ist allerdings wahr, dass die Respiration der Stotternden eine unrythmische ist, jedoch ist diese nur eine Folge der gestörten Druckverhältnisse in den Lungen, also nur Theilerscheinung dieses pathologischen Zustandes, welche an und für sich Stottern zu erzeugen nicht vermag. Denn wenn das der Fall wäre, so müsste durch blosse Regulirung der Respiration und ohne irgend eines anderen Behelfes das Leiden zum Schwinden gebracht werden. Die Erfahrung lehrt jedoch, dass, um das Stottern zu beheben, nicht nur die Regulirung, sondern auch die Kräftigung der Respiration nothwendig ist, um den Zweck vollständig zu erreichen, wie wir des Weiteren bei der Therapie besprechen werden.

So viel über die Pathologie des Stotterns, welche wir im Sinne Coën's dargelegt haben; wir wollen nun die Aetiologie dieses Leidens besprechen.

Nach den eben festgestellten Grundsätzen treten die Fragen an uns heran: Ist es als wahrscheinlich anzunehmen, dass der Lungenluftdruck bei den Stotternden herabgesetzt ist, und im Falle, welche und wo sind die aetiologischen Momente zu suchen, die diese Functionsstörung der Lungen bedingen?

Zur Beantwortung der ersten Frage ist es genug, einen Blick auf den Körperbau dieser Kranken zu werfen. Der grösste Theil von ihnen ist nicht besonders entwickelt, anämisch, mager. Die Beschaffenheit des Thorax ist es aber besonders, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Wir finden nämlich bei einigen einen flachen, schmalen Thorax, welcher an den tubercul. Habitus erinnert, ohne dass wir jedoch in den Lungen pathologische Veränderungen nachweisen können. Andere zeigen, ebenfalls bei normalem Lungenbefunde, die charakteristische Thoraxform der Emphysematiker

und andere endlich verrathen eine Schwäche und mangelhafte Entwicklung der Respirationsmuskeln. Ausserdem, wenn man diese Kranken beobachtet, so findet man, dass ihre Respiration eine höchst oberflächliche und unregelmässige ist, indem sie erst leicht und selten, dann tief und frequent einathmen; das Allgemeinbefinden ist dabei fast immer ein gutes, bei Manchen sogar ein vortreffliches. Dieser letztere Umstand spricht auch für die Annahme eines mangelhaften Lungenluftdruckes bei den Stotternden, denn, wenn diesen Zuständen anderweitige Störungen zu Grunde lägen, wie wäre es möglich, dass solche Individuen, mit Ausnahme eben der daraus resultirenden Sprachanomalie, sich eines ungestörten Gesundheitszustandes erfreuten? Ferner können wir diese Annahme als um so wahrscheinlicher hinstellen, als wir durch die genaueste Untersuchung dieser Kranken nicht im Stande sind, irgend einen Anhaltspunkt zu finden, welcher uns die Sprachanomalie erklären könnte.

In allen von Coën beobachteten Fällen von Stottern fand er trotz der sorgfältigsten allgemeinen Untersuchung und speciell der Articulationsorgane durchaus normale Verhältnisse und nicht die geringste Spur solcher Veränderungen, die von den älteren Autoren als Ursache des Stotterns angegeben wurden. Gibb führt zwar an, dass die laryngoskopische Untersuchung der Stotternden eine zuckende Bewegung der wahren Stimmbänder beim Intoniren zeige, Coën hat jedoch diese Erscheinung bei den zahlreichen von ihm laryngoskopisch inspicirten Stotternden nie gesehen. Wir glauben daher mit ziemlicher Sicherheit annehmen zu dürfen, dass der Luftdruck in den Lungen mangelhaft und herabgesetzt ist, und dass dieser Zustand es ist, welcher die Erscheinung des Stotterns hervorruft.

Zur Erhärtung dieser für die Erklärung des Stotterns wichtigen Annahme, führt Coën noch einen Beweis, den wir hier wiedergeben wollen. Er sagt: Man könnte noch folgende Einwendung gegen unsere Theorie erheben: Wenn es nämlich wahr ist, dass der herabgesetzte Luftdruck in den Lungen das Stottern hervorbringt, so müssten auch andere Lungenaffectionen, bei welchen es doch plausibel erscheint, dass die pulmonalen Druckverhältnisse in Mitleidenschaft gezogen werden, das Sprachleiden bedingen, und doch lehrt uns die tägliche Erfahrung, dass diess dennoch nicht geschieht! Diese anscheinend richtige Einwendung, weit entfernt unsere Theorie zu stürzen, bekräftigt dieselbe noch mehr. Wie geht das zu? Wie wir schon früher gesehen haben, kann das Stottern nur dann entstehen, wenn ein Missverhältniss zwischen dem herabgesetzten Lungenluftdrucke und dem normalen

Festigkeitsgrad der Articulationsorgane stattfindet, und ohne diesen Contrast ist es unmöglich, dass sich das Sprachübel manifestirt. Dieses nothwendige Missverhältniss kann nur bei partiellen Umständen stattfinden, das ist, nur dann, wenn gewisse ätiologische Momente (wovon später) den aëreostatischen Druck in den Lungen und somit deren Functionirung beeinträchtigen, während zu gleicher Zeit die übrigen Organe, hier speciell die Articulations-Werkzeuge intact bleiben und normal functioniren. Ein solches Missverhältniss ist aber bei den verschiedenen Lungenaffectionen absolut nicht statthaft, da dieselben nicht nur die Athmungs-, sondern zugleich alle übrigen Organe mehr weniger in Mitleidenschaft ziehen. Die Articulations-Werkzeuge werden natürlich auch beeinflusst, so dass jeder Contrast aufgehoben wird, indem die Widerstandsfähigkeit beider hier in Betracht kommenden Factoren in gleichem Maasse vermindert ist; es kann somit in solchen Fällen keine Stottererscheinung hervortreten. Diese Beobachtung erklärt die auch von anderer Seite bemerkte Thatsache, dass, wenn die Stotterer von allgemeinen Krankheiten befallen werden, sie zugleich ihr Sprachleiden verlieren, welches sodann mit eintretender Genesung wieder zu Tage tritt.

Wir kommen nun auf die zweite Frage zu sprechen, i. e. welche und wo sind die ätiologischen Momente zu suchen, die den herabgesetzten Lungenluftdruck bedingen? Nach Coën's Ansicht sind die Ursachen des Stotterns: Chronische Entzündungen der Oblongata oder des Rückenmarks, Spinalreize, welche entweder durch äusseren Druck als: Krümmungen, Knickungen der Wirbelsäule, oder auch von innerlichem Druck als: Exsudate, Extravasate oder partiellen Sclerosen der Nervenhäute hervorgerufen und unterhalten werden. Ausserdem leichte und vorübergehende Veränderungen der Medulla oblongata und des Rückenmarks, die von psychischen Affectionen, i. e. Zorn, Furcht, Angst, übermässige Freude, aber besonders Schreck, oder von körperlichen und geistigen Anstrengungen herrühren; welche Momente, wie die Erfahrung lehrt, fast immer eine acute oder chronische Störung der Sprache hervorbringen, je nachdem der äussere Eindruck in leichterem oder stärkerem Grade eingewirkt hat. Wie wir nach dieser Darstellung sehen, kann das Stottern entweder mit schweren, fast immer unheilbaren pathologischen Veränderungen der Oblongata oder des Rückenmarks, oder aber mit leichten, transitorischen Alterationen dieser Organe in Zusammenhang stehen, welch' letztere Störungen jedoch mit den geeigneten Mitteln zu beheben sind. Als Beweise für seine Ansicht führt Cöën Folgendes an:

Wir sehen das Stottern entstehen: 1. In Folge von chronischen Rückenmarksleiden, welchen eine acute Entzündung vorausgegangen ist; 2. nach Traumen, d. i. Schlag auf Kopf, Nacken und Rücken, Fall auf den Rücken u. dgl.; 3. nach schweren und plötzlichen Nervenreizen, welche entweder von Nervenaffectionen oder von den obgenannten psychischen Affecten gesetzt werden; 4. endlich nach chronischen Spinalirritationen, die durch körperliche oder geistige Ueberanstrengungen, durch Excesse u. dgl. veranlasst werden. Dass dem so sei, beweist ferner die bekannte Thatsache, dass das Stottern sich bessert oder verschlimmert, je nachdem die verursachenden Momente mit mehr oder weniger Heftigkeit einwirken, d. i. das Stottern vermindert sich, wenn die Patienten in bessere, sowohl physische als moralische Verhältnisse gesetzt, das heisst, wenn sie Ruhe, Schonung und Pflege geniessen können; und umgekehrt sehen wir, dass das Leiden sich steigert, wenn die Kranken zu körperlichen und geistigen Anstrengungen gezwungen sind, wenn sie von Sorgen und Kummer geplagt, oder in Zorn und in die verschiedensten Gemüthsbewegungen verfallen. Dadurch erklärt sich auch, warum das Stottern Stunden-, ja Tagelang latent bleiben kann, während es andere Augenblicke gibt, in welchen die Kranken trotz ihrer grössten Anstrengung nicht ein einziges Wort herausbringen können.

Auf Grund dieser Darlegung theilt nun Coën das Stottern in: a) symptomatisches und b) idiopatisches ein. Als ersteres bezeichnet er jenes Stottern, welches von schweren Affectionen der Oblongata und des Rückenmarks, als: chronische Entzündungen, chronische, von äusseren oder inneren Druck herrührende Nervenreize; als idiopatisches Stottern bezeichnet er dagegen jenes, welches von leichten vorübergehenden Veränderungen dieser Organe, von psychischen Affecten, von physischen und moralischen Anstrengungen u. dergl. hervorgebracht wird.

Was die Prognose betrifft, so ist dieselbe in den ersteren Fällen zweifelhaft, in den letzteren jedoch fast immer günstig, vorausgesetzt, dass das Leiden mit Ausdauer und Consequenz bekämpft werde.

Bevor wir zur Therapie übergehen, wollen wir noch die Ansicht Klencke's über das Stottern wiedergeben. Er unterscheidet:

1. Constitutionelles Stottern. Unter diesem versteht er jenes Stottern, welches bei schwächlichen, reizbaren Personen auftritt, welche mit Nervenziehen (?), Muskelschwäche, sensibler Erregtheit, Scrophulose, Bleichsucht u. dgl. behaftet sind.

2. Respirations-Stottern. Bei diesem sind nur die Respirationsorgane in einem Zustande der Nichtausbildung geblieben, ohne dass man andere mitwirkende Momente besonders hervorheben könnte. Die damit Behafteten zeigen einen tuberculösen Habitus, eine flache Brust, einen zusammengesunkenen Brustkasten, leichte Ermüdung des Athems, flüchtige Stiche in der Lunge, Husten etc.

3. Nervöses Stottern. Dasselbe ist stets mit einem vorherrschend erregten oder einem beschränkten Nervenleben verbunden. Die Erregtheit ist eine allgemeine, wie sie durch Furchtsamkeit, Muskelzittern, Krampf, Veitstanz etc. sich äussert, oder es ist ein Stottern in Folge besonderer Irritationszustände der Centralorgane, des Gehirns oder des verlängerten Rückenmarks u. s. f.

4. Psychisches oder Temperament-Stottern. Die damit behafteten Individuen lassen keine besondere Krankheitsanlage, keine nervöse Irritation erkennen, sie tragen aber sämmtlich den Charakter ihres Temperamentes an sich; sie sind entweder sehr lebhaften Geistes oder häufiger von feurigem, leicht entzündlichem Gemüthe, leidenschaftlich, leichtfertiger Natur u. s. f. Das Leiden entsteht bei ihnen nur dadurch, dass es ihnen an der zum Normalsprechen nöthigen Ruhe mangelt, daher sie die Vocale auslassen, die Consonanten dagegen im Munde anhäufen und stottern.

5. Stottern durch Vernachlässigung, Mangel an Uebung, schlechte Gewohnheit. Bei solchen in der Aussprache zurückgebliebenen Individuen entsteht das Stottern dadurch, dass sie die Bildung der Laute nicht kennen und dafür andere Geräusche mit fremden Articulations-Bewegungen hervorbringen. Das Uebel fängt mit Stammeln an, und führt dann zu einem Krampfe der Stimmmuskeln, den Charakter eines Respirations-Stotterns annehmend u. s. f.

Soweit die Ansicht Klencke's.

Und noch Einiges über das Vorkommen des Stotterns. Dieses Sprachleiden findet sich in jedem Alter, aber besonders bei Kindern ausgebreitet, betrifft mehr das männliche als das weibliche Geschlecht, und kommt in einigen Ländern (Deutschland, Frankreich, Italien) häufiger vor als in anderen. Das Uebel ist sehr hartnäckig, nimmt mit dem Alter zu und ist in manchen Fällen auch erblich. Was die Zeit, die zur Bekämpfung des Stotterns erforderlich ist, anbelangt, so lässt sich im Allgemeinen nur so viel sagen, dass mindestens 8—10 Wochen einer täglichen Cur nothwendig sind, um einen guten Erfolg zu erzielen. Natürlich so wie bei anderen chronischen Krankheiten, so spielt auch hier die Individualität und der concrete eine wichtige Rolle, so dass man erst nach

der genauen Untersuchung des Patienten ein Urtheil darüber zu fällen im Stande sein wird.

Wir wollen nun zur Besprechung der Therapie schreiten.

Die Therapie des Stotterns. Wir haben oben bei der Darlegung der Klencke'schen Ansicht über das Stottern entnommen, dass es unter den Momenten, die dort als Ursache dieses Leidens angeführt werden, denn doch einige gibt, die mehr weniger ihre Richtigkeit haben und die jedenfalls ein Zeichen der Beobachtungsschärfe des Autors abgeben. In ähnlicher Weise sprachen sich Colombat, Lehwess, Guillaume aus; sie erkennen also eine Anzahl von Symptomen, die bei Stotternden vorkommen, können dieselben jedoch auf eine so zu sagen Centralursache nicht zurückführen, wie Coën mit seiner Theorie gethan, und demgemäss ist auch die von diesen sowie auch von älteren Autoren angegebene Therapie ein nur eben diesen Symptomen Rechnung tragendes und daher nicht entsprechendes Heilverfahren. Alle stimmen jedoch, wenn auch über den eigentlichen Grund nicht im Klaren, überein, dass nebst anderen Proceduren vor Allem die Respiration zu regeln sei. Colombat, der sich lange mit diesen Leiden in wahrhaft aufopfernder Weise beschäftigte, hat zuerst das Tactsprechen eingeführt, um nach seiner Ansicht die bei den Kranken stattfindende übermässige „cerebrale Irradiation" in Gleichgewicht mit den Articulationsmuskeln zu setzen, die dem so schnellen Gehirnimpulse nicht entsprechen können. Nach ihm wurde diese Bahn von allen anderen Specialärzten betreten und sind es besonders Klencke, Lehwess und andere, die das Tactsprechen mit grosser Aengstlichkeit und Consequenz angewendet und gerühmt haben. Ausserdem sind noch von diesen letzteren verschiedene Stimm- und Sprechübungen nebst einer Gymnastik der Articulationsmuskeln u. dgl. angegeben und selbst durch Jahre angewendet worden. Diese in einigen Punkten allerdings richtige, aber jedenfalls planlose Therapie konnte bei der grössten Consequenz deshalb zu keinem endgiltigen Resultate führen, weil der Hauptindication, die hier in Betracht kömmt, nicht Genüge geleistet wurde. Diese Indication besteht nämlich: in der künstlichen Steigerung des bei den Stotternden herabgesetzten Lungenluftdruckes, um dadurch jene oft genannte Druckdifferenz auszugleichen, die das Sprachleiden hervorruft. Dieser Indication zu entsprechen, hat Coën folgenden Heilplan ersonnen und in den hiezu geeigneten Fällen mit Erfolg durchgeführt:

1. Die Athemgymnastik. Darunter werden methodische Ein- und Ausathmungen verstanden, welche auf fol-

gender Weise angewendet werden müssen: Man lässt den Kranken Anfangs langsam und leicht, dann in steigendem Grade rascher und tiefer einathmen, so dass eine Inspiration in 6—8 Secunden vollführt werde. Sodann folgt die Zurückhaltung der eingeathmeten Luft in den Lungen, welche je nach der Individualität und dem Grade des Leidens 20, 40 bis 60 Secunden andauern soll. Nun erfolgt die Ausathmung, welche bald kurz, stark und mit Nachdruck, bald langsam und verlängert, je nach dem betreffenden Falle, stattfindet. Durch die tiefen Inspirationen wird zunächst eine ausgiebige Ventilation und somit ein lebhafter Gasaustausch in den Lungen vermittelt, welcher diese Organe widerstandsfähiger macht; die Zurückhaltung der Luft in den Lungen bezweckt einen constanten, gleichmässigen und erhöhten Druck in denselben auf mechanische Weise hervorzubringen, während durch die nachfolgende Exspiration das eine Mal, i. e. bei starker Exspiration die Kräftigung des Lungentonus, das andere Mal, i. e. bei gedehnter Exspiration, die Elasticität der Lungen befördert wird. Selbstverständlich wird durch diese Procedur auch eine Regelmässigkeit in der Respiration eingeleitet und nach und nach erreicht.

Diese Respirations-Uebungen sollen stehend mit zu einer Wand gelehntem Rücken täglich durch 15—20 Minuten ausgeführt werden, und der Arzt muss dabei bedacht sein, dass die Athmungsmuskeln ihre volle Wirksamkeit entfalten, i. e. dass der Patient auch wirklich die Athemgymnastik in der angegebenen Weise vollziehe. Es ist diess ein Umstand, der die vollste Aufmerksamkeit verdient und von dem öfters das Gelingen der Cur abhängt. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, dass die Stotternden, so wie auch leider eine grosse Anzahl von Menschen, nicht in gehöriger Weise zu athmen verstehen, dass sie nämlich bei halb geschlossenem Munde etwas Luft schlürfend einziehen und dabei die bei der Respiration thätigen Muskeln gar nicht wirken lassen; ferner dass sie die eingeathmete Luft leicht entweichen lassen und ebenso unrichtig und unvollkommen ausathmen. Diese wichtigen Momente, die ein nicht genug geübter Spracharzt leicht übersehen kann, sind für die Heilung von so grosser Tragweite, dass man die genaueste Erfüllung derselben nicht genug empfehlen kann. Da es jedoch Patienten gibt, die trotz ihres guten Willens eine richtige Athemgymnastik nicht zu Stande bringen können, sa dachte Coën dem abzuhelfen, indem er ein Respirationsapparat *) construiren liess, der

*) Coën. Ein Apparat zur Regelung und Kräftigung der Respiration und dessen Anwendung bei Stotternden. Wien 1873.

allen diesen Indicationen entspricht, und die Kranken in Stand setzt, ihre Athemübungen selbst controliren zu können.

2. Die Sprachgymnastik. Nach erfolgter methodischer Respiration werden die Stotternden im Sprechen, und zwar folgendermassen eingeübt. Je nach dem vorliegenden Falle werden vom Arzte Silben und Phrasen gewählt, bei denen der Kranke die meisten Schwierigkeiten empfindet. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, dass, obwohl fast alle Sprachkranke hauptsächlich in den tonlosen Lauten stottern, sich denn doch auch hier individualisiren lässt, indem z. B. Manche bei der Aussprache des „t", Manche bei der Bildung des „k" und wieder Andere bei der Articulation des „z" vorwiegend Anstoss finden. Sodann wird der Kranke angehalten, eine tiefe Inspiration zu vollführen und unmittelbar darauf die gedachte Silbe oder Phrase langsam und laut auszusprechen. Sonach werden längere und schwierige Sätze gewählt und auf diese Art die Kranken so lange eingeübt, bis sie im Stande sind, mehrere Zeilen, ohne dazwischen einzuathmen, correct und fliessend zu recitiren. Man hüte sich jedoch vor einem ausgesprochen rythmischen Redetact, denn abgesehen dass diese Sprachweise als palliative Unterdrückung des Uebels, Arzt und Kranken täuscht, bringt sie andererseits für die Folge eine Monotonie in der Sprache, welche die Stotternden sich sehr schwer abgewöhnen, so dass man dann gezwungen ist, diesen neuen Sprachfehler zu beseitigen. Man lege jedoch grosses Gewicht auf die laute Betonung der Worte, denn von dieser hängt meistentheils der Erfolg der Behandlung ab, indem nur dadurch es nämlich möglich ist, jenes Missverhältniss zu regeln, welches das Stottern hervorruft. Als Beweis hiezu führt Coën Folgendes an: Vorausgesetzt, dass das unrythmische Athmen allein Stottern zur Folge hätte, so müsste nach vorhergegangener tiefer Inspiration bei der unmittelbar darauf folgenden Exspiration jedes beliebige Wort oder Satz ohne Anstoss gesprochen werden. Wir sehen aber doch, dass dieses Verfahren nicht genügt, eine fliessende Rede zu Stande zu bringen, sondern dass es vielmehr noch erforderlich ist, um das Stottern zum Schwinden zu bringen, dass die beabsichtigte Silbe oder Phrase mit lauter Stimme ausgesprochen werde. Daraus erklärt sich auch die bekannte und von Allen bewunderte Thatsache, dass die Stotternden singen, declamiren und laut reden können, ohne dass ihr Sprachgebrechen je zu Tage trete. Es findet nämlich bei allen diesen functionellen Vorrichtungen eine Erhöhung des Luftdruckes in den Lungen statt, wobei die Druckdifferenzen und somit das consecutive Stottern verschwindet. Durch die methodisch angewendete,

laute Accentuirung der Worte trachtet man daher, den herabgesetzten Druck nach und nach zu steigern, um ihn dann endlich zur Norm zu bringen.

Die täglich 20—30 Minuten währende Sprachgymnastik soll ebenfalls stehend und mit derselben Körperlage wie in den Athemübungen durchgeführt werden. Es versteht sich von selbst, dass die Uebungen nie sehr anstrengen dürfen, daher von einigen Pausen unterbrochen werden müssen.

Die hier besprochene Athem- und Sprachgymnastik sind die zwei wichtigsten Factoren, um bei den geeigneten Fällen Besserung und auch Heilung des Stotterns hervorzubringen. Als Unterstützungsmittel werden noch die Electricität, die schwedische Heilgymnastik, die Hydrotherapie zu Hilfe gerufen. Es ist nicht zu läugnen, dass diese therapeutischen Eingriffe bei manchen Individuen von unverkennbarem Vortheile sind, und dass durch locale electrische Nervenreize, durch Muskelübungen und durch eine allgemeine umstimmende Cur viel geleistet werden kann. Doch sind diese Mittel nicht für alle Fälle absolut nothwendig, und ist es eben dem Arzte überlassen, die Indicationen hiezu zu bestimmen.

Die Electricität. Bei indolenten, apathischen Individuen wird von der Pharadisation des Phrenicus am meisten Nutzen zu erwarten sein; bei reizbaren, nervösen Personen wird man dagegen die Reizbarkeit jener Nerven herabzusetzen trachten, welche die Muskel in Krampf zu versetzen Neigung haben. Zu diesem Behufe wird der galvanische Strom bessere Dienste leisten.

Bei der schwedischen Heilgymnastik wird man auf die Einübung und Kräftigung der Thorax- und Bauchmuskeln sein Augenmerk richten, um hiedurch die Wirkung der Athemgymnastik zu potenziren. Selbstverständlich werden nur schwache, weniger entwickelten Thoraxbau besitzende Individuen der schwedischen Heilgymnastik unterzogen, während gut genährte und entwickelte Personen diese Cur ganz gut entbehren können.

Was die Hydrotherapie anbelangt, so ist sie in den Fällen angezeigt, wo die Kranken von nervöser, reizbarer Natur sind und wegen ihres Leidens Missstimmung und Hypochondrie an den Tag legen. Es lässt sich nicht läugnen, dass die hydriatischen Proceduren bei solchen Personen umstimmend, und somit wohlthätig für die Cur des Stotterns wirken.

Das Poltern.

Das Poltern (Sermonis tumultus) ist eine Sprachanomalie, welche in einer heftigen, ungestümen, von keinen

Redepausen oder Accentuirung der Wörter begleiteten, höchst unvollständigen und daher schwer verständlichen Redeweise besteht. Diese Anomalie findet sich ziemlich verbreitet und kommt bei Personen vor, die ein lebhaftes Temperament besitzen, oder durch innerliche oder äusserliche Ursachen in einen Zustand der Aufregung gerathen. So sehen wir z. B. Südländer meist lebhaft und schnell sprechen, vor Ueberraschung, Freude etc. die Silben fast verschlucken und ihren Gedanken schnellen Lauf geben, und wieder Andere nach dem mässigen Genusse geistiger Getränke in ungewöhnlich raschen Redefluss gerathen. Diese Zustände, die wir als Anfangsstadium des Stotterns bezeichnen möchten, finden nur so lange statt, als die verursachenden Momente einwirken, um sodann beim Aufgehobensein derselben zu schwinden oder aber bei potenzirter Wirkung in's Stottern auszuarten. Wir sehen nämlich bei vermehrter und lange dauernder Aufregung, Ueberraschung, bei fortgesetztem Gebrauche geistiger Getränke u. s. f. sich eine stotternde Sprache einstellen, die aber dann beim Aufhören der Ursache gleich verschwindet.

Wenn diese Anomalie permanent ist, so bildet sie ein mitunter bedeutendes Hinderniss für das Verständniss des Gesprochenen, so dass die damit Behafteten sich vergeblich bemühen, ihre Gedanken durch Worte auszudrücken, und mehr errathen als verstanden werden müssen.

Dieser Sprachanomalie, welche meist lebhafte Knaben und Personen in den mittleren Jahren betrifft, liegen keine pathologisch anatomische Veränderungen der Sprachorgane zu Grunde, sie wird durch ein rationelles Verfahren gründlich beseitigt. Noch ein charakteristisches Symptom wollen wir angeben und zwar, dass diese Sprachkranken ihre Fehler sogleich verlieren, wenn sie vor Personen zu sprechen haben, die ihnen imponiren, während mit Freunden und Bekannten das Sprechgebrechen noch greller zu Tage tritt.

Colombat führt einen Fall von Poltern an, wo ein junger Geistlicher im gewöhnlichen Umgange mit Verwandten und Freunden sehr stark polterte, während er bei der Predigt auf der Kanzel normal sprach. Ebenso erwähnt derselbe Autor eines Universitätsprofessors, den er an Poltern behandelte, der bei der Vorlesung über französisches Recht stark polterte, während er beim Vortrage über römisches Recht ganz deutlich sprach. Wir sehen also, dass das Poltern unter den entgegengesetzten Umständen hervorgerufen wird, als das Stottern, und dass daher das letztere, wenn überhaupt sehr ausgesprochen, das verkehrte Bild des ersteren darstellt.

Was die Aetiologie dieses Uebels betrifft, so haben wir Eingangs dieses Abschnittes Einiges darüber gesagt, wir

wollen noch hinzufügen, dass dieses Leiden auch eine Folge von Unachtsamkeit in der Articulation der Laute ist, welche noch von Kindheit her datiren kann. So werden verzärtelte Kinder von ihrer Umgebung manchmal sogar durch Beispiele animirt, die Wörter nur zur Hälfte auszusprechen, um einerseits die sogenannte „liebliche Kindersprache“ von ihrem Munde zu vernehmen, andererseits um die Kleinen nicht zu sehr zu ermüden. Auf diese Weise gewöhnen sich dann solche Kinder, sich selbst überlassen, an, so rasch und mangelhaft zu sprechen, dass diess ihnen für die Folge zur bleibenden Gewohnheit wird. Diese Art von Poltern ist auch schwer zu beheben.

Die Therapie ist zwar einfach, doch erfordert die Durchführung derselben ebenso viel Geduld und Ausdauer als die Behandlung des Stotterns. Hier handelt es sich hauptsächlich darum, einen gewissen Rythmus in der Sprache hervorzubringen, und zugleich die verständliche Aussprache der Wörter zu erzielen. Zu diesem Behufe wendet Coën in der ersten Zeit Leseübungen von eigens dazu gewählten Wörtern und Sätzen an, bis die Kranken die schwierigsten Lautcombinationen leicht und deutlich hervorzubringen im Stande sind. Dann übergeht er zu methodischer Declamation von verschiedenartigen, auch zu diesem Zwecke von ihm gewählten Gedichten.

Die Dauer der Behandlung ist ungleich, doch kann man im Durchschnitte sich auf eine sechs- bis achtwöchentliche Sprachcur gefasst machen; die Mühe wird jedoch immer mit Erfolg gekrönt werden.

Das Stammeln.

Das Stammeln (Psellismus), welches gewöhnlich mit Stottern verwechselt, ja sogar mit diesem letzteren für identisch gehalten wird, ist nichtsdestoweniger ein von Stottern ganz verschiedenes, selbstständiges Sprachübel. Dass es jedoch von Aerzten und Laien verkannt und missgedeutet wird, beruht darauf, weil das Stammeln in seinen äusseren Zügen betrachtet, allerdings dem Stottern ähnlich sieht. Wenn man es jedoch schärfer in's Auge fasst, so treten die auffallenden Merkmale hervor, welche diese Sprachanomalie charakterisiren. Wenn wir auf die Differentialdiagnose zwischen Stammeln und Stottern so viel Gewicht legen und somit grössere Vorsicht bei Beurtheilung dieses Sprachleidens empfehlen möchten, so hat diess hauptsächlich für die zu stellende Prognose seinen Grund. Während nämlich bei einigen Arten von Stottern die Prognose günstig, bei anderen dagegen zweifelhaft, ja mitunter ungünstig ist, so ist dieselbe

bei Stammeln immer eine günstige. Dass diesem Umstande auch in der älteren Zeit Rechnung getragen und die gebührende Beachtung zugewendet wurde, erhellt aus den Bemühungen der Autoren — obwohl dieselben nur confuse Anschauungen über die Gebrechen der menschlichen Sprache hatten — Unterscheidungsmerkmale zwischen Stammeln und Stottern aufzustellen, um zwischen diesen beiden Uebeln eine strenge Sonderung zu machen. Unter diesen ist es vor Allem Schulthess, und dann besonders Colombat, Otto, Norden, Rust, Beesel, und in der neuesten Zeit Klencke und Coën, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigten und dem Studium der Sprachanomalien einen mächtigen Aufschwung verschafften.

Wir wollen nun die verschiedenen Ansichten über Stammeln angeben. Nach Schulthess besteht das Stammeln darin, „dass einzelne oder mehrere Laute gar nicht oder nicht richtig articulirt werden können". Diese Dyslalie kann, nach diesem Autor, entweder eine allgemeine, also alle Laute betreffende, oder eine partielle, also nur in einigen Lauten vorkommende sein. Bezüglich des Unterschiedes zwischen Stammeln und Stottern sagt dieser Autor: „Das Wort Stammeln wird sehr oft als gleichbedeutend mit Stottern gebraucht, aber mit Unrecht. Stammeln und Stottern sind keineswegs synonym. Das Kind stammelt, ehe es alle Laute richtig und fertig articuliren kann, aber deswegen stottert es nicht."

Colombat drückt sich über diese Sprachanomalie folgendermassen aus: „Das Stammeln ist ein Sprachgebrechen, welches in einer gezwungenen, unterbrochenen, undeutlichen Sprache besteht. Die Wörter werden öfters wiederholt, aber ruhig, sanft, leise und ohne Bestürzung, ohne convulsivische Krämpfe, wie das beim Stottern der Fall ist. Es nimmt seine Entstehung schon in der Kindheit während der ersten Articulationsversuche, oder ist das Resultat einer mangelhaften Intelligenz, schlechten Gewohnheit, oder endlich kann es von einer natürlichen Trägheit in der Rede abhängig sein."

Nach Klencke unterscheidet sich das Stottern vom Stammeln dadurch, dass die mit der letzteren Sprachanomalie Behafteten nicht an der Stimme, wie die Stotterer, sondern an der Sprache leiden, ferner dass sie nur gewisse Consonanten nicht, aber die Vocale ja aussprechen können, dass sie also an den Articulationsorganen, während die Stotterer an den Vocalisationsorganen leidend sind. Der Sprachfehler tritt auch im Singen, Declamiren, tactmässigen Sprechen auf.

Coën stellt folgende Differential-Momente zwischen diesen zwei Anomalien auf: „Das Stammeln betrifft eine un-

deutliche, mangelhafte Aussprache einzelner Laute, hält immer an, bleibt sich unter allen Umständen gleich, lässt immer eine Beendigung der Rede zu und ist immer ohne alle Gefahr für die Gesundheit, was beim Stottern nie der Fall ist.“

Wie man ersieht, stimmen alle hier mitgetheilten Ansichten, wenn auch nicht in den einzelnen, so doch in dem Hauptpunkte überein, dass das Stammeln eine ganz von Stottern verschiedene Sprachanomalie sei, welche mehr die Sprachwerkzeuge betrifft.

Auf seine Definition fussend, hat Schulthess die fehlerhafte Bildung aller Laute in das Bereich des Stammelns einbezogen, während Coën diejenigen, die am verbreitetsten und häufigsten vorkommen, als besondere Dyslalien annimmt und beschreibt. Wir wollen nun auch diesen Weg betreten und unter dem Begriff Stammeln die mangelhafte Aussprache oder Verwechslung aller Consonanten verstehen, mit Ausnahme des „s“ und „r“, die wir in besonderen Abschnitten als Lispeln und Schnarren abhandeln wollen.

Was die Aetiologie des Stammelns anbelangt, so wird es, nach Schulthess, entweder durch mechanische oder dynamische Ursachen erzeugt. Zu den ersteren gehören: Organische Fehler aller Art, in Folge welcher die Sprachwerkzeuge in ihrer Function beeinträchtigt werden, i. e. Hasenscharte, mangelhafte oder fehlerhafte Stellung der Zähne, Perforationen des weichen oder harten Gaumens, zu langes oder zu kurzes Frenulum, Abnormitäten der Zunge, Ranula u. dgl. Zu den letzteren rechnet er Schwäche und Lähmung der Zunge, üble Angewöhnung und Nachahmung. Ferner wird, nach Coën, das Stammeln begünstigt durch Schwerhörigkeit und durch Schwäche und Unterdrückung der Geistesfunctionen.

Das Stammeln, welches bald idiopatisch, bald symptomatisch bei mehreren Nervenerregungen (Krämpfe, Convulsionen, Congestionen etc.) vorkommt, wird hauptsächlich im frühen, aber auch in vorgerücktem Alter beobachtet. Männliche Individuen leiden daran mehr als weibliche und in manchen Familien findet sich diese Sprachanomalie bei mehreren Kindern zugleich verbreitet und wird durch Nachahmung ansteckend.

Therapie. Die Therapie des Stammelns erfordert noch mehr Mühe seitens des Arztes und Ausdauer seitens des Kranken als die des Stotterns. Wenn es sich einerseits nicht leugnen lässt, dass hier die Arbeit von sicherem Erfolg gekrönt wird, so gehört andererseits grosse Geduld dazu, um das Uebel zu bekämpfen. Diess gilt zumeist von den invete-

rirten Formen von Stammeln und von denjenigen, denen anderweitige Störungen, wie Nervenaffectionen, Schwerhörigkeit zu Grunde liegen. Hier wird es sich vor Allem natürlich darum handeln, das begleitende oder bedingende Leiden zu beseitigen, eventuell zu mässigen. Sind organische Fehler der Sprachwerkzeuge die veranlassende Ursache des Stammelns, wie Hasenscharte, Anomalien des Frenulum linguae, Perforationen des Gaumens etc., so wird dann von einem chirurgischen operativen Eingriffe am meisten zu erwarten sein. Bei den Fällen, wo dynamische Ursachen das Stammeln hervorbringen und besonders bei denen, die in Folge von Angewöhnung und Nachahmung entstanden sind, nützen nur Articulations-Uebungen, wie wir dieselben gleich besprechen wollen.

Nach Feststellung der fehlerhaften Laute und deren falschen Combination mit anderen Lauten zu Silben, muss der Arzt bedacht sein, vor Allem die Buchstaben allein den Patienten einüben zu lassen. Zu diesem Behufe muss er ihnen die physiologische Bildung des betreffenden Lautes beschreiben und dann selbst vormachen und so lange bei einem Laute verbleiben, bis der Sprachkranke denselben vollkommen ausspricht. Dann übergeht man zur Verbindung dieses Lautes mit Vocalen, sodann mit Consonanten, bis man überzeugt ist, dass der fehlerhafte Laut nun in allen möglichen Combinationen und Stellungen rein ausgesprochen werden kann. Schulthess empfiehlt, die zu übenden Laute „recht scharf“ articuliren zu lassen, wir sind jedoch keineswegs seiner Meinung, da man durch eine übertriebene Articulation leicht in einen anderen Sprachfehler verfallen kann, dem man dann abzuhelfen genöthigt wäre. Sind auf diese Weise die fehlerhaften Laute zur Norm gebracht, so ist es jetzt Aufgabe des Spracharztes, die richtige Lage derselben in der Wortbildung zu bewerkstelligen. Zu dem Zwecke wendet Coën ein langsames, tactmässiges Lesen an, indem er dafür Sorge trägt, dass die Aussprache der einzelnen Consonanten in gehöriger Weise stattfinde, denn die Stammler sind stets geneigt, die ihnen Schwierigkeit bereitenden Laute entweder zu übergehen, oder nur flüchtig zu berühren. Durch dieses consequente Verfahren gelangt man immer zu einem guten Resultate, vorausgesetzt natürlich, dass die Patienten den nöthigen Willen und Ausdauer entgegenbringen, was bei der Mehrzahl der Fälle doch stattfindet und überhaupt wenn der Spracharzt sich durch die ernste Behandlung des Gegenstandes Vertrauen und Neigung abgewinnen kann. „Die Sprachwerkzeuge“, sagt Fournier in seiner Abhandlung über die Sprachanomalien, „sind so geschmeidig, so gelehrig, so

biegsam, dass es sehr selten, wenigstens wenn kein organischer Fehler es verhindert, bei grosser Aufmerksamkeit, anhaltender Uebung und vorzüglich bei lebhaftem Verlangen richtig zu sprechen, misslingen sollte, in ziemlich kurzer Zeit den Fehler zu verbessern."

Das Lispeln.

Unter der Bezeichnung Lispeln (Blaesitas) verstehen wir jene Sprachanomalie, welche darin besteht, den S-Laut und seine Zusammensetzungen in ein sausendes, undeutliches Geräusch umzuwandeln.

Wenn wir diesen Sprachfehler, der im Grunde genommen auch unter Stammeln gehört, in einem besonderen Abschnitte abhandeln, so ist diess durch die starke Verbreitung bei Immunität aller übrigen Laute, so wie durch das Auffälligsein dieses Leidens genügend gerechtfertigt. Wie schon angedeutet, kommt das Lispeln nicht nur bei der Bildung des tonlosen, sog. scharfen S, sondern, wenngleich nicht so häufig, auch bei der Aussprache des tönenden, sog. weichen S, des tonlosen Sch und endlich des tönenden Sch oder J der Franzosen vor.

Das Lispeln resultirt meistens aus einer durch Vernachlässigung erworbenen falschen Stellung der Zunge, oder aus übler Gewohnheit, Nachahmung u. dgl. Allein, dieser Fehler kann auch in einer Abnormität der Zunge und hauptsächlich des Frenulums, Mangel der Zähne etc. begründet sein.

Um diese Art von Dyslalie besser zu verstehen, erachten wir es für nöthig, die physiologische Bildung dieser Laute in Erinnerung zu bringen:

Das tonlose gewöhnliche S wird hervorgebracht, indem man den vordern Theil der Zunge nach aufwärts gegen den vorderen Theil des Gaumens andrückt, während die Zungenspitze gegen die innere Fläche der oberen Schneidezähne angelegt wird. Der dadurch gebildete Verschluss ist jedoch unvollkommen, und es muss zwischen Zunge und Gaumen eine kleine Oeffnung bleiben, aus welcher die Luft herausströmt. Für die Bildung des tönenden S ist die Lage der Articulations-Werkzeuge die nämliche, nur dass dabei die Stimme mittönt.

Der zusammengesetzte, tonlose Laut Sch entsteht, indem man mit dem an den Gaumen angelegten hinteren Theil der Zunge eine Enge, wie zur Aussprache des ch bildet und zugleich den vorderen Theil der Zunge wie zum Hervorbringen des S nach aufwärts beugt. Die Bildung dieses Lautes bietet in so ferne Schwierigkeiten dar, als das phonetische Organ in zwei verschiedenen, rasch nacheinander folgenden Lagen

gestaltet werden muss, deshalb büsst auch das Sch bei den kleinsten Lageveränderungen der Zunge seine Deutlichkeit ein.

Das tönende Sch oder J der Franzosen wird bei der nämlichen Stellung der Sprachorgane, aber nur mit dem Unterschiede hervorgebracht, dass die Stimme dabei mittönt.

Wenn wir nun die Lispler beobachten, bemerken wir, dass diese Sprachanomalie nur dadurch hervortritt, dass die daran Leidenden nicht im Stande sind, ihrer Zunge die gehörige S-Lage zu geben, indem sie die Spitze derselben mehr weniger ausstrecken und zwischen den oberen Schneidezähnen und der Zungenspitze eine Rinne bilden, durch welche ein dünner Luftstrom herausgetrieben wird. Es entsteht hiebei ein rauschender, dem F ähnlicher Laut, welcher die Sprache undeutlich macht, dem Munde und zugleich dem Gesichtsausdrucke eine sehr widrige Verzerrung verleiht. Bei der Aussprache des tönenden S verfallen die Kranken in einen Sprachfehler dadurch, dass sie bei gehöriger S-Lage nicht vermögen, ihre Stimme zugleich erschallen zu lassen, so dass sie trotz ihrer Anstrengung stets das tonlose S hervorbringen.

Die Anomalien bei der Bildung der Laute Sch und französischen J sind viel wichtiger und interessanter, da sie die Deutlichkeit der Sprache noch mehr beeinträchtigen und finden im Folgenden ihre Begründung:

Manche dieser Sprachkranken bringen ihre Zunge bei der Bildung des Sch-Lautes, statt in die oben besprochene Doppellage in diejenige des L-Lautes und stossen hiebei statt der zur Aussprache des L erforderlichen Stimme blos schwingungslose Luft heraus, gerade so, als ob sie das Sch bilden wollten. Dadurch entsteht ein stark rauschendes, rasselndes Geräusch, welches weder mit dem Sch noch mit dem S eine Aehnlichkeit hat und sich leicht nachahmen lässt. In österreichischer Mundart nennt man diese Sprachanomalie: „ein Hölzel im Mund' haben". Dieser Sprachfehler ist sehr entstellend und für die Deutlichkeit der Rede sehr störend, aber noch unangenehmer und störender wird er, wenn die Leidenden bei gehöriger Sch-Lage die tonlose Luft statt durch die Enge des Mundcanals, durch die Nase heraustreiben. Der daraus resultirende Laut ist geradezu widerwärtig und unverständlich und gleicht etwas dem mouillirten französischen und italienischen Laute gn. Z. B. statt: „Du hast schon die schöne Schwester deines Schülers gesehen", sprechen diese Kranken: „Du hast gnon die gnöne Gnwester deines Gnülers gesehen" aus.

Andere sind hingegen nicht im Stande, bei gehöriger Stellung der Articulationsorgane, die tonlose (Sch) oder die

tönende (J) Luft entsprechend herauszutreiben und verwechseln die Laute miteinander, so dass sie statt Sch immer J oder umgekehrt aussprechen. In den ersten Fehler gerathen Leute, die schnell sprechen, indem sie sich nicht die nöthige Zeit dazu lassen, und in den letzteren Sprachfehler verfallen die meisten Deutschen bei der Aussprache des französischen J, was gewissermassen über ihre Nationalität ein unverkennbares Zeichen abgibt. Sie sagen stets statt: „bon jour“, „bon schour“, und statt: „joli“, „scholi“ etc.

Die Behandlung des Lispelns und zwar der Defecte bei der S-Bildung ist sehr einfach und führt immer zu einem günstigen Resultate. Es genügt, dass man den Kranken die richtige Lage der Zunge zeige und sie fleissig einige Tage in der Aussprache dieses Lautes einübe. Coën hat derartige Fälle in sechs bis acht Sitzungen vollkommen geheilt.

Nicht so leicht jedoch gestaltet sich die Sache bei der Behandlung der Sch-Anomalie; hier wird Geduld und Ausdauer gefordert, und die Prognose ist nicht immer günstig.

Zur Bekämpfung dieses Uebels verfährt Coën auf folgende Weise:

Er lässt die Patienten vor Allem einige Tage den hintern Theil ihrer Zunge in der ch-Lage einstellen und sodann diesen Laut mehrere Male hervorbringen; hierauf lässt er sie abwechselnd die Laute ch und das tonlose S rasch hintereinander aussprechen. Nach dieser Uebung verordnet er den Patienten, die Zunge in dieser doppelten Stellung zu halten und die Luft über beide Engen sehr rasch streichen zu lassen; ist die Zungenlage eine richtige gewesen, so muss der zusammengesetzte Sch-Laut entstehen. Durch wiederholte, genaue Uebung gelingt es endlich, einen correcten Sch-Laut zu erzielen, welchen man dann in Verbindung mit Vocalen und Consonanten zu bringen hat.

Wie man aus dieser Schilderung ersieht, ist die Behandlung dieser Anomalie eine sehr mühsame und aufreibende, aber wir können hinzufügen, dass in den meisten Fällen Heilung erreicht wird, vorausgesetzt natürlich, dass keine pathologischen, unheilbaren Zustände dem Leiden zu Grunde liegen.

Das Schnarren.

Unter Schnarren (Rostacismus) verstehen wir jene Sprachanomalie, welche darin besteht, den R-Laut in ein schnarchendes, dumpfes oder in irgend ein abnormes Geräusch umzuwandeln. Diese Sprachanomalie findet sich sehr stark ausgebreitet, kann jedes Alter und Individuum betreffen, kommt jedoch meistens bei Franzosen, Italienern, Slaven etc.

vor. Dieser Sprachfehler ist selten angeboren, meist wird er durch Nachahmung, üble Gewohnheit oder Affectation in der Rede acquirirt. Wir unterscheiden drei Arten vonSchnarren, nämlich: a) Das R wird dadurch in ein schnarchendes Geräusch umgewandelt, indem statt die Zungenspitze vibriren zu lassen, der hintere Theil dieses Organes in Bewegung, die doch keine Vibration genannt werden kann, versetzt wird. b) Die zweite Abnormität besteht darin, dass statt des R immer ein L-Laut gebildet wird; hier geräth die Zungenspitze nur theilweise in Schwingungen, und eben nur so viel als zur Hervorbringung des L nothwendig ist. Statt also: „Gross, braun", sprechen diese Kranken: „Gloss, blaun" aus. c) Die dritte Anomalie ist hingegen in dem Umstande begründet, dass die Sprachleidenden die Zunge gar nicht in Schwingungen versetzen und statt dessen die Lippen in einer ähnlichen Weise bewegen. Es resultirt daraus ein dem w ähnlicher Laut, so dass statt: „gross, braun", „gwoss, bwaun" vernommen wird.

Unter diesen drei Abarten von Stottern sind die zweite und dritte für die Behandlung die dankbarsten. Es genügt in diesen Fällen, die Patienten auf ihren Fehler aufmerksam zu machen und ihnen die physiologische Bildung des R zu beschreiben und vorzumachen, und mit einiger Uebung erzielt man hier ein günstiges Resultat. Nicht so leicht gestaltet sich die Sache bei der Bekämpfung der ersten Art von Schnarren. In diesen Fällen sind die Sprachkranken meist von Kindheit an gewöhnt, die zur Bildung des R nöthigen Zungenvibrationen, statt mit der Spitze, mit dem hinteren Theil der Zunge zu vollziehen, und ist deshalb die Zungenspitze für die oscillirenden Bewegungen meist träge und schwerfällig. Es gehört daher eine lange Uebung dazu, bis man die Schnarrer dazu bringt, ihr Organ diesen neuen Verhältnissen anzupassen. Coën hat ein Verfahren angegeben, welches, mit gehöriger Consequenz angewendet, geeignet erscheint, diese Anomalie zu beseitigen. Wir wollen dasselbe mittheilen:

„Zur Bekämpfung des Schnarrens lasse ich die Zunge drei bis vier Linien von der hinteren Fläche der oberen Alveolen entfernt halten und deren Spitze gegen den Gaumen so aufrichten, dass die dorsale Fläche der Zunge sich concav gestaltet und ihr aufgerichteter, freier Rand zum Vibriren geeignet wird. Nachdem Patient die Stellung seiner Zunge derart eingerichtet hat, lasse ich ihn tief einathmen, sodann einen Luftstrom über den Zungenrand streichen, und so ein dumpfes, dem Schnarchen einer Katze ähnliches Geräusch hervortreiben, ohne dass jedoch dabei die übrigen Zungen-

theile davon berührt werden. Diese Verrichtung, welche keineswegs leicht, aber mit einiger Uebung zu erreichen ist, hat zum Zwecke, die Zungenspitze allein zur Oscillation zu zwingen und so einen der Silbe Re einigermassen ähnlichen Ton hervorzutreiben. Bei diesen Uebungen hat sich Patient zu hüten, überhaupt den R-Laut gleich Anfangs aussprechen zu wollen, er muss sich vielmehr mit dieser Zungengymnastik so lange beschäftigen, bis die Silbe Re deutlich genug hervortritt. Sobald dieses Resultat erzielt ist, gehe ich zur Bildung der Silben ra, ri, ro, ru über und darauf zur Aussprache von Wörtern, welche mit einer dieser Silben anfangen, z. B. reden, Raben, Ritter, Rohr, Ruhm u. dgl. In diesem Stadium angelangt, handelt es sich darum, den Zwischenlaut R zur Norm zu bringen, was grössere Schwierigkeiten darbietet. Ich wähle z. B. das Wort: Freiheit und lasse vorher das F allein aussprechen. Sodann wird das darauf folgende R in der oben angegebenen Weise anhaltend hervorgebracht und endlich die fehlenden Silben zur Ergänzung des Wortes nachgehängt. Das Schema hiefür ist: F....rrrr....eiheit, Freiheit. Das Wort soll, nachdem man es gegliedert ausgesprochen, einige Mal vollständig recitirt werden, um den gebesserten R-Laut in Verbindung mit den übrigen Lauten richtig anzuwenden, worauf es ja eigentlich ankommt. Wenn diese Hauptmomente überwunden sind, schreite ich zu den feineren Nüancirungen der R-Aussprache, indem ich Silben und Wörter wähle, welche die grösste Sprachfertigkeit erheischen, wie: Gross, Wahlrecht, Wrangel u. s. f.

Nach Coën's Versicherung führt diese Methode nach einiger Zeit zur Hebung dieses Sprachfehlers, vorausgesetzt natürlich, dass dieselbe mit Umsicht und Geduld unternommen werde.

Zum Schlusse wollen wir noch die Methode anführen, welche der berühmte Schauspieler Talma zur Bekämpfung des Schnarrens anwendete, und die wir in den Schriften Fournier's beschrieben finden. Das Verfahren ist folgendes:

„Für die ersten Uebungen wählen wir ein Wort, in dessen Zusammensetzung ein einziges R vorkommt; der erste Buchstabe dieses Wortes sei ein T, ihm folge das R, z. B. das Substantiv: Travail. Man schreibe tdavail, indem man an die Stelle des R ein D setzt. Dann spreche der Kranke, dem man empfiehlt, die Idee des Buchstaben R gänzlich zu verbannen, mehrere Male das T und D getrennt aus, und füge jedesmal den Schluss des Wortes bei, also: T, d, avail. Unmerklich wird er ein stummes e zwischen das T und d setzen und dieses neue Wort in drei Silben eintheilen, Te-

da-vail. Ist diese Uebung einige Male wiederholt worden, so wird das nämliche Wort in einem Zuge, aber langsam ausgesprochen, also: Te davail. Nach und nach spricht man es rascher aus; bei der Schnelligkeit der Articulation wird das eingeschaltete stumme e weggelassen und es bleibt noch tdavail übrig. Man fährt fort, dieses Wort so schnell als möglich auszusprechen, indem man den Laut des T mit demjenigen des D innig verbindet und den ersten Buchstaben mit mehr Kraft ausdrückt. Schon gibt der Sprachkranke bei diesem neuen Verfahren, ohne daran zu denken, dem Zuhörer die Idee des Buchstabens R, dessen Laut aus der schnellen Verbindung des T und D zu resultiren scheint. Unmerklich articulirt sich das R, und der Buchstabe D, den man hier den erzeugenden nennen könnte, verschwindet, um den soeben gebildeten Laut stärker werden zu lassen. Bei dieser Uebung wird das R auf eine natürliche Weise gebildet, denn das T und D, obgleich diese weit leichter auszusprechen sind, werden dennoch durch den nämlichen Mechanismus gebildet wie das R, wenigstens in Absicht auf die relative Lage der Kiefer und der Zunge. Nachdem man dieses Resultat erzielt hat, erklärt und zeigt man erst dem Sprachleidenden den Mechanismus der natürlichen Articulation dieses Buchstabens, den er soeben zum ersten Male richtig ausgesprochen hat. Man lässt ihn nun seine Zunge in die erforderliche Lage bringen, er versucht das R allein auszusprechen, und man achtet beständig darauf, dass er keinen Gaumenlaut hören lasse. Wenn er mit diesen ersten Uebungen vertraut geworden, schreibt man ihm eine andere vor, mit welcher man vergeblich beginnen würde, die Silbe Re auszusprechen. Der Kranke wird nämlich mehrere Male nach einander die Laute T und D aussprechen und dann auf die oben beschriebene Weise dieselben mit den passenden Silben anhängen."

Literatur.

Die Literatur über die Sprachanomalien, aber vorzüglich des Stotterns ist eine sehr umfangreiche; die ältere Zeit ist jedoch dabei bei Weitem mehr vertreten, als die neuere. Im Folgenden sollen nur die wichtigsten und lesenswerthen Arbeiten verzeichnet werden.

Arnolt. „On Articulation" in Elements of Physics or Natural-Philosophy — in Anhang: „Ueber die Entstehung des Stotterns". (Ein Auszug davon ist im Magazin der ausländischen Literatur der gesammten Heilkunde von

Gerson und Julius, — Hamburg 1830 — März und April enthalten.)

Becquerel. Traité du Bégaiement et des moyens de le guérir. Paris 1843.

Beesel. Belehrung über die Entstehung, Verhütung und Heilung des Stotterns, Stammelns, Polterns, Lispelns und anderer Sprachfehler. Danzig 1843.

Bertrand. Sur le bégaiement. Archiv général de médecine, 1828, Aprilheft.

Bergen. De Balbutientibus. Francof. 1756.

Blume. Neueste Heilmethode des Stotterübels. Quedlinburg und Leipzig 1841 und 44.

Boehme. De vitiis vocis et loquelae. Lipsiae 1814.

Coën. Ueber Lispeln, Schnarren, Näseln (Oesterr. Zeitschrift für p. Heilkunde. 1870, 1871).

— Zur Pathologie, Aetiologie und Therapie des Stotterübels, nebst Anhang: Zur Pathologie der Sprachkrankheiten. Wien 1872.

— Ein Apparat zur Kräftigung und Regelung der Respiration und dessen Anwendung bei Stotternden. Wien 1873.

— La balbuzie. Sue cause patologiche e mezzi terapeutici per curarla. Napoli 1874.

Colombat, de l'Isère. Traité de tous les vices de la parole et en particulier du bégaiement, ou recherches theoriques et pratiques sur l'orthophonie et sur le mécanisme, la psycologie et la métaphysique des sons modulés, simples et articulés qui composent le langage humain. Paris 1843.

Cormack. A treatise on the cause and cure of Hesitation of Speek or Stammering. London 1828. (In's Deutsche übersetzt: Horn's Archiv, 1828, Maiheft; in's Französische: Observateur de Naples et Annales de Milan, 1830.)

Dieffenbach. Die Heilung des Stotterns durch eine neue chirurgische Operation. Berlin 1841.

Dufresse-Chassaigne. Traité du strabisme et du bégaiement. Paris 1841.

Fick. De balbis. Jenae 1725.

Frank Joseph. De vitiis vocis et loquelae (in: Praxeos Medicae Universae Praecepta. Part. II. Vol. II. Lipsiae 1823).

Fournier. Les vices de la parole. (Dictionn. des sciences médicales, t. 39, p. 333.)

Guillaume. Du bégaiement et de son traitement (Résumé). Paris 1872.

— Le Bégaiement. (Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, t. VIII, 2. partie, p. 694—754.)

Guillaume. Essai monographique sur le bégaiement. Paris 1873.
Günther. Praktische Anleitung zur vollständigen Heilung des Stotterns. Neuwied und Leipzig 1873.

Hagemann. Die untrügliche Heilung des Stotter- und Stammel-Uebels. Breslau 1845.
Hervez de Chégoin. Mémoire sur le bégaiement. (Journ. général de médecine. Mai 1830.)
Hofmann. Theoretisch-praktische Anweisung zur Radicalheilung Stotternder. Berlin 1840.

Johann Müller. Handbuch der Physiologie des Menschen. Coblenz 1835. (Im Band 2. wird auch der fehlerhaften Sprache Erwähnung gethan.)

Itard. Mémoire sur le bégaiement. (Journ. univers. des sciences néd. 1817. T. VIII, pag. 129.)

Kempelen. Der Mechanismus der menschlichen Sprache, nebst der Beschreibung einer sprechenden Maschine. Wien 1791.
Klencke. Die Störungen des menschlichen Stimm- und Sprachorganes und deren rationelle Heilung. Cassel 1844.
— Die Heilung des Stotterns, nach einer rationellen, didactisch-medicinischen Methode. Leipzig 1862.

Lee. On stammering and squinting and on the methods for their removal. London 1841.
Lehwess. Radicale Heilung des Stotterns unter Anwendung der Respirations- u. Sprach-Gymnastik. Braunschweig 1868.
Lichtinger. Ueber die Natur des Stotterns, über die Wichtigkeit der medicinischen Behandlung desselben der chirurgischen gegenüber und über die physiologische Begründung der didactischen Methode. (Medicin. Zeitung. Berlin 1844. Nr. 33—35.)

Magendie. Le Bégaiement (in: Dictionnaire de médecine, t. IV. 1830).
Malebouche. Précis sur les causes du bégaiement et sur les moyens de le guérir. Paris 1841.
Mercurialis Hyeronimus. De vitiis locutionis in genere, de balbutie (in: De puerorum morbis, Cap. VI. u. Cap. VIII. Francof. 1584. — Die erste wissenschaftliche Arbeit über Sprachanomalien).

Norden. Unfehlbare Heilmethode für Stammelnde. Berlin 1832.
Otto. Das Geheimniss, Stotternde und Stammelnde zu heilen. Halle 1832.

Philipps. Nouvelles recherches du bégaiement et du strabisme. Paris 1841.

Poet. A pratical Treatise on Stammering and nervous affections of Speek etc. London 1834.

Reil. De vocis et loquela vitiis. Halae 1793.

Rosenthal. Beitrag zur Kenntniss und Heilung des Stotterübels. Wien 1861.

Rullier. Le bégaiement (in Dictionn. de médecine. 1821).

Rust. Ueber Stottern und Stammeln (in: Theoretisch-praktisches Handbuch der Chirurgie. Bd. XV. Berlin 1835).

Sauvages. Nosologie méthodique, t. I, pag. 408. 1772.

Schacher. Laesa hominis loquela. Lipsiae 1696.

Schulthess. Das Stammeln und Stottern. Zürich 1830.

Serres. Mémoires sur le bégaiement. (Journ. de difformités. 1829. Nr. 2.)

Voisin. Du bégaiement. Ses causes, ses différens degrés, influence des passions, des sexes, des âges etc. sur ce vice de prononciation; moyens thérapeutiques pour prévenir, modifier ou guérir cette infirmité. Paris 1821.

Weiler. De eloquio ejusque vitiis. Jenae 1792.

Yearsley. On the cure of Stammering and other imperfections of Speek by surgical operations etc. London 1841.

Zitterland. Bericht über den zu Aachen beobachteten Erfolg der durch Madame Leigh zu New-York erfundenen Methode, das Stammeln zu heilen. Aachen 1828.

IX.

Otiatrik.

Einleitung.

Die Ohrenheilkunde nimmt seit den letzten Decennien eine wichtige Stellung unter den medicinischen Disciplinen ein. Der allgemeine Umschwung, welcher sich auf dem Gebiete der medicinischen Wissenschaften Geltung verschaffte und wobei die nebelhaften philosophischen Speculationen den nüchternen Thatsachen und Befunden am Leichentische, sowie den physikalischen Wahrnehmungen der Sinne am Krankenbette weichen musste, vollzog sich auch auf dem Gebiete der Ohrenheilkunde, wo die sorgfältigen Beobachtungen am Leichentische und am Lebenden zum Ausgangspunkte des Denkens und Forschens und des ärztlichen Handelns genommen wurde, wodurch sich diese Disciplin erst eine reelle und praktische Basis zu erobern wusste und dadurch den anderen medicinischen Fächern sich ebenbürtig an die Seite stellte. Den ersten Impuls zu dieser neuen und erspriesslichen Methode der Forschung ging wohl von englischen Aerzten aus. Toynbee in London und Wilde in Dublin gebührt die Ehre, die ersten Pionniere gewesen zu sein, welche der nüchternen Forschung auf dem Gebiete der Ohrenheilkunde Bahn gebrochen haben. Der erstere erweiterte durch seine anatomischen und physiologischen Untersuchungen, sowie durch zahlreiche Sectionen des Gehörorganes sehr wesentlich unsere Kenntnisse in Betreff der pathologischen Zustände des Ohres; der zweite lieferte eine Fülle von objectiven Beobachtungen und klinischen Thatsachen der Ohrenheilkunde, besonders des Trommelfelles. Dieses Beispiel eiferte auch bald die deutschen Aerzte an, sich mit Vorliebe der Ohrenheilkunde zuzuwenden und bald gelang es ihrem tiefen Forschungsgeiste, diesem bisher brachliegenden Felde viele Lehr- und Arbeitskräfte zu gewinnen und das Interesse der Aerzte für diese Detailwissenschaft rege zu machen, wobei wir nur auf die Namen Helmholtz, Tröltsch, Cramer, Gruber, Politzer, Schwartze u. A. m. verweisen. Die alten traditionellen Anschauungen

und dogmatischen Ansichten sind bereits allenthalben den rationellen Untersuchungs- und Behandlungsmethoden gewichen. Wohl bleibt noch Vieles, ungemein Vieles, auf diesem Gebiete zu leisten übrig.

Dieses gilt namentlich von den Krankheiten des inneren Ohres, wo noch grössere Lücken in unseren physiologischen Kenntnissen vorerst auszufüllen sind; dagegen erfreuen sich die krankhaften Zustände des äusseren und mittleren Ohres einer klareren Anschauung. Wir hoffen jedoch, dass der rege Forschungsgeist der Neuzeit wesentlich beitragen wird, auch jenes dunkle Gebiet zu erhellen und unsere Kenntnisse zu bereichern. Nachdem wir diese wenigen Bemerkungen zur allgemeinen Orientirung vorausgeschickt, gehen wir nun zu dem wesentlichen Theile der Ohrenheilkunde über, welcher in einen allgemeinen und speciellen Theil zerfällt.

I.

Allgemeiner Theil.

Zur Erlangung gründlicher diagnostischer Kenntnisse der Krankheiten des Ohres ist es vor Allem nothwendig, sich mit der Anatomie sowie mit der Physiologie des Gehörorganes bis in deren feinste Details vertraut zu machen, ferner sich eine richtige Methode der Untersuchung des Gehörorganes und der mit diesem in inniger Verbindung stehenden Gebilde anzueignen.

Was die ersten Vorkenntnisse betrifft, so müssen wir sie in der gegenwärtigen kurzen Abhandlung als bekannt voraussetzen, und gehen daher sogleich auf die Erörterung der zweiten über.

Die Ohrenheilkunde verdankt zum grossen Theile ihren in der Neuzeit gemachten Fortschritt in der Diagnostik, der Prognostik und der rationellen Therapie der Ohrenkrankheiten, der gründlichen Reform, welche in der objectiven Untersuchungsmethode des Gehörorganes platzgegriffen hat, wobei die Untersuchungsmittel so viel wie möglich vereinfacht wurden, so dass der Specialist die betreffenden Apparate in seiner Tasche tragen und die Untersuchung allenthalben mit Leichtigkeit vornehmen kann. Die objective Untersuchung zerfällt nach Gruber's Eintheilung, je nachdem sie mit dem Gesichts-, Gehörs- oder Tastsinne vorgenommen wird, in die oculare, auscultatorische und tactile Untersuchung.

a) Die oculare Untersuchung hat sich nicht blos auf den äusseren Gehörgang zu erstrecken, sondern begreift

auch jene Gebilde in sich, welche vermöge ihres anatomischen Zusammenhanges in engerer Beziehung zum Gehörorgane stehen. Hieher gehören im engeren Sinne die Ohrmuschel sammt ihrer Umgebung und die Gebilde des Nasenrachenraumes.

Was nun zuerst die oculare Untersuchung des äusseren Gehörorganes und der tieferen Gebilde des Ohres betrifft, so wird diese am zweckmässigsten mit dem reflectirten Lichte geübt. Jedoch ist es immerhin auch nützlich, wo immer es nur möglich ist, die Untersuchung auch mit dem dispergirten Lichte vorzunehmen, da dieses die einzelnen Theile in ihrer natürlichen Farbe erscheinen lässt.

Diess letztere ist sogar in allen Fällen am zweckdienlichsten und in der Regel leicht ausführbar, da nur an besonders trüben Tagen eine Inspection erschwert ist und schon nach einiger Uebung Vieles klar erscheint, das nur dem Anfänger dunkel blieb. Die Untersuchung mittelst des gewöhnlichen dispergirten Tageslichtes mit Reflector ist eben die beste, weil man dabei die natürliche Farbe der zu untersuchenden Partien wahrnehmen kann, während man ohne Reflector, also bei der blossen Inspection nur bei sehr weitem Gehörgang das Trommelfell und selbst da nur partiell zu sehen im Stande ist.

Der Bau des äusseren Gehörganges und sein gekrümmter Verlauf eignet sich wenig zur Passage für die einfallenden Lichtstrahlen. Um die tiefsten Stellen beleuchten zu können, bedarf es der künstlichen Mittel. Man bedient sich hiezu der Ohrspiegel. Der früher gebräuchliche Kramer'sche Ohrtrichter kommt jetzt seltener mehr zur Verwendung. Dieses zangenförmige Instrument gewährt wohl den Vortheil, den Gehörgang erweitern zu können; hingegen besteht hier der Nachtheil, dass zwischen den erweiterten Branchen sich Härchen, Schuppen etc. einschieben und dadurch die Einsicht in die tieferen Theile behindern. Deshalb wird gegenwärtig der einfache Ohrtrichter vorgezogen. Nicht so ganz zweckmässig erweist sich der nach Prof. Gruber's Angaben construirte Ohrtrichter. Er besteht aus zwei Segmenten, welche eben schwer zu handhaben sind, einem vorderen weiteren bauchigen und einem hinteren geraden Hohlkegel. Der Tröltsch'sche Ohrtrichter hat die Form eines gewöhnlichen Wassertrichters von $3^1/_2$ Cm. Länge. Die grössere Oeffnung hat 20, die kleinere, hintere 4, 5 bis 6 Millimeter im Durchmesser. Derselbe findet gegenwärtig die verbreitetste Anwendung und muss auch als der zweckmässigst construirte bezeichnet werden.

Bei der Untersuchung mit diesem Instrumente wird zuerst die Ohrmuschel mit dem Mittel- und Ringfinger etwas nach hinten und oben gezogen, sodann mit dem Daumen und Zeigefinger der Trichter unter leichten Drehbewegungen so weit, als diess ohne Gewalt möglich ist, in den äusseren Gehörgang vorgeschoben. Auf diese Weise hat man eine Hand frei, die man eben für den Reflector braucht.

Als Lichtquelle zur Beleuchtung des Trommelfelles und des Gehörganges dient am besten das gewöhnliche helle Tageslicht. Wo dieses fehlt oder nicht angewendet werden kann, bedient man sich einer Gas- oder Oellampe. Um ferner ein verstärktes Licht in das Ohr werfen zu können, ist die Anwendung eines Reflectors, eines genügend grossen Hohlspiegels, erforderlich. Dieser hat $2^3/_4$ bis 3″ im Durchmesser und eine Brennweite gewöhnlich von 4″, zuweilen aber auch von 5 bis 6″. Man kann diesen Reflector mit einer Stirnbinde und einem Nussgelenke in Verbindung bringen, damit der Untersuchende seine Hände frei habe. Ein weiteres Instrument, welches zur Untersuchung des Ohres häufig in Gebrauch gezogen werden muss, ist die knieförmig gebogene Ohrpincette, um mittelst derselben Epidermisschollen, Ohrenschmalzklümpchen, ausgefallene und zusammengeklebte Haare, welche die Untersuchung behindern könnten, wegzuschaffen.

Bei der auf die eine oder andere Weise vorgenommenen Ocularuntersuchung wird man über folgende Zustände und Verhältnisse des äusseren Gehörganges sich Aufschluss zu verschaffen suchen.

1. Ueber die Weite des äusseren Gehörganges; 2. über den Inhalt desselben; 3. über die Beschaffenheit der Wandungen desselben; 4. über die Ausdehnung, Farbe, Stellungs- und Wölbungsverhältnisse des Trommelfelles; 5. über die Beschaffenheit des Hammers und seine Beziehungen zum Trommelfelle, sowie über das Verhältniss des kleinen Hammerfortsatzes.

Uebrigens wird man bei den verschiedenen Anomalien noch anderweitige objective Merkmale zu eruiren haben.

Wegen Zusammenhanges der Ohrenkrankheiten mit den Anomalien des Nasenrachenraumes wird die Ocularuntersuchung sich auch auf Gebilde des letzteren erstrecken müssen. Die Untersuchung des Nasenrachenraumes geschieht mit freiem Auge oder mittelst des Rhinoskopes, wobei man auf die Beschaffenheit der Nasengänge, auf die etwa vorhandenen Exsudate und Secrete, auf die Beschaffenheit der Schleimhaut, auf etwaige Exulcerationen, auf das Vorhandensein von Neubildungen und polypösen Wucherun-

gen, endlich auf Lage, Form und Weite der Pharyngealmündung der Ohrtrompete ein besonderes Augenmerk zu richten hat.

b) Die auscultatorische Untersuchung dient hauptsächlich zur Erforschung der Beschaffenheit der Gebilde des mittleren Ohres, besonders der Ohrtrompete, des Trommelfelles und der Trommelhöhle und bildet einen der vorzüglichsten Behelfe für die Diagnostik der Gehörkrankheiten.

Um über die Räumlichkeitsverhältnisse der Trommelhöhle und der Ohrtrompete sich Aufschluss zu verschaffen, dient die Lufteintreibung in diese Gebilde, welche je nach dem Inhalte, respective Secrete, und der Beschaffenheit der Wandungen verschiedene Reibe- und Rasselgeräusche erzeugt. Um die Luft in die genannten Theile einzutreiben, dient erstens der Valsalva'sche Versuch und zweitens die Anwendung der Luftdouche mit oder ohne Benützung des Catheters.

Der Valsalva'sche Versuch besteht darin, dass der Kranke, nachdem er tief eingeathmet, bei geschlossener Mund- und Nasenhöhle mit möglichst grossem Kraftaufwande ausathmet, wobei die Luft durch die Tuben in das mittlere Ohr dringt und einen Druck auf das Trommelfell ausübt. Das Auspumpen der Luft geschieht durch einen einfachen Schlingact (durch Leerschlingen) bei geschlossenem Munde und geschlossener Nase.

Die Luftdouche besteht darin, dass auf künstlichem Wege Luft durch die Eust. Ohrtrompete in die Trommelhöhle gepresst wird. Man bedient sich hiebei des Ohrcatheters, welcher entweder in die Tubenöffnung oder nur bis in die Nase, somit nur gegen $^3/_4$" weit in den Nasengang eingeführt wird, worauf dann in den gewöhnlichen Fällen mittelst eines birnförmigen Kautschukballons, dessen Ansatzrohr an den Catheter angesetzt wird, Luft eingetrieben wird. In Ermanglung eines Kautschukballons kann der Untersuchende mit dem Munde Luft einblasen.

Um einen continuirlichen Luftstrom in Anwendung zu bringen, bedient man sich der Compressionspumpe als Lufteintreibungsapparat statt des Kautschukballons, wobei ebenfalls der Ohrcatheter zu Hilfe genommen wird.

Der Catheterismus der Eust. Ohrtrompete ist eine sehr wichtige Operation und spielt in der Ohrenheilkunde eine bedeutende Rolle. Sie besteht in der Einführung des Ohrcatheters durch den unteren Nasengang in die Pharyngealmündung der Ohrtrompete.

Man bedient sich hiebei eines silbernen Catheters oder eines aus Hartkautschuk, der 16 Cm. lang ist. Sein äusseres,

etwas weiteres konisches Ende trägt einen Metallring auf derselben Seite, nach welcher auch die Spitze des Catheters leicht gekrümmt ist; er zeigt uns auch während des Einführens an, nach welcher Seite der Schnabel des Instrumentes gerichtet ist. Dieser einfache Kramer'sche Catheter wird heute auch am meisten benützt. Die kolbige Auftreibung der Spitze, welche von manchen Ohrenärzten, so auch von Tröltsch empfohlen wurde, erweist sich als nicht zweckmässig, und erschwert die Einführung des Instrumentes, falls dieselbe zu gross ist; für Metallcatheter ist sie jedoch nicht ohne Nutzen, weil durch die Schärfe der Mündung leicht Blutungen erzeugt werden.

Uebrigens wird man gerade so wie bei den Ohrtrichtern verschieden weite Instrumente vorräthig haben müssen. Der weiteste soll ein Kaliber von 3 Millimeter haben, der engste von 1 Millimeter, der mittlere wird eine Weite von 2 Millimeter haben. Die Instrumente werden auch je nach ihrer Weite mit 1, 2, 3 numerirt.

Bezüglich des Stoffes ist es für Anfänger zweckmässig, sich der metallenen Catheter aus Silber oder Neusilber zu bedienen, weil sie dadurch eine grössere Sicherheit und ein besseres Gefühl in den Fingern bei der Handhabung derselben erlangen; auch lassen sich diese besser von medicamentösen Stoffen reinigen. Die elastischen Catheter haben den Vortheil, dass der Anfänger bei ihrem Gebrauche nicht so leicht, wie bei Metallcathetern, die zu untersuchenden Theile verletzt, ferner dass sie nicht so leicht von den medicamentösen Stoffen angegriffen werden und dass furchtsame Kranke leichter den Catheterismus mit diesen gestatten; dagegen mangelt ihnen die nöthige Sicherheit bei der Manipulation, namentlich bei Anfängern.

Was die Ausführung des Catheterismus selbst anlangt, so ist hiebei auf folgende Weise vorzugehen. Man hebt mit dem Ballen des linken Daumens, wobei man die übrigen vier Finger leicht an die Stirne des zu Untersuchenden anlehnt, die Nasenspitze etwas in die Höhe, um den Naseneingang besser übersehen zu können. Der Catheter wird hierauf mittelst Daumen und Zeigefinger der rechten Hand derart in die Nasenöffnung bis auf $^1/_2$" eingeschoben, dass das Schnabelende desselben nach abwärts gekehrt ist.

Der ganze Operationsact besteht nach Gruber's Angabe aus folgenden fünf Momenten; das erste bildet das Einführen des Instrumentes durch die äussere Nasenöffnung, das zweite das Vordringen des Catheters bis zur hinteren Rachenwand; das dritte das Zurückziehen desselben bis zum hinteren Rande des harten Gaumens; das vierte das neuerliche Vor-

dringen des Catheters bis zur Pharyngealmündung der Ohrtrompete; endlich fünftens die Einführung und das Vorschieben des Catheters in die Ohrtrompete.

Den ersten Moment haben wir bereits oben geschildert. Beim zweiten Momente wird der Catheter, dessen äusseres Ende etwas gesenkt war, damit das innere abwärts gerichtete Ende an der Knorpellefze der Nasenmündung kein Hinderniss finde, wieder in die horizontale Richtung gebracht und so rasch als möglich durch den Nasengang bis an die hintere Rachenwand geschoben, wo sich das Hinderniss der mit Weichtheilen überzogenen Wirbelsäule den Fingern kund gibt. Bei dieser so wie bei den folgenden Manipulationen befindet sich der Daumen mit dem Ballen nach aufwärts gerichtet, unter dem Catheter, so dass dass das Instrument auf diesen hingleitet. Die übrigen vier Finger werden leicht an die rechte Fläche der Nase gelehnt.

Nun folgt das dritte Moment, wo das Instrument bis zum hinteren Rand des harten Gaumens zurückgeschoben wird. Hiebei ist es gut, das äussere Ende des Instrumentes etwas zu heben, damit der Schnabel nicht über diesen Rand hinüber und zurück in den Nasengang gleite.

Im vierten Momente wird der Schnabel des Catheters wieder um zwei Linien vorgeschoben, weil die Tubamündung um diese Distanz sich weiter nach hinten befindet. Bei allen diesen vier Momenten bleibt der Schnabel des Instrumentes nach abwärts gerichtet.

Erst beim fünften Moment wird der Catheter um $^1/_4$ oder $^3/_8$ der Peripherie um seine Längsaxe gedreht. Auf diese Weise kommt die Schnabelspitze in die Pharyngealmündung der Tuba. Jetzt wird das äussere Ende etwas nach abwärts und gegen die Nasenscheidewand bewegt, wodurch das innere Ende immer weiter in den Canal der Tuba vordringt. Nun fasst man mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Instrument und hält es in dieser Lage, ohne es zu bewegen, so lange als nöthig.

Nach Tröltsch soll die linke Hand während des Catheterismus zur Fixirung des Kopfes verwendet werden, indem man mit dieser das Hinterhaupt des Kranken umfasst. Andere hingegen, darunter Gruber, halten diese Fixirung für überflüssig oder unzureichend. Furchtsame Kranke stellt man dabei einfach an die Wand.

Uebrigens kommen mitunter mancherlei Hindernisse vor, welche den Catheterismus erschweren oder gänzlich unmöglich machen. So z. B. Missbildungen in den Nasengängen, besonders oft abnorme Verkrümmung des Septums, ferner Geschwülste oder Neubildungen in der Nasenhöhle oder im

Rachenraume, so dass diese für den Catheter impermeabel sind, endlich noch Krämpfe der Schlingmuskeln, welche das Drehen des Catheters und das Einfahren verhindern; in einem solchen Falle fordert man den Kranken energisch auf, ruhig zu athmen.

Da, wo Zweifel vorhanden sind, ob der Catheterismus mit Erfolg geübt worden sei, gibt die Rhinoskopie und die Auscultation die sichersten Zeichen ab. Uebrigens gibt es gewisse Zeichen, welche dafür sprechen, dass der Catheterismus richtig vollführt worden sei; die richtige Einführung behindert gewöhnlich nicht das Sprechen und das Schlingen; ferner kann der Schnabel des Instrumentes nicht nach oben gedreht werden, wenn es in gehöriger Lage in der Ohrtrompete sich befindet; überhaupt sitzt der Catheter meist verhältnissmässig fest.

Zu den unangenehmen Ereignissen, welche in Folge des Catheterismus zuweilen vorkommen, gehören die Verletzungen der Schleimhaut, des Rachens und des Schlundes, wobei dann bei Eintreibung der Luft die so sehr gefürchteten Halsemphyseme entstehen; auch leichte Blutungen können beim Catheterisiren entstehen, welche jedoch leicht gestillt werden können. Ferner kommt es vor, dass bei sehr empfindlichen Individuen durch die Einführung des Instrumentes Krämpfe der Schlingmuskulatur entstehen.

Die Untersuchung des Gehörorganes mittelst der Auscultation geschieht entweder nur durch den einfachen Valsalva'schen Versuch, den wir schon beschrieben haben, oder durch Benützung des Catheters und der Luftdouche, oder endlich durch das Politzer'sche Verfahren. Bei der Anwendung des Catheters und der Luftdouche bedarf man noch des Otoskops, einer 18—20 Zoll langen Kautschukröhre mit Ansätzen an beiden Enden, wovon einer in den Gehörgang des zu auscultirenden Ohres, der andere in den des Untersuchenden einzuführen ist.

Ist nun der Catheter gehörig eingeführt, so wird das Otoskop nach der soeben angegebenen Weise angelegt, worauf man dann mittelst des Kautschukballons, dessen Ansatzrohr mit dem äusseren Ende des Catheters in Verbindung gebracht wird, die Luft in das zu untersuchende Ohr eintreibt. Die Compression des Ballons muss durch Druck und Gegendruck geschehen, wobei der Daumen auf den Boden des Ballons, der Ballon selbst zwischen Mittel- und Ringfinger der rechten Hand zu liegen kommt, so dass der Druck durch den Daumen, der Gegendruck durch die übrigen Finger bewirkt wird, sonst klemmt sich der Ansatz in den Trichter des Catheters ein und man verursacht beim Herausziehen

Zerrungen. Aus diesem Grunde ist es wohl besser, die Compression so auszuführen, dass man mit den vier oben angelegten Fingern gegen den unten liegenden Daumenballen drückt.

Bei normalen Verhältnissen der Tuba und des mittleren Ohres wird das auscultirende Ohr in Folge der angewendeten Luftdouche ein ziemlich breites und consonirendes Geräusch wahrnehmen.

Bei dieser Untersuchung hat man darauf zu achten, ob sich die Geräusche als nahe oder entfernte darstellen, ob sie als breit und voll oder als dünner Luftstrom wahrgenommen werden, ferner ob noch andere Geräusche, wie Pfeifen, Rasseln etc. gehört werden und ob dieselben sich bei jeder erneuerten Luftdouche constant wiederholen.

Die Auscultation mittelst des Politzer'schen Verfahrens besteht in Folgendem:

Ein mit einem Ansatzstück versehener Kautschukballon wird bis $^1/_2$ Zoll weit in die Nasenöffnung eingeführt, um das Ansatzstück werden mit zwei Fingern die Nasenflügel zusammengedrückt, so dass die Nasenhöhle ganz abgeschlossen wird. Nun wird mittelst des Ballons Luft in die Nasenhöhle eingetrieben und dem Kranken das Zeichen gegeben, das zuvor in den Mund genommene Wasser zu verschlucken; hiebei gelangt die in die Nasenhöhle gepresste Luft in die Ohrtrompete, deren Pharyngealöffnung sich während des Schlingactes weit öffnet. Bei dieser Manipulation kann man ebenfalls die verschiedenen Geräusche des Mittelohres auscultiren und die Untersuchung auf diese Weise, wenn auch nicht so vollständig wie bei der früheren Methode, vornehmen.

Die Auscultation mit tönenden Instrumenten und der Sprache basirt auf die Wahrnehmung, dass die zu den Labyrinthen geleiteten Schallwellen durch den Gehörgang nicht blos zugeleitet, sondern auch abgeleitet werden, und dass sämmtliche abgeleitete Wellen für ein zweites Gehörorgan als lebendige Kraft dienen, wodurch verschiedene Hörempfindungen ausgelöst werden.

Für eine solche Auscultation werden Töne und Geräusche benützt, die aussen hervorgebracht, direct in den Schädel des zu Untersuchenden geleitet werden, oder vom Patienten selbst erzeugt und bezüglich ihrer Ableitung aus dem Gehörorgane nach aussen zu untersuchen sind.

Zu dieser Untersuchung benöthigt man einer Stimmgabel, zweier Otoskope oder eines dreiarmigen Otoskops, da man die Schallableitung bei dem Gehörorgane zu prüfen hat.

Die Untersuchung selbst besteht darin, dass man das eine Ende des Otoskops an das betreffende Ohr des Kranken,

das andere Ende aber an das eigene Ohr applicirt. Hierauf setzt man eine durch Anschlagen in Vibration versetzte Stimmgabel an irgend einen Punkt des Schädels des Kranken. Dadurch kommen nun die nach aussen geleiteten Schallwellen zur Wahrnehmung. Man hat dann die Stärke der Leitung, sowie die Aufeinanderfolge der Partialtöne zu prüfen. Will man beide Gehörorgane zugleich untersuchen, so müssen zwei Otoskope oder das dreiarmige Otoskop in Anwendung gebracht werden.

Von ähnlicher Art ist diejenige Untersuchungsmethode, wobei man statt der ausserhalb des Kranken erzeugten Töne, die vom Kranken selbst erzeugten Töne zur Prüfung der Schallableitung verwendet. Man prüft hier auch, ob die Schallableitung für beide Ohren verschieden sei oder nicht.

Die tactile Untersuchung besteht in der Untersuchung der Ohrtrompete mittelst Bougieen, ferner des Gehörganges mit Sonden, zur Erforschung etwaiger krankhafter Zustände und Veränderungen.

Die Sondirung der Eustachi'schen Ohrtrompete mittelst der Bougieen gibt Aufschluss über die Durchgängigkeit dieses Canals, sowie über die Weite und den Verengerungsgrad desselben. Die Sondirung der Ohrtrompete wird mit Hilfe des Catheters vorgenommen, indem man diesen zuerst einführt und durch das Lumen desselben die Bougie in den Gang vorschiebt, wobei durch Marken angezeigt wird, wie weit die Bougie in die Tuba vorgedrungen ist. Diese Manipulation muss indess mit der grössten Vorsicht vorgenommen werden, da man durch Unvorsichtigkeit leicht bedenkliche Verletzungen verursachen kann.

Die Ausspritzung des Gehörganges.

Für die Ausspritzung des äusseren Gehörganges bestehen ganz bestimmte Indicationen und es darf die Ausspritzung selbst nicht als ein ganz harmloser Vorgang angesehen werden, da zuweilen sogar robuste Individuen dabei von Schwindelanfällen befallen oder auch ohnmächtig werden.

Bei der Ausspritzung ist eine Ohrspritze, ein zum Auffangen der zurückfliessenden Flüssigkeit dienendes Gefäss und der Abtrocknungsapparat erforderlich, welch letzterer aus einem Abtrocknungstuche, der Ohrpincette und aus Baumwolle oder Charpie besteht. Als Ausspritzungs-Flüssigkeit wird in der Regel gewöhnliches Wasser mit einer Temperatur von 30 bis 35° C. benützt und kaltes Wasser nur da angewendet, wo für warme Flüssigkeiten eine Contraindication besteht, also bei profusen Blutungen aus dem Ohre. Ueber-

haupt ist immer strenge darauf zu achten, dass die einzuspritzende Flüssigkeit den gehörigen Temperaturgrad besitzt.

Man fasst bei der Vornahme der Ausspritzung mit dem Daumen und Zeigefinger die Ohrmuschel am oberen Drittheile, zieht dieselbe nach hinten, aussen und oben und steckt den rechten Daumen in den Stempelring, den rechten Mittel- und Zeigefinger in die beiden Rohrringe der bereits gefüllten Ohrspritze. Hierauf nähert man die Spritze dem Gehörgange und entleert sie nicht in der Richtung der Längsaxe des Gehörganges, sondern in einem stumpfen Winkel zu einer beliebigen Wand desselben, welches Verfahren namentlich bei entzündlichen Affectionen des Trommelfells und der Wand des äusseren Gehörganges immer beobachtet werden muss. Dabei soll man sich stets hüten, das Ansatzstück der Spritze an die Wand des Gehörganges zu stützen. Auf diese Weise werden auch fremde Stoffe aus der Tiefe des Gehörorganes herausgeschwemmt.

Die Ausspritzung darf in einer Sitzung nicht zu lange vorgenommen werden, weil dadurch schwere Erkrankungen des Gehörorganes veranlasst werden. Nach der Ausspritzung ist der Gehörgang zu besichtigen und alle befeuchteten Theile sorgfältig abzutrocknen, um das Entstehen von Ekzem und Entzündungen hintanzuhalten. Das im äusseren Gehörgange befindliche Wasser wird am besten mittelst Baumwolle oder Charpie, welche man in den Branchen der Ohrpincette lose einklemmt, entfernt, und der Gehörgang gegen eine Stunde durch trockene Baumwolle oder Charpie ganz leicht verstopft.

Das Einträufeln flüssiger Medicamente durch den äusseren Gehörgang.

Um mit dem Einträufeln eine Wirkung zu erzielen, muss dasselbe in zweckmässiger Weise stattfinden. Am besten wird die in den Gehörgang einzuträufelnde Flüssigkeit mittelst eines kleinen Fläschchens eingeführt, welches wie eine Eprouvette geformt, an der Mündung schief abgeschnitten ist und woran die Tropfenzahl ersichtlich ist. Vor einer jeden Einträufelung muss das Ohr entsprechend gereinigt, also entweder ausgespritzt oder durch in den Pincettenbranchen befindliche Charpiebäuschchen sorgfältig ausgewischt werden. Wenn eine solche Reinigung nicht statthaft ist, so soll man das Medicament in den Gehörgang einträufeln, dieses aber sogleich wieder ausrinnen lassen, wodurch der Eiter und andere fremde Stoffe herausgespült werden. Erst dann wird medicamentös eingeträufelt. Dabei legt sich der Kranke mit nach unten gewendetem Gesichte auf die andere Kopfseite, die Ohrmuschel wird nach hinten, aussen und oben gezogen

und hierauf die Flüssigkeit eingeträufelt. Je nach dem Zwecke des längeren Verweilens der Flüssigkeit daselbst, wird sodann der Gehörgang mit Baumwolle oder Charpie lose verstopft; will man die medicamentöse Wirkung länger unterhalten, so braucht man die mit der Flüssigkeit durchtränkten Pfröpfe nur liegen zu lassen, während man sie im entgegengesetzten Falle entfernt oder gleich nach dem Einträufeln mit gewöhnlichem Wasser oder anderen Mitteln die Wirkung des Medicamentes neutralisirt. Die Flüssigkeiten sollen vor der Einträufelung etwas erwärmt, die feuchten Theile nach dem Einträufeln abgetrocknet und der Gehörgang mittelst Baumwolle oder Charpie verschlossen und zwar bei vorhandener Otorrhoe nur mit Charpie verstopft werden.

Das Einspritzen flüssiger Medicamente durch die Tuba Eustachii.

Durch das äussere Gehörorgan kann man, selbst bei durchlöchertem Trommelfelle, nicht immer flüssige Medicamente in den mittleren Ohrtheil bringen und es muss daher bei Behandlung von Krankheiten des mittleren und inneren Ohres die Einspritzung derselben durch die Tuba Eustachii stattfinden, wodurch bei intactem Trommelfell Flüssigkeiten durch die Tuba in die Trommelhöhle und noch weiter hinauf gelangen können. Die Flüssigkeit bewegt sich durch die Tuba Eustachii am leichtesten, wenn im mittleren Ohrtheile Luft enthalten ist. Dass die Flüssigkeit durch die Eustachi'sche Ohrtrompete wirklich in die Trommelhöhle gedrungen ist, lässt sich bei der Auscultation des Gehörorganes durch das Hören eines „plätschernden Geräusches", sowie ferners durch die Besichtigung des Trommelfells vor und nach der Einspritzung erkennen, indem nach dem Eindringen der Flüssigkeit bei überhaupt noch vorhandener Beweglichkeit der Membran, das Trommelfell eine Ausbauchung zeigt, welche durch veränderte Reflexerscheinungen erkennbar ist, und endlich dadurch, dass ein in der Trommelhöhle vorhandener fremder Körper dem Patienten ein Gefühl der Völle erzeugt.

Flüssigkeiten können durch die Tuba Eustachii entweder durch Einspritzung mittelst des Catheters und der Luftdouche, oder durch das von Prof. Gruber angegebene Verfahren in den mittleren Ohrtheil gebracht werden.

Bei der Einspritzung flüssiger Medicamente durch die Eustachi'sche Ohrtrompete mittelst des Catheters benützt man den Apparat für die Luftdouche, ferners eine kleine Spritze nach Art der subcutanen Injectionsspritzen, an welche statt des Troikars ein entsprechendes Ansatzrohr aufgesteckt wird und durch welche die Flüssigkeit in den Catheter ein-

geführt und von da mittelst eines aus einem Ballon oder anderswie entstandenen Luftstromes in den mittleren Ohrtheil hineingeleitet wird. Zur Vornahme einer solchen Einspritzung durch die Tuba Eust. ist also ein Catheter, ein Otoskop, ein Ballon und die soeben genannte, bereits mit Flüssigkeit gefüllte Spritze erforderlich. Die elastischen oder Metallcatheter sollen nicht zu dick sein; bei normal beschaffener Tuba lässt sich ein Metallcatheter, welcher an seinem vorderen Ende zwei Mm. Dickendurchmesser besitzt, am zweckmässigsten gebrauchen. Derselbe soll mit seinem Schnabel mindestens auf $^2/_3$ Länge des knorpeligen Theiles der Tuba vorgeschoben werden und mit seiner Spitze frei in das Lumen des dritten Drittels der knorpeligen Tuba hineinragen, weil andererseits der grössere Theil der in den Catheter hineingebrachten Flüssigkeit, selbst bei starkem Kraftaufwande, nicht gegen die Trommelhöhle vordringt, sondern durch die Pharyngealmündung der Tuba zurückströmt.

Dabei wird der zweckmässig eingeführte Catheter mit der linken Hand fixirt, die in der kleinen Spritze vorhandene Flüssigkeit, nachdem man sich durch die mittelst der Luftdouche vorgenommene Auscultation von der richtigen Lage des Instrumentes vergewissert hat, möglichst schnell in den Catheter gespritzt und dieselbe mittelst der im Ballon befindlichen Luft aus dem Catheter in den mittleren Ohrtheil vorgetrieben. Hierauf wird der Catheter wieder entfernt und der Gehörgang leicht verstopft. Nur sehr selten stellt sich bei dem Patienten gleich nach der Injection ein sehr heftiger, stechender und reissender Schmerz im Ohre ein, welcher nach Minuten, Stunden, ja sogar ein bis zwei Tagen erst gänzlich schwindet, immer aber auf abnorme Verhältnisse des Gehörorganes, also meist auf Schleimhautexcoriationen oder andere Verletzungen im Trommelfelle hinweist.

Einspritzungen in die Eustachi'sche Ohrtrompete ohne Catheter.

Dieses von Prof. Gruber angegebene Verfahren, um medicamentöse Flüssigkeiten in die beiden Tuben zu führen, wird in allen jenen Fällen angewendet, wo der Catheterismus unmöglich oder contraindicirt ist, und besteht im Wesentlichen in Folgendem:

Nach Reinigung der Nase wird der Kopf des Kranken so gestellt, dass der Nasengang eine horizontale Lage erhält. Sodann hebt man mit dem linken Daumenballen die Nasenspitze etwas empor, verschliesst mit der Spritze die eine und mit dem linken Zeigefinger die andere Nasenmündung und spritzt in gleicher Richtung mit dem Nasengange die medica-

mentöse Flüssigkeit ein. Wendet man diese Methode bei einem Kranken mit Perforation des Trommelfelles an, so fliesst die injicirte Flüssigkeit zum Theile durch den äusseren Gehörgang des Ohres mit perforirtem Trommelfelle ab.

Auch hier sind dieselben Vorsichtsmassregeln, wie bei der Einspritzung mittelst des Catheters, zu beobachten.

Die auf eine solche Injection hin auftretenden Erscheinungen manifestiren sich durch eine Reizung der Schleimhaut, welche sich durch starkes Niessen und sodann durch bedeutend vermehrte Schleimabsonderung kundgibt, welch' letztere meist nach ein paar Stunden oder aber bisweilen auch erst nach einem Tage sistirt. Zuweilen treten auch Kopfschmerzen und Schwindel, zuweilen auch mässige Fiebererscheinungen ein, ohne dass hiedurch diese Operation contraindicirt wäre.

Dadurch, dass einige Tropfen der eingespritzten Flüssigkeit in den Larynx kommen, entsteht bei Kindern, seltener bei Erwachsenen, eine geringe Respirationsbeschwerde, deren Eintritt jedoch vermieden werden kann, wenn die Operation bei geöffnetem Munde des Kranken vorgenommen wird, wobei die möglicherweise in den unteren Rachenraum tretende Flüssigkeit bequemer abfliessen kann.

Als ein Nachtheil bei dieser Methode muss der Umstand angeführt werden, dass man damit nicht ein Hörorgan allein, sondern beide und noch andere Partien derselben erreicht, für welche eine derartige Einwirkung nicht nothwendig, sondern selbst nachtheilig erscheint, und dass die Wirkung, welche hier eintritt, mehr an dem gesunden als an dem kranken Ohre zu beobachten ist. Aus diesem Grunde soll genanntes Verfahren nur bei ganz bestimmten Indicationen angewendet werden.

Das Verfahren, durch welches die genannten Uebelstände hintangehalten, durch welches also medicamentöse Flüssigkeiten *nur in eine Tuba* gebracht werden, ist Folgendes: Man lässt den Kopf des Kranken nach der Schulter derjenigen Seite neigen, in deren Ohr eingespritzt werden soll und das Gesicht etwas nach abwärts richten, wie diess behufs Vornahme einer Einträufelung geschieht. Sodann spritzt man mit Hilfe einer kleinen Spritze durch den Nasengang, der dem zu behandelnden Mittelohre entspricht, 30 bis 50 Tropfen der betreffenden Flüssigkeit ein, schliesst gleich nach dem Herausziehen der Spritze mit den Fingern die Nasenhöhle des Patienten ab und lässt diesen eine starke Schnäuzbewegung ausführen. Die in der Tubamündung sich ansammelnde Flüssigkeit wird hierauf durch den Luftstrom mittelst des *Valsalva*'schen Versuches durch die *Eustachi*'sche Ohrtrompete weiter getrieben.

Auch bei diesem Verfahren gelangt eine geringe Menge der eingespritzten Flüssigkeit in das gesunde Ohr; es kann aber immerhin als ein ganz guter Behelf angesehen werden.

II.

Specieller Theil.

A) Krankheiten des äusseren Ohres.

Wir erachten es als überflüssig, in dieser übersichtlich gehaltenen Abhandlung der Ohrenheilkunde auf eine nähere Erörterung der abnormen Stellung, Difformitäten, des Mangels und der Ueberzahl der Ohrmuschel einzugehen.

Das Othaematom (Ohrblutgeschwulst).

Das Othaematom tritt nicht allein, wie man früher allgemein annahm, bei Geisteskranken, sondern auch bei Leuten auf, welche in ihren geistigen Functionen völlig gesund sind und ist, wenn das Blutextravasat nicht in Folge eines Traumas zu Stande gekommen, durch eine Erkrankung der Gewebe und besonders der Gefässhäute, welche dem Blutaustritte vorangeht, bedingt.

Man unterscheidet ein traumatisches und ein spontanes Othaematom. Ersteres entsteht durch äussere Veranlassung und letzteres ist durch eine selbstständige Krankheit der Theile, wo es sich entwickelt, bedingt. Der Sitz der Ohrblutgeschwulst ist die Ohrmuschel.

Beim traumatischen Othaematom kommt es meist zum Bruche der Knorpel und zur Zerreissung von Blutgefässen.

Das spontane Othaematom bedingen, nach Virchow, meist Erweichungsprocesse, ferner nach L. Meyer, enchondromatöse Entartung und ätheromatöse Erkrankung der Gefässe, in Folge dessen leichte Zerreisslichkeit gesetzt wird; ferner, nach anderen Autoren, der herabgesetzte Tonus der Nerven, indem es besonders bei Kranken mit schwereren Gehirnleiden auftritt. Auch bei kachektischen und an Hydrämie leidenden Individuen wird es beobachtet.

Der Sitz desselben ist meist die obere Hälfte der Ohrmuschel, die Fossa triangularis oder die obere Hälfte der Concha. Es stellt eine mehr weniger grosse pralle, fluctuirende, umschriebene, von normaler oder lividrother Haut überzogene Geschwulst dar. Die äussere Fläche ist bald glatt, bald wie die vordere Fläche der Ohrmuschel geformt. Die Entwicklung der Geschwulst geht rasch vor sich, bleibt länger stationär, um sodann die unten folgenden Metamorphosen einzugehen.

Zu den hier genannten objectiven Erscheinungen einer jeden Ohrblutgeschwulst treten beim traumatischen Othaematom je nach der Art der Verletzung und der verletzten Theile noch andere hinzu.

Beim spontanen Othaematom haben die Kranken ein Gefühl von Spannung und erhöhter Temperatur; diese subjectiven Erscheinungen steigern sich beim traumatischen Othaematom. Das Hörvermögen wird durch ein Othaematom nur dann beeinträchtigt, wenn dasselbe durch Behinderung des Lumens des äusseren Gehörganges den Zutritt des Schalles abhält. Subjective Gehörsempfindungen, Ohrgeräusche werden nicht betrachtet.

Der Verlauf des Othaematoms richtet sich wie die hämorrhagischen Extravasate überhaupt nach der Menge des extravasirten Blutes, nach der Beschaffenheit des ursprünglichen Leidens und der das Blut einschliessenden Theile, so wie nach dem Verletzungsgrade. Grössere Extravasate haben ansehnliche Deformitäten der Muschel zur Folge, namentlich bei erfolgtem Bruche des Knorpels und Verschiebung der Bruchstücke. Zuweilen erfolgt, nach Schlager, durch spontane Risse in den die Höhle umgebenden Partien Entleerung des Blutes nach aussen. Wenn das extravasirte Blut in Putrescenz übergeht, so kann dadurch Verjauchung der umgebenden Weichtheile und endlich auch Septicaemie mit letalem Ausgange erfolgen.

Die Prognose des Othaematoms ist im Allgemeinen eine günstige. Nach den Mittheilungen von Schlager, Gruber und Joffe hat sich die operativ-chirurgische Behandlung, wobei das angesammelte Blut möglichst schnell entfernt und eine neuerliche Ansammlung verhindert wird, noch am zweckmässigsten erwiesen.

Die Entleerung des noch nicht geronnenen Blutes wird mittelst des Troiskarts, die der Blutgerinnsel durch Einschnitte mit dem Messer vorgenommen, hierauf die Vertiefungen der Muschel mit Charpiebäuschchen ausgefüllt und durch einen entsprechenden Verband comprimirt. Bei eintretender Entzündung, bei zurückbleibender Verdickung der Muffel etc. sind Bepinselungen mit Jodtinctur angezeigt.

Das Ekzem am äusseren Ohre.

Beide Arten des Ekzems, sowohl das Ekzema acutum als chronicum, kommen am äusseren Ohrtheile zur Entwicklung und zwar gelangt hier das acute öfters zur Beobachtung als das chronische und findet sich insbesondere im zarten Kindesalter häufig vor. Beim weiblichen Geschlechte tritt es häufiger auf, als beim männlichen und wird zuweilen

gerade bei solchen Personen beobachtet, bei denen soeben die Katamenien oder die klimakterischen Jahre eintraten. Leute mit Allgemeinleiden, wie Scrophulose, Rhachitis, etc. werden öfters vom Ekzem befallen. Das acut verlaufende Ekzem tritt am äusseren Ohre als ein selbstständiges Leiden, oder in Verbindung mit einer bereits vorhandenen Erkrankung des Ohres auf oder es greift ex contiguo von benachbarten Theilen auf das Ohr über.

Als ätiologisches Moment wird meist Verkühlung oder Erhitzung angegeben, viel öfters aber Vernachlässigung der Reinlichkeit und unpassende Kopfbedeckung, sowie beim artificiell gesetzten Ekzem starkes Kratzen wahrgenommen.

Hat das Ekzem den äusseren Gehörgang und das Trommelfell befallen, so kommt es ausser Brennen, Ziehen, Jucken und grösserer Schmerzhaftigkeit mit Fiebererscheinungen noch zu verschiedenartigen Binnengeräuschen und verschiedenartiger Schwerhörigkeit.

Die objectiven Symptome des Ekzems am äusseren Ohrtheile sind jenen analog, wie sie bei diesem Leiden auch an anderen Körpertheilen auftreten. Wir finden auch am Ohre die verschiedensten Abstufungen von der gewöhnlichen Rhagas bis zu der Form, wo die ganze Ohrmuschel stark angeschwollen, theils mit Borken, theils mit Bläschen, Schuppen oder Schrunden bedeckt ist. Zuweilen erscheinen die Drüsen in der Umgebung der Muschel bei Kindern und Erwachsenen infiltrirt.

Befällt das Ekzem den äusseren Gehörgang und das Trommelfell, so entsteht später ein Ausfluss einer getrübten, serösen und darauf eiterigen oder blutigeiterigen Flüssigkeit, so dass es in einem solchen Falle, wenn nur der äussere Gehörgang ergriffen ist, oft nicht ganz leicht ist, zu entscheiden, ob man es mit Ekzem oder einer Otitis externa diffusa zu thun hat. Nähere Aufklärung hierüber sind aus den subjectiven Erscheinungen in Verbindung mit den anamnestischen Anhaltspunkten zu ziehen.

Durch die chronisch geschwellte Haut und starke Epidermisabschuppung erleidet der Gehörgang eine Verengerung oder Obliteration.

Das acute sowie das chronische Ekzem heilen in verhältnissmässig kürzerer oder längerer Zeit und die Prognose erscheint nur bei vorhandener Dyskrasie ungünstiger.

Die Behandlung des Leidens selbst ist eine symptomatische. Bei Säuglingen erweist sich das täglich zweimalige Auflegen von in Glycerin getränkten Charpiebourdonnets als sehr zweckmässig. Das angesammelte Secret wird durch Betupfen mit Leinenlappen entfernt; Charpie und Baumwolle

ist hier wegen der leichten Anhaftung der freien Fasern zu vermeiden. Wenn auch der äussere Gehörgang ergriffen und die Schwellung und Secretion eine grössere ist, wird eine Lösung von einer Unce Glycerin und ein bis drei Gran Sulph. Zinci eingeträufelt. Die Ausspritzung des Gehörganges soll nur dann vorgenommen werden, wenn sich in demselben fremde Substanzen befinden. In schwereren Fällen mit starker Schwellung und Schmerzhaftigkeit sind kalte Umschläge besonders indicirt. Die täglich zweimalige Einreibung mit Sapo viridis bei Bläschenbildung und Schrunden an der Muschel empfiehlt sich bei älteren Leuten. Bei beginnender Abschuppung wird Ol. cadini mit einem anderen milden Oele zu gleichen Theilen des Tages über öfters eingepinselt. Bei hochgradiger Affection des äusseren Gehörganges ist die Einträuflung einer concentrirten Lösung von Zinc. sulf. in Glycerin, etwa 6 bis 10 Gran auf eine Unce oder die Bepinselung mit einer Höllenstein-Lösung (1 bis 2 Gran auf eine Drachme Wasser) angezeigt.

Bei stärkerer Infiltration der Haut des äusseren Gehörganges sind Compressionen mit Charpiebourdonnets empfehlenswerth. Bei der Abschuppung sind besonders die Epidermisauflagerungen am Trommelfelle hintanzuhalten, da sie Functionsstörungen verursachen können. Bei vorhandenem Allgemeinleiden hat neben der Localbehandlung auch eine zweckmässige Allgemeinbehandlung einzutreten. Bei künstlich gesetztem Ekzem muss die schädliche Einwirkung entfernt werden; es ist hier zuweilen die Anwendung der Carbolsäure von Vortheil.

Anomalien der Absonderung im äusseren Gehörgange.

Im äusseren Gehörgange treffen wir sehr häufig auf Anomalien der Absonderung. Die vorzüglichste Absonderung des Gehörganges ist das Cerumen, Ohrenschmalz. Hinsichtlich dieser Absonderung kann entweder ein Mangel, eine Verminderung oder ein Excess eine Vermehrung als Anomalie stattfinden. Die verminderte Ohrenschmalz-Secretion findet sich in der Regel bei Individuen, deren Haut spröde, trocken und fettarm ist. Eine semiotische Bedeutung dieser Verminderung für tiefere Erkrankungen des Mittelohres und des Labyrinthes beizulegen, erscheint den neuesten Erfahrungen gemäss als nicht berechtigt.

Die vermehrte Anhäufung des Ohrenschmalzes kann wohl in manchen Fällen von einem hyperämischen Zustande der Oberhaut des Gehörganges herrühren, wodurch die Ceruminaldrüsen zu vermehrter Thätigkeit angeregt werden. Eine solche Vermehrung kann allerdings in Folge

von erythematösen Entzündungen und congestiven Reizungen sein; allein in der Mehrzahl der Fälle kommen solche Anhäufungen von Cerumen ohne alle Ernährungsanomalien in der Auskleidung des äusseren Gehörganges vor. Selbst bei ganz gesunden Gehörorganen kommt es vor, dass sich das Cerumen durch längere Zeit dergestalt ansammelt, dass es den Gehörgang ganz verlegt. Die Störungen, welche die Anhäufung erzeugt, sind mechanischer Natur, namentlich wenn sie den Gehörgang vollkommen abschliessen und in der Gestalt von Ceruminalpfröpfen den Gehörgang ganz ausfüllen.

Eine Vermehrung der Ohrenschmalz-Secretion kommt bei Personen vor, deren Kopfhaut überhaupt reichlich Hauttalg producirt, die stark am Kopfe schwitzen oder deren Ohren mit chronischem Ekzem oder Seborrhoe behaftet sind.

Die obturirenden Ohrenschmalzpfröpfe können mannigfache lästige Erscheinungen hervorbringen. Sie verursachen nicht nur Schwerhörigkeit, sondern auch zuweilen ein Gefühl von Völle und Schwere im Kopf, Ohrensausen, mitunter auch Schwindel (Tröltsch).

Die Behandlung der Ohrenschmalzpfröpfe besteht in der Beseitigung derselben, wobei Vorsicht und Schonung nicht ausser Acht zu lassen ist. Die passendste Methode ist, den Pfropf durch lauwarme Einspritzung zu erweichen, am besten eignet sich hiezu Wasser, besser als ölige Substanzen. Ist der Pfropf der Ohröffnung nahe, so kann man ihn mit einer Pincette entfernen; ist der Pfropf erweicht, so entfernt man ihn am besten durch Ausspritzen.

Otitis externa circumscripta.

Der Sitz dieser Follicularentzündung ist in dem äusseren Gehörgange zu suchen und es wird mit derselben jede umschriebene Entzündung bezeichnet, welche sich entweder in einem Drüsenbalge oder in anderen Gewebstheilen entwickelt. Sie tritt entweder sporadisch oder endemisch auf und führt zur Eiterung mit Abscessbildung. Sie entwickelt sich ferner theils idiopathisch bei ganz gesunden Leuten oder im Gefolge eines Allgemeinleidens.

Diese Entzündungsform entsteht nach Verkühlungen, bei Otorrhoe, durch unzweckmässigen Gebrauch von Baumwollpfröpfen (Gruber), nach vielem und unzweckmässigem Ausspritzen des Gehörganges, auf directe, mechanische, chemische und anderweitige Reize, oder dadurch, dass die Haut des Gehörorganes mit inficirenden animalischen Stoffen in Contact gelangt, z. B. bei Fleischhauern, Gerbern etc. und beim Wuchern von Pilzen.

Die dabei auftretenden Schmerzen sind um so geringer, je näher die Entzündung sich an der äusseren Mündung des Gehörganges befindet und je weniger die Gebilde des knöchernen Gehörganges daran participiren. Meistens verbreiten sich die Schmerzen über die ganze betreffende Kopfhälfte, zuweilen auch über den ganzen Kopf. Häufig empfinden solche Kranke den grösseren Schmerz in anderen Gegenden des Kopfes und werden erst durch eintretende Schwerhörigkeit, Binnengeräusche und Otorrhoe auf den wahren Sitz des Leidens aufmerksam. Die Schmerzen steigern sich bei Bewegung des Unterkiefers, bei Berührung der Ohrmuschel oder Druck auf den Tragus oder andere in der Nähe befindliche Gebilde und besonders am Abend; es erscheinen Fieberbewegungen, bei Kindern Delirien mit Brechneigung oder wirklichem Erbrechen, so dass das Leiden oft fälschlich für eine Meningitis angesehen wird. Mitunter tritt eine kleine Re- oder Intermission der Schmerzen ein, welche aber auch zuweilen bis zur Entleerung des Abscesses ohne Unterlass anhalten, worauf sie abnehmen und endlich ganz verschwinden.

Ferners entwickeln sich bei dieser Erkrankung eine verschiedengradige Schwerhörigkeit und Binnengeräusche.

In objectiver Beziehung findet man beim Beginne des Leidens zuweilen nur eine geringe gelbröthliche Färbung der Haut des betreffenden Gehörganges, meist aber erscheint die Haut an einer umschriebenen Stelle geröthet und geschwellt und das Lumen des Gehörganges bezüglich seiner Form und Weite beeinträchtigt. Die Oberfläche der ergriffenen Wand des Gehörganges erscheint schon nach wenigen Stunden succulent und mit an der Haut anklebenden Epidermisschuppen bedeckt.

Bei eingetretener Eiterbildung erfolgt eine Begrenzung der Entzündung und es entsteht eine halbkugelförmige bohnen- bis haselnussgrosse Geschwulst, an welcher nur zuweilen der bekannte Eiterpunkt wahrzunehmen ist. In diesem Stadium der Krankheit und beim Vorhandensein mehrerer Abscesse kann man das Trommelfell, den Hammer etc. wegen Einengung des Lumens des Gehörganges nicht sehen und nicht einmal eine umschriebene oder diffusse Entzündung bestimmt diagnosticiren.

Eine weitere objective Erscheinung besteht in der Infiltration der in der Nähe liegenden Lymphdrüsen, in dem Auftreten eines Oedems in der Parotisgegend und in einer Hyperämie in der Gegend des Warzenfortsatzes.

Bei schon nach 24 Stunden eintretender Eiterung und bei nach drei bis vier Tagen erfolgender Eröffnung des Abscesses erscheint das Exsudat im Gehörgange vorerst dünn-

flüssig und öfters mit Blut vermischt, sammelt sich hier entweder an oder fliesst ab und veranlasst namentlich bei Kindern Excoriationen, ja selbst Ekzembildung in der Umgebung. Später wird das Exsudat consistenter, vermindert sich allmälig und verschwindet endlich ganz. Die Eiterung dauert, selbst nach der Entleerung des Abscesses, drei bis sechs Wochen, zuweilen aber auch nur zwei bis drei Wochen, sehr selten nur einige Tage fort.

Nach dem Aufhören der Eiterung verliert sich die Schwellung der Gebilde mit darauf folgender Abschuppung der Epidermis und vermehrter Secretion des Ohrenschmalzes.

Diese meist acut verlaufenden umschriebenen Entzündungen sind sehr zu Recidiven geneigt und nehmen einen chronischen Charakter mit protrahirtem Verlaufe an, wobei Schmerzen und Fieberbewegungen fehlen, die Exsudation hingegen lange anhält. Häufig entwickelt sich alsdann ein reichliches Granulationsgewebe, welches fälschlich als Polyp erscheinen kann. Die Entzündung bleibt hier entweder beschränkt oder es entstehen neue Entzündungsheerde, welche durch Weitergreifen für das Hören, ja für das Leben gefahrvoll werden können.

Die Prognose ist, abgesehen von den häufig auftretenden Recidiven, im Allgemeinen eine günstige.

Die Behandlung besteht, nach der von Gruber angegebenen Methode, in Scarification der betreffenden Weichgebilde noch im Stadium der Hyperämie, mittelst eines nach Art eines Tenotoms construirten Instrumentes, indem an den verschiedenen Wandungen des Gehörganges $^3/_4$ bis 1" lange Incisionen gemacht werden, wobei von innen nach aussen bis auf die Bein- und Knorpelhaut geschnitten wird. Die Nachblutung soll durch Eingiessen von lauwarmem Wasser länger erhalten und sodann die Wandungen des Gehörganges durch ein feuchtes Bourdonnet mässig gedrückt werden. Durch diese Behandlung wird häufig der Entzündungsprocess gänzlich sistirt.

Bei messerscheuen Kranken geht man symptomatisch vor. Die Schmerzen sucht man hier durch Blutentziehung, durch Umschläge auf die Gegend des Ohres und durch Narcotica zu lindern. Tröltsch empfiehlt für die Application der Blutegel die Gegend unmittelbar vor dem Tragus und unter dem Processus mastoideus. Bei anämischen Individuen sind trockene Schröpfköpfe unter dem Proc. mastoideus, bei blutreichen aber eine Venaesection indicirt.

Wird die Entzündung unter dieser Behandlung nicht rückgängig, so soll der Abscess schnellstens zur Reife gebracht und eröffnet werden, zu welchem Behufe, nach Bonnafont, mit einem lauwarmen Decoct aus Capit. papaveris mit

etwas Opiumtinctur (e dr. 2 ad col. unc. 2—4) der Gehörgang jede ½ bis 1 Stunde ausgespült und sodann mit Charpie verstopft wird. Bei Localisirung der Entzündung im knorpeligen Theile des Gehörganges wendet man sehr kleine warme, mit einem Narcoticum versetzte Breiumschläge im Gehörgange an. Ganz zu vermeiden sind heisse Dämpfe und das Auflegen der warmen Breiumschläge auf die ganze Ohrgegend wegen darauf erfolgender Entzündung der Ohrspeicheldrüse und der Beinhaut, welch' letzteren durch kalte Umschläge auf diese Regionen vorgebeugt wird. Gegen starke Schmerzen wendet man eine Salbe aus Morphium oder Veratrin, auch Einreibungen mit Chloroform oder Aether sulfur. mit Ol. Hyosciami, oder ein Vesicans unter dem Proc. mastoid. an. Auch dem Allgemeinbefinden des Kranken ist sorgfältig Rechnung zu tragen.

Bei profuser Eiterung sind Ohrwässer aus schwefelsaurem Zinkoxyd und zwar 1 bis 10 Gran auf 1 Unce Wasser, Borax, essigsaures Bleioxyd, Alaun etc. angezeigt. Bei starker Granulationsbildung muss man mit einer concentrirten Lapislösung bepinseln oder mit Lapis in Substanz ätzen. Zuweilen müssen die Adstringentia theils gewechselt, oder weniger concentrirt angewendet werden, um einen Erfolg herbeizuführen und bei vorhandenem Schmerze mit einem Narcoticum versetzt werden. Ist der Gehörgang verschwollen, so sollen mit dem Medicamente befeuchtete Bourdonnets in denselben eingeführt werden. Bei üblem Geruche des Exsudates lässt man die Arzneistoffe in einer aromatischen Flüssigkeit sich auflösen.

Vor jeder Anwendung von Medicamenten soll der Gehörgang stets vorsichtig gereinigt werden. Die Entzündungsgeschwulst, welche nach sistirter Exsudation noch zurückbleibt, kann das Hören erschweren und es wird alsdann in einem solchen Falle die Resorption durch eine leichte Compression befördert.

Gegen auftretende Recidiven erweist sich die von Kramer empfohlene Autenrieth'sche Salbe (1 Dr. Tart. stibiat. und 6 Dr. Ungt. emoll.), sowie ein Emplastr. vesicans perpetuum unter dem Proc. mastoid. als sehr erfolgreich.

Otitis externa diffusa.

Die ausgebreitete Entzündung ist von der umschriebenen nicht dem Wesen, sondern blos der Ausbreitung nach verschieden, indem bei derselben die entzündlichen Erscheinungen anfangs nur über eine kleine, bald darauf aber über eine grössere Stelle sich erstrecken und sohin die Entzündung über den ganzen äusseren Ohrtheil, mit Ausnahme des äusse-

ren Theiles der Muschel, verbreitet ist. Meist sind gleich von Anfang an mehrere Gebilde leidend ergriffen.

Sie wird durch dieselben Ursachen wie die umschriebene Entzündung bedingt; ferner entsteht sie noch bei Otitis externa circumscripta, bei Entzündungsprocessen in tieferen Ohrgebilden, bei den verschiedenen acuten und chronischen Exanthemen. Sie entwickelt sich zumeist bei Kindern, die umschriebene bei Erwachsenen. Oft ist sie, nach den Untersuchungen von Wreden, durch im äusseren Gehörgange und im Trommelfell wuchernde Pilze (Aspergillus) bedingt.

Die primäre Entzündung ist von heftigeren Erscheinungen begleitet als die consecutive, welche von jenen der umschriebenen nicht besonders verschieden sind, ausgenommen dass bei der diffusen die Erscheinungen seitens des Gehörnerves viel heftiger und ausgeprägter sind. Die Schmerzen sind namentlich in Fällen mit einem diphtheritischen Exsudate an der freien Wand des Gehörgangs anhaltend und unverträglich, während die consecutiven Entzündungen weniger schmerzhaft und bei chronischem Verlaufe ganz schmerzlos sind.

Die Haut ist im Beginne der Erkrankung geröthet, geschwellt, die Epidermis stellenweise gelockert oder auch abgelöst; die Schwellung und Röthung ist am Trommelfelle und längs des Hammers am bedeutendsten und die graue Farbe des Trommelfells und dessen Begrenzung verwischt. Das Lumen des Gehörganges gestaltet sich zu einem unregelmässigen Hohlkegel mit abgerundeter Spitze. Die Schwellung ist hier meist eine ungleichmässige; an verschiedenen Stellen entstehen gegen das Gehörganglumen hervorragende stärkere Wülste, ohne jedoch, mit Ausnahme einiger seltenen Fälle, das Lumen vollends abzuschliessen. Kommen solche Ausnahmsfälle vor, so bleibt oft, da man nicht untersuchen kann, die Diagnose zwischen umschriebener und diffuser Entzündung eine Zeitlang in suspenso. Bei bedeutender Hyperämie erscheint eine hinter der Ohrmuschel sich verbreitende Röthung oder aber eine oedematöse Anschwellung in der Parotisgegend.

Die in der Umgebung des Ohres befindlichen Drüsen schwellen an und reagiren bei Druck sehr schmerzhaft.

Später fliesst eine reichliche Menge blutig-seröser, dann eiteriger Flüssigkeit ab. Bei Abscessbildung treten die bei der umschriebenen Form genannten Erscheinungen zu Tage. Durch Anhäufung der abgestossenen Epidermisplatten entsteht Schwerhörigkeit und wegen der vorhandenen Spannung starker Schmerz. Findet in einzelnen Fällen der Entzündungsprocess

in den tieferen Theilen des Gehörganges und auch im Trommelfelle statt, so entstehen hanfkorn- bis erbsengrosse Geschwülste, welche mit polypösen Wucherungen verwechselt werden können. Der objective Befund wird begreiflicherweise bei stattgehabten Verletzungen und bei der Otitis parasitica modificirt; man muss sich erst durch Entfernung der mit Pilzen besäeten Epidermisplatten oder anderer fremder Massen einen Einblick verschaffen. Entzündungen mit diphtheritischem Exsudate kommen sehr selten und meist nur bei scrophulösen und vernachlässigten Individuen vor; durch Gangrän der Weichtheile, welche bei diesen Entzündungen eintritt, werden sie namentlich für zarte und schlecht genährte Kinder gefährlich, indem hiedurch bedeutende Zerstörungen an Wange, Kopf und Hals stattfinden und bei Zerstörung der peripheren Facialiszweige es sogar zu Lähmungen der entsprechenden Gesichtshälfte kommt.

Da bei dieser Krankheit auch das Trommelfell mit ergriffen ist, so kommt es ebenso wie bei einer Myringitis meist zu Continuitätsstörungen im Trommelfelle mit Perforation desselben, oder es bleiben Trübungen, Verkreidungen, Narbenbildungen etc. des Trommelfells zurück.

Bei der chronischen Form dieser Entzündung lassen Fieber und Schmerz nach, während die übrigen Erscheinungen nicht blos fortbestehen, sondern sogar eine Steigerung erleiden. Es tritt profuse Otorrhoe und Bildung von reichlichem Granulationsgewebe ein.

Bei der Stellung der Prognose ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass ein solcher Process selbst letal enden kann, und ferner auf die möglicherweise zurückbleibende Functionsunfähigkeit des ergriffenen Gehörorganes. Eine solche Entzündung kann selbst bei stattgefundener Perforation des Trommelfelles in drei bis acht Wochen ohne Functionsstörung heilen; selbst theilweise Trübungen des Trommelfelles verursachen keine auffallende Störung, während andererseits aber doch zuweilen in Folge dessen das Hörvermögen geschwächt wird.

Bei der chronischen Entzündung gestaltet sich die Prognose noch viel ungünstiger und am ungünstigsten bei der Entwickelung eines diphtheritischen Exsudates.

Die Behandlung erfordert die Entfernung der fremden Substanzen, Pilze etc. Im Stadium der Hyperämie, sowie bei bereits eingetretener Eiterung, ist auch hier die Scarification der Weichtheile angezeigt. Die übrige Behandlungsweise ist dieselbe, wie bei der umschriebenen Entzündung. Das Lumen des Gehörganges soll möglichst erhalten bleiben und alle reizenden Arzneimittel anfangs vermieden werden.

Um die Ansammlung des Exsudates jenseits der Verengerung oder Verschliessung des Gehörganges hintanzuhalten, sollen in denselben erweiternde Körper eingeführt oder aber, wenn diess nicht ausführbar oder erfolglos ist, die Weichtheile eingeschnitten werden. Die in der Umgebung des Trommelfelles oder auf diesem selbst entwickelten Abscesse sind möglichst frühzeitig zu eröffnen und bezüglich der Behandlung des Trommelfelles das bei der Myringitis angegebene Verfahren einzuleiten.

Bei der chronischen Form und bei Gegenwart von Granulationen sind concentrirte Lösungen von Lapis oder dessen Anwendung in Substanz vortheilhaft.

Bei der Otitis parasitica empfiehlt Wreden Calcaria hyperchlorosa und zwar ein bis zwei Gran auf eine Unce Wasser. Auch die Carbolsäure hat hier einen guten Erfolg aufzuweisen.

B) Krankheiten des Trommelfelles.

Bevor wir zur Besprechung der Krankheiten des Trommelfelles übergehen, wollen wir hier vorerst das Wesentlichste über den normalen Befund desselben mittheilen.

Das Trommelfell erscheint, wenn man dasselbe durch den äusseren Gehörgang beobachtet, als eine matt glänzende, nach aussen concave Membran, welche am inneren Rande des Gehörganges mässig straff ausgespannt ist. Das normale Trommelfell zeigt im Allgemeinen eine der Eigenfarbe der Membran und der Färbung der dasselbe einschliessenden Gebilde gleichkommende graue Farbe; ist der äussere Gehörgang oder die Schleimhaut des Trommelfelles geröthet, so erscheint es etwas violet oder geröthet, bei gelblich gefärbter Schleimhaut aber etwas gelblich, an den dickeren Partien lichter, an den dünneren etwas dunkler, und im hinteren Segmente lichter als im vorderen. Die weisslich-graue Färbung des Trommelfelles erscheint je nach der Art des zur Beleuchtung verwendeten Lichtes in Bezug auf ihren Ton verschieden wechselnd; bei reflectirtem Sonnenlichte weissgrau.

In dem graulich gefärbten Grunde des Trommelfelles ist ein von vorne und oben nach rückwärts und abwärts über die Mitte desselben herabziehender, meistens weissgelblicher breiter Streifen sichtbar, welcher dem im Trommelfelle befindlichen Knorpelbilde entspricht. Das obere Ende desselben erscheint als ein kleines, hervorragendes, stark glänzendes Körperchen, das untere Ende mehr scheibenförmig; daneben liegt ein roth- bis weissgelber Fleck, welcher dem Promontorium entspricht. Bei durchsichtigem Trommelfelle und normalem Hörorgane nimmt man den unteren Theil

des abwärts steigenden Schenkels des Ambosses, zuweilen auch das Köpfchen und den hinteren Schenkel des Steigbügels wahr. Auch die Chorda tympani erkennt man als weissen, von hinten und unten nach vorne und oben laufenden Faden, sowie die die Trommeltaschen bildenden Schleimhautduplicaturen.

Der von Wilde zuerst beschriebene Lichtkegel erscheint vom unteren Hammergriffsende nach vorne und unten als ein hellglänzendes, $1^1/_2$ bis 2 Millimeter hohes, gleichschenkliges Dreieck, welches mit der Spitze nach dem unteren Ende des Hammergriffes, mit der Basis nach vorne und unten auf die Peripherie des Trommelfelles sich erstreckt. Die Form und Ausdehnung des Lichtkegels ist auch bei gesunden Gehörorganen verschieden. Die von Gruber zuerst beschriebenen, vom kleinen Fortsatz im normalen Trommelfelle ausgehenden zwei Falten, deren viel kürzere nach vorne und oben, die längere nach hinten und oben zieht, reflectiren das Licht stark und erscheinen um so deutlicher, je concaver die unter ihnen liegende Partie des Trommelfelles ist und je mehr sie vom oberen Segmente des inneren Randes des Gehörganges entfernt liegen. Vom Knorpelringe sind meist nur Spuren in Gestalt weisser, bogenförmiger Linien an der äussersten Peripherie des Trommelfelles sichtbar.

1. Continuitätsstörungen und Verletzungen des Trommelfelles.

Dieselben werden nicht selten durch äussere Schädlichkeiten herbeigeführt, so z. B. durch eingeführte spitzige Instrumente, so wie durch heftige Erschütterungen oder sonst bei verschiedenen Anlässen, wo spitzige Gegenstände mit Vehemenz auf das Trommelfell einwirken. Diese Traumen können sich mit Fracturen der Gehörknöchelchen combiniren. Heftige Erschütterungen geben wohl selten zu Rupturen des Trommelfelles Anlass, doch kommen sie mitunter bei heftigen Kanonaden und Explosionen vor. Starkes Husten, Schneutzen, Niessen, so wie ein starker Schlag auf das Ohr verursachen selten eine Verletzung des Trommelfelles und wo diess der Fall, scheint meistens eine Erkrankung des Trommelfelles vorausgegangen zu sein. Auch bei Tussis convulsiva sollen mitunter Zerreissungen des Trommelfelles, verbunden mit Blutungen aus dem Gehörorgane, vorkommen. Indessen aber mögen hier nicht allein die Erschütterungen durch den anhaltenden Husten, sondern auch die hyperämischen Zustände und die Blutüberfüllung der Gehörorgangefässe die Veranlassung sein. Rupturen des Trommelfelles kommen auch bei anderweitigen Kopfverletzungen vor.

Die Symptome der Trommelfellverletzung sind gewöhnlich folgende: Im Momente der Ruptur tritt gewöhnlich bei früher gesunden Trommelfellen ein sehr heftiger stechender Schmerz auf. Bei krankhaften Trommelfellen pflegt die Perforation ohne Schmerzgefühl vor sich zu gehen. Die Schmerzen hören meistens bald auf und kommt es nicht selten vor, dass Individuen nach solchen traumatischen Eingriffen gar keine ärztliche Hilfe nachsuchen, namentlich wenn das Hörvermögen nicht wesentlich gestört ist. Tritt aber Entzündung des Trommelfelles auf, so beobachtet man dieselben Erscheinungen, wie sie bei Myringitis beobachtet werden.

Bei der Trommelfellverletzung entsteht gewöhnlich ein Getöse oder Knall. Dieses starke Geräusch ist durch den Act der Verletzung selbst bedingt; dasselbe hört sogleich wieder auf, hingegen folgen später andere Binnengeräusche, wahrscheinlich in Folge des Blutergusses. Bezüglich des Hörvermögens pflegt der Ruptur gewöhnlich ein vermindertes Hörvermögen zu folgen; manchmal entsteht gar keine Functionsstörung dieser Art oder es folgt gar, wie es namentlich bei degenerirten Trommelfellen der Fall zu sein pflegt, unmittelbar nach der Verletzung eine Hyperacusis; oft wird auch eine Störung hinsichtlich der Schallrichtung beobachtet, welche sich aber später wieder ganz verliert.

Was die objectiven Erscheinungen betrifft, so sind sie je nach der Verschiedenheit der Verletzung verschieden. Bei einfacher Durchstechung beobachtet man ein einfaches Blutextrevasat. Bei grösseren Substanzverlusten retrahiren sich die Wundränder, die gebildete Lücke ist entweder frei oder mit Blutgerinnsel ausgefüllt. Beim Valsalva'schen Versuche hört man bei vorhandener freier Lücke das eigenthümlich lautende und an das Ohr des Untersuchenden anprallende Perforationsgeräusch. Oft entsteht eine ungleichmässige Retraction der verschiedenen Schichten des Trommelfelles.

Prognose. In einer grossen Anzahl von Fällen erfolgt eine Heilung per primam intentionem, namentlich bei früher gesund gewesenen Trommelfällen, sonst aber, wo das Trommelfell schon früher krankhaft war, tritt Heilung ohne Eiterung seltener ein.

Behandlung. Schonung vor äusseren und inneren Schädlichkeiten, schonende Entfernung etwa vorhandener schädlicher Gegenstände. Einspritzungen sind zu vermeiden, da die Flüssigkeit in die Trommelhöhle gelangt und zur Otitis Anlass geben kann. Blutgerinnsel sollen vorsichtig mittelst Charpiebäuschchen entfernt werden, die mittelst der Pincette eingeführt werden. Ist der Gehörgang gereinigt, so

werden durch loses Verstopfen desselben die tieferen Gebilde geschützt. Der Kranke verhalte sich ruhig. Heftiges Husten, Niessen, Drängen und Schneutzen soll so viel als möglich verhütet werden.

2. Entzündung des Trommelfelles (Myringitis).

Die primäre Entzündung des Trommelfelles kommt selten vor, während secundäre Entzündungen dieser Membran häufig auftreten. Sie werden durch directe Reize, Traumen oder durch medicamentöse Stoffe hervorgerufen. Der Verlauf ist entweder acut oder chronisch.

Die acute Form tritt gewöhnlich plötzlich mit stechenden oder reissenden Schmerzen auf; ferner Gefühl von Dumpfheit und Völle im Ohr. Meistens gesellen sich Hörstörung und Gefühl von verschiedenen Geräuschen hinzu. Mitunter kommen auch Fieberbewegungen vor. Bei Kindern werden zuweilen auch Convulsionen beobachtet.

Das Trommelfell zeigt sich im Beginne der Entzündung bei der Untersuchung matt, glanzlos, aufgelockert, von lividgrauer Färbung; der Lichtkegel fehlt. In dem späteren Stadium der Myringitis findet man das Trommelfell bei ausgebreiteter Hyperämie lividroth, untermischt mit fleischrothen Flecken gewulstet, uneben; der Hammergriff ist meistens gar nicht zu erkennen, die Epidermis stösst sich immer mehr ab. Im weiteren Stadium stösst sich die Epidermis ab und bedeckt sich die Membran mit copiöser eiteriger Flüssigkeit; es findet ein eiteriger oder blutig-eiteriger Ausfluss statt.

Uebrigens kommt auch am Trommelfelle eine Entzündungsform vor, welche der oben beschriebenen circumscripten Otitis externa ähnlich ist. Es kommt hiebei zur Abscedirung, oder es bilden sich auch mehrere kleine Abscesse. Diese Form gehört zu den leichteren Graden und verläuft meistens ohne nachtheilige Folgen, namentlich wenn es gelingt, den Abscess zeitlich genug zu eröffnen und zu entleeren. In den meisten Fällen jedoch von Myringitis acuta mit Exsudation an der Oberfläche kommt es zur Perforation der Membran; diese Continuitätsstörung gibt sich kund durch einen rundlichen oder länglichen Substanzverlust. Bei Entzündungsprocessen mit darauf folgender Exulceration kann das Trommelfell in seiner ganzen Ausdehnung zerstört werden und selbst der Hammer kann durch Necrose zu Grunde gehen.

Die Perforation des Trommelfelles wird entweder durch den Valsalva'schen Versuch oder durch die Inspection diagnosticirt, letztere ist namentlich dann nothwendig, wenn die Eustachi'sche Ohrtrompete undurchgängig ist, wodurch

der Valsalva'sche Versuch nicht ausgeführt werden kann. Die Diagnose mittelst der Inspection ist jetzt mitunter sehr schwierig, namentlich bei kleinen Substanzverlusten.

Der Verlauf der Myringitis ist bei sonst äusseren und günstigen constitutionellen Verhältnissen in der Regel ein günstiger. Auch die Substanzverluste lassen im Allgemeinen keine nachtheiligen Folgen zurück, da die Regenerationskraft des Trommelfelles eine bedeutende ist. Es kommt gewöhnlich zu einer den ganzen Substanzverlust ersetzenden Narbe. — Die Prognose ist demnach bei sonst günstigen constitutionellen Verhältnissen eine günstige. Bei scrophulösen oder sonst diathesischen Individuen pflegt die Entzündung einen chronischen Verlauf zu nehmen und es können functionsstörende Folgezustände zurückbleiben.

Die Behandlung der Myringitis acuta besteht im Beginne in Anwendung der Antiphlogose. Körperliche und geistige Ruhe, Schutz des Gehörorganes vor äusserlichen Schädlichkeiten. Mit Rücksicht auf das allgemeine Befinden wende man die nöthige interne Medication an.

Local wende man im Beginne bei starker Hyperämie und intensiven Schmerzen locale Blutentleerungen mittelst Blutegel an, ferner kalte Umschläge in der Gegend des Warzenfortsatzes und der Ohrspeicheldrüse; dauert der Schmerz fort, so greife man zu narkotischen Mitteln, die interne und externe gegeben werden können. Cataplasmen und warme Dämpfe, ebenso reizende Einträufelungen sind hier, sowie bei der Otitis externa, zu vermeiden; hingegen erweist sich oft Einträufelung von lauwarmem Oel als sehr nützlich. Gruber empfiehlt die Einträufelung von Extr. plumb. bas. (gr. 1, ad unc. aqu. destill. 1), Acet. morphii gr. $^1/_2$—1 alle zweite Stunde, von welcher Application er den meisten Erfolg zu erzielen Gelegenheit hatte, indem dadurch die Hyperämie vermindert, die Schmerzen gestillt und hauptsächlich die Exsudation vermindert wird. Bestehen Hyperämie und Schmerzen, sowie starke Anschwellung fort, so sind seichte Einschnitte am Trommelfelle angezeigt. Schwartze empfiehlt sogar die Paracentese des Trommelfelles bei immenser Schwellung desselben. In manchen Fällen von excessiver Exsudation erweisen sich Jodeinreibungen in der Umgebung des Ohres als sehr nützlich.

Bei Abscessbildung am Trommelfelle wird die Eröffnung des Abscesses so zeitlich als möglich vorgenommen. Man bedient sich hiebei der Staarnadel oder des Myringotoms.

Tritt Perforation ein und ergiesst sich Exsudat in die Trommelhöhle, so entstehen gewöhnlich Störungen in der Schallleitung; es ist daher dringend geboten, die Trommel-

höhle von den fremden Massen zu befreien, was am besten durch die Luftdouche geschieht.

Bei kleinen Substanzverlusten heilt gewöhnlich unter Anwendung der gewöhnlichen Cautelen die Perforation von selbst. Bei grösseren Substanzverlusten, wo die Heilung träge vor sich geht, erweisen sich Touchirungen mit Lapis in Substanz oder in Lösung als sehr zweckmässig. Bei Retraction der Ränder muss die Verwachsung derselben mit den Gebilden der Trommelhöhle durch häufige Anwendung der Luftdouche hintangehalten werden.

Die chronische Entzündung des Trommelfelles entwickelt sich sowohl aus den primären als secundären Formen und gesellt sich gerne zu den Catarrhen des mittleren Ohres. Ihre längere Dauer ist zumeist durch constitutionelle Krankheiten und Diathesen, durch Scrophulose, Tuberculose, Syphilis etc., oft auch durch andere schädliche Momente, welche als continuirlicher Reiz wirken, bedingt. Die Erscheinungen sind zwar jenen der acuten Form ähnlich, doch treten Schmerz und Geschwulst minder intensiv auf. Es kommt auch zur Infiltration und Exsudation am Trommelfelle und kann sich später Perforation hinzugesellen. Manchmal beobachtet man polypöse Wucherung, welche von der inneren Schleimhautplatte ausgeht.

Die Prognose ist hier ungünstiger wie bei der acuten Form, da das Trommelfell selten ad integrum restituirt wird. Es bleiben häufig Substanzverluste, Trübungen, unregelmässige Vernarbungen, Adhäsionen oder Verwachsungen zurück.

Die Behandlung hat nach den schon früher besprochenen Principien zu geschehen, dabei muss auf eine etwa vorhandene catarrhalische Affection des Mittelohres, oder eine bestehende constitutionelle Krankheit, welche hier einen wesentlichen Eindruck ausübt, Rücksicht genommen werden. Die locale Behandlung richtet sich nach den jeweiligen Symptomen. Kleinere Neubildungen müssen mit Lapis geätzt werden, zuweilen genügt die Application von Alaunpulver. Grössere Massen können am besten mit der Wilde'schen Schlinge abgetragen werden.

Zu den weiteren Anomalien des Trommelfelles zählt man den bleibenden Substanzverlust im Trommelfelle, welcher am häufigsten als Folgezustand bei Entzündungsprocessen im Mittelohre, bei denen secundär das Trommelfell in Mitleidenschaft gezogen wird, zu betrachten ist. Substanzverluste durch Entzündungen des Trommelfelles selbst bedingt, heilen in der Regel leicht und lassen keine Folgen zurück.

Die Erscheinungen eines solchen Substanzverlustes sind je nach der anatomischen Beschaffenheit des Verlustes und nach den individuellen Verhältnissen verschieden. Die Bedeutung dieses Verlustes hängt von der Beschaffenheit des Trommelfellrestes, der Stellung der Gehörknöchelchen und des übrigen schallleitenden Apparates ab, so dass in einem Falle derselbe bei unbedeutendem Grade Schwerhörigkeit bedingt, während in einem anderen selbst grössere Abgänge ohne merkliche Störung des Hörvermögens bestehen können.

Der Wiederersatz der verloren gegangenen Trommelfellpartie durch eine membranöse Narbe ist, wenn einmal die Ränder des Substanzverlustes überhäutet sind, schwer zu erreichen. In solchen Fällen ist es sehr einfach, die Methode Toynbee's anzuwenden, welcher durch Einführung eines künstlichen Trommelfelles, bestehend aus einem mit einem silbernen Leitungsdraht versehenen Guttaperchaplättchen, den Verlust ersetzte. Mitunter führen diese künstlichen Trommelfelle eine wesentliche Linderung der lästigen Symptome herbei. Man darf sie erst einführen, wenn die Entzündungserscheinungen vorüber sind, während diess bei bestehender Secretion nicht zulässig ist. Leistet jedoch diese Methode keine Abhilfe, so muss man zur Anfrischung der Ränder des Verlustes seine Zuflucht nehmen, einer Operation, welche ebenfalls mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden ist und nicht immer zu einem glücklichen Resultate führt.

Ein fernerer Folgezustand der Entzündungen des Trommelfelles ist die Verdickung und Trübung desselben; solche Verdickungen kommen übrigens auch im vorgerückten Alter vor. Dieselben kommen theils durch Massenzunahme der Haut oder der Membrana propria des Trommelfelles zu Stande.

Weiters kann auch in Folge von Otitis media von Seite der Schleimhautplatte eine Massenzunahme des Trommelfelles stattfinden. Sie ist von verschiedener Ausdehnung und durch die Ausgänge des Entzündungsprocesses bedingt.

Der Sitz dieser Art von Trübungen ist meistens das hintere Segment des Trommelfelles.

Die Beseitigung derselben gelingt nur zuweilen durch die Luftdouche und zwar wenn sich dadurch die Trennung der beiden Trommelfellplatten bewirken lässt, sonst aber lässt sich kaum eine Besserung erwarten. Die Schallleitung wird in diesem Falle eine verminderte und dadurch auch die Function des Gehörorganes beeinträchtigt sein. Oberflächliche Trübungen lassen sich mitunter durch Jodeinpinselungen beseitigen, bei tieferen lässt sich kaum etwas von dieser Medication erwarten und es kann schliesslich nur durch eine Myringotomie eine Besserung erzielt werden.

Fremde Körper im äusseren Gehörgange.

Hieher sind nicht nur von aussen eingebrachte Gegenstände, sondern auch angehäufte physiologische oder pathologische Producte des äussern Gehörganges zu zählen. Zu letzteren sind zu rechnen: die angehäuften Ohrenschmalzpfröpfe, ferner Epidermisschuppen und Haare, eingedicktes Exsudat, necrotische Knochenstücke etc.

Fremde Körper, welche von aussen eindringen, gibt es von mannigfaltigster Art, so z. B. Steine, Bohnen, Erbsen, Kaffeebohnen, eiserne oder Glaskugeln, Nadeln, Insecten etc. Sie bringen die verschiedensten subjectiven und objectiven Erscheinungen hervor und können auf mechanischem oder chemischem Wege verschiedene Verletzungen erzeugen und Entzündungsprocesse bedingen. Sie stören mitunter die Schallleitung und dadurch die Hörfunction und können auch Binnengeräusche verursachen. Uebrigens kommt es aber auch vor, dass die fremden Körper keine oder nur geringe Störungen hervorrufen.

Bei der Behandlung gilt als oberste Regel, die Entfernung des fremden Körpers auf die schonendste Weise zu bewerkstelligen. Dieselbe wird in den meisten Fällen durch kunstgerechte Einspritzungen bewirkt. Es wird dabei bei nach aufwärts und hinten gezogener Ohrmuschel ein kräftiger Strahl längs der oberen Gehörwand geleitet. Die Verwendung von beleidigenden und verletzenden Instrumenten ist zu vermeiden. Aeusserst selten ist der fremde Körper so beschaffen, dass er den Gehörgang so abschliesst, dass gar keine Lücke besteht, durch welche man nicht Flüssigkeit einspritzen könnte.

Unter allen Umständen aber, selbst wenn man glaubt, damit nicht an's Ziel kommen zu können, ist die Ausspritzung geboten und ist den eventuellen späteren Extractions-Versuchen vorauszuschicken, um auf diese Weise eine Lockerung des fremden Körpers zu bewirken, wodurch dessen Extraction befördert wird.

Muss man schliesslich dennoch zu Instrumenten seine Zuflucht nehmen, so bedient man sich entweder der einfachen Ohrenpincette oder des curetteartigen Instrumentes, worauf dann die Fragmente durch Ausspritzen entfernt werden.

Mitunter gelingt die Entfernung des fremden Körpers bei veränderter Stellung des Kopfes. Die Manipulation mit den Instrumenten erfordert grosse Vorsicht und hat nur bei gehöriger Beleuchtung der Gebilde zu geschehen, indem der Gehörgang sehr empfindlich ist und nur zu viele Beispiele bekannt sind, wo unvorsichtige Extractionsversuche von traurigen Folgen begleitet waren.

Behufs Vornahme der Extraction sind mannigfache Instrumente construirt worden. Unter diesen verdient, ausser den bereits früher genannten, die Krückenpincette erwähnt zu werden. Sie besteht aus mittelst Schraube verschiebbaren Branchen und kleinen Häkchen zum Fassen der Körper.

Harte Ohrenschmalzpfröpfe oder sonstige endogen gebildete Substanzen sollen erst mittelst Einträufelung von indifferenter Flüssigkeit, wie Wasser, Oel etc., erweicht werden.

In manchen Fällen thut man besser, falls der Körper keine Schmerzen verursacht und man die Entfernung nicht auf leichte Weise erzielen kann, diesen einstweilen, wenn er sonst nicht schädlich wirkt, im Gehörgange zu belassen und seine Entfernung erst später vorzunehmen.

Ist der fremde Körper nach Perforation des Trommelfelles in die Trommelhöhle eingedrungen und daselbst eingekeilt, so muss, falls gefahrdrohende Erscheinungen vorhanden sind, die Extraction auf blutig operativem Wege geschehen. Man pflegt hier sich einen Weg durch den Warzenfortsatz in die Trommelhöhle zu bahnen und trachtet, den Körper von innen herauszustossen.

Nach Entfernung des fremden Körpers müssen die etwa zurückgebliebenen krankhaften Zustände und andere Folgezustände nach den üblichen Regeln behandelt werden.

C) Krankheiten des Mittelohres.

Die catarrhalische Entzündung der Mittelohrschleimhaut (Otitis media catarrhalis)

ist unter allen Ohrenkrankheiten die häufigste und befällt Menschen jeden Alters und Standes; sie entsteht in Folge von Einwirkung irgend einer schädlichen Ursache. Es tritt Schwellung und Hyperämie der Schleimhaut ein, verbunden mit Absonderung einer mehr oder weniger consistenten, serösen, mit Eiterkörperchen untermischten Entzündungsflüssigkeit, welche in verschiedener Qualität auf die freie Fläche und in die Höhlen ergossen ist, theilweise das Gewebe selbst durchfeuchtet und lockert. Durch die Schwellung der Schleimhaut werden die Raumverhältnisse alienirt, ebenso durch das Secret, welches in den Höhlen und Ausführungsgängen angesammelt sein kann. Es kann zu hochgradiger Stenose oder zu gänzlicher Obliteration der Tuba Eustachii kommen, sowie zur Veränderung der Stellung der Gehörknöchelchen.

Aetiologie. Die Krankheit entwickelt sich entweder primär oder, wie diess häufiger der Fall, secundär, indem sie sich bei ähnlicher oder anderweitiger Erkrankung der Nasenrachenschleimhaut ex contiguo hieher verpflanzt. Gewisse Diathesen, welche zu entzündlichen Erkrankungen der

Nasenrachenschleimhaut sehr disponiren, wie Scrophulose, Tuberculose, Syphilis, machen auch zu Catarrhen der Mittelohrschleimhaut geneigt. Acute Exantheme (Masern, Scharlach, Blattern), ebenso Typhus, Puerperalfieber, manche Formen der Lungenentzündungen und der Mundhöhlenkrankheiten, zuweilen sogar die hypertrophirten Tonsillen, Geschwülste in der Nasenrachenhöhle, können auch den Catarrh der Mittelohrschleimhaut bedingen. Der primäre Catarrh entwickelt sich meist in Folge von Verkühlungen: so Luftzug, Durchfeuchtung während des Regenwetters, Wassereintritt in den Gehörgang beim Baden, zuweilen in Folge von hydropathischen Curen; ferner gewisse äussere Reize der Nasen- und Mundschleimhaut, wie Spirituosen, Tabak etc.

Symptome: Die catarrhalische, sowohl primäre als secundäre Entzündung des Mittelohres tritt zumeist ohne alle Fiebererscheinungen auf. Nur bei sehr acut und stürmisch auftretenden Fällen pflegt es bei sehr erregbaren Individuen zu geringen Fieberbewegungen zu kommen. Sehr selten stellt sich ein erheblicher, stechender oder bohrender Schmerz ein und ist bedingt entweder durch Spannung in den Gebilden, hauptsächlich des Trommelfelles, in Folge der Ansammlung der Intercellularflüssigkeit zwischen den Gewebselementen, oder er ist bedingt durch rapide reichliche Ansammlung der Entzündungsproducte, welche durch die verengerte Tuba einen unzulänglichen oder gar keinen Ausweg finden, daher oft durch spontane und künstliche Perforation des Trommelfelles oft ein Nachlass der Schmerzen bewirkt wird.

Bei bedeutender Schwellung der Schleimhaut und Stenose oder Verschluss der Tuba und Ansammlung von Exsudat am Foramen ovale entsteht gewöhnlich ein Gefühl von Druck und Völle im Ohre. Durch die mangelnde Ventilation der Trommelhöhle entsteht oft auch ein Einsinken des Trommelfelles und eine Locomotion der Kette der Gehörknöchelchen, welche sonst durch das aërostatische Gleichgewicht in ihrer Lage erhalten werden. Die Druckerscheinungen bedingen zuweilen Schwindel, wahrscheinlich durch Hyperämie der Meningen und des Gehirns.

Die Hörfunction ist in verschiedenem Grade gestört. Die Abnahme des Hörvermögens ist meist auf die behinderte Schallleitung oder auf gleichzeitige krankhafte Zustände im Labyrinthe zurückzuführen. Erstere kann bedingt sein durch Verdickung ihrer Membranen, oder durch die gehinderte Beweglichkeit der Gehörknöchelchen in Folge von angehäuften Entzündungsproducten. Am häufigsten ist die Schwerhörigkeit durch Verstopfung der Tuba Eust. mit Entzündungsflüssigkeit bedingt.

Beim Catarrh des Mittelohres können häufig auch Binnengeräusche vorkommen, bedingt durch dieselben objectiven Veränderungen, die für die Schwerhörigkeit massgebend sind. Zuweilen verursacht die eigene Stimme dem Kranken unangenehme Hörempfindungen, zuweilen ist das Hörvermögen alienirt, indem sie die Stimmen ihrer Umgebung zu hoch oder zu nieder vernehmen.

Das Trommelfell zeigt sich bei bedeutender Schwellung und Hyperämie der Schleimhaut violetroth und ist nach einwärts eingesunken, zuweilen in so hohem Grade, dass es mit Amboss, Steigbügel oder mit anderen Gebilden in Berührung kommen kann, wodurch namentlich die Bilder bei der Untersuchung des äusseren Gehörganges sich sehr verschieden darstellen, was besonders beim chronischen Catarrh der Fall ist. Uebrigens kann auch im Verlaufe des acuten Catarrhs, bei massenhafter Anhäufung von Exsudat in der Trommelhöhle, das Trommelfell gegen den Gehörgang hin ausgebaucht werden; es erscheint dann um den Hammer herum mehr convex. Dann zeigt auch das Trommelfell je nach Verschiedenheit des Exsudates, je nach der Farbe des Entzündungsproductes und seiner eigenen Beschaffenheit oder der in der Trommelhöhle angesammelten Exsudatflüssigkeit, eine verschiedene Färbung. Mitunter nimmt das Exsudat in der Trommelhöhle die Gestalt von Blasen an, namentlich wenn der Kranke niest, sich kräftig schnäuzt oder den Valsalva'schen Versuch macht. Der Kranke nimmt dann, wenn die Blasen platzen, ein Geräusch wahr.

Das Trommelfell kann während des Verlaufes der Otitis media catarrh. entweder intact bleiben oder es wird perforirt, letzteres geschieht entweder in Folge einer Myringitis oder durch eine massenhafte Exsudatbildung, wenn der Abfluss gehindert ist und das Trommelfell nach aussen gedrängt wird bis es reisst. Ferner kann auch die Membrana propria im Verlaufe des Catarrhs eine fettige Degeneration eingehen, wobei dann das Trommelfell in Folge grosser Zerreisslichkeit beim Schnäuzen, Husten, Drängen etc. zerreisst.

Die Auscultations-Erscheinungen bei der Otitis media catarrh. sind ein wichtiger Behelf für die Diagnostik und können hier mit Nutzen verwerthet werden, und zwar deutet ein während der Vornahme der Luftdouche entstehendes breites consonirendes Blasegeräusch mit geringem Knistern auf vollkommene Durchgängigkeit der Tuba und der Trommelhöhle; die Schwellung und das Exsudat sind dann nicht von bedeutender Dimension. Ein kurzes abgebrochenes Geräusch, ähnlich dem als würde eine feuchte Membran von ihrer Unterlage abgetrennt und als würde ein

Widerstand überwunden, während später die Luft leichter einströmt, deutet auf Verklebung der T. Eustach. durch Exsudat, welche durch das Vordringen behoben wird. Ein schnarrendes Geräusch, welches nicht zu verwechseln ist mit dem oft durch Mitschwingen des Tubarknorpels hörbaren Schnarren, namentlich wenn der Catheter nicht correct eingeführt ist, bei wiederholtem Einblasen der Luft deutet auf Exsudat in der Trommelhöhle. Ein sehr dünnes, pfeifendes Geräusch spricht für Verengerung der Tub. Eust. Hört man beim Entleeren des Ballons ein entferntes Geräusch, das der Kranke im Rachen und nicht im Ohre verspürt, so deutet diess auf Undurchgängigkeit der Tuba Eust. Diese Auscultations-Erscheinungen können sich oft während der einen Sitzung ändern, je nach den physikalischen Verhältnissen; sie müssen daher, um für die Diagnostik verwerthet zu werden, stets mit den anderen objectiven Symptomen verglichen werden.

Die tactile Untersuchung gibt Aufschluss über die Schwellung der Tubarschleimhaut, über Anwesenheit von Geschwülsten in der Trommelhöhle, wovon man sich durch Einführung der Sonde und den Widerstand, auf den sie stösst, überzeugt.

Die Prognose. Die catarrhalische Entzündung lässt im Allgemeinen eine günstige Prognose zu, wenn die Krankheit noch nicht zu lange das sonst gesunde Individuum befallen und noch nicht solche Veränderungen hervorgerufen hat, die schwer zu heilen sind; ferner wenn noch nicht secundäre Veränderungen im Labyrinthe erfolgt sind, welche eine Ursache von selbst durch die Luftdouche nicht zu beseitigenden Binnengeräuschen abgeben.

Die Behandlung hat hier das allgemeine Befinden des Kranken zu berücksichtigen; namentlich sind jene Diathesen, welche in so innigem Nexus mit dem Ohrcatarrh stehen, mit allen gegen die betreffenden constitutionellen Leiden angezeigten Mitteln zu bekämpfen. Die örtliche Behandlung muss die Nachbarorgane, wenn diese eine gleiche Erkrankung wie das Gehörorgan zeigen, in die Behandlung einbeziehen, so z. B. die Gebilde des Nasenrachenraumes; Neugebilde des Nasenrachenraumes, welche so oft den Catarrh des Mittelohres unterhalten, müssen baldmöglichst exstirpirt werden; ebenso muss man den hypertrophirten Tonsillen, wenn sie die Grundursache des Catarrhs bilden, die nöthige Aufmerksamkeit zuwenden, wobei, je nach den Umständen, entweder Exstirpation oder Aetzung zum Ziele führen. Gegen den Catarrh der Nasenrachenhöhle wende man die üblichen adstringirenden Gargarismen oder besser Einspritzungen aus Alaun, Borax oder Tanninlösungen an.

Was die örtliche Behandlung des mittleren Ohres betrifft, so muss man sich vor Allem über den Zustand der Tuba Eust. Gewissheit verschaffen. Ist die Oeffnung verschwollen, so ist es zweckmässig, die Mündung zu ätzen; oder wo dieses nicht vertragen wird, kann man zerstäubte adstringirende Flüssigkeit dahin bringen; dabei wendet man öfters die Luftdouche an, um die Permeabilität auf diese Weise zu ermöglichen, wodurch oft allein schon das Hörvermögen gebessert wird.

Nicht selten hat man es blos mit zurückgebliebenem entzündlichem Producte, dem Schleimpfropfe, zu thun, welcher die Tuba verlegt, da gelingt es meistens mittelst der Luftdouche, denselben zu beseitigen oder nach einem Abschnitte des Mittelohres zu schieben, wo er ganz unschädlich ist. Bei noch vorhandener Entzündung der Ohrtheile ist es oft nicht rathsam den Catheter zu appliciren und besser das Politzer'sche Verfahren anzuwenden. Uebrigens soll man bei der Anwendung der Luftdouche stets auf die Beschaffenheit des Trommelfelles Rücksicht nehmen, da bei der Manipulation mit zu grossem Kraftaufwande letzteres leicht reissen kann, zumal ist diese Vorsicht geboten, wo die Luftdouche zur Beseitigung des Entzündungsproductes öfters angewendet werden muss.

Bei vorhandener Hyperämie der Ohrschleimhaut und auch des Labyrinthes gleich im Beginne der Entzündung sind Blutentziehungen in Form von Blutegeln angezeigt, wobei oft die so lästigen und oft sehr starken Binnengeräusche zum Verschwinden gebracht werden. Bei protrahirtem Verlaufe der catarrhalischen Entzündung und vorhandenem reichlichen Secrete sind adstringirende Einspritzungen angezeigt. Droht der Catarrh chronisch zu werden, so muss ein passendes diätetisches Verhalten und ein passendes Regim verordnet werden; oft ist es zweckmässig, dass der Kranke eine Luftveränderung vornehme. Resorbirende Mittel, wie Jod und Mercurialien in der Umgebung des Gehörorganes pflegen sich hier als nützlich zu erweisen. Ist bereits Perforation des Trommelfelles eingetreten, so lässt sich die Cur auch durch Einträufelungen von aussen her unterstützen. — In vielen Fällen wird man auch bei der Behandlung des Ohrcatarrhes durch Anwendung medicamentöser Dämpfe einen guten Erfolg erzielen. Man wendet hiebei die Dämpfe von Kochsalzlösung, von Borax, Alaun, Salmiak, Jod und vielen Theerarten an. Auch gasförmige Körper, besonders die Kohlensäure, wird gerühmt. Man entwickelt dieselbe aus kohlensaurem Kalke und verdünnter Salzsäure. Zur Anwendung dieser Mittel bedient man sich der Compressionsapparate,

oder man bläst die Dämpfe durch den Catheter in die Tuba ein.

In manchen Fällen werden auch allgemeine Bäder, insbesondere Jod-, Soolen- und Eisenbäder zur Unterstützung der Cur wesentlich beitragen.

b) Die eiterige Entzündung des Mittelohres.
(Otitis media purulenta.)

Diese Art Entzündung charakterisirt sich dadurch, dass ihr Product rasch eitrig zerfällt und dadurch Anlass zur Zerstörung der Gewebstheile gibt. Sie tritt entweder primär auf oder bildet sich aus einer früher bestandenen catarrhalischen Entzündung.

Aetiologie. Meistens liegen hier dieselben Veranlassungen, wie bei der catarrhalischen Entzündung, hauptsächlich Verkühlungen vor; weitere ursächliche Momente geben acute Exantheme, Typhus, constitutionelle Krankheiten etc. ab; ferner wird sie bedingt durch Mittheilung und Verbreitung von Seite des Nasenrachenraumes oder des Tractus respiratorius.

Symptome. Die Krankheit kündigt sich durch heftige, stechende, reissende Schmerzen in dem erkrankten Ohre oder in der entsprechenden Kopfhälfte, im ganzen Kopfe, im Hinterhaupte oder im Nacken an. Sie tritt meistens mit Fieber auf. Schwerhörigkeit, Binnengeräusche und die sonstigen subjectiven Erscheinungen kommen hier ebenso wie bei der catarrhalischen Affection vor. Als subjective Erscheinungen gelten hauptsächlich die Zerstörung der Producte und der Gewebe. Am Trommelfelle zeigt sich bei dieser Art Entzündung, welche sich hauptsächlich durch einen acuten Verlauf auszeichnet, im Beginne Hyperämie in verschiedenem Grade; dasselbe ist matt, glanzlos, verdickt. Der Lichtkegel geht gewöhnlich verloren. Die Spur des Hammergriffes ist kaum zu erkennen. Bei höherem Grade der Entzündung zeigt das Trommelfell eine dunkelrothe Färbung. Ueberhaupt zeigt das Trommelfell, wenn es in die Entzündung einbezogen wird, alle die Erscheinungen, die man bei der Myringitis beobachtet. Participirt das Trommelfell sehr an der Entzündung, tritt an demselben Ulceration ein, so kann es dadurch zur Perforation kommen; letztere kann aber auch entstehen, wenn sich ein reichliches Exsudat in der Trommelhöhle ansammelt und das Trommelfell so stark ausbuchtet, bis es einreisst, ohne dass dasselbe allzusehr an der Entzündung Theil nimmt. Das eiterige Exsudat fliesst dann durch das äussere Ohr ab, manchmal bricht das Exsudat in grosser Quantität und mit

bedeutendem Schmerz hervor, wenn dasselbe sehr reichlich angesammelt und das entzündete Trommelfell sehr zerreisslich geworden ist.

Bei der eiterigen Entzündung des Mittelohres kann die Verbindung der Gehörknöchelchen theilweise oder auch gänzlich aufgehoben werden, wobei diese in verschiedener Weise ihren Situs naturalis ändern, wodurch Luxationen und Subluxationen entstehen. Dieses geschieht gewöhnlich erst nach grösserer oder geringerer Destruction des Trommelfelles und wird das eine oder das andere Gehörknöchelchen aus seiner Verbindung mit den übrigen ganz losgelöst, so kann es mit dem ausfliessenden Exsudat ganz hinausbefördert werden. In manchen Fällen werden sie theilweise aus ihrer Verbindung gelöst, es entsteht eine ganze oder theilweise Necrose des Knochens. Am häufigsten wird die Verbindung zwischen dem abwärts steigenden Schenkel des Ambosses und dem Kopfe des Steigbügels gelöst. Viel seltener kommt es vor, dass Hammer und Amboss, noch seltener, dass einer dieser beiden Knochen allein, fast nie, dass der Steigbügel exfoliirt. In seltenen Fällen kommt es vor, dass auch bei vollkommen intactem Trommelfelle ein Gehörknöchelchen, besonders der Incus losgelöst wird und verschiedene Locomotionen durchmacht.

Bei den verschiedenen Zerstörungen, welche die Vereiterung hervorruft, können auch andere verschiedene Knochentheile von der Beinhaut losgelöst werden, wodurch Necrose des Schläfebeines, des Warzenfortsatzes oder der knöchernen Wände der Tuba Eust. entsteht.

Der Entzündungsprocess kann auch nach innen fortschreiten und zur Meningitis oder Cerebromeningitis Anlass geben, meistens kommt es zu einer Basilarmeningitis, welche Zufälle gewöhnlich zum Tode führen; gewöhnlich geht diesen Zuständen Thrombose und Phlebitis voraus. Weitere secundäre Processe der Otitis media purul. sind die Fortsetzung des Processes in den Canalis caroticus, die die Häute der Carotis oder Vena jugularis ergreifen. Bei directer Aufnahme von Eiterzellen in den Kreislauf können metastatische Heerde in der Lunge, Leber, Milz, Nieren etc. entstehen. Ebenso können die vielen kleineren und grösseren Canäle des Felsenbeines als Communicationswege dienen, durch welche die Entzündung sich in Labyrinthraum und in die Schädelhöhle fortsetzt. Die Erscheinungen sind nach dem verschiedenen Verlaufe und den mannigfaltigen Zufällen verschieden.

Die Prognose hat, dem Gesagten zufolge, die eben möglichen, sehr gefährlichen Zufälle zu berücksichtigen, da eine plötzliche schlimme Wendung der Krankheit dem Leben

ein Ende machen kann; die Prognose muss daher mit Vorsicht und Reserve gestellt werden. Indessen lehrt die Statistik, dass der Exitus lethalis doch nur selten eintritt. Auch sehen wir, dass die Otitis media purul. doch nur meistens bei mit einer constitutionellen Krankheit, wie Scrophulose, Tuberculose, Syphilis Behafteten vorkommt.

Im Allgemeinen ist die Prognose bei Kindern günstiger als bei Erwachsenen. Höchst bedenklich gestaltet sich der Zustand, wenn im Verlaufe der Krankheit Schüttelfröste entstehen, was zumeist auf einen im Entstehen begriffenen pyämischen Process hindeutet.

Dem Hörorgan droht bei der Otitis purul. die höchste Gefahr. Es kommt hier hauptsächlich darauf an, wie weit und umfangreich die Zerstörung einwirkt und ob die Function der Schallleitungs-Gebilde gänzlich oder nur theilweise zerstört ist.

Die Behandlung ist vorzugsweise eine symptomatische. Im Beginne, im hyperämischen Stadium, ist die Antiphlogose angezeigt. Bei bedeutenden Schmerzen locale Blutentleerungen, bei robusten Individuen leistet eine Venäsection oft gute Dienste. Sonst Blutegel in der ganzen Umgebung des Ohres, besonders am Warzenfortsatz.

Mit der Anwendung kalter oder Eisumschläge muss die nöthige Vorsicht vereint sein, in manchen Fällen steigert sich unter dem Gebrauche derselben die Hyperämie, man muss sich hier je nach dem individuellen Falle richten. Zu den anderen ableitenden Mitteln gehören Eccoprotica und Vesicantia, von welchen man nach Umständen Gebrauch machen kann.

Es versteht sich von selbst, dass die strengste körperliche und geistige Ruhe, sowie restringirte Diät angezeigt ist. Ist es bereits zur Eiterbildung gekommen, so ist die Aufgabe, dem gebildeten Eiter so schnell als möglich den nöthigen Abfluss zu verschaffen. Dieser Abfluss muss durch die Tuba Eust. gebahnt werden. Ist diese verschlossen oder zu sehr verengt, so ist die Perforation des Trommelfelles, die Myringotomie angezeigt. Es wird auch durch diese Operation eine Entspannung der Gefässe und ein Nachlass der Schmerzen erzielt. Die Paracenthese wird zumeist neben dem Hammergriff und längs desselben an dem unteren Segmente gemacht, zuweilen jedoch da, wo die Schwellung am bedeutendsten ist. Die Oeffnung darf nicht zu klein sein und darum soll der Schnitt eher zu gross als zu klein ausfallen. Weiters soll die Oeffnung so lange als nöthig offen bleiben und muss Verwachsung derselben hintangehalten werden.

Fliesst das Exsudat durch den äusseren Gehörgang ab, so ist es nicht rathsam, den Abfluss durch den Valsalva'-

schen Versuch zu befördern. Man hüte sich, so lange die Gebilde blutreich und schmerzhaft sind, reizende oder adstringirende Mittel mit denselben in Berührung zu bringen. Hingegen sind adstringirende Gurgelwässer angezeigt, wenn auch Anschwellung der Rachenschleimhaut vorhanden ist, dadurch wird oft eine Abschwellung der Tubarschleimhaut herbeigeführt, was oft allein schon auf den Verlauf der Krankheit von wohlthätigem Einflusse ist.

Die Einspritzung von adstringirenden Lösungen per Tubam darf erst dann in Anwendung kommen, wenn das schmerzhafte entzündliche Stadium vorüber ist.

Stellen sich die erwähnten ominösen Schüttelfröste ein, so sind grosse Gaben von Chinin angezeigt.

Bei vorhandener constitutioneller Krankheit werden die geeigneten Mittel angewendet.

Bei chronischer Otitis purulenta mit Perforation muss Einträufelung mit Zinklösungen (2—10 Gr. ad unc. Aq.), sowie Einspritzungen durch die Tuba gemacht werden. Schwartze empfiehlt caustische Behandlung mit concentrirter Nitras Argenti-Lösung.

Die Perforation des Trommelfelles heilt gewöhnlich von selbst, sobald die Otitis media geschwunden und wenn der Substanzverlust nicht zu gross ist. Die Vernarbung muss invigilirt und durch die nöthigen Mittel unterstützt werden.

c) Die plastische Entzündung der Schleimhaut.

(Otitis media hypertrophica.)

Die Entzündung charakterisirt sich dadurch, dass ihr Product den Keim zur höheren Organisation in sich trägt und eine Massenzunahme der von der Krankheit befallenen Gebilde zur Folge hat. Die plastische Entzündung findet sich entweder in reiner Form, d. h. ohne Combination mit den früheren Entzündungsformen, oder, wie diess viel häufiger der Fall ist, sie gesellt sich zu einer schon bestehenden catarrhalischen oder eitrigen Entzündung hinzu.

Aetiologie. Dieselben Ursachen, welche bei der catarrhalischen und eitrigen Entzündung massgebend sind, gelten auch für die plastische Entzündung.

Verlauf. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass er gewöhnlich sehr chronisch ist.

Symptome. Die subjectiven Erscheinungen sind oft so gering und unbedeutend, dass die Krankheit oft schon Jahre dauert, ohne dass der Kranke etwas davon wahrnimmt. Die pathologischen Vorgänge bestehen in Hyperämie der Schleimhaut des Mittelohres mit Neubildung von Gefässen und Ver-

mehrung der Intercellularsubstanz. Es charakterisirt sich somit diese Entzündung durch Massenzunahme der Mucosa, deren Epithel etwas gewulstet ist. Beim Fortschreiten des Processes entsteht eine mannigfach geordnete, mehr oder weniger verfilzte, weiche Bindesubstanz und es kommt zur gleichmässigen Hyperplasie der Schleimhaut.

Mitunter ist diese Neubildung von Bindegewebskörperchen auf eine kleinere Stelle begrenzt, und bei der Fortentwicklung solcher granulärer Bildungen kommt es zur Polypenbildung. In anderen Fällen tritt in den neugebildeten Gewebstheilen eine retograde Metamorphose ein.

Es versteht sich von selbst, dass bei einer excessiven Fortentwicklung der Gewebselemente eine bedeutende Gefahr für das Hörvermögen entsteht.

Tritt die plastische Entzündung für sich allein und ohne besondere Intensität auf, so verursacht sie in der Regel keine Schmerzen. Die Kranken klagen nur über Schwerhörigkeit und über Ohrengeräusche. Die Functionsstörungen des Gehörorganes können einen hohen Grad erreichen, insbesondere wenn im Labyrinthe secundäre, die Nerventhätigkeit beeinträchtigende Veränderungen eintreten.

In den häufigeren Fällen, wo sich diese Entzündung mit den früher beschriebenen Formen combinirt, werden die Erscheinungen dieser letzteren, wie sie oben geschildert wurden, zum Vorscheine kommen. Die rein plastische Entzündung tritt nur selten auf, ohne dass die Tuba Eust. vom Beginne an in Mitleidenschaft gezogen wird. Ihr Lumen verengt sich oder obliterirt und es kommen dadurch die oben geschilderten Veränderungen am Trommelfelle und den Gehörknöchelchen zum Vorscheine.

Die Diagnose ist im Beginne der Krankheit nicht immer mit Sicherheit zu stellen. Diese Krankheit kann oft erst bei längerer Beobachtung erkannt werden.

Die Prognose ist bei längerer Dauer der Krankheit insoferne für das Hörvermögen ungünstig, als man oft nicht im Stande ist, der Hypertrophie Einhalt zu thun.

Die Behandlung hat die Aufgabe, die weitere Entwicklung der Entzündungselemente aufzuhalten, die bereits gebildeten zu zerstören. Ist die Schleimhaut der Tuba Eust. ergriffen, so muss man durch Anwendung der Luftdouche, durch Einlegen von Bougieen oder Laminaria das Lumen derselben offen zu erhalten suchen. Ist der Process auch auf die Trommelhöhle verbreitet, so leisten Einspritzungen einer Lösung von Kali causticum ($^1/_2$—1 Gr. ad unc. 1 Aq. dest.) täglich oder in grösseren Intervallen oft gute Dienste; das Epithel wird abgestossen und die darauffolgende Luft-

douche schafft das Product weg; mitunter erweisen sich auch verdünnte Essigsäure, Essigäther, Jodäther, Salmiakdämpfe als nützlich. Ist aber der Process vom Beginne an intensiv, so muss man zu concentrirten Nitras-argenti-Lösungen (1—5 Gr. ad unc. Aq. dest.) seine Zuflucht nehmen. Diese Lösung wird eingespritzt, oder mittelst Tr. H. Weber's Koniantrons (Höhlenbestäuber) eingestäubt.

D. Die Beinhautentzündung am Warzentheile.

(Periostitis part. mastoid. oss. temporis.)

Diese Entzündung tritt fast nie primär auf, höchstens nur in Folge von traumatischen Einwirkungen; hingegen ist die secundäre Form, welche sich zu anderen Entzündungsprocessen in den Nachbargebilden des Gehörorganes ex contiguo hinzugesellt, zu den häufiger zur Beobachtung gelangenden Entzündungen zu zählen. Die Entzündung kann sich sowohl vom äusseren Gehörgang aus, als auch vom Mittelohre durch die gemeinschaftliche Beinhaut sowohl, als durch die von Gruber zuerst beschriebenen Fissura mastoidea-squamosa auf die Beinhaut des Warzentheiles fortpflanzen. Sie kommt vorwiegend im zarteren Kindesalter vor, wo erfahrungsgemäss die die Caries und Necrose begünstigenden Krankheiten, wie Scrophulose, Scharlach, Blattern etc. häufiger vorkommen, als im späteren Alter.

Dem Geschlechte nach ist diese Knochenaffection häufiger bei Männern als beim weiblichen Geschlechte anzutreffen.

In Betreff der einzelnen Abschnitte des Schläfebeines, welche von diesem Leiden befallen werden, lässt sich folgende Häufigkeitsscala aufstellen. Am häufigsten erkrankt der Warzenfortsatz, dann das Dach der Trommelhöhle, der äussere Gehörgang, dann der Boden der Trommelhöhle und die hintere Wand des Canalis caroticus, am seltensten der Felsentheil des Schläfebeines.

Die subjectiven Erscheinungen bei der Caries und Necrose des Schläfebeines bieten nichts Charakteristisches. Mitunter besteht eine Caries des Schläfebeines viele Monate, ohne dem Kranken bedeutenden Schmerz zu verursachen, während in anderen Fällen die Krankheit vom Beginne an mit den wüthendsten Schmerzen einhergeht. In einem Falle bedingt die Caries und Necrose eine vollkommene Taubheit mit oder ohne Binnengeräusche, während in einem anderen Falle selbst bei ausgedehnten Processen keine Schwerhörigkeit entsteht.

Auch die objectiven Erscheinungen gewähren nicht immer genügende Anhaltspunkte für die Diagnose, aus-

genommen in jenen Fällen, wo die Caries mit der Sonde nachgewiesen werden kann. Diess gelingt aber nicht immer. In zweifelhaften Fällen muss man aus dem Complexe von Erscheinungen die diagnostischen Schlüsse machen. Diese Erscheinungen sind: Die Beschaffenheit des Eiters, der Zustand der den Eiterheerd umgebenden Lymphdrüsen, die Beschaffenheit der zu den Abscesshöhlen führenden fistulösen Gänge und der zum Eiterheerd führenden Canäle, die Dauer der Krankheit und das Gesammtbefinden des Kranken, etwaige Lähmungszustände derjenigen Gebilde, welche in der Nähe oder innerhalb derselben ihren Verlauf nehmen, endlich etwaige Knochenpartikelchen im Exsudate. Letztere können oft nur mikroskopisch nachgewiesen werden; doch schliesst ein negatives Ergebniss die Caries nicht aus.

Die Lähmung des Nervus facialis ist wohl ein wichtiges diagnostisches Merkmal für die Caries; doch ist zu berücksichtigen, dass eine Facialislähmung auch ohne cariöse Affection der Wände des Canalis Fallopiae entstehen kann und oft auch entsteht; andererseits spricht eine Abwesenheit der Facialislähmung noch nicht mit Sicherheit dafür, dass bei einer ausgesprochenen Caries des Schläfebeines der Canalis Fallopiae intact sei.

Prognose und Verlauf richten sich zumeist nach dem ergriffenen Theile des Schläfebeines, nach der Gesammtconstitution, den sonstigen Verhältnissen und dem Alter des Kranken. Bei jugendlichen Individuen exfoliirt der necrotische Theil und begrenzt sich das Leiden leichter, ohne sich auf die Schädelhöhle fortzupflanzen. Mitunter nimmt das Leiden einen chronischen Verlauf und führt entweder zur Abstossung alles Krankhaften und zur Genesung, oder es werden nach und nach bis in die Schädelhöhle hinein Zerstörungen gesetzt und es folgt der unvermeidliche lethale Ausgang, welcher durch Meningitis oder durch Erschöpfung der Kräfte bei langwieriger Eiterung oder durch Verblutung aus grossen Gefässen, wie Carotis oder Ingularis bedingt wird.

Die Exfoliation des necrotischen Schläfebeines erfolgt entweder durch Abstossung grösserer Knochenstücke oder es lösen sich kleine Partikelchen, Knochensand, los. Von besonderem Interesse sind jene Fälle, wo sich grössere Stücke des Felsenbeines loslösen und die Kranken doch am Leben bleiben.

Die Blutungen aus grösseren Gefässen kommen hauptsächlich nach Zerstörung der die hintere Wand des Canalis caroticus bildenden Lamelle oder jener, welcher den Sinus sigmoideus von den Zellen des Warzenfortsatzes trennt, vor. Auf diese Art können die Blutungen zu einem lethaten Ausgange führen.

Uebrigens wird bei Stellung der Prognose das Alter des Individuums zu berücksichsigen sein; bei Kindern erfolgt die Exfoliation und der günstige Ausgang caeteris paribus häufiger, als im vorgerückten Alter; ferner kommt es hiebei auf den befallenen Theil wesentlich an, indem die Caries und Necrose in der Pars mastoidea in der Regel einen günstigeren Ausgang erwarten lässt, als wenn die anderen Theile des Schläfebeines befallen sind.

Die Behandlung hat nach den allgemeinen chirurgischen und otiatrischen Regeln zu geschehen. Die Hauptaufgabe bleibt, die Entzündung zu mässigen, die Ausbreitung der Caries zu verhindern und die Folgekrankheiten hintanzuhalten. — Man sorge für die grösste Reinlichkeit am Erkrankungsheerd, trage Sorge für Entfernung, für Abzugscanäle hinsichtlich des Eiters. Die in der Umgebung der cariösen Stelle sich bildenden Abscesse sind baldigst durch einen Längsschnitt, um der Art. auric. post. auszuweichen, zu eröffnen. Da, wo es möglich ist, soll auch der Abfluss des Exsudates durch die Tuba Eust. befördert werden. Bei erfolgter Exfoliation soll dem abgestossenen Knochen ein Ausweg gebahnt werden; diess geschieht, indem man die Abscessöffnung erweitert, was häufig durch das Messer oder durch Bourdonnets, Pressschwamm oder Laminariabougien geschieht.

In Fällen, wo im Warzenfortsatze ein Sequester eingeschlossen ist, da ist oft die Trepanation oder Durchbohrung des Warzenfortsatzes indicirt, um die Entfernung des Sequesters zu bewerkstelligen, welche Operation oft für den Kranken im wahren Sinne dadurch lebensrettend ist, dass sie das Fortschreiten des Processes gegen das Gehirn hintanhält.

Die Trepanation oder Anbohrung geschieht nach den Regeln der Chirurgie und wird an jener Stelle vorgenommen, wo der Knochen am dünnsten ist.

Mitunter kommt es bei Caries und Necrose des Schläfebeines auch vor, dass sich Eiterdepôts am äusseren Gehörgang bilden und zwischen den Weichtheilen und den Knochen lange persistiren, ohne erstere zu durchbrechen und Ursache der heftigsten Schmerzen sind; sie verengern das Lumen des Gehörganges sehr beträchtlich. In solchen Fällen sind durch die sämmtlichen Weichtheile bis auf den Knochen dringende Einschnitte zu führen. Diese Operation wird jedenfalls bedeutende Linderung der Schmerzen herbeiführen, selbst dann, wenn die Anschwellung nicht von dem am Knochen angesammelten Eiter herrührt.

Bezüglich anderer Zufälle ist zu erwähnen, dass bei sehr heftig wüthenden Schmerzen, die keinem anderen Mittel

weichen, die Application des Glüheisens indicirt erscheint, welches allein im Stande ist, die Schmerzen zu beseitigen. Bei eintretenden Blutungen verfährt man nach den allgemeinen chirurgischen Regeln. Bei Blutungen aus kleineren Gefässen wendet man die Tamponade an; bei Blutungen, welche von Arrosion der Carotis herrühren, ist die augenblickliche Unterbindung der Carotis vorzunehmen.

E. Myringotomie und Myringectomie.

Die Myringotomie ist wesentlich verschieden von der Myringectomie. Erstere ist eine einfache, künstliche Perforation des Trommelfelles; sie ist angezeigt:

1. In Fällen, wo jenseits des Trommelfelles, also in der Trommelhöhle, fremde Massen, wie Exsudate, Blutextravasate etc. sich befinden, welche auf eine andere Weise entweder gar nicht oder nur unvollkommen entfernt werden können, deren Wegschaffung aber dringend geboten ist. Die Paracentese nimmt daher schon heutzutage einen wichtigen Platz in der Therapie der Gehörkrankheiten ein.

2. Die Myringotomie wird oft gleichsam als vorbereitende Operation nothwendig, um sich den Zugang zu den tieferen Gebilden möglich zu machen; so z. B. bei abnormen Verwachsungen der Gebilde der Trommelhöhle, so wie bei anderen Synechien des Trommelfelles, welche auf künstlichem Wege zu lösen sind; ferner da, wo die Tenotomie des Musculus tensor tympani vorzunehmen ist, welche in der Zukunft unter den otiatrischen Operationen eine wichtige Rolle spielen dürfte.

3. Die Myringotomie wird mitunter auch als Explorativoperation auszuführen sein. Es handelt sich oft darum, die Leitungsfähigkeit, welche durch zu gespannter Membran beeinträchtigt ist, zu verbessern; sie wird in diesem Falle als Explorativpunction gemacht, um zu beurtheilen, ob nicht etwa später eine Myringectomie indicirt sein dürfte.

Die Myringectomie ist ein operatives Verfahren, wobei ein Stück des Trommelfelles ausgeschnitten wird. Die Operation, welche von Gruber neuerdings in die Praxis eingeführt und empfohlen wird, ist angezeigt:

1. Bei Obliteration und hochgradiger Stenose der Tuba Eust., falls dieselbe durch andere Mittel nicht zu beheben ist. Die Myringectomie wird in diesem Falle gemacht, um den abnorm grossen intraauriculären Druck aufzuheben.

2. Bei hochgradiger Verdickung des Trommelfelles, falls das betreffende Individuum schwerhörig ist. Bei hochgradiger Verdickung dieser

Membran wird nämlich ein Theil der Schallwellen reflectirt. Dieser Zustand kann demnach durch die Myringectomie behoben werden, selbst für den Fall, als ein Wiederersatz des Ausgeschnittenen zu Stande kommen sollte.

3. Bei Erschlaffung des Trommelfelles oder bei schlaffen Narben, wenn durch diese Verhältnisse krankhafte subjective Erscheinungen bedingt sind. In diesem Falle sinkt nämlich das Trommelfell sammt Hammer nach innen, hiebei können durch übermässige Belastung des Ambossschenkels und Steigbügels krankhafte Erscheinungen ausgelöst werden. Durch die künstlich erzeugte Lücke kann das Spannungsverhältniss gebessert werden.

Die Operation wird entweder mit dem Myringotom, mit einer längeren Staarnadel, oder mit dem Myringectom ausgeführt werden. Im ersten Falle wird die Operation bei directer Beleuchtung oder bei reflectirtem Lichte ausgeführt. Mit dem Myringotom wird ein Stück des Trommelfelles umschnitten und nur an einer schmalen Brücke mit dem Trommelfelle in Verbindung gelassen. Der Lappen wird dann mit einem geeigneten Instrumente losgerissen und extrahirt. Leichter ist die Operation mit dem Myringectom, einem pincetteartigen Instrumente, auszuführen, womit man beliebig grosse Stücke aus dem Trommelfelle excidiren kann. Die Blutung bei dieser Operation ist unbedeutend, namentlich wenn man mit dem Myringectom operirt. Der Schmerz ist momentan heftig, dauert aber nicht lange.

Wenn man die Operationsstelle wählen kann, ist es zweckmässig, am hinteren Segmente zu operiren, weil dieses am leichtesten zugängig; auch ist es rationeller, das Hinderniss der Schallleitung an jener Stelle zu beseitigen, wo es den Zutritt der Schallwellen zum runden und ovalen Fenster am leichtesten stört.

Bei der Nachbehandlung hat man darauf zu sehen, dass keine schweren Folgezustände eintreten und dass der Wiederersatz des ausgeschnittenen Theiles hintangehalten wird.

Nach der Operation wird, nachdem das etwa angesammelte Blut durch Aufsaugen mit Charpie entfernt worden, der äussere Gehörgang verstopft. Zweckmässig erscheint es, sobald als möglich die Luftdouche zu appliciren, um theils fremde in die Trommelhöhle gelangte Substanzen unschädlich zu machen, theils um etwaigen Vernarbungen vorzubeugen.

Schwieriger ist oft die Aufgabe, die etwa vorhandene grosse Neigung zur Regeneration zu verhindern. Am zweckmässigsten ist es, in die Lücke einzugehen, dieselbe frei zu machen und den Wiederersatz hintanzuhalten.

F. Ueber abnorme Verwachsungen der Mittelohrgebilde als Folgezustände von Entzündungen.

Abnorme Synechien der Gebilde des Mittelohres entstehen mitunter in Folge von Entzündungen, entweder unmittelbar durch wechselseitige Berührung, oder durch Bildung von Bindegewebsubstanz. Diese Synechien bestehen oft durch das ganze Leben ohne alle Störung der Hörfunction; in anderen Fällen jedoch können sie auch die Schallleitung behindern und functionelle Störungen hervorrufen.

a) Abnorme Verwachsung des Trommelfelles.

Diese Synechie kommt am häufigsten vor und zwar zwischen der Umgebung des Umbo- und Promontorium oder zwischen dem hinteren oberen Quadranten des Trommelfelles und dem abwärtssteigenden Theile des Ambosses. Mitunter entstehen auch abnorme Verbindungen in Folge von Pseudomembranen, welche häufig längs des Tensor tympani hinlaufen; mittelbare Verwachsungen zwischen Trommelfell und Ambossschenkel, oder hintere Trommelfelltasche und Hammergriff etc.

Erscheinungen. Durch diese Verwachsungen kann die Schallleitung behindert, der intraauriculäre Druck vermehrt, das Hörvermögen geschwächt sein. Es können damit Binnengeräusche und andere lästige Erscheinungen verbunden sein; so kann der Musculus tensor tympani sich retrahiren und damit die ganze Kette der Gehörknöchelchen nach einwärts ziehen (Politzer).

Diagnose. Innigere Verwachsungen des Trommelfelles mit der Trommelhöhle lassen sich durch die Inspection des Trommelfelles vor und nach der Luftdouche erkennen. Vor der Luftdouche erscheint das Trommelfell sehr concav, der Hammergriff nach innen gezogen. Bei Verwachsungen mittelst Bindegewebsstreifen zeigen sich am Trommelfelle weisse Streifen. Nach der Luftdouche erscheint die Concavität des Trommelfelles etwas vermindert. Ist die Verbindung aber so stark, dass sie dem Luftstrome widersteht, so wird sich die Concavität wenig verändern. Durch die Auscultation vernimmt man zuweilen ein Geräusch, welches durch die Trennung der Pseudomembranen bedingt ist, oder es entstehen Geräusche in Folge von Auswärtsdrängen der Theile, die nach innen gezogen waren.

Therapie. Abnorme Adhäsionen lassen sich in der Regel durch die Luftdouche beheben und zwar bald durch mehr, bald durch weniger Kraftaufwand. Dieses hängt von dem die Adhäsion vermittelnden Gewebe ab.

Gelingt es nicht, die Adhäsion durch die Luftdouche zu beseitigen, so kann man die Durchtrennung auf operativem

Wege versuchen. Zu diesem Behufe wird das Trommelfell am hinteren Segmente durchschnitten und dann die Durchtrennung der Adhäsion mittelst des Wreden'schen Synechotom bewerkstelligt, die Wiederverwachsung wird durch die Luftdouche verhindert.

b) **Abnorme Verwachsungen zwischen den Gehörknöchelchen unter sich und ihren Nachbargebilden.**

Wird das Trommelfell durch einen Entzündungsprocess perforirt und theilweise zerstört, so geschieht es mitunter, dass es durch den Tensor tympani nach einwärts gezogen wird und es kann eine Verwachsung mit dem Promontorium entstehen. Manchmal wird der Hammer sogar mit dem Köpfchen des Steigbügels oder mit dem Ambossschenkel in Verbindung gebracht und verwächst mit denselben.

c) **Ankylosen der Gehörknöchelchen.**

Die grösste Bedeutung haben jene abnormen Verbindungen, welche die Gelenksenden der Gehörknöchelchen einbegreifen und die Ankylose derselben bedingen, da zur Schallleitung die Schwingungen der Gehörknöchelchen nöthig sind. Die Störung dieser Schwingungen ist von grösster Bedeutung. Solche Ankylosen können durch einfache Hypertrophie der die Gelenksenden überziehenden Schleimhaut, durch Pseudomembranen in den Gelenkskapseln, durch Hypertrophie der Knochenmasse in Folge von Entzündungsprocessen bedingt sein, es kann dadurch die Beweglichkeit behindert oder gänzlich aufgehoben sein, so dass wir es mit einer wahren Ankylose zu thun haben.

Die grösste pathologische Bedeutung hat die Ankylose zwischen dem Steigbügel und dem ovalen Fenster. Eine derartige vollkommene Ankylose kommt jedoch selten vor, seltener als die zwischen Hammer, Amboss und dem Dache der Trommelhöhle oder zwischen Amboss und Steigbügelköpfchen.

Erscheinungen. Die Hypertrophie der Steigbügel-, sowie der anderen Gehörknöchelchen-Ankylose entwickelt sich am häufigsten im höheren Alter, meistens auch langsam. In Folge dessen entsteht allmälig Schwerhörigkeit, die sich mit dem Fortschreiten der Ankylose steigert. Auch andere subjective Erscheinungen begleiten meistens dieses Leiden, so verschiedene Gehörempfindungen, Binnengeräusche.

Die objectiven Gehörserscheinungen fehlen hier gewöhnlich ganz und daher kann nur eine Wahrscheinlichkeits-Diagnose begründet werden, welche hauptsächlich auf Anamnese und subjective Erscheinungen sich stützen muss; in

diesem Falle pflegt der Kranke durch das Hörrohr schlechter zu hören, als ohne dasselbe, weil im ersten Falle die Schallwellen auf die Gehörknöchelchen, welche der Leitung unfähig sind, concentrirt werden, während ohne Hörrohr auch Schallwellen die Kopfknochen treffen und durch dieselben geleitet werden.

Die Prognose ist hier sehr zweifelhaft; nur bei Pseudomembranen an den Gehörknöchelchen oder zwischen dem Rande des ovalen Fensters und dem Steigbügel lässt sich manchmal durch die Luftdouche etwas ausrichten, im Falle diese so beschaffen sind, dass sie durch die Luftdouche getrennt werden können.

Die Therapie stellt sich die Aufgabe, die etwa vorhandenen abnormen Verbindungen zu lösen oder wenigstens die Folgen derselben zu mildern. Dazu dient in manchen Fällen die Luftdouche, welche die abnormen Verbindungen behebt, in manchen Fällen dieselben minder schädlich macht. Die Wirkung der Luftdouche ist derjenigen gleich, welche sonst aus Bewegungsversuchen bei sonstigen Gelenksankylosen resultirt. Zweckmässig ist es, im Beginne schon, bei allen diesen Leiden die Hörthätigkeit viel in Wirksamkeit zu erhalten und zu diesem Behufe ist dem Kranken eine passende Hörmaschine zu empfehlen.

G. Abnormitäten der Tuba Eustachii.

Diese Abnormitäten beziehen sich auf die Weite resp. Durchgängigkeit und ferner auf die Richtung derselben. In letzterer Beziehung kommen Fälle vor, wo die Tuba im knöchernen Theile auf verschiedene Weise gebogen oder mehrmals winkelig geknickt ist.

Bezüglich der Weite des Lumens unterscheiden wir: a) die Verengerung (Stenosis); b) die gänzliche Verschliessung (Obliteration) derselben, wobei die Tuba an irgend einer Stelle vollkommen undurchgängig ist. Diese beiden Abnormitäten können auf einem vitium primae formationis beruhen oder durch Krankheitsprocesse erworben sein. Letzteres ist bei weitem in der Mehrzahl der Fälle der Fall.

Die Krankheiten, welche die Stenose und Obliteration herbeiführen, sind die verschiedenen Entzündungsprocesse des Mittelohres und des Rachenraumes. Die Stenose ist je nach dem Grade und der Beschaffenheit der Entzündung verschieden. Bei der einfachen catarrhalischen Entzündung kann wohl die Massenzunahme und dadurch die Stenose bedeutend sein, allein diese Stenose ist gewöhnlich eine vorübergehende; hingegen kann es bei einer hypertrophischen Entzündung zu einer bleibenden Stenose kommen.

Als Obliteration der Tuba sind jene Fälle zu betrachten, wo die Tuba durch gar keine Untersuchungsmethode durchgängig ist; sie ist zuweilen eine angeborene, in der Mehrzahl aber eine erworbene, entstanden meistens nach Heilung ausgebreiteter und tiefgreifender Geschwüre, besonders syphilitischer Art.

Erscheinungen. Die hochgradige Stenose und Obliteration der Tuba Eust. können bei ihrem längeren Bestehen Schwerhörigkeit und Binnengeräusche zur Folge haben. Die objectiven Erscheinungen bei der gehörigen Untersuchungsmethode reichen gewöhnlich hin, um die Diagnose festzustellen. Das Trommelfell ist meistens concav, der Hammergriff nach einwärts gekehrt.

Diagnose. Dieselbe wird festgestellt, wie oben angedeutet wurde, durch die Inspection, ferner durch den Catheterismus mit Anwendung der Luftdouche, dann durch die Einführung von Bougien.

Prognose. Diese hängt von den ursächlichen Momenten ab. So werden Tubarveränderungen bedingt durch entzündliche Schwellung, leichter zu beheben sein, als solche, welche durch Hyperplasien und Bindegewebsneubildungen zu Stande gekommen sind, auch ist die Prognose günstiger, wenn die Stenosen in den Weichgebilden sich befinden, als wenn sie durch Hyperostose gebildet sind.

Therapie. Bei Stenose nach abgelaufenem Entzündungsprocesse ist die Einführung von Bougien, namentlich der Laminaria digitata indicirt. Auch die Luftdouche ist ein die Resorption beförderndes Mittel. Bei Obliteration der Tuba, wenn sie mit sehr lästigen Erscheinungen verbunden ist, ist die Myringotomie angezeigt.

II. Neoplasmen im Mittelohr.

Neubildungen im Mittelohre können entweder durch Fortpflanzung aus einem anderen Ohrtheile dorthin gelangen, so z. B. vom äusseren Gehörgange oder dem Nasenrachenraume aus, oder sie entwickeln sich primär im Mittelohre.

Zu den Neugebilden, welche sich ursprünglich im Mittelohre entwickeln können, zählen wir folgende:

a) Schleimsarcome, Myxosarcome sind eine weichere Bindegewebsneubildung mit reichlicher Zellen- und Intercellularsubstanz.

b) Fibrome. Mit härterem fertigen Bindegewebe.

c) Adenome sind in Entwicklung begriffene, zuweilen cystenartige Drüsen.

d) Osteome. Knochenneubildungen finden sich in der Trommelhöhle.

Von den bösartigen Neubildungen kommen hier die Epitheliome, der fibröse und Medullarkrebs vor.

Zu den Neubildungen des Mittelohres sind auch die Polypen zu zählen. Man bezeichnet in der Praxis als Polypen solche Neoplasmen, die meist aus weichem Bindegewebe bestehen, neben welchen mehr weniger Otorrhoe besteht.

Nach der in der Praxis eingebürgerten Usance unterscheidet man drei Hauptformen von Polypen, nämlich: eigentliche Schleimpolypen, festere Bindegewebs-Geschwülste, Fibrome und Myxome. Die beiden letzteren gehen am häufigsten von den Wandgebilden des äusseren Gehörganges aus, während die als Adenome bezeichneten Neubildungen von den Wandungen des Mittelohres aus sich entwickeln.

Ohne hier in eine detaillirte histologische Beschreibung der verschiedenen Arten von Polypen einzugehen, sei blos erwähnt, dass mitunter in einem und demselben Gehörorgane mehrere polypöse Wucherungen vorkommen.

Erscheinungen. Die Neubildungen sowie die Polypen werden je nach der Localität und dem Standorte verschiedene subjective und objective Erscheinungen hervorrufen. Es kommen hier die verschiedensten Arten von Schmerzen, von Lähmungen und Binnengeräuschen zur Beobachtung. Hiebei kommt auch der durch diese Neubildungen gesteigerte intraauriculäre Druck zur Berücksichtigung, welcher Brechneigung und Schwindel verursachen kann. Auch die objectiven Erscheinungen werden hier mannigfaltig sein, welche nicht schwer zu deuten sind.

Diagnose. So leicht die Diagnose der Neubildungen sich gestaltet, wenn sie in den der Ocularuntersuchung zugänglichen Gebilden ihren Sitz haben, so schwierig ist manchmal die Diagnose bei den in der Tiefe sitzenden Polypen, namentlich ergeben sich Schwierigkeiten bezüglich der Basis, von welchen die Neubildungen ausgehen und wo die Polypen ihren Insertionspunkt haben.

Behandlung. Im Allgemeinen gilt die Thatsache, dass die im äusseren Gehörgange vorkommenden Polypen und Neugebilde leichter zu extirpiren sind, als jene, welche von den tieferen Gebilden ausgehen. Es kommt aber nicht selten vor, dass derartige Neoplasmen ohne alles Hinzuthun der Kunst sich ablösen und mehr weniger verwest gelegentlich aus dem Gehörgange fortgeschafft werden können. Im Uebrigen hat man zwei Punkte in's Auge zu fassen: 1. die Polypen auf eine zweckmässige Art zu entfernen; 2. ihre Regeneration zu verhindern.

Was die Beseitigung der Polypen betrifft, so ist die Exstirpation im Allgemeinen der Aetzung vorzuziehen, sie be-

hindert weniger die weitere Behandlung und führt weniger nachtheilige Folgezustände herbei als die letztere. Härtere Neubildungen werden am besten mittelst an der Spitze abgerundeten Messerchen abgetragen, wobei man sich zum Abziehen der Neubildung der Häkchen bedient.

Weichere oder in der Tiefe der Trommelhöhle wurzelnde, für die schneidenden Instrumente nicht zugängliche Neubildungen werden am besten mit dem Wilde'schen Polypenschnürer abgetragen und herausbefördert.

Nach der Exstirpation wird kaltes Wasser zur Stillung der Blutung eingespritzt. Bei zurückgebliebenem Stiele wird dieser mittelst Lapis weggeätzt.

Ist die operative Behandlung nicht anwendbar, so muss die Neubildung durch Aetz- oder adstringirende Mittel zum Schrumpfen gebracht werden; so durch essigsaures Zink, Alaun, Ferrum perchloratum, Saccharum saturni, Kreosot, Nitras argenti, Salpetersäure, Kalkwasser, schwefelsaures Kupferoxyd; dabei müssen die Nachbargebilde geschützt werden. Den Lapisstift darf man nur unter Benützung eines Kautschuktrichters anwenden. Toynbee empfiehlt ein Gemenge von Aetzkali und Aetzkalk, dem etwas ferrum sulfuricum beizumengen sei, um das rasche Zerfliessen zu verhindern. Kleine Wucherungen werden nicht selten durch Bepinselung mit Opium oder Jodtinctur zum Schwinden gebracht.

I. Krankheiten des inneren Ohres.

Labyrintherkrankungen.

Nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft herrscht nicht mehr wie ehedem die Ansicht vor, dass die meisten Ohrenkranken an nervöser Schwerhörigkeit oder an Labyrintherkrankungen leiden. Die primären Erkrankungen des Labyrinthes gehören vielmehr zu den grössten Seltenheiten. Die pathologische Anatomie hat dieses Terrain allmälig mehr in's klare Licht gestellt, das Gebiet der Labyrintherkrankungen wurde dadurch immer mehr begrenzt, so dass viele Affectionen, welche früher mit dem Namen nervös bezeichnet wurden, heute auf objective, erkennbare Veränderungen der Gebilde ausserhalb des Labyrinthes zurückgeführt werden.

Man unterscheidet im Labyrinthe folgende Anomalien:

1. Anomalien der Bildung. Diese manifestiren sich durch Abweichung der Grösse und Form der Theile oder in abnormer Zahl der einzelnen Labyrinthabschnitte.

2. Verletzungen. Die Labyrinthverletzungen sind meistens mit Verletzung der anderen Ohrgebilde combinirt. Sie entstehen entweder durch Instrumente und fremde Kör-

per, welche gewaltsam durch den äusseren Gehörgang und das Trommelfell in das innere Ohr eindringen, oder auch durch Fall und Schläge, häufig spielt hier der Contre-coup eine wichtige Rolle. Bei letzterem kann eine Fractur oder Fissur des Schläfebeins oder der Pars petrosa zugegen sein, seltener kommt es vor, dass nur die Weichtheile des Labyrinthes allein verletzt sind. Eine wichtige Rolle spielen die bei derlei Verletzungen vorkommenden Blutextravasate im Labyrinthe; sie gehen dieselben Metamorphosen ein, wie an anderen Körperstellen, wo sie mannigfache krankhafte subjective Erscheinungen hervorrufen können.

3. Hyperämie und Anämie. Diese Zustände kommen theils bei Entzündungsprocessen der Nachbargebilde, besonders des Mittelohres vor, sonst auch bei Abnormitäten anderer Gebilde, welche Circulationsstörungen bedingen, so z. B. Geschwülsten an der Halsgegend, besonders Struma, welche einen Druck auf die Gefässe ausüben, ferner bei manchen schweren fieberhaften Krankheiten, als: Typhus, Meningitis etc. Anämie des Labyrinthes kommt bei depascirenden Krankheiten, bei Chlorose, bei Aneurysma art. Carotic. vor.

4. Entzündungen. Dieselben kommen im inneren Ohre theils als primäre, theils als secundäre vor; letzteres ist bei Weitem häufiger der Fall, so z. B. bei Caries und Necrose des Schläfebeines, oder in Folge einer Fortpflanzung ex contiguo vom Mittelohre aus.

5. Neubildungen. Im Labyrinthe kommen Epithel- und Bindegewebs-Neubildungen; ferner sarcomatöse Neubildungen, Cholesteatome und Epiteliome vor; sie entwickeln sich entweder primär oder secundär. Hierher sind auch die Kalkablagerungen an der Beinhaut des inneren Ohres zu zählen.

6. Mangel, Atrophie und Degeneration des Nervus acusticus. Diese Anomalien kommen wohl höchst selten als primäre Erkrankung vor. Von den Degenerationen ist die amyloide diejenige, welche von Förster, Voltolini, Virchow, Politzer und Lucae beschrieben werden.

Anderweitige krankhafte Processe, welche Störungen in den Gebilden des Labyrinthes hervorrufen können.

Hierher sind zu zählen die pathologischen Processe, welche im Gehirne und Rückenmarke stattfinden, namentlich solche, welche, ihrer Localität nach, in einem nachbarlichen Verhältnisse zum Nervus acusticus stehen. Aber auch andere, weiter gelegene pathologische Zustände des Gehirnes und der Medulla, wie Apoplexien, Hydrocephalie und Entzündungsprocesse im Gehirne und seinen Häuten, so Meningitis cere-

brospinalis und andere Erkrankungen des Rückenmarkes können Affectionen des Labyrinthes herbeiführen, dabei ist manchmal auch der anatomische Nexus zwischen den Erkrankungen des Gehörnerven und des Gehirnes leicht, in anderen Fällen hingegen schwer zu erkennen. Auch die Aneurysmen der Arteria basilaris stehen oft im Zusammenhange mit den Störungen im Labyrinthe, wobei entweder die Aneurysmageschwulst, die Thrombose, die Atrophie in Folge der Verschliessung der ernährenden Aestchen oder Apoplexien die nächsten veranlassenden Momente zu berücksichtigen sind.

Weitere Störungen des Hörorganes, welche ihren Sitz im Labyrinthe haben, bei denen keine anatomische Veränderung im letzteren nachweisbar ist, müssen als rein nervöse aufgefasst werden. So sehen wir im Verlaufe mancher schwerer fieberhafter Erkrankungen, wie Typhus, acute Exantheme, Puerperalfieber etc., hochgradige nervöse Erscheinungen im Gehörorgane auftreten, wo dann post mortem keine Spur anatomischer Veränderungen im Labyrinthe nachzuweisen ist. Hierher gehören auch die Gehörstörungen bei Hypochondrie, Hysterie, bei heftigen Erschütterungen durch Einfluss von erschütternden heftigen Schallgeräuschen, Gemüthsbewegungen etc.

Solche Störungen treten oft vorübergehend auf in Folge von Gebrauch gewisser Arzneimittel, wie grösseren Dosen von Chinin, Morphium, wo sich Ohrensausen oder Schwerhörigkeit einstellt.

Erscheinungen. Dieselben sind sämmtlich als subjective Erscheinungen aufzufassen und daher für die exacte Diagnose wenig zu verwerthen. Sie äussern sich durch Verminderung des Hörvermögens bis zur vollständigen Taubheit oder entgegengesetzt, durch eine übermässige Empfindlichkeit des Hörnerven, so dass das Hören im Allgemeinen oder von gewissen Tönen und Geräuschen schmerzhaft wird (Hyperacusis). Zuweilen ist die Abnahme des Hörvermögens nur beschränkt auf gewisse Töne und Geräusche, so z. B. auf hohe oder tiefe. Mitunter fallen gewisse Töne der Scala aus dem Hörvermögen ganz aus, so wie manches Auge für eine gewisse Farbe blind ist. Auch kommt es vor, dass gewisse Töne und Geräusche eine alienirte Empfindung verursachen, oder es kommt vor, dass gewisse Töne oder Geräusche viel leichter gehört werden, wenn sie von einer gewissen Richtung vernommen werden, so z. B. wenn der Schall hinter dem Rücken des Kranken erzeugt wird.

In manchen Fällen hören die Kranken deutlich genug, aber es fehlt ihnen das richtige Urtheil über die

Entfernung der Schallquelle. Die Töne scheinen ihnen z. B. von der Ferne zu kommen, wenn sie auch ganz nahe entstehen.

Eine fast constante Erscheinung bei Labyrinthleiden sind die subjectiven Gehörsempfindungen; in manchen Fällen ist dieses nervöse Ohrengeräusch die einzige krankhafte Erscheinung, worüber die Kranken klagen. Die Kranken empfinden sie oft nicht im Ohre, sondern in einem Theile des Kopfes; zuweilen treten sie nur bei einer gewissen Stellung des Kopfes auf. Die Geräusche werden von den Kranken sehr verschieden beschrieben, so z. B. als Poltern, Klopfen, Klingen, Läuten. Am ominösesten bezüglich der Prognose sind nach Gruber, jene Ohrengeräusche, welche als Thierstimme und insbesondere als Menschenstimmen wahrgenommen werden.

Mitunter manifestiren sich die Labyrinthleiden als Gleichgewichtsstörungen, d. h. als Schwindelanfälle. Schmerzen kommen bei primären Labyrinthleiden in der Regel nicht vor.

Präcise Diagnosen über Krankheiten des inneren Ohres können kaum begründet werden; man muss sich meistens begnügen, überhaupt ein Labyrinthleiden erkannt zu haben, die Diagnose wird überhaupt nur per exclusionem gemacht, indem man alle anderen Erkrankungen des äusseren und mittleren Ohres ausschliesst; sind zugleich auch Leiden dieser letzteren Art zugegen, so ist die Diagnose allerdings schwieriger und kann das Labyrinthleiden nur dadurch erkannt werden, dass die früher genannten Affectionen zur Erklärung gewisser Symptome nicht hinreichen.

Bezüglich mancher Symptome, welche ehemals für die Diagnostik des Labyrinthleidens als sehr wichtig angesehen wurden, ist zu erwähnen, dass denselben heutzutage kein so hoher Werth beigelegt werden kann. Solche sind: Der Mangel oder die Beeinträchtigung der Kopfknochenleitung, letztere kann nämlich durch mannigfache Momente alterirt werden; es ist kein sicherer Schluss aus diesem Symptome zu ziehen. Dasselbe ist der Fall mit einer anderen Erscheinung, welche man als besonders werthvoll für die Diagnose des Labyrinthleidens ansah. Das ist die Erscheinung von Gleichgewichtsstörungen, Schwindel etc. Dasselbe ist der Fall auch mit anderen Erscheinungen. Man muss daher die Diagnose nicht auf einzelne, sondern auf den Complex aller Erscheinungen gründen.

Die Prognose kann ebenso wenig wie die Diagnose mit Sicherheit gestellt werden. Bei primären Labyrinthleiden

ist die Aussicht auf Genesung sehr gering; bei secundärem Leiden lässt sich wohl von der Therapie etwas mehr erwarten.

Die Therapie ist hier in den meisten Fällen ohnmächtig und es kann oft nur von Linderung einiger lästiger Symptome die Rede sein. — Die Mittel, welche man gegen Labyrinthleiden anwendet, stützen sich lediglich auf die Empirie; solche sind die verschiedenen ätherischen Mittel, Aetherarten und Chloroform; sie werden äusserlich oder per tubam in Anwendung gebracht. Als Vehikel dienen Oele oder Glycerin (Aether. sulf. dr. unam, Glycer. dr. duas, ebenso Chloroform.

In anderen Fällen nützen gegen Schmerzen oder lästige Geräusche die Narcotica, so Opium, Morphium, Hyosciamus; letzteres kann auch verdampft und in die Tuba geträufelt werden (Wolff). Sonst werden diese Mittel meistens mittelst Baumwolle oder auch direct in den äusseren Gehörgang durch Einträufeln gebracht; fernere Mittel sind balsamische, wie Campher, Moschus, Ambra etc. Man benützt sie so wie die früheren entweder in Salbenform oder es wird ein Stückchen Campher oder andere Balsame in Baumwolle gewickelt, in den Gehörgang gebracht.

Ferner werden verschiedene roborirende Mittel, wie Valeriana, Arnica, Nux vomica, dann verschiedene Eisenpräparate empfohlen. Arnica wird 5—15 Tropfen in Tincturform mehreremal des Tages gegeben; auch das Strichnin wird gegen Ohrengeräusche sehr gelobt (mit $^1/_{100}$ Gr. angefangen oder äusserlich subcutan oder per tubam eingespritzt).

Die Eisenmittel werden bei Anämischen und Chlorotischen ihre Indication finden; bei Scrophulösen und Syphilitischen reicht man Syr. ferri jodatus (dr. duas ad dr. quatuor, Syr. cort. aurant.) zwei- bis dreimal ein Caffeelöffel voll. Auch die verschiedenen Jodmittel werden sowohl innerlich als äusserlich angewendet. Aeusserlich auch in Verbindung mit Campher (Ung. emoll. unc. semis Kalii jodat. dr. unam, Camphor. ras. gr. quatuor, Ol. caryophill. gtt. duas. S. Morg. und Abends bohnengross am Warzenfortsatz einzureiben); ferner wendet man Trinkcuren und Bäder von Jodwässern mit gutem Erfolge an.

Mitunter ist gegen Labyrinthleiden, die mit anderen körperlichen, namentlich nervösen Leiden, in Verbindung stehen, der Gebrauch der Bäder und Trinkcuren angezeigt. In manchen Fällen nützen kalte Waschungen. Bei gleichzeitigen Congestionen gegen den Kopf, mit welchen das Labyrinthleiden in Verbindung gebracht wird, gebraucht man salinische Wässer, namentlich wenn auch Störungen in den Unterleibsorganen vorkommen.

In anderen Fällen hat man auf die Störungen im Kreislaufe Rücksicht zu nehmen, insbesondere auf die Lymphdrüsen des Halses, namentlich die Schilddrüse, welche, indem sie durch ihre Anschwellung den Rückfluss des Blutes hindern, Hyperämie im Labyrinthe erzeugen, welche Hyperämie sich nach Abschwellung dieser Gebilde von selbst vermindert oder auch ganz aufhört. In anderen Fällen sind es Klappenfehler oder Aneurysmen, welche die Ursache der Geräusche bilden, das heftige Pulsiren kann hier oft durch Digitalis vermindert werden. — Bei starken blutreichen Menschen mit Circulationsstörungen leisten oft Blutentziehungen in Form von Schröpfköpfen im Nacken gute Dienste.

Weiters wendet man gegen Labyrinthleiden Electricität, sowohl den inducirten als den constanten Strom an.*)

Um ferner dem geschwächten Hörvermögen zu Hilfe zu kommen, bedient man sich der Hörmaschinen oder Hörrohre, das sind solche Apparate, welche den natürlichen Leitungsapparat in eine für seine Function zweckmässigere Form bringen, oder auch die Schallwellen in grösserer Qualität aufnehmen und zum schallempfindenden Organe leiten. Zur Verbesserung der Stellung der Ohrmuschel können im Allgemeinen leicht die Kopfhaare verwendet werden. Wäre diess durch Coiffuren nicht erreichbar, so dient dazu am besten ein federnder Apparat, welcher zwischen Schädel und Muschel angebracht wird und, indem er die Muschel umgreift, daselbst befestigt wird. Ferner dienen gewisse Röhrchen aus Gold oder Silber gefertigt bei Verengerung des äussern Gehörganges zur Erweiterung dieser Oeffnung. Ausserdem gibt es Hörmaschinen von verschiedener Grösse und Form. Die Grundprincipien des Mechanismus derselben sind, dass das eine Ende entsprechend weit, das andere zur Application in den Gehörgang geeignet und angebogen ist, sie sind aus Metall, Hartkautschuk oder Horn verfertigt. Erstere leiten wohl besser den Schall als die letzteren, doch haben sie den Nachtheil, dass sie durch starke Nebengeräusche belästigen. Solche Hörmaschinen haben den Zweck, theils dem Hörvermögen des Kranken zu Hilfe zu kommen, theils die Binnenmuskeln und den Nerv. acusticus in Thätigkeit zu erhalten, dass er nicht atrophisch werde. Als allgemeine Regeln für den Gebrauch derselben möge gelten:

1. Man soll den Gebrauch nicht zu lange hinausschieben.
2. Bei der Wahl der Hörmaschine muss, wie bei der Wahl der Brillen, so vorgegangen werden, dass man von den

*) Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Electrotherapie von Rud. Bremer, von R. Hagen. Praktische Beiträge zur Ohrenheilkunde. Leipzig, 1868 und 1869.

verschiedenen Apparaten für das betreffende Gehörorgan den passendsten auswählt, besonders solche, welche am wenigsten Nebengeräusche erzeugen.

3. Man greife nicht gleich zu solchen, welche die grösste Leitungsfähigkeit besitzen, sondern zu solchen, welche für den gewöhnlichen Verkehr, wenn auch die Aufmerksamkeit gespannt sein muss, ausreichen.

Die Taubstummheit.

Mit Taubstummheit bezeichnet man zwei mitsammen bestehende subjective Erscheinungen, nicht aber deren Ursachen, d. h. die sie veranlassende Krankheit.

Alle, gänzliche Taubheit oder hochgradige Schwerhörigkeit verursachenden Erkrankungen führen, wenn sie um die Zeit, wo das Kind sprechen lernt, auftreten, in Folge der Taubheit auch zur Stummheit. Kinder, welche die Sprache bereits vollständig erlernt, vergessen nach dem beiderseitigen Verluste des Gehöres meistens die Sprache und werden taubstumm.

Die Taubstummheit ist entweder angeboren oder erworben und es gibt Taubstumme, die noch etwas hören und solche, die gar nichts hören.

Insoferne die Stummheit meist als Folge der Taubheit anzusehen ist, können alle, die Taubheit bedingenden Krankheiten auch die Taubstummheit verursachen, wie z. B. der Scharlach, die acuten Exantheme, die Entzündung der Gebilde in der Schädelhöhle, Hydrocephalus und Typhus. — Nahe Blutverwandtschafts-Ehen sowie eine gewisse erbliche Anlage sind als veranlassende Momente der Taubstummheit zu nennen. Die bei Taubstummen auftretenden Ohrengeräusche gehen meist bald in Hallucinationen über, welch' letztere sodann das erste Symptom einer totalen Geistesstörung bilden.

Die Prognose und Behandlung der Taubstummheit richtet sich nach dem jeweiligen Leiden des Hörorganes oder des Centralnervensystems. Die Behandlung war hier zuweilen von guten Resultaten begleitet und die geringste Besserung im Hörvermögen ist insofern von grossem Werthe, weil erfahrungsgemäss Kinder bei dem nunmehr üblichen Verbalunterrichte um so leichter und besser sprechen lernen, je mehr sie hören. Desshalb soll ein schwerhöriges Kind von der Umgebung immer so laut angesprochen werden, dass es die gesprochenen Worte auch hören kann, wodurch sich häufig bei eintretender Schwerhörigkeit wenigstens die Stummheit vermeiden lässt. Man soll sich in einem solchen Falle den Umgang nicht durch Zeichen ermöglichen, sondern darauf

dringen, dass die Dinge genannt werden und überhaupt gesprochen wird.

Literatur.

Beck, Carl Jos. Die Krankheiten des Gehörorganes, ein Handbuch zum Gebrauche seiner Vorlesungen. Heidelberg und Leipzig 1827.

Bonnafont. Traite theoretique et pratique des maladies de l'oreille et des organes de l'audition. Paris 1860.

Frank, Martell. Praktische Anleitung zur Erkenntniss und Behandlung der Ohrenkrankheiten. Ein Handbuch der praktischen Ohrenheilkunde. Erlangen 1845.

Gruber, Jos. Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit besonderer Rücksicht auf die Anatomie und Physiologie. Wien 1870. (Unstreitig das bedeutendste Werk der Neuzeit über Ohrenheilkunde, welches auch der vorliegenden Abhandlung zur Grundlage diente.)

— Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien 1867.

Itard. Traité des maladies de l'oreille et de l'audition.. 2. Ausgabe, 2 Bände. Paris 1842.

Kramer, Wilh. Die Erkenntniss und Heilung der Ohrenkrankheiten. 2. Auflage. Berlin 1849.

— Die Ohrenheilkunde der Gegenwart. Berlin 1861.

Linke. Sammlung auserlesener Abhandlungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Ohrenheilkunde. 5 Hefte. Leipzig 1836—41.

— Handbuch der theoretischen und praktischen Ohrenheilkunde. Leipzig 1837—45.

Moos. Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Würzburg 1868.

Politzer, Adam. Die Beleuchtung des Trommelfells im gesunden und kranken Zustande; klinische Beiträge zur Erkenntniss u. Behdlg. d. Ohrenkrankheiten. Wien 1865.

Rau, Wilh. Lehrbuch der Ohrenheilkunde für Aerzte und Studirende. Berlin 1856.

Schwartze. Praktische Beiträge zur Ohrenheilkunde. Würzburg 1862.

Toynbee. A descriptive catalogue of praeparation, illustrative of diseases of the ear. London 1857.

Toynbee. The diseases of the ear; their nature, diagnosis and treatment. London 1860. In's Deutsche übersetzt und mit Zusätzen versehen von Dr. Moos. Würzburg 1863.

Tröltsch, v. Die Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung auf die Praxis und die Krankheiten des Gehörorganes. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Ohrenheilkunde. Würzburg 1860.

— Die Krankheiten des Ohres, ihre Erkenntniss und Behandlung, ein Lehrbuch der Ohrenheilkunde in Form akademischer Vorträge. Würzburg 1862.

Wilde, Will. Practical observations on aural surgery and the nature and treatment of diseases of the ear. London 1853. Deutsche Uebersetzung von Dr. v. Haselberg. Göttingen 1855.

Kleinere Abhandlungen.

Bondet. Etude physiologique sur une variété de bourdonnement de l'oreille, placé sous la dependance du courant sanguin dans la jugulaire. Journal de la physiolog. 1862.

Bonnafont. De quelque moyens de traitement de l'inflammation chronique du tympan, Revue med. chir. Juni 1860.

Erhart. Ueber den Catheterismus der Tuba als Diagnosticum und Therapeuticum. Deutsche Klinik 1860.

Gruber, Jos. Zur Pathologie und Therapie des Catarrhs im mittleren Gehörorgane. Wien. Wochenbl. 1862.

— Das Cholesteatom im Gehörorgane. Allg. Wien. medic. Zeitung. 1862.

— Ueber die Beziehung der Otitis interna zu den entzündl. Affectionen in der Schädelhöhle. Wien. Wochenbl. 1862.

— Caries des Schläfebeins und der Gehörknöchelchen. Wien med. Halle. 1863.

— Ueber Abscesse in der Umgebung des Gehörorganes. Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilkunde. 1863.

— Mittheilung aus dem Gebiete der Ohrenheilkunde. Wiener medic. Wochenschrift. 1863.

— Die Myringectomie als Heilmittel gegen Schwerhörigkeit und Ohrensausen. Allgem. Wiener med. Zeitung. 1863 und 1864

— Ueber Trennungen des Zusammenhanges, sowie Substanzverlust im Trommelfell und deren Behandlung. Ibidem 1866 und 1867.

— Zur Behandlung der Trommelfellentzündung. Ibid. 1869.

— Ueber den feineren Bau des Ringwulstes. Monatschrift für Ohrenheilkunde. Berlin 1869.

— Ueber Ohrschmalzanhäufung. Ibidem 1870.

Gruber, Jos. Beitrag zur Lehre von der Paracentese der Trommelhöhle. Allg. Wiener med. Zeitung. 1871.

Ausser den genannten finden sich noch viele andere Abhandlungen des Autors.

Politzer. Ueber das künstliche Trommelfell und seine Modificationen. Med. Halle 1864.

— Ueber ein neues Heilverfahren gegen Schwerhörigkeit in Folge Unwegsamkeit der Eust. Ohrtrompete. Wien. med. Wochenschrift. 1863.

— Ueber die Wahl der Adstringentien bei eitrigem Ohrencatarrh. Med. Presse. 1866.

— Diagnose und Therapie der Ansammlung seröser Flüssigkeit in der Trommelhöhle. Wien. med. Wochenschr. 1867.

— Ueber ein Verfahren zum Offenhalten künstlicher Perforationen im Trommelfelle. Wien. med. Wochenschrift. 1867.

— Therapie der beweglichen Exsudate in der Trommelhöhle. Wien. med. Wochenschrift. 1870.

— Zur Pathologie und Therapie der Spannungsanomalien des Trommelfelles und der Gehörknöchelchen. Allgem. Wien. med. Zeitung. 1871.

— Ueber traumatische Trommelfellrupturen mit besonderer Rücksicht auf die forensische Medicin. Wien. medic. Wochenschrift. 1872.

— Zur Technik des Catheterismus der Eust. Ohrtrompete. Med. Presse. 1872.

Schwartze. Ueber Erkrankungen des Gehörorganes im Typhus. Deutsche Klinik. 1861.

Triquet. Sur les difficultés et accidents du cathetrisme du trompe d'Eustachi.

Tröltsch. Ueber die Krankheiten des äussern Gehörganges. Würzburg. med. Zeitschrift. 1860.

Voltolini. Pharyngoskopie und ihre Verwerthung für die Ohrenheilkunde. Virchow's Archiv XXI. 1861.

— Ueber Krankheiten des Labyrinthes und der Gehörnerven. Med. Central-Zeitung. 1863.

X.

Electrotherapie.

Historisches.

Die Anfänge der Verwerthung der Electricität zu Heilzwecken datiren in die Periode der Mythe. So berichtet die Sage, dass schon vor Jahrtausenden die Negerfrauen ihre kranken Kinder im Wasser, worinnen sich der Zitterrochen (Raja torpedo) befand, badeten, sowie dass die Alten häufig das Fleisch dieses Fisches, in der Absicht, gewisse Heilerfolge zu erzielen, genossen. Zur Zeit des Kaisers Tiberius verordnete ein Arzt Namens Scribonius Largus Bäder im Wasser, worinnen sich der Torpedo befand, gegen Podagra und Kopfweh. Auch Plinius, Hippocrates und Galen gedenken der Heilkraft der Electricität und Dioscorides erzählt einen Fall von Heilung eines Prolapsus ani mittelst Electricität.

Auch der Magnet, dessen geheimnissvolle Kraft den Alten schon frühzeitig bekannt war, wurde zu medicinischen Zwecken benutzt. Doch war, so lange nur der Magnetstein bekannt war, die Anwendung eine beschränkte, die Erfolge gering. Dennoch erregte er die Aufmerksamkeit der Aerzte, unter welchen der ausgezeichnete Paracelsus, gelegentlich der Anwendung des Magnetes zu Heilzwecken, in folgende überschwengliche Lobeserhebungen ausbricht, indem er den Magnet als ein Heilmittel hinstellt, „welches solche Heimlichkeiten besässe, dass man ohne dasselbe in Krankheiten nichts wohl ausrichten könne und sei ein solch tapfer frei Stück Eisen für einen Künstler in der Arznei, dass keines weit und breit gefunden werden mag, von dem sich so viel sagen liesse“.

Erneutes Interesse weckte der Magnet um die Mitte des 18. Jahrhunderts im ärztlichen Publikum, nach der Entdeckung der Methode künstliche Magnete zu verfertigen, durch Maximilian Hehl in Wien.

So viel über die Anwendung des Magnets.

Was die Electricität anbelangt, so kam sie zu Anfang und um die Mitte des 18. Jahrhunderts durch die Entdeckung

der Reibungselectrisirmaschine und der Kleist'schen Flasche abermals in Flor. Eigentlich datiren seit dieser Zeit die ersten Anfänge der Electrotherapie. Von rohen Versuchen anfangend, oft ohne Plan und Ziel experimentirend, gelang dennoch hie und da mancher Heilerfolg, der zu überschwenglichen Anpreisungen dieses Heilagens Veranlassung gab, jedoch wegen Mangel nöthiger Vorkenntnisse und des nöthigen Verständnisses nicht in der Weise erfasst wurde, dass er fruchtbringend hätte wirken können. Andere wiederholten die erzählten Wundercuren, jedoch ohne Erfolg — wodurch das Ansehen der Electrotherapie in den Augen der nüchternen Forscher sehr geschädigt wurde und in die Hände Unberufener fiel, die diese geheimnissvolle Naturerscheinung nach dem Grundsatze: „mundus vult decipi, ergo decipiatur", in der umfassendsten Weise ausbeuteten.

Was uns von aufgezeichneten Thatsachen überliefert worden ist, so sind Grey und du Fay um das Jahr 1730 die ersten gewesen, die mit Reibungselectricität an Menschen experimentirten, und 1743 regte Prof. Krüger in Halmstadt die Idee an, dass der Entladungsfunken zu therapeutischen Zwecken verwendet werden könnte. Im Jahre 1744 veröffentlichte Kratzenstein einen Fall, wo er Paralyse eines Fingers, auf die von Krüger angegebene Weise, geheilt hatte. Jacob Klyn heilte durch Entladungen der Leidner Flasche eine seit zwei Jahren gelähmt gewesene Frau. Einen entschiedenen Heilerfolg mittelst der Electricität erzielte 1747 Jallabert, indem er eine lange Zeit bestehende Lähmung des rechten Armes binnen drei Monaten vollständig beseitigte.

Seit 1750 datirt die Kenntniss, dass durch Einwirkung der Electricität die Muskeln zur Contraction gebracht werden, und 1751 empfahl Bohatsch die Electricität zur Behandlung von Hemiplegie. Zwei Jahre später veröffentlichte Zindult im XI. Bande der Memoiren der schwedischen Akademie eine Heilung von Epilepsie durch Electricität. 1755 wurde unter Leitung de Haën's im Wiener Krankenhause vielfach mit Electricität bei den mannigfachsten Erkrankungen experimentirt, und Heilungen von Paralysen, Veitstanz, Menstrualsuppression und allen Arten nervöser Affectionen ohne bestimmte Diagnose erzielt. Zur selben Zeit haben Schäffer, Nebel, Brydone, Nollet, Private, Sauvages, Bartholon, Montpellier und Spry Heilungen von Rheumatismus, Hypochondrie, Zahnweh, Opticuslähmung, Wechselfieber, Neuralgien, Paralysen, Kinnbackenkrampf und 1763 Watson einen Fall von Heilung von allgemeinem Tetanus bei einem siebenjährigen Mädchen veröffentlicht.

Das erste umfassendere Werk über die Anwendung der Electricität zu Heilzwecken veröffentlichte Abbé Sans, indem er folgende Methoden angab: „Das electrische Bad, Funkenziehen, Irroration, Reibung, Insufflation, Exhaustion, Commotion".

In derselben Zeit traten aber auch Gegner der Electrotherapie auf. Es wurden von Unberufenen, wie es bei der plan- und ziellosen Application der Electricität nicht anders kommen konnte, theils negative Resultate erzielt, theils selbst Schäden gesetzt.

Im Jahre 1773 hielt Mauduyt in der Société royale de médecine einen begeisterten Vortrag über die Heilerfolge mittelst der Electricität und veröffentlichte in diesem Jahre, sowie 1778 Memoiren über diesen Gegenstand, in denen er über die erzielten Heilerfolge berichtete, wodurch er zahlreiche Anhänger dieser Heilmethode erwarb.

Bedeutende Aufmerksamkeit zog auch Cavallo's Werk: „A complete Treatise on Electricity, in theory and practice, with original experiments" auf sich. Ausser den bereits von anderen erzielten und veröffentlichten Curen berichtet er noch über Heilungen von Taubheit, Blindheit, Drüsenvergrösserung und stellte es als das ausgezeichnetste Mittel für die künstliche Respiration hin.

Pivati und Bruni stellten schon Versuche über die Durchleitung medicamentöser Substanzen durch den Körper mittelst der Electricität an und behaupteten, dass sie dieselben Erfolge erzielten, als hätten sie die Medicamente innerlich verabreicht.

Eine neue Aera für die Electrotherapie begann mit der Entdeckung des Galvanismus. 1791 veröffentlichte bekanntlich Galvani seine Entdeckung der thierischen Electricität und regte hiedurch vor Allem Volta an, an dem er in der Folge den heftigsten Gegner fand, der die thierische Electricität vollständig leugnete; dieser Streit hatte die Construction der Volta'schen Säule zur Folge, die sofort nach ihrem Bekanntwerden von den Aerzten zu Heilzwecken benützt wurde. 1792 wandten Behrend, Hufeland, Creve, Sömmering, Klein und Valli den Galvanismus bei Asphyctischen an und gaben den N. phrenicus als Applicationsstelle des galvanischen Reizes an; im nächsten Jahre benützten Hufeland, Humboldt, Pfaff und Reil den Galvanismus zur Heilung von Paralysen.

Den ersten Anfang wissenschaftlicher Forschung auf dem Gebiete der Electrotherapie bildet A. v. Humboldt's 1797 erschienenes Werk: „Versuch über die gereizte Muskel- und Nervenfaser", worin die Electrophysio-

logie der Nerven, Muskeln und Drüsenabsonderungen behandelt sind.

Die ersten Versuche, die Berührungselectricität, auf den bisherigen Kenntnissen basirend, in umfassenderer Weise bei Behandlung von Krankheiten dienstbar zu machen, wurden von Prof. Loder und Bischoff in Jena ausgeführt. Diese Versuche wurden bald darauf von Grapengiesser, Lichtenstein und Hers in Berlin, von Haller in Paris und von Schaub in Cassel wiederholt. Eschke und Schwab wandten den Galvanismus bei Harthörigkeit und Taubstummen an, Gentili und Palazzi heilten mittelst der Contactelectricität Melancholie und Augustin veröffentlichte Heilresultate bei Paralysen. 1802 experimentirten Aldini und Bichat zuerst an Hingerichteten.

Wie aber jedes Ding, bis auf's Extrem getrieben, zu Irrthümern führt, so geschah es auch zu jener Zeit mit der Electrotherapie. Gerade so, wie in unseren Tagen erhoben sich Charlatane zumeist noch ohne Wissen und priesen die Contactelectricität in Wort und Schrift als eine Panacee gegen alle nur denkbaren Leiden an und erzählten von ihren Wundercuren und in die Tausende gehenden Erfolgen.

Die mit wissenschaftlichem Anstrich abgefassten Schriften wirkten da am verderblichsten. Einerseits imponirten sie den Laien vermöge ihres unverständlichen wissenschaftlichen Stils (!), andererseits eiferten sie Aerzte zu Wiederholungen der Versuche an. Das Resultat war zumeist Täuschung.

So erschien im Jahre 1802 von Sigaud de la Fond ein Werk, worinnen er die Electricität als Panacee für alle damals bekannten Krankheiten hinstellte; 1804 schrieb Aldini eine Abhandlung über den Galvanismus und empfahl die Electrotherapie gegen Taubheit, Amaurose, Wahnsinn und bei Asphyctischen; 1817 erschien Dr. Th. Brown's: „The Ethereal Physician", worinnen er die Electricität gegen Chorea, Paralyse, Tic-douloureux, Epilepsie und sonst noch ein Heer von Krankheiten bestens empfahl.

Einerseits die plan-, ziel- und kritiklose Anwendung der Electricität gegen alle nur denkbaren Leiden, andererseits die Unzulänglichkeit und Inconstanz der Volta'schen Säulen, rechtfertigten nicht nur die enormen Anpreisungen der Electricität als Heilpotenz in keinerlei Weise, sondern es wurden von Unberufenen auch mannigfacher Schaden angerichtet, so dass die ernsten, nüchternen Männer der Wissenschaft mit der Electrotherapie vollständig brachen, dieselbe den Charlatanen überliessen, die mit Volta'schen Säulen herumziehend, in ihren Buden, unter Anwendung einer Reclame, wie sie kaum in unseren Tagen übertroffen wird, ihre Wundercuren übten.

Zu derselben Zeit kam auch der Mesmerismus in Schwung und verbreitete sich rasch über Deutschland und Frankreich, zog selbst die berühmtesten Männer der Zeit an und bald wurde eine so heillose Confusion herbeigeführt, dass die Laien den physikalischen Magnetismus, den Mesmerismus, physikalische und thierische Electricität, Amulette, sympathetische Curen, Besprechungen und Beschwörungen im Chaos durcheinander mischten, so dass jeder halbwegs Verständige und nüchtern Denkende sich mit Abscheu von dem Schwindel abwendete. Nur Einzelne, die sich ernstlich der Sache angenommen, das Vorhandene durchstudirt und geordnet, das Brauchbare und Wahre vom Unbrauchbaren, Falschen und der absichtlichen Täuschung gesondert, standen inmitten der allgemein gegen die Electrotherapie um sich greifenden Reaction, als Apostel derselben auf und suchten durch nüchterne, klare Forschung, sowie durch ihre Autorität die sinkende Electrotherapie zu stützen, zu purificiren und zur Geltung zu bringen.

In dieser Richtung ist das Werk von G. F. Most: „Ueber die grossen Heilwirkungen des in unseren Tagen mit Unrecht vernachlässigten Galvanismus. Lüneburg, 1823“ abgefasst.

In diese Zeit des Verfalles der Electrotherapie fällt dennoch ein bedeutender Fortschritt derselben durch die 1825 durch Sarlandière erfundene Electropunctur. Schon in der kürzesten Zeit darauf konnte man den Fortschritt in der Electrotherapie, den diese Erfindung begleitete, constatiren. So erzielte Magendie mittelst der Galvanopunctur Heilerfolge bei Paralysen und Neurosen; Gerard, Pravaz, Pétrequin, Liston und Ciniselli erzielten in der Behandlung von Aneurysmen nach dieser Richtung günstige Resultate. Radford, Simpson, Frank benützten zuerst die Electricität in der Geburtshilfe.

Diese Experimente bilden den Anfang eines der fruchtbringendsten Zweige auf dem Gebiete der Electrotherapie, nämlich der Galvanochirurgie. Hier sei gleich erwähnt, dass in der Folge der Galvanismus zu Cauterisationen benützt und die Methoden und Applicationsweisen von Steinheil, Middeldorpff und Ammussat begründet wurden.

Eine ganz neue Richtung nahm indess die Electrotherapie vom Jahre 1832 durch Faraday's Entdeckung der Inductionselectricität. In der Folge wurden magneto-electrische und electro-magnetische Apparate construirt, die mehr Verbreitung erlangten, theils wegen ihrer leichteren Handhabung, theils weil sie transportabler und vor Allem constanter als die Volta'schen Säulen waren.

Pixii construirte 1832 den ersten magneto-electrischen Rotationsapparat, der später von Ettingshausen, Keil, Saxton und Stöhrer vielfach modificirt und verbessert wurde. Wegen ihres hohen Preises wurden darnach von Aldini, Clarcke, Du Bois-Reymond, Duchenne, Neef, Rauch, Stöhrer, Wagener etc. etc. electromagnetische Apparate construirt und mit der Zeit vielfach verbessert.

1843 wandte Miller in New-York die allgemeine Electrisation an.

Der wesentlichste und erfolgreichste Fortschritt in der Electrotherapie knüpft sich indess an den Namen Duchenne's durch Einführung der localisirten Faradisation in die Electrotherapie.

Er bemerkte, dass wenn trockene Electroden auf die unverletzte Haut applicirt wurden, Knistern und Funken, aber nicht Muskelcontractionen auftreten; dass jedoch beim Anpressen wohldurchfeuchteter Electroden Empfindung und Muskelcontractionen auftraten und dass er die Wirkung des electrischen Stromes auf ein ganz bestimmtes und beschränktes Gebiet des Körpers concentriren könne. 1847 überreichte er die erste Abhandlung hierüber der französischen Akademie der Wissenschaften und 1855 erschien sein grosses Werk: „De l'electrisation localisée, et de son application à la Physiologie, à la Pathologie et à la Thérapeutique", welchem Werke durch Erdmann's Uebersetzung in Deutschland Eingang verschafft wurde.

Inzwischen wurden die Apparate sowohl für den constanten als auch für den inducirten Strom vielfach modificirt und verbessert, so dass man nicht mehr so viel mit den technischen Schwierigkeiten wie vordem zu kämpfen hatte.

Einer der begabtesten Forscher, die durch Duchenne's Publicationen zu erneutem Studium angeregt wurden, war Remak, der in der Folge der eifrigste Gegner Duchenne's wurde. Remak führte zuerst die localisirte Galvanisation in die Wissenschaft ein, und behauptete Alles, was Duchenne von der localisirten Faradisation ausgesagt, habe nur für die l. Galvanisation Geltung, nur dieser kommen Heilerfolge zu, während jene zu Nichts tauge; Duchenne war selbstverständlich entgegengesetzter Meinung. Beide beriefen sich auf die Theorie und Praxis, beide erzielten glänzende Heilerfolge, beide appellirten mehr als einmal an die Empirik. Und diess mit Recht, denn beide hatten richtige Principien, wenngleich sie dieselben allzu exclusiv verwertheten. Aus diesem Streite ging eine rasche Klärung in dieser Beziehung hervor und heutzutage wird sowohl all-

gemeine als auch localisirte Galvanisation und Faradisation, allerdings nach präcisirten Indicationen, in Anwendung gezogen.

Duchenne gebührt das unsterbliche Verdienst, die Electricität als diagnostisches Hilfsmittel in die Medicin eingeführt zu haben. Heutzutage können wir es mit Ueberzeugung aussprechen, dass keine medicinische Schule über die methodische Anwendung der Electricität als diagnostisches und therapeutisches Hilfsmittel weggehen kann, ohne dieselbe in sich aufzunehmen. In der Folge bildete sich zu gleicher Zeit mit der Formulirung der Applicationsweisen der Electricität in der Medicin und der Präcisirung der betreffenden Indicationen auch die Electrochirurgie weiter aus.

Bertani und Milani erzielten Heilerfolge mittelst der Electropunctur bei Varices; Davy und Ritter entdeckten zuerst die thermischen Wirkungen der Elemente mit grossen Oberflächen. Diese Entdeckung wurde zu Cauterisationen bald von Crussel, Marshall, Middeldorpff, Amussat, Zzigmondy, Schuh etc. etc. verwendet und eigene Apparate construirt.

Nicholson, Carlisle und Davy entdeckten die chemischen Wirkungen des electrischen Stromes und verpflanzten die gewonnenen Kenntnisse auf die Gebiete der Physiologie und Therapie; Heidenreich studirte, durch die Genannten angeregt, zuerst die Einwirkung des electrischen Stromes auf das Blut. Prévost, Dumas, Bence-Jones zersetzten Harnblasensteine mittelst der Electricität und Colley, Crussel, Wels und Willebrandt benützten die Electropunctur und Electrocauterisation zur Entfernung von Neoplasmen. Fabré-Palaprat, Orioli etc. entdeckten die electrische Osmose und wollten neuerdings auf diesem Wege medicamentöse Stoffe in den Organismus einführen.

In Amerika wurde inzwischen die allgemeine Electrisation cultivirt und weiter fortgebildet, besonders von: Sherwood, W. Demming, Garrat, Gross, Guthrie, Wells, Page, Conning etc. etc.

Bei uns kam die allgemeine Electrisation erst seit 1857 durch Dropsy in Krakau mehr in Schwung, der in seinem Werke: Electrothérapie ou application médicale pratique de l'electricité basée sur de nouveaux procédés, einen novus modus operandi angab. 1858 empfahl Seiler die Electrotherapie bei Schwindsucht und anderen hartnäckigen oder unheilbaren Leiden. 1863 schlug Gubler die allgemeine Electrisation als Tonicum bei allgemeinen Schwächezuständen vor und 1866 und 1867 studirten Beard und Rockwell die Wirkungen der allgemeinen Electrisation.

In den letzten Tagen wurde der Fortschritt und die Fortentwicklung der Electricität auf rein wissenschaftlicher Basis angebahnt. Besonders fördernd wirkten die electro-physiologischen Arbeiten von v. Betzold, Burckhardt, Brückner, Du Bois-Reymond, Eckhard, Friedleben, Heidenhayn, L. Heritier, James Stark, Lenz, Marianini, Matteneci, v. Nobili, Pflüger, Pfaff, Pouillet, Ptschelnikoff, Person, Ranke, Remak, Ritter. Rosenthal, Schlesinger, Ed. Weber, Ziemssen.

Unter den Männern, welche auf dieser Basis die eigentlich therapeutische Richtung der Electrotherapie auf wissenschaftlichen Principien begründeten und fortentwickelten, wären noch zu nennen:

Althans, Baerwinkel, Baierlacher, Becquerel, Benedikt, Beard, Brenner, Bruns, Brückner, Burckhardt, Chvostek, Ciniselli, Duchenne, Erb, Erdmann, Eulenburg, Ferrario, Fromhold, Fraser, Garrat, Gerhardt, Hasse, Hitzig, v. Kraft-Ebing, Legros, Mallet, Meyer, Neumann, Onimus, Ottoni, Radcliffe, Rockwell, Rodolfi, Rosenthal, Runge, Russel-Regnolds, Schiel, Schulz, Schivardi, Sycainko, Tripier, Vaeter, Ziemssen etc. etc.

Electrophysik.

Begriff und Wesen der Electricität.

Schon im grauen Alterthume war es bekannt, dass Bernstein, mit Seide oder einem anderen Stoffe gerieben, die Eigenschaft erhält, kleine und leichte Gegenstände, wie z. B. Hollundermarkkügelchen anzuziehen. Da man dieses Vermögen für eine nur dem Bernsteine (ἤλεκτρον) zukommende Eigenschaft hielt, nannte man dasselbe: Electricität. Im Laufe der Zeit zeigten auch Glas, Harz, Schwefel und viele andere Körper ähnliche Eigenschaften.

Wird ein Hollundermarkkügelchen an einem feinen Seidenfaden aufgehängt und eine geriebene Glasstange demselben genähert, so bemerkt man, dass das Hollundermarkkügelchen rasch von der Glasstange angezogen, nach geschehener Berührung jedoch abgestossen wird. Desgleichen bemerkt man, wenn man eine geriebene Harzstange einem freischwebenden Hollundermarkkügelchen nähert, vorerst Anziehung, dann Berührung und hernach Abstossung.

Eine geriebene Harzstange vermag indess ein von einer geriebenen Glasstange abgestossenes Kügelchen anzuziehen

und umgekehrt, so dass in der Electricität des Glases und Harzes ein gewisser Antagonismus sich kundgibt, welchem Gegensatz man in der Weise Ausdruck gab, dass man die Glaselectricität die positive, die Harzelectricität die negative nannte.

Diese beschriebene Eigenschaft äussern die Körper indess nicht allein, wenn sie gerieben, sondern auch wenn sie gedrückt, gequetscht, gespalten werden; Electricität wird ferners durch Berührung verschiedener Körper durch Wärme, durch chemische Vorgänge etc. hervorgerufen. Alle Körper und Stoffe haben unter gewissen Verhältnissen mehr weniger diese beschriebene Eigenschaft gezeigt, so dass dieses Vermögen alsbald, weil es sich als Ursache von Bewegungserscheinungen erwies, als eine Kraft, und weil sich diese Kraft an fast allen Körpern und Stoffen in der Natur nachweisen liess, als eine allen Körpern allgemein zukommende Grund-, Natur- oder Urkraft aufgefasst wurde.

Was ist nun aber die Ursache dieser Erscheinungen, was ist Electricität? Zu einer Zeit, wo man das Licht als Fortpflanzung und Ausbreitung eines eigenen imponderablen Lichtstoffes erklärte, die Wärme auf einen eigenen Wärmestoff, die Verbrennung auf eine Vereinigung der Körper mit dem ebenfalls unwägbaren Phlogiston etc. etc. zurückführte, nahm man auch für die Electricität und den ihr verwandten Magnetismus einige imponderable Materien, die electrischen und magnetischen Fluide an.

Was nun die Erklärung der electrischen Erscheinungen und den Antagonismus zwischen positiver und negativer Electricität anbelangt, so existiren hierüber nach der angeführten Hypothese hauptsächlich zwei Ansichten: die monistische und die dualistische.

Die erstere, nunmehr ganz verlassene Unitätshypothese nimmt nur eine electrische Flüssigkeit an, welche in allen Körpern gleichmässig verbreitet ist, so lange dieselben keine electrischen Erscheinungen zeigen. Häuft sich diese Flüssigkeit an einer Stelle eines Körpers an, so entsteht (nach Franklin) an dieser Stelle derjenige electrische Zustand, den das Glas nach dem Reiben mit einem Tuche zeigt, im entgegengesetzten Falle (d. i. wenn diese Flüssigkeit an einer Stelle verdünnt wird) entsteht der electrische Zustand des Siegellackes. Kurz resumirt, bedingt nach dieser Ansicht ein gewisser Gehalt dieser imponderablen Materie den unelectrischen, ein grösserer Gehalt derselben den positivelectrischen und ein Mangel an diesem Fluidum den negativ-electrischen Zustand.

Die zweite, jetzt herrschende dualistische Hypothese (de Fay) nimmt in den Körpern zwei ausserordentlich

feine, unwägbare Stoffe (sogenannte electrische Fluide), die positive und negative electrische Materie an, welche sich überall durch gegenseitige Anziehung mit einander zu verbinden und zu neutralisiren suchen.

Sättigen sich beide Electricitäten in einem Körper, so ist er unelectrisch. Durch die bekannten Erregungsmittel der Electricität wird das neutrale Product = (⊥ E) zersetzt und dadurch die positive und negative Spannung hervorgerufen. Wird in irgend einem Körper das electrische Gleichgewicht aufgehoben, und z. B. + E frei, so sucht diese frei gewordene Electricität in einem benachbarten Körper den unelectrischen Zustand gleichfalls aufzuheben, und die einzelnen electrischen Materien auseinander zu bringen, indem sie die negative Electricität dieses Körpers anzieht, die positive aber zurückstösst. Auf diese Weise erkläre sich auch, warum und wie ein zweiter Körper durch Vertheilung electrisch wird. Soweit diese Hypothese.

Die heutige Wissenschaft hat indess das Phlogiston, die Newton'sche Emanationstheorie mit dem hypothetischen Lichtstoff, so wie die Wärmematerie überwunden; sie hat den Magnetismus auf Electricität zurückgeführt und hat alle Imponderabilien aus der exacten Forschung verbannt. Eine scheinbare Ausnahme hievon macht der Weltäther, der als intramolecularer Aether an der Constitution der Materie theilnimmt und die Grundlage für das Licht etc. ist. Jedoch fällt es heutzutage Niemand mehr ein, den Aether für ein Imponderabile zu halten, im Gegentheile, er ist Materie; er ist auch heutzutage nicht mehr Hypothese, sondern ein existirendes Wesen und kein mathematischer Hilfsbegriff zur Aufstellung eines Calculs. Die Materie mit ihren Bewegungserscheinungen ist Inhalt und Umfang alles Seins und Geschehens. Diese Materie wird als aus unendlich kleinen (im gewissen Sinne) untheilbaren (ἄτομος) Partikelchen bestehend gedacht, die zu Aggregaten, welche Moleküle heissen, geeint sind, die von Aetherhüllen umgeben werden. Diese Moleküle sind die Bausteine des Universums. Die Atome sind hypothetische Factoren, blos des mathematischen Calculs willen angenommene Hilfsbegriffe (vielleicht?). Dagegen sind die Moleküle wirklich existirende Dinge.

Durch Schwingungen des Weltäthers senkrecht auf die Fortpflanzungsrichtung wird das Licht erzeugt. Durch Schwingungen des molecularen Aethers unter Mitbetheiligung der Molecüle selbst entsteht die Wärme. Rasche chemische Verbindungen und Umsetzungen bilden das Verbrennen. — Kurz, überall finden wir Stoffe und Bewegungserscheinungen derselben.

Nur für die Electricität sind die imponderablen Fluide von Manchem beibehalten worden, weil fast alle Rechnungen und Theorien dieser Hypothese adaptirt wurden; und der Calcul schmiegt sich jeder Hypothese an, indem ja fast nie ein Rechenexempel an und für sich die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer Hypothese beweist.

Die neueren Forscher nehmen, analog den anderen Erscheinungen, auch für die Electricität nur Bewegungserscheinungen der Materie als Urgrund an. Möglicherweise ist die Ursache der Electricität eine Bewegung nur des intramolecularen Aethers. Es sei nur beiläufig hier bemerkt, dass nach dieser Ansicht z. B. die Bewegung in der einen Richtung positive Electricität erzeugt, dagegen in jedem Punkte der Bahn nach rückwärts negative Electricität vorhanden ist — in Bezug auf die positiv fortschreitende. Es würde diese Hypothese analog sein in einer Hinsicht der Unitätshypothese, betreffs der imponderablen electrischen Materie. Auf diese Weise könnte sich die Bewegung durch die Aetherhüllen der Luftmolecule von einem Körper auf den andern fortpflanzen, auch ohne dass sich die beiden Körper berühren.

Zuerst fanden wir diese Ansicht des Näheren auseinandergesetzt bei Spiller. Als ausgemachte Thatsache, die sich von selbst versteht, ohne erst erwähnt werden zu müssen, wird diese Ansicht, dass die Electricität auf irgend eine Art von Bewegung der Materie beruhe, von den meisten Forschern angenommen.

Es würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausreichen, wollte man die Berechtigung der einen Hypothese gegenüber der anderen auch nur mit einem Worte des weiteren ausführen. Es würde nicht unschwer halten, auch das mathematische Calcul dieser Hypothese zu adaptiren. Die einzelnen Erscheinungen erklärt sie jedenfalls in vielen Stücken ungezwungener und klarer, als jene mit dem imponderablen Fluidum. Wir wiederholen demnach ausdrücklich, dass es uns nur darum zu thun war, die verschiedenen Ansichten anzureihen, und im Folgenden werden wir positive und negative Electricität als gegebene Grössen ansehen und darauf weiter bauen. Wie der Eine oder der Andere sich die eine oder die andere Hypothese zurechtlegt und mit der Deutung der Ursachen und des Vorganges bei der Entstehung der Electricität fertig wird, bleibt für uns ganz gleichgiltig.

Im Folgenden wollen wir sofort an das Gesagte anschliessend, die Quellen, Bewegungs- und Vertheilungsarten und Gesetze, sowie die Wirkungen der Electricität durchgehen.

Arten der Electricität.

Die Electricität äussert sich in zwei Formen, als statische (ruhende) und als dynamische (bewegte strömende) Electricität. Durch Reiben nehmen die aneinandergeriebenen Körper entgegengesetzte Electricitäten an. Lässt man indess Reibzeug und den geriebenen Körper in Berührung, so gleichen sich die gegenseitigen Electricitäten aus und die beiden Körper sind unelectrisch. Dasselbe geschieht bei Berührung der beiden Körper mit der Hand oder bei Ableitung zur Erde — es werden beide unelectrisch. Ist indess ein chemischer Vorgang Ursache der Electricitätserregung, so wird, selbst wenn die freie Electricität abgeleitet worden ist, dennoch weiter Electricität erzeugt werden, so lange der chemische Process fortdauert, es wird daher ein electrischer Strom statthaben.

Leiter und Isolatoren.

Körper, die gegeneinander gerieben entgegengesetzte Electricitäten annehmen, heissen idioelectrisch, z. B. Glas, Harz, Wachs, Schwefel, Guttapercha, Leder, Seide etc. etc. Körper, die durch das stärkste Reiben keine Spur von Electricität aufzeigen, heissen unelectrisch, z. B. die Metalle, Kohle, das Wasser und die vom Wasser durchtränkten Körper. Wird ein Metallstab oder Metallcylinder mit einer gläsernen Handhabe versehen, oder an der Stelle, wo er gehalten wird, mit Seide, Schellack oder Guttapercha überzogen und nun gerieben, so wird er ebenfalls, wenngleich schwach electrisch; berührt man ihn aber, so verliert er sofort seine Electricität. Die Ursache, warum ein geriebener Glasstab sofort Electricität aufweist, ein Metallstab dagegen nicht, ist darin zu suchen, dass beim Halten des Metallstabes mit der Hand, die erzeugte Electricität sofort abgeleitet wird, weil sie sich auf den ganzen Körper des die Metallstange Haltenden mit Leichtigkeit ausbreitet, dagegen bei der Harz- oder Glasstange die Electricität nur an der geriebenen Stelle erregt wurde und sich nicht über die ganze Stange ausbreitete, deshalb auch nicht abgeleitet werden konnte. Körper, welche die in ihnen erregte Electricität leicht an andere Körper übertragen, dagegen auch die Electricität bei Berührung mit electrischen Körpern mit Leichtigkeit aufnehmen, nennt man Leiter, die idioelectrischen dagegen Nichtleiter oder Isolatoren.

Die besten Electricitätsleiter sind die Metalle, unmittelbar nach ihnen kommen Kohle, Graphit, die Säure- und Salzlösungen, hierauf das Wasser, sowie die vom Wasser durchtränkten thierischen und pflanzlichen Gewebe etc. etc. Den Uebergang zu den Nichtleitern oder Isolatoren bilden Aether,

Alcohol, trockenes Holz, Marmor, Papier, Stroh etc. etc., die man deshalb auch Halbleiter nennen könnte.

Nichtleiter der Electricität sind: Fett und die fetten und ätherischen Oele, Porcellan, Leder, Federn, Haare, Wolle, Seide, Glimmer, Glas, Wachs, Schwefel, Harze (Schellack, Bernstein, Siegellack), Ebonite, Kalk, Lehm, trockene Gase etc. etc. Durch Erwärmung werden die guten Leiter noch leitungsfähiger bis auf die Metalle, deren Leitungsfähigkeit durch die Wärme verringert wird. Manche Nichtleiter werden bei Durchfeuchtung gute Leiter, als feuchte Luft, Haare, Wolle, Zeuge. Wird ein Leiter auf einen Nichtleiter gestellt, so dass dieser den Uebergang der Electricität in die Erde hindert, so heisst er isolirt, obgleich eine vollkommene und absolute Isolirung, nach dem bereits Gesagten unmöglich ist.

Electricitätsquellen.

I. Mechanische Electricitätsquellen.

Electricität wird durch mechanische Vorgänge, Reibung, Stoss, Schlag, Druck, durch das Zerbrechen und Zerspalten idioelectrischer Körper erzeugt. Immer wird dabei der eine Körper, oder der eine Theil (das eine Stück eines gespaltenen oder zerbrochenen Körpers) positiv, der andere Körper oder Theil negativ electrisch.

Derselbe Körper wird, je nach dem Reibzeuge, mitunter das eine Mal positiv, das andere Mal negativ electrisch. Das Verhältniss der positiven und negativen Electricität zu einander ist, wie gesagt, dasselbe wie das von + und — in der Algebra: Gegensätze, die sich einander aufheben.

Man ist übereingekommen, die im Glase durch Reiben mittelst Leder erzeugte Electricität die positive, die ihr entgegengesetzte (Harzelectricität) die negative zu nennen.

Um die Grösse und Art besonders schwacher Electricitätsquellen nachzuweisen, bedient man sich der Eigenschaft der Metalle, sehr leicht die Electricität von andern Körpern aufzunehmen und fortzuleiten. Der hiezu construirte Apparat, das Goldblattelectroskop, besteht aus einem Glase, dessen Hals mittelst eines durchbohrten Korkstöpsels abgeschlossen ist. Durch diesen Korkstöpsel geht ein in einer Glasröhre eingeschlossener Metallstab, der an seinem oberen Ende einen Knopf oder eine Platte, an seinem unteren Ende zwei feine schmale Goldblättchen trägt. Wird der Knopf mit einer geriebenen Glasstange berührt, so wird in diesem die vorhandene Electricität zerlegt, die negative bindet sich (nach der alten Theorie) mit der positiven des Glases, wo-

Diese Reihe ist: Zink, Zinn, Blei, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Kohle. Diese Spannungsreihe weicht etwas von der Volta'schen ab und es geht hieraus zugleich unzweifelhaft hervor, dass die Flüssigkeiten sich nicht in eine Spannungsreihe mit den Metallen bringen lassen, denn unter diesen ist Zink das electro-positivste; dasselbe wird in verdünnter Schwefelsäure negativ, daher diese in der Spannungsreihe vor Zink gestellt werden müsste. In Folge dessen müsste jedes weitere Glied der Reihe gegen die verdünnte Säure electro-negativer werden, was aber auch nicht zutrifft, indem die äussersten Glieder derselben, Gold, Platin, Kohle, am schwächsten electro-negativ, ja sogar nach Einigen schwach electro-positiv und die Säure schwach electro-negativ wird. Im Gegentheile bildet vielmehr jede Flüssigkeit eine besondere Spannungsreihe.

Bisher haben wir nur die Verhältnisse berücksichtigt, wenn ein Metall mit einer Flüssigkeit in Contact kommt. Anders stellen sich indess dieselben, wenn zu gleicher Zeit zwei Metalle mit einer Flüssigkeit in Contact gebracht werden. Diess geschieht am einfachsten, wenn zwischen eine Kupfer- und eine Zinkplatte z. B. ein mit verdünnter Schwefelsäure getränkter Tuchlappen gelegt wird. Jedes der Metalle wird bei Berührung mit der Flüssigkeit, dem Gesagten zufolge negativ, die Flüssigkeit selbst positiv, das Zink indess negativer als das Kupfer. Drücken wir diess in Zahlen aus, so würde Zink für sich z. B. — 20 E, die Flüssigkeit dem entsprechend + 20 E aufweisen. Kupfer für sich mit der Flüssigkeit in Contact würde dem entsprechend — 10 E und die Flüssigkeit + 10 E annehmen. Werden dagegen beide Metalle zugleich mit der Flüssigkeit in Contact gesetzt, so verbreitet sich die + E der Flüssigkeit, die sie in Folge der Berührung mit Zink annahm, auch über die Kupferplatte, und diese wird demnach — 10 E + 20 E = + 10 E annehmen; ebenso verbreiten sich die + 10 E der Flüssigkeit in Folge des Contactes mit der Kupferplatte auch auf die Zinkplatte und diese wird daher — 20 E + 10 E = — 10 E behalten. So lange demnach dieses System besteht, wird die Kupferplatte eine positive Electricität von + 10, die Flüssigkeit gleichfalls eine positive Electricität von + 30 und die Zinkplatte eine negative Electricität von — 10 besitzen.

Beim Contacte zweier Metalle ohne feuchten Zwischenleiter konnte man den electrischen Zustand der Metallplatten erst nachweisen, wenn man sie von einander trennte; im letzteren Falle jedoch, wo ein feuchter Zwischenleiter eingeschoben ist, verbreitet sich die Electricität über die ganze Plattenoberfläche, sowie in dem feuchten Leiter.

Werden die beiden Platten durch einen Draht verbunden, so gleicht sich die positive Electricität des Kupfers, die durch den Schliessungsbogen zur Zinkplatte hinübergeleitet wird, daselbst mit der negativen Electricität der Zinkplatte aus. Weil aber die electromotorische Kraft zwischen den Metallen und dem feuchten Leiter in nichts geändert ist, entsteht im nächsten Momente wieder sowohl am Kupfer + 10 E, als auch am Zink — 10 E, welche sich abermals ausgleichen u. s. f. Kurz, es kreist vom Kupfer durch den Schliessungsbogen zum Zink ein electrischer Strom von positiver Electricität und im feuchten Leiter vom Zink zum Kupfer ein Strom negativer Electricität, oder: es findet in diesem Systeme eine (so lange sie nicht gehemmt ist, permanente) Krafttransmission in der Richtung vom Kupfer zum Zink durch den Schliessungsbogen und zurück vom Zink zum Kupfer durch den feuchten Leiter statt.

Diese Combination zweier Metalle mit einem feuchten Leiter (und Schliessungsbogen) heisst ein galvanisches Element.

Die Anordnung des Systems kann auch so geschehen, dass man beide Metalle in ein Glasgefäss, in dem verdünnte Schwefelsäure vorhanden ist, eintaucht.

Werden mehrere solche Elemente, die aus einer Kupferplatte einen mit verdünnter Schwefelsäure durchfeuchteten Tuchlappen und einer Zinkplatte bestehen, so auf einander gelegt, dass die Kupferplatte des oberen stets auf die Zinkplatte des unteren zu liegen kömmt, so summiren sich die electromotorischen Kräfte der einzelnen Elemente, weil die in jedem Elemente frei werdenden — 10 E und + 10 E der Platten auch auf die übrigen Plattenpaare Einfluss nehmen, so dass an dem nächsten Elemente nicht mehr — 10 E und + 10 E, sondern — 20 E und + 20 E vorhanden sind, u. s. w. Eine aus derlei Elementen zusammengesetzte Säule (galvanische Kette) heisst: Volta'sche Säule und bildete die erste Batterie für den constanten electrischen Strom, mit dem die Aerzte arbeiteten.

Zur Erklärung des Auftretens der Electricität beim Contact von Metallen und flüssigen Leitern galt vorher die schon erwähnte Contacttheorie.

Da aber keine Kraft aus Nichts entstehen kann, was bei der einfachen Berührung von Metallen, z. B. von den Verfechtern dieser Theorie gar nicht berücksichtigt wird, so hat sich eine neue Ansicht Bahn gebrochen, welche annimmt, dass bei dem Eintauchen von Metallen in Flüssigkeiten (oder auch Gasen) chemische Processe vor sich gehen, und dass somit diese die Ursache der Electricitätserregung seien; sie sind es, welche den Anstoss zur Ueberwindung der Anzie-

Diese Reihe ist: Zink, Zinn, Blei, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Kohle. Diese Spannungsreihe weicht etwas von der Volta'schen ab und es geht hieraus zugleich unzweifelhaft hervor, dass die Flüssigkeiten sich nicht in eine Spannungsreihe mit den Metallen bringen lassen, denn unter diesen ist Zink das electro-positivste; dasselbe wird in verdünnter Schwefelsäure negativ, daher diese in der Spannungsreihe vor Zink gestellt werden müsste. In Folge dessen müsste jedes weitere Glied der Reihe gegen die verdünnte Säure electro-negativer werden, was aber auch nicht zutrifft, indem die äussersten Glieder derselben, Gold, Platin, Kohle, am schwächsten electro-negativ, ja sogar nach Einigen schwach electro-positiv und die Säure schwach electro-negativ wird. Im Gegentheile bildet vielmehr jede Flüssigkeit eine besondere Spannungsreihe.

Bisher haben wir nur die Verhältnisse berücksichtigt, wenn ein Metall mit einer Flüssigkeit in Contact kommt. Anders stellen sich indess dieselben, wenn zu gleicher Zeit zwei Metalle mit einer Flüssigkeit in Contact gebracht werden. Diess geschieht am einfachsten, wenn zwischen eine Kupfer- und eine Zinkplatte z. B. ein mit verdünnter Schwefelsäure getränkter Tuchlappen gelegt wird. Jedes der Metalle wird bei Berührung mit der Flüssigkeit, dem Gesagten zufolge negativ, die Flüssigkeit selbst positiv, das Zink indess negativer als das Kupfer. Drücken wir diess in Zahlen aus, so würde Zink für sich z. B. — 20 E, die Flüssigkeit dem entsprechend + 20 E aufweisen. Kupfer für sich mit der Flüssigkeit in Contact würde dem entsprechend — 10 E und die Flüssigkeit + 10 E annehmen. Werden dagegen beide Metalle zugleich mit der Flüssigkeit in Contact gesetzt, so verbreitet sich die + E der Flüssigkeit, die sie in Folge der Berührung mit Zink annahm, auch über die Kupferplatte, und diese wird demnach — 10 E + 20 E = + 10 E annehmen; ebenso verbreiten sich die + 10 E der Flüssigkeit in Folge des Contactes mit der Kupferplatte auch auf die Zinkplatte und diese wird daher — 20 E + 10 E = — 10 E behalten. So lange demnach dieses System besteht, wird die Kupferplatte eine positive Electricität von + 10, die Flüssigkeit gleichfalls eine positive Electricität von + 30 und die Zinkplatte eine negative Electricität von — 10 besitzen.

Beim Contacte zweier Metalle ohne feuchten Zwischenleiter konnte man den electrischen Zustand der Metallplatten erst nachweisen, wenn man sie von einander trennte; im letzteren Falle jedoch, wo ein feuchter Zwischenleiter eingeschoben ist, verbreitet sich die Electricität über die ganze Plattenoberfläche, sowie in dem feuchten Leiter.

Werden die beiden Platten durch einen Draht verbunden, so gleicht sich die positive Electricität des Kupfers, die durch den Schliessungsbogen zur Zinkplatte hinübergeleitet wird, daselbst mit der negativen Electricität der Zinkplatte aus. Weil aber die electromotorische Kraft zwischen den Metallen und dem feuchten Leiter in nichts geändert ist, entsteht im nächsten Momente wieder sowohl am Kupfer + 10 E, als auch am Zink — 10 E, welche sich abermals ausgleichen u. s. f. Kurz, es kreist vom Kupfer durch den Schliessungsbogen zum Zink ein electrischer Strom von positiver Electricität und im feuchten Leiter vom Zink zum Kupfer ein Strom negativer Electricität, oder: es findet in diesem Systeme eine (so lange sie nicht gehemmt ist, permanente) Krafttransmission in der Richtung vom Kupfer zum Zink durch den Schliessungsbogen und zurück vom Zink zum Kupfer durch den feuchten Leiter statt.

Diese Combination zweier Metalle mit einem feuchten Leiter (und Schliessungsbogen) heisst ein galvanisches Element.

Die Anordnung des Systems kann auch so geschehen, dass man beide Metalle in ein Glasgefäss, in dem verdünnte Schwefelsäure vorhanden ist, eintaucht.

Werden mehrere solche Elemente, die aus einer Kupferplatte einen mit verdünnter Schwefelsäure durchfeuchteten Tuchlappen und einer Zinkplatte bestehen, so auf einander gelegt, dass die Kupferplatte des oberen stets auf die Zinkplatte des unteren zu liegen kömmt, so summiren sich die electromotorischen Kräfte der einzelnen Elemente, weil die in jedem Elemente frei werdenden — 10 E und + 10 E der Platten auch auf die übrigen Plattenpaare Einfluss nehmen, so dass an dem nächsten Elemente nicht mehr — 10 E und + 10 E, sondern — 20 E und + 20 E vorhanden sind, u. s. w. Eine aus derlei Elementen zusammengesetzte Säule (galvanische Kette) heisst: Volta'sche Säule und bildete die erste Batterie für den constanten electrischen Strom, mit dem die Aerzte arbeiteten.

Zur Erklärung des Auftretens der Electricität beim Contact von Metallen und flüssigen Leitern galt vorher die schon erwähnte Contacttheorie.

Da aber keine Kraft aus Nichts entstehen kann, was bei der einfachen Berührung von Metallen, z. B. von den Verfechtern dieser Theorie gar nicht berücksichtigt wird, so hat sich eine neue Ansicht Bahn gebrochen, welche annimmt, dass bei dem Eintauchen von Metallen in Flüssigkeiten (oder auch Gasen) chemische Processe vor sich gehen, und dass somit diese die Ursache der Electricitätserregung seien; sie sind es, welche den Anstoss zur Ueberwindung der Anzie-

hungskräfte der Metalle zu den electrischen Flüssigkeiten bedingen. Auch bei dem Contacte anscheinend trockener Metalle sei nur ein chemischer Vorgang, der in der auf der Metalloberfläche condensirten Flüssigkeitsschichte sich abspielt, Ursache des Auftretens der Electricität. Auch unsere Ansicht ist es, dass Chemismus bei dem galvanischen Elemente die Ursache der Electricitätserregung sei, nicht aber in dem Sinne, dass er diesen Anstoss zur Trennung der electrischen Fluida von den Metallen abgebe, sondern dass derselbe, selbst auf Atom- und Molecularbewegungen beruhend, die vorhandene Molecularbewegung im zweiten Körper derart beeinflusse, dass hiedurch der Körper eine Eigenschaft erhält, die wir Electricität nennen.

Dasselbe gilt, wenn Wärme, Magnetismus und Electricität selbst in anderen Körpern Electricität erzeugt, und sei deshalb hier gleich erwähnt, damit wir nicht mehr auf diesen Punkt zurückzukommen brauchen.

Eine fernere Electricitätserzeugung durch Contact findet bei Berührung von Metallen mit Gasen statt.

Füllt man zwei unten miteinander communicirende Glasgefässe zum Theile mit verdünnter Schwefelsäure, taucht in jedes derselben eine Platinplatte bis etwa zur Mitte ein, verbindet beide Platinplatten durch einen Platindraht, stürzt über jede Platte eine Glasglocke, die in die Flüssigkeit taucht, somit durch diese abgesperrt wird und leitet unter die eine Glasglocke Sauerstoffgas, unter die andere Wasserstoffgas, so entsteht ein electrischer Strom, der im Verbindungsdraht vom Platinblech im Sauerstoff zum Platinblech im Wasserstoff, in der Flüssigkeit dagegen umgekehrt geht, dadurch den Contact der Gase mit den Platinplatten die Electricität erregt wird, und die Flüssigkeit hier eigentlich nur als Schliessungsbogen fungirt, und da im Elemente der Strom von dem Metalle, welches freie, negative Electricität besitzt, zum Metalle mit freier, positiver Electricität und umgekehrt in der Leitung (Schliessungsbogen) kreist, so muss die Platinplatte im Wasserstoffgase positiv, im Sauerstoffgase negativ geworden sein. Diese Ströme werden aber bald durch den Process der Scheidung des Wassers in Wasserstoff- und Sauerstoffgas, der durch den electrischen Strom bedingt ist, paralysirt, da sich das Sauerstoffgas am Metalle mit freier positiver Electricität, das Wasserstoffgas am Metalle mit freier negativer Electricität abscheidet. Sauerstoff wird demzufolge an der Platte abgelagert, die im Wasserstoffgase sich befindet, Wasserstoff hingegen an der Platte, die vom Oxygengase umgeben ist, an beiden Stellen entsteht Wasser und der Strom ist aufgehoben.

Diese Ströme zwischen Metallen und Gasen werden uns später als sogenannte Polarisationsströme noch einmal beschäftigen.

Grove hat dadurch, dass er die Platinplatten mit Platinmoor überzog, wodurch er eine sehr grosse Oberfläche erzeugte und grosse Mengen der Gase auf dieser Oberfläche condensirte, nach diesem Principe recht starke und ziemlich constante Ströme erzielt.

Auch durch den Contact zwischen Flüssigkeiten entstehen (auf ähnliche Weise nachweisbare) Ströme, die manchmal ungewünscht als unliebsame Störungen und Schwankungen des galvanischen Stromes so mancher galvanischen Kette auftreten, da sie von Zeit zu Zeit und meist in der entgegengesetzten Richtung des Kettenstromes kreisen und auf diese Art den gewünschten Strom schwächen (Polarisationsströme; electrische Interferenz). Hier wäre die auf diesem Principe (der Entstehung eines galvanischen Stromes beim Contacte zweier Flüssigkeiten) von Becquerel construirte Säure — Alkali-Batterie zu erwähnen. Praktisch wird wohl nur die durch Contact zwischen Metallen und Flüssigkeiten auftretende Electricität benützt.

III. Thermoelectricität.

Werden zwei verschiedene Metalle in möglichst genauen Contact gebracht, was am einfachsten durch Löthung an dieser Stelle vor sich geht und an ihren freien Enden durch einen Schliessungsbogen miteinander verbunden, so entwickelt sich beim Erwärmen der Löthstelle ein electrischer Strom, der von dem einen Metalle durch den Schliessungsbogen zum anderen geht. Beim Abkühlen tritt ein entgegengesetzter Strom auf. Bei der Reibungselectricität nehmen wir willkürlich die Glaselectricität als positive, die Harzelectricität als negative an, nannten somit Glas positiv, Harz negativ electrisch. Bei der Contactelectricität fanden wir, dass die durch den Schliessungsbogen ausserhalb der Flüssigkeit vom Kupfer zum Zink strömende Electricität der Glaselectricität gleiche.

Bei der Thermoelectricität nennt man jenen Strom, der beim Erwärmen der Löthstelle auftritt, den positiven, den beim Abkühlen derselben auftretenden den negativen. Diejenigen Metalle, von denen der erstere ausgeht, heissen electro-positive und diejenigen, von denen der letztere ausgeht, electro-negativ. — Seebeck stellte sie vom negativsten zum positiven fortschreitend, in folgende Reihe zusammen: Wismuth, Blei, Zinn, Platin, Gold, Silber, Zink, Eisen, Antimon etc. etc.

Electrische Grundprincipien und Spannungsgesetz.

Beim Reiben einer Glas- oder Harzstange, beim Contact differenter Körper entsteht ein electrischer Zustand an der Oberfläche der den mechanischen Einwirkungen ausgesetzten Stelle, sowie an der Berührungsfläche der Metalle, den wir als electrische Spannung, das heisst, als das Streben der entgegengesetzten Electricitäten sich auszugleichen, bezeichnet haben. Wird ein geriebener Glasstab berührt, so wird diese Spannung unter später zu erwähnenden Erscheinungen ausgeglichen und die Electricität verschwindet. Wird an einem Volta'schen Elemente ein Schliessungsbogen angebracht, so entsteht der bereits erwähnte Strom; die Spannung, hier electromotorische Kraft genannt, regenerirt sich in jedem Momente, sobald der Ausgleich stattgefunden, wodurch eben der constante Strom resultirt.

Mag welche Hypothese auch immer dem Wesen der Electricität zu Grunde gelegt werden, so wird es einleuchten, dass eine Glasstange, deren Oberfläche durch 2 a, desgleichen ein Metallplattenpaar, deren Oberfläche durch 2 b ausgedrückt werden kann, die doppelte electrische Spannung, beziehungsweise die doppelte Quantität strömender Electricität, unter sonst gleich bleibenden Umständen, bedingen wird, als eine Glasstange von der Oberfläche a, oder ein Plattenpaar mit der Oberfläche b.

Um die Electricitätsmenge zu messen, bedient man sich der Hauptwirkung der Electricität, der Bewegung und hat als Maasseinheit für die Quantitäten der Electricität jene Electricitätsmenge angenommen, welche einer Masseneinheit (z. B. 1 Milligr.), in der Zeiteinheit (z. B. einer Secunde), eine Geschwindigkeitseinheit (z. B. die Geschwindigkeit von 1 Millim.) mittheilt. In weiterer Ausführung erweisen sich die diessbezüglichen Gesetze für die Electricität nur als ein specieller Fall des Gesetzes der Massenwirkung überhaupt.

Die Wirkung der Electricität nimmt somit im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrate der Entfernung ab.

Die Intensität der electromotorischen Kraft beim Contacte zweier Metalle nimmt, mit der Entfernung der Metalle, in der angegebenen Spannungsreihe zu, und ist in jedem Einzelfalle gleich der Summe der electromotorischen Kräfte, welche durch die wechselseitige Berührung aller zwischen den beiden Metallen in der Spannungsreihe befindlichen Körper erregt werden.

Volta nahm die electromotorische Kraft zwischen Kupfer und Silber gleich 1 an und fand demgemäss für die andern

Metalle folgende Werthe: Kupfer : Silber = 1, Blei : Zinn = 1, Eisen : Kupfer = 2, Zinn : Eisen = 3, Zinn : Blei = 5, Kupfer : Zinn = 5, Zink : Eisen = 9, Zink : Silber = 12.

Wirkungen des electrischen Stromes.

Die Hypothese, dass die Electricität lediglich auf Bewegung materieller Theilchen beruhe, nichts anders als ein eigenthümlicher Bewegungszustand der Körper sei, findet in den Wirkungen des electrischen Stromes ihre grösste Stütze. Wir werden sehen, dass alle Wirkungen der Electricität sich auf Bewegung zurückführen lassen werden; diese aber wird durch eine bereits stattfindende Bewegung viel leichter hervorgerufen und erklärt als durch die einer weiteren Erklärung benöthigenden hypothetischen Neigungen dieser hypothetischen Fluida. Am evidentesten ist dieses Verhältniss aus Folgendem zu ersehen: Für den Magnetismus postulirte man, wegen seiner Analogie mit der Electricität, ebenfalls eine, beziehentlich zwei polare imponderable Fluida. Heutzutage hat man diese Ansicht fallen gelassen, weil man gefunden hat, dass, wenn ein electrischer Strom in einer Spirale um einen weichen Eisenstab kreist, letzterer magnetisch wird. Man führt heutzutage den Magnetismus auf Electricität zurück, erklärt ihn als einen (allerdings durch Electricität angeregten) Bewegungszustand der Körper. Was hindert, desgleichen mutatis mutandis für die Electricität anzunehmen?

Ehe wir die Wirkungen des electrischen Stromes indess einzeln betrachten, müssen wir noch Einiges vorausschicken.

Wird eine Glastafel auf beiden Seiten bis etwa zwei Zoll vom freien Ende mit Stanniol bedeckt und auf einem Glasfusse isolirt, so zerlegt die der einen Seite der Tafel mitgetheilte Electricität durch das Glas hindurch auf der zweiten Seite die natürliche Electricität derselben, zieht die ungleichnamige an und stösst die gleichnamige ab. Wird diese Seite der Tafel mit der Erde in leitende Verbindung gebracht, so kann auf beiden Seiten dieser Tafel (Franklin'sche Tafel) ziemlich bedeutende electrische Spannung erzeugt werden. Wird ein mit einer gläsernen Handhabe versehener Metallbogen (Ausladen) mit beiden Flächen der Tafel in Berührung gebracht, so tritt im Momente der Vereinigung der beiden Electricitäten (nach hergebrachtem Sprachgebrauche) ein Funke, begleitet von einer geringen Detonation, von der Tafel auf den sie berührenden Arm des Ausladers über.

Der electrische Funke ist die ältest bekannte Wirkung des electrischen Stromes. Analysiren wir die Wirkungen des Entladungsstromes, so können wir an demselben Licht-

und Wärmeerscheinungen, sowie mechanische Effecte unterscheiden.

Die Farbe des Funkens hängt von den Metallen, zwischen welchen er überspringt, ab und stimmt nach Kirchhoff und Bunsen, mit dem Spectrum des betreffenden Metalldampfes überein.

Die Entfernung, auf welche der Funke noch überspringt, das heisst die Funkenlänge, hängt von der electrischen Spannung ab; je grösser diese, desto grösser die Funkenlänge.

Was die Erklärung dieses Vorganges anbelangt, so sei nur nebenbei erwähnt, dass höchst wahrscheinlich die electrische Spannkraft bei Ueberwindung des Bewegungshindernisses in lebendige Kraft umgesetzt wird, welche auf kurze Distanzen ein solches Bewegungsmoment besitzt, dass sie auf ihrem Wege Licht- und Schallerscheinungen veranlasst. Die Bewegung überpflanzt sich auf den Aether und bedingt Lichterscheinungen; durch Mitbetheiligung der Luft an diesen Schwingungen entstehen die Schallwahrnehmungen. Nebenbei geht Wärmeentwicklung einher, so dass leicht brennbare Körper durch den electrischen Funken entzündet werden, so z. B. Aether, Schiesspulver; Knallgas verbindet sich, wenn der electrische Funke durchschlägt, zu Wasser. Werden die Endpunkte der einerseits mit der positiven, andererseits mit der negativen Electricitätquelle in Verbindung gebrachten Leitung (Pole), welche bei ihrer Annäherung den electrischen Funken durchschlagen lassen, spitz gewählt, so wird ein dazwischen gehaltenes Kartenblatt im Momente des Durchtritts des Funkens durchbohrt, und zwar stets an der Stelle (von der Seite), wo die negative Electricität herkömmt, was zugleich ein Hilfsmittel zur Angabe der Stromesrichtung abgibt.

Verbindet man die mit den beiderseitigen entgegengesetzten Electricitätsquellen in Verbindung stehenden Conductoren (Pole) mit einem Metallbogen, so erwärmt sich der letztere und schmilzt, wenn die Spannung hinreichend ist, unter Glüherscheinungen.

Verdünnt man die Luft in einer Glasröhre und schmilzt an beiden Enden derselben Metalldrähte ein, die man mit den Polen einer constanten galvanischen Kette verbindet (Geisler'sche Röhren), so bringt der electrische Strom, indem er durch die verdünnte Luft geht, dieselbe zum Glühen und im Dunkeln zum Leuchten.

Leitet man den galvanischen Strom durch feine Drähte, so werden diese erwärmt, verbogen, geglüht, ja sogar unter Funkensprühen zersplittert.

Ist die Intensität des Stromes genügend stark, so entwickelt sich, bei hinreichender Annäherung der Pole, zwischen diesen ein Lichtbogen. Im luftleeren Raume ist die Spannweite dieser Bogen beträchtlich grösser als in der Luft.

Als weiterer Beweis, dass der ganze Vorgang eine reine Bewegungserscheinung ist, dient der Umstand, dass innerhalb der Bewegungsrichtung des Stromes, das ist ausserhalb der Kette, in der Leitung vom positiven zum negativen Pole hin (in welcher Richtung ja, wie schon erwähnt, der Strom im Schliessungsbogen kreist) ein steter Transport materieller Theilchen stattfindet. Armirt man die Pole mit Kohlenspitzen und nähert sie so lange, bis der Lichtbogen auftritt, so findet man nach einiger Zeit den positiven Pol kraterförmig ausgehöhlt, den negativen dagegen, wie zuvor, spitz. Der positive Pol verliert dabei an Gewicht, während der negative häufig an Gewicht zunimmt.

Leitet man den Strom durch Drahtspiralen, in deren Innerem sich Nähnadeln befinden, so werden dieselben dadurch magnetisirt.

Leitet man den Strom durch einen um eine Magnetnadel gelegten Drahtbogen, so wird diese von ihrer Richtung abgelenkt, und sucht sich senkrecht zur Stromesrichtung zu stellen.

Alle Flüssigkeiten, welche den electrischen Strom leiten, unterliegen hiebei einer chemischen Zersetzung. Zur leichteren Orientirung im Gebiete dieser Wirkungen der Electricität hat Faraday folgende Nomenklatur eingeführt: Die in die Flüssigkeit eingetauchten Polenden nannte er Electroden, den Vorgang der chemischen Zersetzung Electrolyse, die Körper, die zersetzt werden, Electolyte und die Substanzen, in welche die Electrolyte geschieden werden, Jonen. Der Eintritt des Stromes am positiven Pol heisst nach ihm Anode, der Austritt am negativen Pol Kathode. Die electropositiven Zersetzungsproducte, Anionen, scheiden sich, nach dem Grundgesetze electrischer Anziehung und Abstossung, an der Kathode, und die electronegativen, die Kathionen, an der Anode ab. Bei der Zersetzung des Wassers scheidet sich an der Anode der electro-negative Sauerstoff, an der Kathode der electro-positive Wasserstoff ab.

In Beziehung auf dieses electro-chemische Verhalten wurden die verschiedenen Substanzen in folgende Reihe gebracht, welche mit den am meisten positiven beginnt und mit den am wenigsten positiven oder negativen endet: Kalium, Natrium, Magnesium, Zink, Eisen, Alluminium, Blei, Zinn, Wismuth, Kupfer, Silber, Quecksilber, Platin, Gold, Wasserstoff, Antimon, Kohlenstoff, Phosphor, Jod, Chlor, Stickstoff, Schwefel, Sauerstoff etc.

Ueber die weiteren Wirkungen des electrischen Stromes sowie über die Einwirkung auf den Organismus kommen wir noch später zu sprechen. Hauptsächlich zur Auseinandersetzung gewisser hierauf basirenden Gesetze haben wir die Hauptwirkungen des electrischen Stromes hier nur aphoristisch angereiht. Wir sahen mechanische Wirkungen, Erregung von Licht, Schall, Wärme, chemischen Processen, Magnetismus etc., lauter Formen von Bewegungserscheinungen der Materie, das eine Mal der Massen, das andere Mal der Molecule, woraus ein Rückschluss auf das Wesen der Electricität selbst naheliegt, umsomehr als mechanische und chemische Vorgänge, sowie Wärme und Magnetismus andererseits Electricität erregen.

Element, Batterie.

Ein Plattenpaar zweier verschiedener Metalle der Spannungsreihe, z. B. Kupfer und Zink mit einer entsprechenden Flüssigkeit, z. B. verdünnter Schwefelsäure, bildet ein galvanisches Element. Die Anordnung eines solchen Elementes findet entweder in der Weise statt, dass zwischen den Platten ein mit der betreffenden Flüssigkeit durchtränkter Tuchlappen gelegt wird: Volta'sches Element, oder wie heutzutage allgemein, dass die Plattenpaare in ein mit der Flüssigkeit gefülltes Glas gestellt werden. Werden mehrere Elemente derart miteinander verbunden, dass z. B. das Zink des einen mit dem Kupfer des anderen durch einen Draht vereinigt wird, so entsteht eine galvanische Kette, galvanische Batterie.

Die freien Enden der Batterie auf der einen Seite das Zink, auf der anderen z. B. das Kupfer heissen, wie bereits erwähnt, Pole — der positive Anode, der negative Kathode.

Um die Electricität durch beliebige Körper hindurch leiten zu können, werden die Pole verlängert, das heisst, an denselben werden mit Seide oder Wachs überzogene (isolirte) Kupferdrähte befestigt, deren freie Enden mit verschiedentlich gestalteten, mit Holzgriffen versehenen (isolirten) Metallenden versehen sind, vermittelst deren man den Strom durch jeden beliebigen Körper leiten kann. Diese Handhaben heissen Endpole, Rheophoren, Electroden.

Die Verbindungsdrähte zwischen diesen Electroden und den Endpunkten der galvanischen Kette heissen Polardrähte oder Leitungsdrähte. Erst wenn diese Pole sich berühren, oder die Verbindung durch einen anderen, z. B. den menschlichen Körper hergestellt ist — wird die Kette geschlossen und der Strom kreist durch dieselbe.

Polarisationsströme und constante Ketten.

In dem Schliessungsbogen fliesst der Strom in einer derjenigen in der Kette gerade entgegengesetzten Richtung. Während er sich in der Kette, z. B. vom Zink zum Kupfer (Platin, Kohle etc.) fortpflanzt, geht er im Schliessungsbogen vom Kupfer (Platin, Kohle etc.) zum Zink. Hat man nur eine Flüssigkeit als Zwischenleiter, so bildet sich in Folge der durch die Electrolyse an den Platten abgelagerten Zersetzungsproducte ein dem Kettenstrom entgegengesetzter Strom, der die Wirkung des Hauptstromes bedeutend schwächt — Polarisationsstrom — oder es treten eben in Folge der Electrolyse Umstände auf, welche den Strom ganz unwirksam machen. — Ein specieller Fall mag's lehren.

Nehmen wir eine Zinkkupferbatterie, wobei eine concentrirte Zinkvitriollösung als flüssiger Zwischenleiter angewendet wird. In dem Momente, wo die Kette geschlossen wird, zersetzt der galvanische Strom das Zinkoxyd in der Flüssigkeit in seine Bestandtheile. Nach den Grundgesetzen der electrischen Anziehung und Abstossung setzen sich die electropositiven Electrolyte am negativen Metalle, die electronegativen dagegen am positiven Metalle ab (NB. in der Kette und nicht an den Polen der Leiter). Es bildet demnach der electronegative Sauerstoff, indem er sich mit dem Zinke verbindet, stets Zinkoxyd, welches durch die Säure der Flüssigkeit zu Zinkvitriol gelöst wird, währenddem das Zink sich metallisch an die Kupferplatte niederschlägt und dieselbe nach und nach vollständig überzieht, so dass man endlich nur noch Zink und abermals Zink als Electromotoren in einer Zinkvitriollösung vor sich hat, welche Anordnung keinen (für unsere jetzigen Hilfsmittel irgendwie nachweisbaren) Strom liefert.

Hat man dagegen statt der Metalllösung verdünnte Schwefelsäure angewendet, so zersetzt sich ihr Wasser in der Weise, dass sich der electropositive Wasserstoff an der electronegativen Kupferplatte, dagegen der electronegative Sauerstoff an der electropositiven Zinkplatte ansetzt. Hiedurch entsteht in der Kette neben dem Hauptstrome vom Zink zum Kupfer noch ein sogenannter Polarisationsstrom vom electropositiven Wasserstoff zum electronegativen Sauerstoff, mit anderen Worten in der Richtung vom Kupfer zum Zink, somit dem Hauptstrome entgegengesetzt. Anfangs tritt eine Schwankung in der Stromstärke, Inconstanz in Folge der Schwächung des Hauptstromes ein, nach einiger Zeit kann sogar eine fast vollständige Ausgleichung dieser entgegengerichteten Ströme statthaben. Im Gegensatze zu diesen

inconstanten Ketten mit nur einer Flüssigkeit, hat zuerst Becquerel eine constante Kette mit zwei Electromotoren und zwei Flüssigkeiten construirt. Er umgab einen hohlen Kupfercylinder lose mit einer Thierblase und füllte den freien Raum zwischen beiden mit concentrirter Kupfervitriollösung aus.

Diese so gefüllte und armirte Blase umgab er mit einem hohlen Zinkcylinder und stellte das Ganze in ein mit verdünnter Schwefelsäure oder Kochsalzlösung gefülltes Glas oder Porcellaingefäss. Das Princip der Constanz dieses Elementes ist folgendes: Durch Electrolyse findet hier wie dort die Zersetzung statt, nur ist die Wirkung dieser Zersetzungsproducte eine andere. In der Thierblase wird das Kupferoxyd in metallisches Kupfer und Sauerstoff zersetzt; ersteres schlägt sich an dem Kupfercylinder nieder, letzterer geht zur porösen Scheidewand. Ausserhalb der Thierblase findet Aehnliches statt: das Wasser der verdünnten Schwefelsäure wird zersetzt, der Sauerstoff geht wie zuvor zum Zink und oxydirt dasselbe zu Zinkoxyd, welches durch die verdünnte Säure zu Zinkvitriol gelöst wird. Der Wasserstoff geht zur porösen Scheidewand und vereinigt sich mit dem von der anderen Seite kommenden Sauerstoff zu Wasser, während die Metallplatten immer metallische Oberflächen haben und durch Vereinigung der beiden Gase zu Wasser auch kein Polarisationsstrom zu Stande kömmt. Nach diesem Principe construirte zuerst Daniell eine constante Batterie, indem er statt der Thierblase einen porösen Thoncylinder verwendete.

Intensität und Quantität des electrischen Stromes.

Zwei grundverschiedene Eigenschaften des electrischen Stromes, die Intensität und Quantität, dürfen weder untereinander noch mit dem Begriffe der Stromstärke und electromotorischen Kraft verwechselt oder confundirt werden. Die electromotorische Kraft nannten wir die beim Contacte zweier differenter Leiter auftretende electrische Spannung, jene Kraft, welche die Electricität in Bewegung erhält und die dem Strome entgegenstehenden Hindernisse überwindet. Wird durch einen Metallbogen die Kette geschlossen, so kreist nun ein electrischer Strom. Während die electromotorische Kraft ihre Wirkung auf die Goldblättchen des gewöhnlichen Electroskops dadurch äussert, dass dieselben von einander abgestossen werden, kann am Goldblattelectroskope weder Quantität noch Intensität des kreisenden Stromes gemessen werden, weil der galvanische Strom, wie schon erwähnt, nicht die Eigenschaft besitzt, leichte Körperchen anzuziehen oder abzustossen, sondern andere Wirkungen äussert, von denen die

Electrolyse und die Ablenkung der Magnetnadel benützt werden, um die Stromstärke oder Strommenge, Quantität, sowie die Intensität oder Spannkraft, Spannung des electrischen Stromes zu messen.

Ein Element mit einem Plattenpaare von 2 n Oberfläche wird doppelt so viel Quantität des electrischen Stromes entwickeln, als ein Element mit n grossen Plattenoberflächen. Dagegen werden beliebig viele Elemente in der Weise vereinigt, dass stets der positive Pol des einen mit dem negativen Pol des anderen verbunden wird, keine grössere Stärke oder Quantität des electrischen Stromes äussern, als ein einziges Element, währenddem die Spannung oder Intensität einer Batterie aus x Elementen gerade x mal stärker sein wird, als die eines einzigen Elementes. Die differente Bedeutung der Ausdrücke Quantität und Intensität lässt sich an einem Beispiele leicht erläutern: Ein Eimer Wasser z. B. auf 50° erwärmt, besitzt eine grössere Quantität Wärme als ein Löffel Wasser auf 100° erwärmt; dagegen ist die Wärme des letzteren weitaus intensiver als die des ersteren. Ein einziges Element mit hinreichend grossen Plattenoberflächen ist genügend, um den Schliessungsdraht sofort weissglühend zu machen, um rasch eine bedeutende Quantität Wassers zu zersetzen, dagegen spürt man den Strom dieses Elementes mit feuchten Electroden, am Körper applicirt, manchmal gar nicht; 40 kleine Elemente rufen dagegen mittelst feuchter Electroden auf die unverletzte Haut applicirt, ein fast unerträgliches Brennen, Blasenbildung etc. hervor, dagegen vermögen sie den Schliessungsbogen kaum zu erwärmen und erweisen sich in puncto der Electrolyse nicht stärker als ein einziges Element.

Die Quantität des electrischen Stromes wird bestimmt durch die Temperatur, die sie in einem bestimmten Schliessungsbogen hervorruft, durch die chemische Zersetzung, sowie durch die Ablenkung der Magnetnadel.

Die Intensität oder Spannung dagegen wird angezeigt durch die Kraft, welche die Electricität ermöglicht, Hindernisse, die sich dem Fortbewegen des Stromes entgegensetzen, zu beseitigen.

Werden die Elemente einer Batterie derart mit einander verbunden, dass stets der positive Pol des einen mit dem negativen Pol des nächsten vereinigt wird, so heisst diese Vereinigung die Anordnung der Elemente nacheinander. Je mehr Elemente in dieser Weise verbunden werden, desto grösser wird die Intensität des Stromes werden, während die Quantität nicht grösser wird als die eines einzigen Elementes. Werden die Elemente dagegen derart verbunden, dass alle

positiven Pole miteinander und alle negativen Pole ebenfalls miteinander vereint werden und der Schliessungsbogen erst diese beiden Summen von Elementen miteinander verbindet, so heisst diess eine Anordnung der Elemente *nebeneinander*; hier nimmt die Quantität mit der Elementenanzahl zu, währenddem die Intensität dieselbe bleibt, als wenn nur ein einziges Element in Anwendung käme, weil ja durch diese Anordnung nur die Oberfläche des Elementes um so vielmal vergrössert wurde, als man Elemente vereinigte. Man hat es daher jederzeit in seiner Hand, nach Belieben Quantität und Intensität des galvanischen Stromes durch die Anordnung der Elemente zu einer Batterie regeln zu können.

Wesentlicher und ausserwesentlicher Widerstand.

Ohm'sches Gesetz.

Der gewöhnliche Sprachgebrauch confundirt Quantität und Intensität des electrischen Stromes häufig, indem er für beide den Ausdruck *Stromstärke* = *Intensität* gebraucht. Wie diese Begriffe jedoch auseinander zu halten seien, ist bereits im Vorhergehenden gezeigt worden. *Electromotorische Kraft* nannten wir mehrmals *jene Kraft*, welche die Electricität in Bewegung erhält und dem Strome entgegenstehende Hindernisse überwindet.

Alles, was die electromotorische Kraft hindert, ihre volle Stromstärke zu entwickeln, heisst *Widerstand*. Ein Theil dieser Hindernisse liegt in dem Umstande, dass alle Metalle in Flüssigkeiten negativ werden, ein anderer Theil ist in der Leitung gelegen. Es leitet nämlich, wie bereits besprochen wurde, nicht jeder Körper die Electricität gleich gut, und aus diesem Grunde wurde ja auch die Eintheilung in gute Leiter, Halbleiter und Isolatoren getroffen. *Leitungsvermögen und Widerstand sind somit reciproke Werthe*. Um das Leitungsvermögen und die Widerstände der einzelnen Körper, beziehungsweise die *Quantität* oder *Stärke* des electrischen Stromes zu messen, bedient man sich, wie im vorigen Capitel berührt wurde, der Eigenschaft des electrischen Stromes, die Magnetnadel aus dem magnetischen Meridian ablenken zu können. Durch genaue Experimente und Rechnungen hat man gefunden, *dass sich die Stromstärken, wie die Tangenten der Ablenkungswinkel zu einander verhalten*. Schalten wir einen derartigen Apparat, der uns das Messen der Stromstärke gestattet — *Tangentenbussole* — in die Kette ein und notiren die Ablenkung der Nadel, so werden wir bemerken, dass wenn wir noch andere Körper von differenter Gestalt,

Grösse und Substanz in die Leitung einschalten, die Ablenkung der Magnetnadel geringer wird, dass somit durch Einschaltung dieser Substanzen die Stromstärke vermindert wird. Daraus schliessen wir zunächst, dass diese Körper dem Strömen der Electricität einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Erfahrungsgemäss ist dieser Widerstand desto grösser, je schlechter der Leiter ist und umgekehrt; Leitungsvermögen und Widerstand sind somit, wie bereits zuvor erwähnt, reciproke Werthe.

Um diese Begriffe numerisch ausdrücken zu können, handelt es sich darum, eine messbare Einheit aufzustellen. In neuester Zeit hat Siemens den Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 □Mm. Querschnitt und 1 Meter Länge als Einheit des Widerstandes empfohlen.

Demzufolge ist das Leitungsvermögen und somit auch der Widerstand der wichtigsten Leiter bestimmt worden.

Folgende Tabelle zeigt das Leitungsvermögen der wichtigsten Metalle, das des reinen Quecksilbers gleich 1 gesetzt, an:

Quecksilber . .	1
Neusilber . . .	4
Platin	5
Eisen	7·5
Messing . . .	12·5
Zink	13·5
Gold	27·5
Kupfer	40
Silber	50

Der Widerstand des Quecksilbers ist somit 50mal so gross als der des Silbers. Der Widerstand der Flüssigkeiten ist noch bedeutend grösser als der der Metalle. Setzt man z. B. das Leitungsvermögen des reinen Quecksilbers = 1000000, so sind die Leitungsvermögen von:

Concentrirter Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd	2·75
Concentrirter Kochsalzlösung	15·75
Concentrirter Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd	2·9
Käuflicher Salpetersäure	47·9

Der Widerstand der unter allen diesen Flüssigkeiten noch am besten leitenden Salpetersäure beträgt somit immer noch mehr als das 200000fache des Widerstandes des reinen Quecksilbers. Schwefelsäure und Wasser ergibt bei wechselnden Verhältnissen der Mischung eine bedeutende Differenz in der Grösse des Leitungswiderstandes. Nach Paalzow ist, wenn der Widerstand des reinen Quecksilbers = 1 gesetzt wird, der Widerstand der Schwefelsäure bei

$H_2 SO_4$ 96950
$H_2 SO_4 + 14 H_2O$ . . 14157
$H_3 SO_4 + 13 H_2O$ . . 13310
$H_2 SO_4 + 489 H_2O$ 184773

Die beste Leitung somit bei einem mittleren Säuregehalt. Aehnliche Verhältnisse finden bei Salzlösungen statt.

Dass der Widerstand bei galvanischen Elementen ein bedeutender sein muss, erhellt somit aus dem Gesagten, zumal sie ja flüssige Leiter enthalten.

Der Widerstand in einer geschlossenen Kette besteht somit aus zwei Theilen. Der eine Theil des Widerstandes, der im Elemente selbst durch Anwendung feuchter Leiter auftritt, bleibt für ein bestimmtes Element oder eine Batterie unverändert, constant und wird deshalb, nach Grove, wesentlicher Widerstand genannt, zum Unterschiede vom ausserwesentlichen Widerstand im Schliessungsbogen, den man ja nach Belieben, durch Einschaltung verschiedener Körper, vergrössern oder verringern kann.

Die Stromstärke hängt aber, nach dem Gesagten, einerseits von der electromotorischen Kraft, andererseits vom Widerstande ab; der ersteren ist sie direct, dem letzteren umgekehrt proportional. Wird Stromstärke (dem Sprachgebrauche zufolge) der Intensität gleich gesetzt, so findet der citirte Satz in folgender Formel seinen Ausdruck $J = \frac{E}{\mathfrak{W}}$ wo E die electromotorische Kraft, $\mathfrak{W}$ den Gesammtwiderstand anzeigt. Dieses zuerst von Ohm aufgestellte Gesetz ist auch nach ihm allgemein als das Ohm'sche Gesetz bekannt.

Wird $\mathfrak{W}$ der Gesammtwiderstand, in seine Theile, W den wesentlichen Widerstand innerhalb der Kette und w den ausserwesentlichen Widerstand ausserhalb der Kette aufgelöst, so ergibt sich die Formel:

$$J = \frac{E}{W + w}$$

Der wesentliche Widerstand einer galvanischen Kette ist um so geringer, je besser die Flüssigkeiten leiten, je grösser die Berührungsflächen zwischen Metallen und Flüssigkeiten und je kleiner die Abstände der ersteren von einander sind. Wo es sich darum handelt, den wesentlichen Widerstand zu verkleinern, wählt man Elemente mit möglichst grossen und möglichst genäherten Metallflächen. Der ausserwesentliche Widerstand ist ausserordentlich variabel, je nach den Dimensionen und je nach dem Leitungsvermögen der in die Leitung eingeschalteten Körper. Er wird namentlich vergrössert, wenn flüssige oder mit Flüssigkeiten getränkte Leiter, so z. B. der menschliche Körper, dazwischen geschaltet

werden. Ist der ausserwesentliche Widerstand gering, so hängt die Stromstärke allein vom inneren Widerstande ab; man wird daher durch Vergrösserung der Berührungsfläche zwischen Metall und Flüssigkeit W möglichst zu vermindern suchen, währenddem, wie bereits gesagt, durch Vermehrung der Zahl der Kettenglieder, keine wesentliche Vermehrung der Stromstärke (Quantität) erzielt wird. Daher, wo diess nöthig ist, die Anordnung der Elemente zu einer Batterie neben einander. Es lässt sich somit das Ohm'sche Gesetz, auf diesen Fall angewendet, in folgenden Satz fassen: „Wenn der ausserwesentliche Widerstand gegen den wesentlichen verschwindet, so wächst die Quantität des Stromes proportional der Zahl neben einander verbundener Elemente, während sie durch noch so viele hinter einander verbundene nicht geändert wird."

Das umgekehrte tritt ein, wenn der ausserwesentliche Widerstand gegen den wesentlichen bedeutend grösser ist, wenn schlechte Leiter (z. B. der thierische Körper) in den Schliessungsbogen eingeschaltet werden. Der diessbezügliche Fall lässt sich demnach in folgendem Satze formuliren: Verschwindet der wesentliche Widerstand gegen den ausserwesentlichen, so wächst die Intensität des Stromes proportional der Zahl hinter einander verbundener Elemente, während dieselbe durch noch so viele neben einander verbundene nicht geändert wird. In diesem Falle wählt man daher die Anordnung der Elemente nach einander und benützt viele kleine Elemente, da es ja ohnehin auf die Grösse derselben nicht ankömmt.

Was noch speciell den Widerstand eines Leitungsdrahtes oder jedes beliebigen metallischen Leitungsbogens anbelangt, so ist derselbe direct proportional der Länge und umgekehrt proportional dem Querschnitte desselben.

Was speciell den Leitungswiderstand der Flüssigkeiten betrifft, so ist derselbe direct proportional der Menge und umgekehrt proportional der Leitungsfähigkeit derselben.

Magnetismus.

Unter diesem Namen wird seit den ältesten Zeiten die Eigenschaft gewisser Körper, Eisen anzuziehen, verstanden. Die Eigenschaft besitzen gewisse Erze — Eisen, Magneterz — natürliche Magnete, oder dieselbe kann in weichem Eisen oder Stahl künstlich erzeugt werden — künstliche

Magnete. Ein in seinem Mittelpunkte (Schwerpunkte) nach allen Richtungen frei beweglich aufgehängter Magnet, richtet das eine Ende immer nach Norden, das andere immer nach Süden, und kehrt, aus dieser Lage gebracht, immerfort in dieselbe zurück, ja nimmt diese Lage oft, den Gesetzen der Schwere bis zu einem gewissen Grade zuwider, an. Man nennt diese Endpunkte eines jeden Magneten Pole — Nordpol, Südpol. Die gleichnamigen Pole ziehen einander an, die ungleichnamigen stossen einander ab. — Diese Anziehung und Abstossung ist am grössten an den Polen und nimmt von da gegen die Mitte stetig ab, allwo sogar eine Zone ist, woselbst kein Magnetismus sich bemerkbar macht — Indifferenzzone. — Ein Magnet zieht weiches Eisen an, und verwandelt dasselbe für die Zeit, während welcher letzteres mit dem Magnet in Verbindung bleibt, ebenfalls in einen Magneten — temporäre Magnete — im Gegensatze zu den permanenten, natürlichen oder künstlichen Magneten. Stahl wird auch von einem Magnete, obwohl in geringerem Grade, angezogen, als weiches Eisen. Desgleichen wird es auch in Berührung mit dem Magnete, jedoch in geringerem Grade als weiches Eisen magnetisch, behält aber auch, vom Magnete entfernt, diese Eigenschaft, während das weiche Eisen dieselbe sofort verliert.

Zur Erklärung dieser Thatsachen wurden zur Zeit der Annahme imponderabler Materien auch für den Magnetismus zwei derartige, mit entgegengesetzter Polarität ausgestattete Fluida supponirt. Später liess man diese Hypothese fallen und erklärte alle Körper, die magnetisch werden können, aus einer Unzahl kleiner (molecularer) permanenter Magnete bestehend. Im Zustande des magnetischen Gleichgewichtes sollen nun diese kleinen Magnete, z. B. im weichen Eisen oder unmagnetischen Stahle, durcheinander liegen; durch den Einfluss eines Magneten jedoch, werden diese kleinen Magnete nach den Grundgesetzen der magnetischen Anziehung und Abstossung so gelagert, dass alle Nordpole nach der einen, alle Südpole nach der anderen Richtung gekehrt werden, wodurch sich die magnetischen Eigenschaften der einzelnen kleinen Magnete summiren, Weiches Eisen soll nach dieser Hypothese sehr leicht diese Anordnung gestatten, Stahl dagegen in dem Maasse, als er härter ist, diesem Einflusse des Magneten mehr weniger grossen Widerstand entgegensetzen; dagegen sollen beim Stahle diese kleinen Magnete, einmal in die bestimmte Richtung gebracht, auch in derselben verbleiben, und nicht mehr so leicht in den Zustand des magnetischen Gleichgewichtes zurückkehren, als weiches Eisen. Heutzutage führt man den Magnetismus auf Electricität zu-

rück. Wird nämlich ein Stab weichen Eisens in die Höhlung einer Drahtspirale gebracht, durch welche ein galvanischer Strom kreist, so wird der Eisenstab hiedurch magnetisch und zeigt Nord- und Südpol.

Da die Erde magnetische Richt- oder Directionskraft äussert, indem sie einen freischwebenden Magneten in der Weise beeinflusst, dass derselbe eine bestimmte Stellung annimmt, erweist sie sich ebenfalls als ein grosser Magnet (mit Nord- und Südpol).

Wird ein Stab aus weichem Eisen parallel dem magnetischen Meridiane aufgehängt, so wird er auch temporär magnetisch. Ein permanenter Magnet verliert in der Weissglühhitze seinen Magnetismus; dasselbe tritt allmälig durch den Einfluss des Erdmagnetismus auf. Desgleichen haben mechanische Einflüsse, z. B. ein heftiger Stoss oder Schlag, eine Abnahme und Abschwächung des Magnetismus zur Folge. Will man die Kraft eines Magneten ungeschwächt erhalten, muss man an beiden Enden desselben ein Stück weiches Eisen anlegen — Armatur. — Ein armirtes Bündel von Magnetstäben heisst ein magnetisches Magazin oder Batterie.

Gegenseitige Wirkungen electrischer Ströme.

Ampère'sche Theorie und Ampère-Weber'sche Gesetze.

Bei der statischen Electricität erwähnten wir, dass electrisch gemachte Körper, wie z. B. eine geriebene Glas- oder Harzstange, leichte Körper anziehen und hernach abstossen. Anziehung und Abstossung fanden wir auch beim Magnetismus. — Von der strömenden Electricität indess bemerkten wir ausdrücklich, dass dieselbe ihre Wirkungen in anderer Weise äussere als die Reibungselectricität, dass ihr somit Anziehung und Abstossung nicht in dem Sinne zukomme, wie der statischen Electricität. Zur Ergänzung müssen wir nun anführen, dass circulirende Ströme, auf ebenfalls von einem Strome durchflossene Leiter, anziehend oder abstossend einwirken.

Diese sogenannten electrodynamischen Wirkungen wurden zuerst von Ampère studirt und in folgende Gesetze gefasst:

1. Parallele Ströme ziehen sich an, wenn sie gleiche, und stossen sich ab, wenn sie entgegengesetzte Richtung haben.

2. Ströme, die sich in einer geraden Linie befinden, ziehen sich an, wenn sie von entgegengesetzter, und stossen sich ab, wenn sie von gleicher Richtung sind.

3. Ströme, die einen Winkel mit einander einschliessen, ziehen sich gegenseitig an, wenn beide Ströme nach dem Scheitel des Winkels oder von ihm weggekehrt sind, und stossen sich ab, wenn sie in Bezug auf denselben entgegengesetzte Richtungen haben.

Aus diesen Gesetzen hat Weber, auf Grund vielfacher Berechnungen, den Schluss gezogen, dass die Anziehung der ungleichnamigen Electricitäten schwächer sei als die Abstossung der gleichnamigen. Es steht jedoch dieses Gesetz der Electrodynamik mit den Grundgesetzen der Mechanik im Widerspruche. Wenn man einen frei beweglichen Leiter, in dem ein Strom kreist, aufhängt, so bemerkt man, dass er immer, als befände sich ein anderer von einem Strom durchflossener Leiter in seiner Nähe, eine gewisse Lage einnimmt. Es nimmt der Leiter nämlich gegen den magnetischen Meridian der Erde eine solche Stellung an, dass der Strom an der Westseite des Meridians aufsteigt und auf der Ostseite abwärts fliesst, woraus man auf einen die Erde permanent von Osten nach Westen hin umfliessenden Erdstrom schloss.

Indem Ampère die Wirkungen des galvanischen Stromes beim Durchfliessen zahlreicher, hinter einander gelegener kreisförmiger Leiter — welches System gleichgerichteter Kreisströme er als ein Solenoïd bezeichnete — studirte, kam er zu dem Resultate, dass der Magnetismus auf ein System einer unendlichen Anzahl kleiner Kreisströme zurückzuführen sei.

Von denselben Voraussetzungen ausgehend, hat man auch den Erdmagnetismus auf den vorerwähnten Erdstrom, der durch thermische Einflüsse hervorgerufen wird, zurückgeführt.

Induction.

Wird ein weicher Eisenstab in eine Drahtrolle gebracht, die von einem electrischen Strom durchflossen ist, so wird derselbe zum Magneten (Electromagnet) und bleibt so lange magnetisch, als der Strom durch die Spirale kreist. Bei Unterbrechung des Stromes hört der Magnetismus auf. Ein Stahlstab wird auf diese Weise in einen permanenten Magneten umgewandelt.

Wird ein electrischer Strom durch eine Drahtspirale oder Drahtrolle geleitet, so entsteht in einer benachbarten Rolle in dem Momente, als der Strom in der ersten Rolle geschlossen wurde, ein dem Hauptstrome paralleler, jedoch in entgegengesetzter Richtung verlaufender Strom. Der erste Strom heisst der Hauptstrom oder der inducirende, der zweite Strom heisst der inducirte. Dieser inducirte Strom ist jedoch von kurzer Dauer; nur unmittelbar nach der

Schliessung des Hauptstromes gibt eine mit der zweiten Spirale in leitende Verbindung gesetzte Tangentenbussole einen momentanen Ausschlag. Oeffnet man den Hauptstrom, so entsteht abermals in der zweiten Spirale ein Strom, der jedoch diessmal dieselbe Richtung hat, als der in der ersten Rolle verschwundene.

Derselbe Effect wird erzielt bei Annäherung oder Entfernung einer Drahtrolle gegen eine andere, in der ein Strom fliesst. Faraday nannte das Auftreten eines momentanen electrischen Stromes innerhalb einer benachbarten Draht-Spirale electrischen Schlag und bezeichnete den passiven Zustand des Drahtes während der Induction als Electrotonus. Der inducirte Strom wächst bei gleicher Stromstärke mit der Annmäherung der beiden Drahtrollen und ist am stärksten, wenn die primäre Drahtrolle in den Hohlraum der secundären geschoben wird.

Aus Versuchen mit solchen Drahtrollen geht, nach Ferguson, hervor, dass: ein Strom, welcher beginnt, sich nähert, oder an Stärke zunimmt, in einem benachbarten Leiter einen momentanen umgekehrten Strom inducirt, sowie dass ein Strom, welcher aufhört, sich entfernt oder an Stärke abnimmt, in einem benachbarten Leiter einen momentanen gleichgerichteten Strom inducirt.

Aber nicht nur in der secundären Rolle wird beim Schliessen der Kette ein Strom von entgegengesetzter Richtung inducirt, sondern, während der Strom die erste Windung der primären Drahtspirale (Drahtrolle) durchströmt, wird in der nächsten ihr anliegenden nach demselben Principe ein entgegengesetzter Strom inducirt, ehe noch der electrische Strom diese Windung durchströmte und sofort von Windung zu Windung durch die ganze Rolle. Diese Ströme schwächen selbstverständlich den Hauptstrom bedeutend. — Sie heissen, nach Faraday: Extraströme.

Da wir im Vorherigen den Magnetismus auf electrische Ströme zurückgeführt haben, die im Magnete ähnlich wie in einer Drahtrolle fliessen, so müssen dem Magnete in gleicher Weise wie einer vom electrischen Strom durchflossenen Drahtspirale inducirende Wirkungen zukommen. In der That entsteht auch in einer Drahtspirale beim Nähern an einen Magneten, ein den Molecularströmen des Magnetes entgegengesetzter (d. h. entgegengesetzt jenem Strome, welcher nöthig wäre, um einen gleichen Eisenstab zum Electromagneten zu machen), beim Entfernen von Magneten ein diesen gleichgerichteter inducirter Strom in der Drahtrolle. Die Magneto-Induction wurde 1832 von Faraday entdeckt

und der durch einen Magneten inducirte Strom heisst nach ihm auch faradische Electricität. Die Electroinduction, die Magnetinduction, sowie der Electromagnetismus werden zur Construction der Inductionsapparate benützt.

Theorie der Inductionsapparate.

Da die Inductionsapparate in der Electrotherapie eine sehr grosse Rolle spielen, müssen wir die Theorie derselben genau erörtern.

Bekanntlich nimmt eine Drahtrolle, durch die ein Strom kreist, wenn sie frei aufgehängt wird, dieselbe Lage gegen den magnetischen Meridian ein, wie ein nach allen Raumrichtungen frei beweglicher Magnet. Diese Drahtrolle zeigt auch, gleich einem Magnete, Nord- und Südpol. In Beziehung auf eine secundäre Rolle inducirt diese (von einem Strom durchflossene Rolle) gerade in dem Sinne wie ein entsprechender Magnet den secundären Strom (beim Schliessen und Oeffnen und bei Annäherung und Entfernung). Ein weicher Eisenkern innerhalb einer solchen von einem Strome durchflossenen Spirale wird zum Electromagneten, der bedeutend stärkere magnetische Wirkungen äussert, als ein entsprechender permanenter Magnet. Es wird somit ein weicher Eisenkern innerhalb der primären Spirale die inducirende Wirkung derselben, nach dem Gesagten, bedeutend verstärken. Es wird ein Inductionsapparat daher im Wesentlichen vorerst aus einem Eisenkern, der primären und secundären Rolle bestehen.

Nun handelt es sich aber um eine Vorrichtung, den Strom in kurzen Intervallen zu öffnen und zu schliessen. Diess vollbringt ein sogenanntes Blitzrad, das heisst, ein Zahnrad aus Messing, an das eine Metallfeder andrückt. Die Metallfeder und das Messingrad sind in den Strom derart eingeschaltet, dass wenn die Feder einen Zahn des Rades berührt, der Strom geschlossen wird, wenn jedoch die Feder in den Zwischenraum zweier Zähne kömmt, der Strom unterbrochen wird. Durch rasches Drehen des Blitzrades kann eine beliebig rasche Unterbrechung des Stromes erzielt werden. Da jedoch zur Handhabung dieses Apparates zum wenigsten eine Hand erfordert wird, werden allgemein die selbstthätigen Unterbrechungsvorrichtungen (die selbstthätigen electromagnetischen Hammer) vorgezogen, wobei der Strom selbst die Unterbrechung besorgt. Derartige Apparate sind das Rheotom, der Neef'sche Hammer etc. etc. Letzterer ist von einem Frankfurter Mechaniker, Wagner, erfunden, von Neef zuerst mit dem Inductionsapparate in Verbindung gebracht und in der Folge vielfach verbessert worden. Sein Princip

beruht auf Folgendem: Das eine Ende der Drahtspirale geht, (siehe Fig. 6) ehe es mit der Batterie verbunden wird, in vielfachen Windungen um einen hufeisenförmig gebogenen Stab aus weichem Eisen und erst von hier aus zur Batterie. Das andere freie Ende des Drahtes der Primärrolle geht zu einer Schraube, an die ein Messinghebel vermittelst einer Feder angedrückt wird, der einen Hammer aus weichem Eisen gerade oberhalb der beiden Pole des hufeisenförmigen Eisenstabes trägt. Der Batteriestrom tritt somit zuerst in den Hebel, von hier in die Schraube, von da zur Primärrolle, aus derselben zu den Drahtwindungen um den hufeisenförmigen Eisenstab, um endlich abermals zur Batterie zu kommen. Wird der Strom geschlossen, so wird der hufeisenförmige Eisenkern zu einem kräftigen Electromagneten, zieht den Hammer des Hebels an, entfernt somit den Hebel von der Schraube und unterbricht den Strom. Hiedurch verliert der Electromagnet seinen Magnetismus, der Hammer wird nicht mehr angezogen, und vermöge der Feder abermals an die Schraube gedrückt. Dadurch wird aber neuerdings der Strom geschlossen, der Eisenkern magnetisch, der Hammer angezogen, der Strom unterbrochen etc. etc.

Anhang.

Ehe wir zur Beschreibung der einzelnen in der Electrotherapie in Verwendung stehenden Apparate kommen, seien noch einige physikalische Momente erwähnt.

Dieselbe Quantität, d. h. Menge von Electricität wird sich das eine Mal auf grössere, das andere Mal auf kleinere Flächen ausbreiten, mit anderen Worten, wird die Dichte der Electricität in beiden Fällen eine verschiedene sein. — Die Dichte steht im directen Verhältniss zur electromotorischen Kraft und im umgekehrten Verhältniss zum Querschnitt des Leiters.

Werden zwei Punkte innerhalb der Leitung miteinander mehrmals verbunden, so entstehen Haupt- und Nebenschliessungen. Kreuzt man z. B. die Leitungsdrähte, während zugleich ihre Endpole den menschlichen Körper berühren, so haben wir hier zwei Schliessungen: die eine von der Batterie bis zur Kreuzungsstelle, die andere von der Batterie durch den Körper. Diejenige Schliessung, die den kürzeren Weg benützt oder einen geringeren Widerstand findet, heisst der anderen gegenüber Hauptschliessung, die andere dagegen Nebenschliessung.

Werden die Pole einer galvanischen Batterie auf den menschlichen Körper aufgesetzt, so ist die grösste Stromes-

dichte an den Applicationsstellen selbst; die zunächst grösste Dichte des Stromes ist sodann in der geraden Verbindung beider Pole. Es gehen aber auch ausser der geraden Verbindung der Pole in Kreisbögen Zweigströme, auch Stromesschleifen genannt, durch den Körper. Am geringsten ist die Quantität der Electricität in den Stromesschleifen, die ausserhalb der Ansatzstellen der Pole verlaufen.

Häufig kommt es darauf an, die Intensität des Stromes allmälig zu verstärken oder zu verringern.

Um diess zu ermöglichen, schaltet man einen Widerstand aus oder ein. Auf diesem Principe beruht z. B. das Wasserrohr oder auch Moderateur genannt, d. i. eine Glasröhre, deren Enden mittelst Metallplatten verschlossen sind; die eine dieser beiden Metallplatten ist durchbohrt, um einen Metallstift an einem Metallschieber aufzunehmen. Wird diese Glasröhre mit Wasser gefüllt und in die Leitung einer Batterie eingeschaltet, so geht der Strom, wenn der Metallstift die ihr gegenüberliegende Metallwand berührt, durch diese Contactstelle direct durch; wird der Schieber jedoch vorgezogen, so kann zwischen dem Metallstifte und der gegenüberliegenden Metallwand eine beliebig grosse Wassersäule eingeschaltet werden. Hiedurch wird ein grosser Leitungswiderstand gesetzt, und die Stromesintensität nach Belieben verringert. Dieser Moderator kommt jedoch nur dort in Anwendung, wo es sich darum handelt, den Strom allmälig anschwellen oder abschwellen zu lassen.

Electromechanik.

Während dem wir im vorigen Capitel die Grundverhältnisse der Electrophysik, soweit sie unser Gebiet berührt, besprochen, übergehen wir in diesem zur Besprechung der einzelnen electrischen Maschinen, Batterien und Apparate, wie sie zu Heilzwecken gebraucht werden. Ausgerüstet mit den diessbezüglichen Vorbegriffen, werden wir hier hauptsächlich auf das Mechanisch-Technische Rücksicht nehmen, und nur wo es nothwendig wäre, physikalische Begründungen zum leichteren Verständnisse der Handhabung dieser Apparate und Geräthschaften nachtragen.

Otto von Guericke in Magdeburg construirte 1672 die erste electrische Maschine, welche aus einer mittelst einer Handhabe drehbaren Schwefelkugel bestand, gegen welche ein Tuchlappen durch die Hand angedrückt wurde. Ihr folgten mehrere Apparate, die in der gewöhnlichen Cylindermaschine schon einen bedeutenden Fortschritt erlangt haben. Von den verschiedenen Apparaten zur Erzeugung der Rei-

bungselectricität hat die Winter'sche Electrisirmaschine die weiteste Verbreitung erlangt und steht noch jetzt in England bei manchen Aerzten in Gebrauch. Volta construirte 1775 einen Electrophor, in dem die Electricität durch Induction erzeugt wird. Ihre höchste Vervollkommnung erreichten die Apparate für statische Electricität in der von Holtz 1865 erfundenen Influenzmaschine, der von Holtz, Schwanda, Clemens und Frommhold mit Enthusiasmus, jedoch ohne jeden Erfolg eine Stelle im Armamentarium der Electrotherapeuten angewiesen wurde. Die nach dem Principe der von uns im vorigen Capitel angeführten Franklin'schen Tafel construirte Leydener Flasche, deren Erfinder Muschenbrock in Leyden (1746), mit Cuneus (in Leyden) und Kleist (in Pommern) um die Priorität der Erfindung stritten, verdient noch erwähnt zu werden, da sie durch lange Zeit in ärztlichem Gebrauche stand.

Nach Entdeckung des Galvanismus wurden vielfach Ketten, Binden und Bogen, welche theils nach dem Principe der Contactelectricität construirt, theils diesem Principe sinnlos nachgebildet wurden, jedoch ohne jede Wirkung waren, als Wundermittel angepriesen und beschrieben.

Die Goldberger'schen Ketten waren ohne jede Wirkung; auf Contactelectricität beruhten Romershausen's galvano-electrischer Bogen, Recamier's Cataplasme galvanique, Kunzemann's Apparat und die Pulvermacher'schen Ketten. Laennec und Miguel applicirten Magnetplatten auf den Körper und erzielten Heilerfolge. — Bei der methodischen Anwendung des Galvanismus zu Heilzwecken ist jedoch vor Allem die von uns bereits mehrmals citirte Volta'sche Säule (1799 construirt) zu nennen. Ihrer Einrichtung und Fehler, besonders der Unbeständigkeit, wurde auch bereits gedacht. Modificationen derselben, wie die von Wollaston (Wollaston's Batterie) und Hare (Hare's Deflagator) hatten auch nicht mehr Glück.

Volta war der erste, der seine Säule zu einer galvanischen Kette umgestaltete, indem er einfach die Zink- und Kupferplatten in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure tauchte, und mehrere derartige Elemente in der Weise vereinigte, dass er stets die ungleichnamigen Pole mit einander verband. Die Unterschiede und die Begründung der Vortheile einer constanten Batterie gegenüber einer inconstanten, wo nur ein flüssiger Zwischenleiter in Anwendung kömmt, wurden auch schon erwähnt. Das electronegative Metall kömmt bei den constanten Ketten in eine Flüssigkeit, auf welche der daselbst freiwerdende Wasserstoff einwirkt.

Becquerel gebührt das Verdienst der Erfindung der ersten constanten Kette. Nach seinem Principe construirte zuerst Daniell seine Batterie, indem er die Thierblase durch eine poröse Thonzelle ersetzte.

Das Daniell'sche Kupfer-Zink-Element.

Das Daniell'sche Kupfer-Zink-Element, 1836 erfunden, besteht aus einem mit Kupfervitriollösung zum Theile gefüllten Glas- oder Porcellangefäss, in welchem ein oben und unten offener Kupfercylinder sich befindet. Innerhalb dieses Kupfercylinders ist ein oben offenes cylindrisches Gefäss aus gebranntem porösem Thon: Diaphragma eingetragen, welches das Zink in Form eines Blocks oder ebenfalls eines oben und unten offenen Cylinders mit dem zweiten flüssigen Zwischenleiter, der hier in verdünnter Schwefelsäure oder Kochsalzlösung besteht, beherbergt. Der Schliessungsbogen wird durch breite Kupferstreifen vermittelt. Ist die Kette geschlossen, so wird durch Electrolyse das Wasser, womit die Schwefelsäure diluirt ist, zersetzt; O geht zur Zinkplatte, oxydirt dieselbe zu Zinkoxyd, welches sich in der durch Wasserzersetzung concentrirter gewordenen Schwefelsäure löst und zu Boden fällt, während der Wasserstoff zur nächsten Schichte wandert, und dort wegen seiner grösseren Affinität zum Sauerstoff im Status nascendi als das mit demselben bereits zu Wasser vereinigte H, das nächste Wassertheilchen ebenfalls zersetzt, sich mit dem O desselben zu H_2O einigt und das H frei macht, welches unter gleichen Umständen bis an die Thonzelle gelangt, dieselbe durchdringt und vermöge seiner Affinität zum O auch die Kupfervitriollösung zersetzt. Zuerst wird die Schwefelsäure vom Kupferoxyd geschieden und wandert durch das Thongefäss zur Zinkplatte, weil dort durch Bildung von Zinkvitriol eine an Schwefelsäure ärmere Flüssigkeit entstanden ist (um somit gleichsam die verbrauchte Schwefelsäure zu ersetzen). Das Kupferoxyd wird hierauf zersetzt, der O wird vom herübergewanderten Wasserstoff zu Wasser gebunden, das Kupfer dagegen in metallischem Zustande ausgeschieden. In der nächsten Schichte wirkt es abermals auf die Kupfervitriollösung zersetzend, vereinigt sich mit dem Sauerstoff abermals zu Kupferoxyd, welches in der durch die soeben erfolgte Zersetzung frei gewordenen Schwefelsäure sich zu Kupfervitriol löst, während das Kupfer dieselbe Wirkung von Schichte zu Schichte verursacht, bis es an die Kupferplatte kömmt, woran es sich in metallischem Zustande anschlägt. Es entstehen somit weder Polarisationsströme, noch werden die Platten mit Oxydschichten überzogen, oder gar das eine Metall als Ueberzug

auf die zweite Platte abgeschieden. Die ziemlich rasche Veränderung in der Concentration der Flüssigkeiten allein bedingt Aenderung der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, somit Schwankungen in der Stromstärke.

Die Nachtheile und Fehler der Daniell'schen Elemente sind in der neuesten Auflage der Electrotherapie von Benedict sehr genau und gründlich auf pag. 7 und 8 auseinandergesetzt. Daselbst finden sich auch prächtige Zeichnungen sowohl von einzelnen Elementen, als auch ganzen Batterien. Auch betreffs der Bedienung dieser Batterien verweisen wir auf dieses Werk.

Hier sei nur so viel erwähnt, dass die Daniell'schen Elemente durch andere (Modificationen derselben) ersetzt und verdrängt sind, so dass jeder Praktiker jetzt, z. B. die von Siemens und Halske in Berlin construirten Bittersalzelemente vorzieht. Wir erwähnen nur, dass das in den Daniell'schen Elementen sich bildende Zinkvitriol zu Boden fällt, in die Poren der Diaphragmen eindringt, wodurch diese bald unbrauchbar werden, dass somit schon aus diesem Grunde die Batterie täglich auseinander genommen werden müsste, und die Thonzellen in's Wasser zu stellen wären, falls dieselben nicht in der kürzesten Zeit unbrauchbar werden sollten, was jedenfalls für einen praktischen Arzt zu umständlich und beschwerlich ist.

Das Grove'sche Element.

1839 erfand Grove eine galvanische Batterie, wobei Zink und Platin als stromgebende Metalle in Anwendung kommen. In ein mit verdünnter Schwefelsäure zum Theile gefülltes Glas- oder Porcellangefäss wird ein oben und unten offener, hohler Zinkcylinder gestellt, der in seiner Höhlung eine Thonzelle beherbergt. In der Thonzelle befindet sich concentrirte Salpetersäure und als zweites Metall Platin. Damit die Salpetersäure nicht durch Entwicklung der Dämpfe die Umgebung allzusehr molestire, ist die Einrichtung getroffen, dass die Platinplatte an der Unterfläche eines auf die Thonzelle gut passenden Porcellandeckels angebracht werden kann. Die Stromstärke dieser Elemente ist schon deshalb, weil Zink und Platin in der Spannungsreihe weiter auseinander sind, als Zink und Kupfer, eine bedeutend grössere als die der Daniell'schen Elemente. Die Constanz dieser Batterie beruht darauf, dass der Wasserstoff in statu nascendi mit der Salpetersäure salpeterige Säure bildet, und auf diese Weise gehindert wird, sich auf das Platin niederzuschlagen. Das Zink wird, wie bei der Daniell'schen Kette, zu Zinkvitriol gelöst.

Das Grove'sche Element steht hie und da in Gebrauch, um Inductionsapparate zu armiren, aber zu einer Batterie nimmt man es schon deshalb nicht, weil die Salpetersäure selbst bei der grössten Vorsicht und Umsicht immer erstickende Dämpfe entwickelt.

Das Bunsen'sche Element.

1843 erfand Bunsen die Zinkkohlenbatterie. Sie ist den vorigen analog, nur ist das Platin durch Kohle ersetzt. Ein Blick auf die Spannungsreihe wird es ersichtlich machen, dass diese Batterie die kräftigste unter allen constanten Batterien ist.

Weil jedoch wegen der Salpetersäure hier eben dieselben Bedenken obwalten, wie beim Grove'schen Elemente, so hat Poggendorff empfohlen, die Salpetersäure durch concentrirte Chromsäure zu ersetzen. Nach keinem Principe sind so vielerlei Elemente construirt worden, wie nach diesem. — Rockwell und Beard wenden statt der Salpetersäure eine Lösung einer Unce doppeltchromsauren Kali's in sechs Uncen concentrirter Schwefelsäure und sechszehn Uncen Wasser an.

Das Smee'sche Element.

1840 construirte Smee seine Zinkplatinbatterie, die eigentlich nur eine Modification der Grove'schen ist, mit Weglassung der Salpetersäure und des Diaphragmas. Zwischen zwei Zinkplatten befindet sich eine vielfach gefaltete mit Platinmoor überzogene Silberplatte. Diese Platten sind an der Unterseite eines Holzrahmens befestigt, der gewöhnlich zwischen zwei an der Seite eines Holzkastens (in dem das mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Glas steht) angebrachte Stangen emporgehoben und gesenkt, so wie auch in jeder Lage fixirt werden kann. Die Anordnung Zink-Platin bedingt eine ziemlich bedeutende Stromstärke. Constant kann diese Batterie aus dem Grunde nicht genannt werden, weil nur ein flüssiger Zwischenleiter vorhanden ist. Durch die vielfache Faltung der platinisirten Silberplatte jedoch und durch die Anwendung des Platinmoors wird eine so grosse Oberfläche erzeugt, dass das Element auf längere Zeit ziemlich constant bleibt. Während des Nichtgebrauches werden die stromgebenden Platten aus der Flüssigkeit gehoben, wodurch das Zink nicht so leicht aufgelöst wird. Um diese Batterie billiger zu machen, wird in neuerer Zeit sehr oft die Silberplatte durch eine Bleiplatte ersetzt, oder man nimmt an ihrer statt mit Platinmoor überzogene Kohlenplatten.

Die Smee'sche Batterie steht theils zur Armirung von Inductionsapparaten, theils in der Anordnung zur Batterie, sowohl in der Gruppirung der Elemente neben einander, als

auch nach einander, besonders wegen ihrer Reinlichkeit, vor Allem aber, weil sie recht compendiös ist, noch sehr im Gebrauch.

Diese vier Elemente sind in der Folge vielfach modificirt, besonders die äussere Form derselben oft sehr abweichend dargestellt worden. Fast jeder Mechaniker oder Schriftsteller über Electrotherapie hat sich berufen gefühlt, oft unwesentliche Veränderungen vorzunehmen. Im Folgenden werden wir die wichtigsten Modificationen, welche wirkliche Verbesserungen der ursprünglichen Elemente bilden und sich in der Praxis eingebürgert haben, besprechen.

Ehe wir hiezu übergehen, wollen wir noch das relative Verhältniss der electromotorischen Kraft der soeben angeführten Elemente angeben:

Bunsen's	Element	839
Grove's	„	829
Daniell's	„	470
Smee's	„	210.

Unter den Modificationen der Daniell'schen Elemente erwähnen wir vor Allem die

Bittersalzelemente von Siemens und Halske.

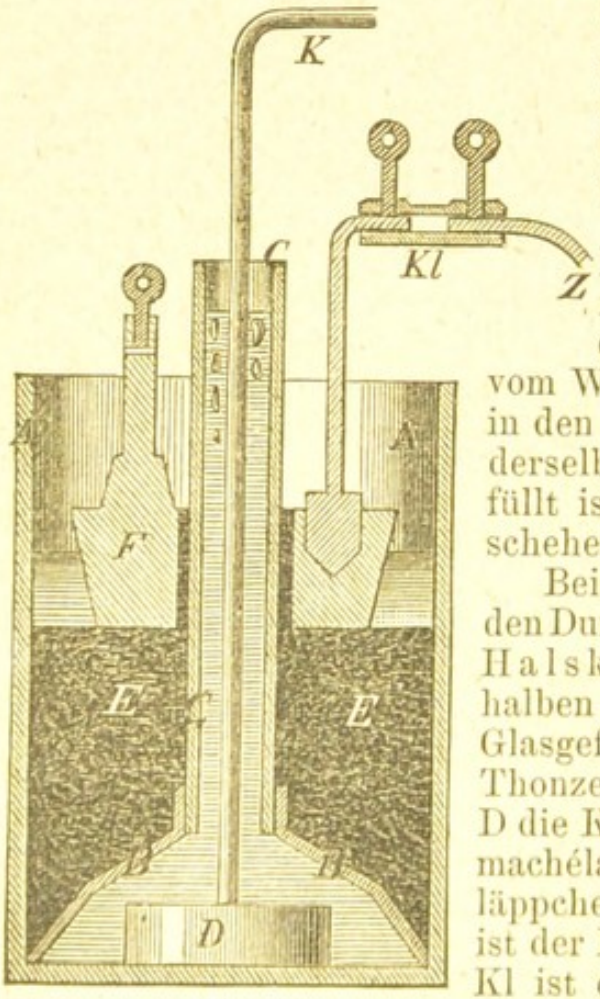
Diese Elemente haben sich als so vorzüglich erwiesen, dass sie fast von allen Electrotherapeuten, sowohl für portative als auch für nicht transportable Batterien in Anwendung gezogen werden. Ihr erster Anschaffungspreis ist verhältnissmässig der geringste. An Constanz des Stromes sind sie von keinem einzigen Elemente bisher übertroffen worden. Was ihre Stromstärke anbelangt, kommen sie zwischen die Elemente von Daniell und Grove zu stehen. Einmal gefüllt, brauchen sie selbst bei einer vier- bis fünfstündigen täglichen Benützung kaum alle zwei Monate nachgefüllt zu werden, und wenn sie halbwegs in Ordnung gehalten werden, genügt jedes halbe Jahr die einmalige Reinigung. Sie entwickeln keine die Umgebung irgendwie molestirenden Gase, sind sehr dauerhaft und eignen sich besonders zur Construction von Batterien mit Anreihung der Elemente nach einander, somit um Intensitätsströme zu benützen.

Die Einrichtung der Elemente besteht in Folgendem:

Auf den Boden eines Glasgefässes kömmt ein vielfach gewundener Kupferstreifen, der die Form einer Rosette hat. Ueber diese Kupferspirale kömmt eine glockenförmige Thonzelle, welche diese Kupferspirale ganz bedeckt, unten genau dem Boden des Gefässes sich anschmiegt und nach oben allmälig sich verschmälert und einen Glascylinder, der in die freie Oeffnung der Thonzelle mittelst Schellack eingeklebt ist,

trägt. Innerhalb dieses Glascylinders verläuft von der Kupferspirale nach aussen ein Kupferdraht (der Kupferpol). — Zwischen dem Glasgefässe und dem in dessen Mitte befindlichen Glascylinder und auf der oberen Fläche der Thonzelle wird sodann in schwefelsäurehaltigem Wasser aufgeweichtes Fliesspapier bis etwa zur Mitte des Glases gestopft. Ueber diese Lage von Fliesspapier kömmt sodann ein Leinwandläppchen und etwa ein Löffel Bittersalz (schwefelsaure Magnesia) und darauf zum Schlusse ein runder, in der Mitte entsprechend dem centralen Glascylinder, ausgehöhlter Zinkblock. Der Raum innerhalb des centralen Glascylinders und der Thonzelle (um die Kupferrosette) wird mit Krystallen von Kupfervitriol (schwefelsaurem Kupferoxyd) gefüllt und reines Wasser sowohl auf den Zinkblock, bis derselbe vom Wasser bedeckt ist, als auch in den centralen Glascylinder, bis derselbe zu zwei Dritttheilen gefüllt ist, gegossen. Ist diess geschehen, so ist das Element armirt.

Fig. 1



Siemens-Halske'sches Braunsteinelement.

Beistehende Figur (Fig. 1) zeigt den Durchschnitt eines Siemen's-Halske'schen Elementes in der halben natürlichen Grösse. A das Glasgefäss, B die glockenförmige Thonzelle, C den Glascylinder, D die Kupferspirale, E die Papiermachélage mit dem Leinwandläppchen, F den Zinkblock, K ist der Kupferpol, Z der Zinkpol, Kl ist eine Klemme.

An jedem Zinkblock befindet sich ein Messingfortsatz, der eine Klemmschraube besitzt. Wird der Draht des Kupferpoles des ersten Elementes mit dem Zinkpole des nächsten und so weiter verbunden, so kann man beliebig viele Elemente zu einer Batterie vereinigen. An den letzten Kupferpol wird mittelst einer Klemme (das ist ein kleiner Kupfercylinder, der an jedem Ende zwei Klemmschrauben und zwei auf die Richtung der Längsaxen derselben senkrecht verlaufende Bohrlöcher zur Aufnahme der Leitungsdrähte besitzt) ein beliebig langer

Kupferdraht oder eine Leitungsschnur und an deren Ende ein Rheophor befestigt. Der zweite Leitungsdraht trägt an dem einen Ende ebenfalls eine entsprechende Electrode, an dem anderen Ende jedoch eine (mittelst einer Klemme befestigte) Zinkschaufel. Diese kann in ein beliebiges Element zwischen den Zinkblock und das Glasgefäss gesteckt werden, wodurch dieselbe in Contact mit dem Zinkblocke kömmt, so dass auf diese Weise beliebig viele Elemente benützt werden können. Werden mit dem, den Zinkpol (die betreffende Electrode) tragenden Draht, statt einer, zwei Zinkschaufeln mittelst einer entsprechenden Klemme befestigt, so kann man ein Element nach dem andern ein- und ausschalten, ohne den Strom zu unterbrechen, was für die Praxis von ungeheurem Werthe ist, da es ja sehr oft darauf ankömmt, den Strom allmälig zu verstärken, ohne denselben zu unterbrechen (was dem Kranken unangenehme, oft nicht gleichgiltige Zuckungen [Schläge] verursacht). Befindet sich nämlich, vorausgesetzt dass beide Electroden an eine Körperstelle angesetzt sind, die eine Zinkschaufel in dem ersten Elemente, so kann nun die zweite Zinkschaufel in's zweite Element gesteckt werden. — Nun kann die Zinkschaufel aus dem ersten Elemente entfernt und in's dritte gesteckt werden u. s. f. Hiebei bleibt der Strom immer durch eine Zinkschaufel geschlossen und es entsteht keine Unterbrechung. Es ist somit ein sogenannter, später zu beschreibender Stromwähler bei dieser Batterie vollkommen entbehrlich. Der electrolytische Process, der, während die Kette geschlossen ist, sich innerhalb der Batterie vollzieht, ist analog dem bereits geschilderten Vorgange in einer Daniell'schen Kette. Am Kupferpole scheidet sich metallisches Kupfer aus, und am Zinkpole bildet sich Zinkvitriol und es regenerirt sich das in jedem Momente sich zersetzende Bittersalz. Nun wird die Flüssigkeit innerhalb der Thonzelle und des centralen Glasgefässes schwefelsäurehaltiger. Deshalb muss aus dem Glascylinder von Zeit zu Zeit (alle 1½ bis 2 Monate) mittelst eines Hebers oder einer Kautschuk-Ballonspritze die Flüssigkeit herausgehoben werden und so oft dieselbe entfärbt ist, entfernt und durch frische Kupfervitriollösung ersetzt werden. Sonst arrodirt die Schwefelsäure an der Oberfläche der Flüssigkeit den Kupferdraht und er bricht ab, wodurch das betreffende Element ausser Thätigkeit kömmt, ja selbst die ganze Batterie unterbrochen wird, und wenn man hiemit nicht vertraut oder hierauf nicht gefasst ist, so sucht man oft stundenlang vergebens nach der Ursache der Unterbrechung des Stromes.

Damit das Bittersalz nicht über den Rand des Glases herauskrystallisire, wird der Rand desselben, sowie der des

Glascylinders mit Fett bestrichen oder die obere Oeffnung des Glases mit einem, entsprechend dem Glascylinder, durchbohrten Korkstöpsel verschlossen.

Die Siemens-Halske'schen Elemente können sowohl in der gewöhnlichen Grösse, wie die Daniell'schen (das äussere Glas fasst etwas weniger als ein niederösterreichisches Seidel Wasser) verfertigt werden, in welcher Grösse man sie gemeiniglich in den Laboratorien der Electrotherapeuten vorfindet, oder aber auch in der doppelten oder dreifachen Grösse hergestellt werden, falls man Quantitätsströme benöthigt (wobei ein oder zwei Elemente genügen). In neuester Zeit hat man sie auch bedeutend verkleinert, was für die Einrichtung einer Batterie bei der Anordnung der Elemente hinter einander keinen Eintrag thut, da es ja bei Intensitätsströmen nur auf die Anzahl der Elemente und nicht auf deren Grösse ankömmt. Diese kleinen Elemente sind daher zur Construction „transportabler Batterien" sehr geeignet.

In vorzüglicher Qualität werden diese Elemente zu den billigsten Preisen (ein Element gewöhnlicher Grösse kostet 1 fl. 15 kr. ö. W.; ein grosses Element 2 fl.) von der Firma Mayer und Wolf (Wien, Schottenbastei Nr. 5) geliefert.

Eine anderweitige Modification erfuhren die Daniell'schen Elemente durch Meidinger.

Am meisten wurden jedoch unter den angegebenen Elementen die Bunsen'schen abgeändert.

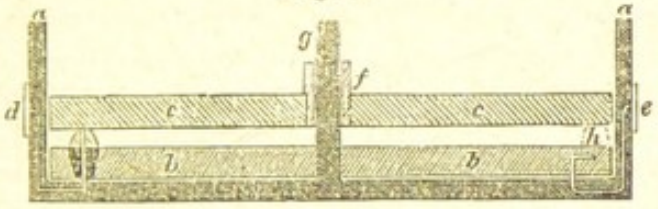
Jaro in Wien gibt seinen Inductionsapparaten eine in Frankreich und Deutschland verbreitete Modification der Bunsen'schen Elemente ohne Thonzelle bei. Dieselben bestehen aus einem Glasgefässe, in dem sich ein Kohlencylinder (entweder durch Mischung von pulverisirter Kohle, Coaks und Honig oder geschnitten aus den Rückständen bei der Gaserzeugung, der sogenannten Deleuil'schen Kohle) befindet, der ein Bohrloch an seiner oberen Fläche hat.

In dieses Bohrloch kömmt fein gezupfter Asbest, über den concentrirte Salpetersäure gegossen wird, bis und so lange sie sich noch in die Poren der Kohle einsaugt. Dieser Kohlencylinder wird von einem oben und unten offenen Hohlcylinder aus Zink umgeben. In das Glasgefäss wird Kochsalzlösung gegossen, und das Element ist armirt. Nach dem Gebrauche nimmt man den Zinkcylinder heraus und schliesst das Glas mittelst eines eingeriebenen Glasstöpsels. Dieses Element ist sehr kräftig und reicht vollkommen aus als Electricitätsquelle für einen Inductionsapparat; weniger zur Herstellung einer Batterie.

Gaiffe in Paris construirte desgleichen sehr kräftige Zinkkohlenelemente, die besonders von Leiter in Wien

seinen transportablen Inductionsapparaten beigegeben werden. Dieses Element ist im Durchschnitte in Fig. 2 dargestellt. In der Wanne a a aus Hartkautschuk ist am Boden die Gaskohlenplatte b b mit Wachskitt befestigt. Dieselbe ist mit der Ausleitungsplatte c in Verbindung, die Zinkplatte c c mit der Ausleitungsplatte d im Contact. Die leitende Verbindung ist durch Platindraht hergestellt, die Isolirung derselben von der Kohle ist durch Schwarzdruck in der Figur angedeutet. Die Zinkplatte liegt theils auf dem Ende der Platinleitung, theils auf zwei isolirenden Kautschukunterlagen h. Zum Ausheben der Elemente ist in der Mitte der Wanne ein runder Stab g befestigt und zum gleichen Zwecke die Zinkplatte mit einem Ansatzrohre f versehen, wodurch dieselbe über den Stab geschoben werden kann; d bildet die Leitungsplatte für den Zinkpol, e für den Kohlenpol. Zur Speisung des Elementes wird nur eine Flüssigkeit und zwar eine Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxydul verwendet. Auch diese Elemente dienen nur als Electricitätsquelle für Inductionsapparate und wurde vergebens versucht, aus derselben eine constante Batterie herzustellen, die allen Anforderungen genügen sollte.

Fig. 2



Gaiffe'sches Element.

Leclanché construirte ein Zinkkohle-Braunsteinelement, welches sowohl als Stromesquelle für Inductionsapparate benützt, als auch in mannigfachen Nachbildungen zur Construction von Batterien verwendet wurde. In einem Glasgefässe befindet sich in einer Ecke ein Zinkstab (oder eine cylindrische Zinkplatte); hierauf folgt ein Thongefäss, in dem sich die Kohlenplatte, umgeben von Coaksstückchen, Kohlenpulver und Manganbyperoxyd (Braunstein) befindet. Das Glasgefäss wird mit concentrirter Salmiaklösung gefüllt. Es ist somit nur eine Flüssigkeit, dafür aber mehrere feste Leiter. Dieses Element ist sehr constant und besitzt, selbst wenn es noch so klein gemacht wird, eine bedeutende Spannung.

Beim Gebrauche entwickelt sich durch Electrolyse der Salmiaklösung Chlorzink und Ammoniak, während dem der Braunstein das an der negativen Polplatte abgeschiedene Wasserstoffgas rasch absorbirt. Batterien aus grossen Leclanché-Elementen sind im Zimmer wegen der Entwicklung der Ammoniakdämpfe sehr lästig. Diese Elemente eignen sich vorzüglich für Inductionsapparate und wurden auch zuerst von Krüger und Hirschmann in Berlin für ihre

neuen Inductionsapparate verwendet und auch Keiser und Schmidt in Berlin haben kleine Inductionsapparate mit einem Leclanché-Elemente construirt.

Stöhrer construirte Zinkkohlenelemente sowohl für Inductionsapparate als auch für Batterien, und zwar sowohl für Quantitäts-, als auch für Intensitätsströme je nach Grösse und Anzahl der Plattenpaare. Als flüssiger Zwischenleiter fungirt verdünnte Schwefelsäure, versetzt mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd.

Grennet construirte eine Zinkkohlenbatterie, die in vielfachen Modificationen vielleicht die weiteste Verbreitung gefunden hat. Als Electromotoren dienen Zink und Kohle und als flüssiger Leiter eine concentrirte Lösung von doppelt chromsaurem Kali mit dem 15. Theile concentrirter Schwefelsäure versetzt.

Einzelne Elemente werden nach dem Vorgange französischer Mechaniker von der Firma Mayer und Wolf, so wie dem Instrumentenmacher Leiter in der Weise hergestellt, dass zwei Kohlenplatten an der Unterfläche einer runden Scheibe aus Hartgummi befestigt sind, die als Deckel auf ein unten breiteres Glasgefäss genau passt. Zwischen den Kohlenplatten ist eine Zinkplatte beweglich, so dass sie mittelst einer Messingstange in jeder beliebigen Höhe fixirt werden kann. Das Glasgefäss ist zur Hälfte mit obiger Schwefelsäure — Chromkalilösung gefüllt. Ist die Zinkplatte emporgezogen, so ist die Kette unterbrochen; wird die Zinkplatte niedergestossen, so dass sie in der Flüssigkeit (in der die Kohlenplatten bis auf den Boden reichen) untertaucht, so ist der Strom geschlossen. Diese Elemente, die Mayer und Wolf einfach Chromelemente nennen, sind zur Armirung der Dubois-Reymond'schen Schlittenapparate bestens zu empfehlen.

Warren de la Rue, H. Müller und Pincus construirten fast zu gleicher Zeit nach dem Principe der Smee'schen Batterie eine leicht transportable Silberzinkbatterie. In einfachen Probierröhrchen (Eprouvetten) taucht ein Zinkstab und ein von einem Cylinder geschmolzenen Chlorsilbers umgebener Silberdraht. Als flüssiger Zwischenleiter dient verdünnte Schwefelsäure oder eine concentrirte Kochsalzlösung. Eine andere Construction dieses Elementes beruht darauf, dass das Chlorsilber in ein kleines Platinschälchen kömmt, welches an einem feinen Silberdrahte angelöthet ist. Die stromgebenden Metalle sind in einen Holzrahmen gefasst, der an einem Stative aus der Flüssigkeit emporgehoben, so wie in dieselbe eingetaucht werden kann. Die Batterie ist wie jede ohne Scheidewand inconstant und

ihre Anschaffung und Erhaltung so theuer, dass sie wenige Anhänger zählt.

Beetz construirte nach dem Principe des Leclanché-Elementes ein das Pincus'sche an Stromstärke und Billigkeit weit übertreffendes, ebenso leichttransportables Zinkkohlenelement. In dem Boden eines Probierröhrchens (Eprouvette) ist ein Platindraht eingeschmolzen, der nach innen und aussen hervorragt. Das innere freie Ende wird bis zu $^1/_3$ des Probirgläschens von Gaskohlenstückchen und gepulvertem Braunstein umgeben, das äussere bildet den positiven (Kohlenpol). Das zweite Dritttheil des Glases ist von einer concentrirten Salmiaklösung erfüllt. Die obere Oeffnung der Eprouvette ist mit einem in der Mitte durchbohrten Kork- oder Kautschukstöpsel abgeschlossen, durch welchen der Zinkstab in die Salmiaklösung taucht, an seinem äusseren freien Ende hat der Zinkpol eine Klemme für den Leitungsdraht. Die Stromstärke ist grösser als bei Daniell'- und Pincus'schen, ja selbst Leclanché'schen Elementen; compendiös und billig eignet es sich besonders für transportable Batterien. Eine weitere Vervollkommnung und compendiösere Form erfuhren diese Elemente in den

J. Leiter'schen Patronelementen. Ein hohler, unten abgeschlossener Hartkautschukcylinder, dessen Seitenwände siebartig durchlöchert sind, ist an seiner Oberfläche mit einem gut schliessenden Deckel versehen. Durch diesen Deckel gehen zwei mit Kautschuk isolirte Kupferdrähte, die an der oberen Fläche des Deckels die Klemmen für die Polardrähte besitzen. Der eine Draht geht nur bis in das Innere des Cylinders isolirt, verliert daselbst seinen Kautschuküberzug und trägt an seinem unteren Ende ein Stück Platin. Der zweite Kupferdraht geht gut isolirt durch den ganzen Cylinder durch und verliert seine isolirende Kautschukhülle erst ausserhalb derselben, um daselbst in einen dem Boden des Cylinders entsprechend geformten, von ersterem durch eine Kautschukzwischenlage getrennten Zinkblock zu übergehen. Das Innere dieses Hartgummicylinders ist mit hanfkorngrossen Stückchen Braunstein und Gaskohle gefüllt, umgibt somit das Platin, so dass die beiden Drähte zugleich die Pole des Elementes bilden. Soll das Element in Thätigkeit gesetzt werden, so wird diese „Patrone" in ein beliebiges mit concentrirter Salmiaklösung gefülltes Glasgefäss gestellt. Nach dem Gebrauche wird die Patrone herausgehoben, wodurch der unnöthige Verbrauch des Zinkes, sowie die Zersetzung der Salmiaklösung und die widrigen Ammoniakdämpfe vermieden werden. J. Leiter (Instrumentenmacher in Wien, Marianengasse Nr. 11) liefert diese Patronen,

sowie deren Füllungen und die Zinke zu den billigsten Preisen, und hat sehr compendiöse und leicht transportable Batterien aus denselben construirt, die an Stromstärke den Beetz'schen vollkommen gleichkommen, jedoch dauerhafter und compendiöser als diese sind.

Vielfache Modificationen erfuhren die Smee'schen Elemente, die, obgleich sie die schwächsten unter allen sind, sich dennoch sehr leicht in beliebiger Anzahl zu transportablen Batterien combiniren lassen. Da das käufliche Zink stets stark mit anderen Metallen verunreinigt und an seiner Oberfläche niemals homogen ist, bilden sich in der Batterie zwischen den einzelnen Theilchen des Zinkes kleine galvanische Ketten, welche zu einer raschen Zerstörung des Zinkes führen. Um diess zu vermeiden und die electromotorische Kraft des Zinkes zu erhöhen, amalgamirt man das Zink. Zu diesem Zwecke wird das Zink, bis es aufbraust, in verdünnter Schwefelsäure gehalten und hernach mittelst eines Metallstabes regulinisches Quecksilber an der Oberfläche eingerieben.

Dieser Umstand führte zur Construction von Elementen, welche das Amalgamiren während der Thätigkeit der Batterie oder in der Zeit, als die Kette nicht geschlossen ist, selbst besorgen.

Sartori construirte, unseres Wissens, zuerst ein derartiges Element. In ein Glasgefäss, das mit einem Kautschukdeckel abgeschlossen ist, ragen zwei Drähte. Der eine reicht bis etwa zur Mitte des Glases und steht mit einem Gaskohlencylinder, der mit Platinmoor überzogen ist, in Verbindung. Der zweite trägt an seinem bis auf den Boden des Gefässes reichenden Ende, parallel zum Boden des Glases, einen Kupferring, auf den eine Zinkplatte gelegt werden kann. In den untersten Theil des Gefässes kommt regulinisches Quecksilber, das die Zinkplatte bespült; der übrige Raum des Gefässes wird mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt.

J. Leiter construirte nach diesem Principe zwei Formen selbstamalgamirender Smee'scher Elemente. In verdünnte Schwefelsäure tauchen die Zink- und platinisirten Kohlenplatten. Soll die Batterie ausser Thätigkeit gesetzt werden, so lässt sich mittelst eines Hebels oder einer Schraube (mit wenigen Schraubengängen) ein Futteral aus Hartgummi, das mit Quecksilber gefüllt ist, emporheben, welches die Zinkplatte umgibt und den Einflüssen der Schwefelsäure entzieht. Wird dieses Gehäuse für die Zinkplatte herabgelassen, so ist der Strom thätig.

Die andere Modification Leiter's besteht darin, dass die Flüssigkeit nicht das ganze Glas, sondern nur die untere

Hälfte ausfüllt. Die obere Hälfte wird von einem Cylinder aus Hartgummi eingenommen, in dem sich Räume für die ebenfalls nur bis zur Hälfte des Glases reichenden Metallplatten befinden. Ausser diesen unten abgeschlossenen Räumen verlaufen durch den massiven Cylinder zwei Canäle von oben nach unten. In den für die Zinkplatte bestimmten Raum wird Quecksilber gegeben, das während der Zeit, wo die Batterie ausser Thätigkeit gesetzt ist, die Zinkplatte umspült und amalgamirt.

Wird der Cylinder herabgelassen, so verdrängt er die Flüssigkeit, welche durch die erwähnten Canäle nach aufwärts steigt, die Platten umgibt, wodurch der Strom geschlossen ist.

Da jedoch nach einiger Zeit sich das Zink ganz in einen (allerdings noch gut leitenden) Amalgambrei auflöst, hat J. Leiter noch eine dritte Modification der Smee'schen Elemente angegeben, wo das Zink nur, während die Batterie geschlossen ist, vom Quecksilber umgeben wird, in der übrigen Zeit jedoch diesem Einflusse entzogen ist. Nach diesem Principe construirte Leiter eine leicht transportable Batterie.

Bruns gibt in seinem Werke über Galvanokaustik ein eigenes Zinkeisenelement mit sehr grosser Oberfläche an. Im Diaphragma steht ein Eisencylinder mit sternförmigem Querschnitte, ausserhalb der Thonzelle ein grosser hohler Zinkcylinder. Das Eisen ist von concentrirter Salpetersäure umgeben, das Zink von Schwefelsäure. Nach dem Gebrauche muss das Element auseinandergenommen werden. Ein solches Element erzeugt so viel Quantität, dass ein Kupferdraht von 1 □Mm. Querschnitt in einem Augenblicke zum Glühen gebracht wird. Bei der Anwendung dieser Elemente muss man äusserst vorsichtig sein, und nach jedesmaligem Gebrauche das Element auseinandernehmen, weil sonst die Flüssigkeiten sich so erwärmen, dass erstickende Dämpfe von salpeteriger Säure aufsteigen, die Säuren aufschäumen, sich mengen, überfliessen, Alles ruiniren, ja durch das Bersten der Gefässe in Folge der grossen Wärme selbst auf die Entfernung hin bedeutenden Schaden und Gefahr bringen können. Zudem sind die von Leiter construirten und bestens accreditirten galvanokaustischen Elemente für diese Zwecke vollkommen ausreichend und machen derlei gefährliche Constructionen überflüssig.

Hiemit haben wir das Princip der wichtigsten Elemente so wie ihre Einrichtung besprochen. Auf die noch mannigfachen Modificationen und die von den meisten Electrothera-

peuten und Mechanikern aus den verschiedensten Gründen — theils um als Erfinder oder Verbesserer eines Apparates angeführt zu werden, theils um ein Patent zu umgehen — vorgenommenen, sogenannten (jedoch meist unwesentlichen) Verbesserungen die häufig nichts als Verschlechterungen der ursprünglichen Construction sind, näher einzugehen, erachten wir für überflüssig. Die von Schwanda angerühmten Thermoketten glauben wir Angesichts so vieler, praktischerer, billigerer, compendiöser Batterien einfach übergehen zu sollen.

Batterien.

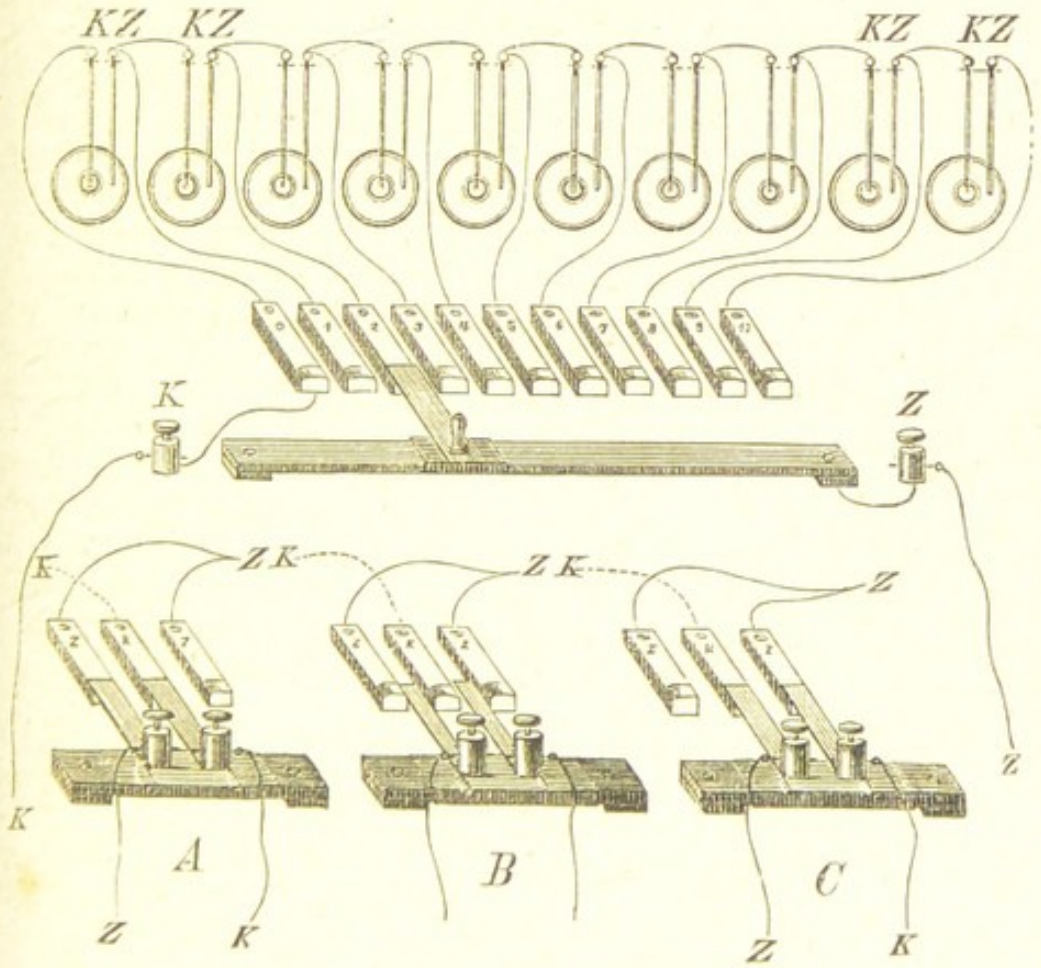
Unter den Batterien für constante Ströme müssen wir den Unterschied machen zwischen solchen, welche in einem Zimmer für beständig aufgestellt werden und zwischen den transportablen. Letztere müssen, um zweckentsprechend zu sein, gewisse Eigenschaften besitzen, welche bei den ersteren entbehrlich sind. Eine transportable Batterie für den constanten electrischen Strom, die allen Anforderungen genügen soll, ist bisher noch immer ein ungelöstes Problem geblieben. Zur Aufstellung im Laboratorium eignen sich vor Allen die Siemens-Halske'schen Bittersalzelemente. Um beliebige Elemente für specielle Fälle benützen zu können, dient der sogenannte Stromwähler. Die Elemente werden derart vereint, dass der Kupferpol des einen stets mit dem Zinkpol des anderen verbunden wird. Von dem einen Ende geht der Kupferpol, vom anderen der Zinkpol aus. Auf dem Deckel des Batteriekastens, in dem die Elemente stehen, befindet sich der Stromwähler (Fig. 3).

Vom ersten Kupferpole geht eine Verbindung zum Ausleitungsplättchen 0 und von da zur Klemme links. Von jedem Zinkpol geht eine Verbindung zu einem der mit 1 bis 40 bezeichneten Metallblättchen. Die zweite Klemme (rechts) steht mit der Metallstange in Verbindung, auf welcher ein federnder Schieber, der mit dem freien Ende seines Hebels an die Metallblättchen, welche mit den Zinkpolen der Batterie in Verbindung stehen, aufdrückt. Durch das Vorschieben des Schiebers ist es möglich, eine beliebige Anzahl von Elementen in den Strom einzuschalten. Da das freie Ende, welches auf die nummerirten Indicatoren aufgedrückt, halbrund ist, und beim Uebergange von einem auf das andere immer zwei solche Indicatoren berührt, so wird während des Ein- oder Ausschaltens einer beliebigen Anzahl von Elementen der Strom nie unterbrochen. Steht der Hebel des Schiebers, wie in der beistehenden Figur, z. B. auf 2, so tritt am Kupferpole durch die Leitung bei der linken Klemme der Strom in die Leitungsschnur, von daselbst durch den Körper,

durch die andere Leitungsschnur zur Klemme rechts, von dieser zur Metallstange, in den Schieber durch seinen Hebel zum Zinkpole des zweiten Elementes, somit zur Batterie zurück.

Häufig kommt es darauf an, den Strom umzukehren, den Strom zu wenden, das heisst, die Richtung desselben zu wechseln. Wird die Kupferelectrode am menschlichen Körper, z. B. auf die Halswirbelsäule angelegt, die Zinkelec-

Fig. 3



Stromwähler und Stromwender.

trode auf die Lendenwirbelsäule, so nennt man diesen Strom einen absteigenden (das heisst, zur Richtung des Körpers), weil ja bekanntlich der Strom in der Leitung vom Kupfer zum Zinkpole kreist. Ist die Kupferelectrode an der Lendenwirbelsäule und die Zinkelectrode an der Halswirbelsäule applicirt, so heisst dieser Strom ein aufsteigender. Desgleichen unterscheidet man an Extremitäten und an allen Körpertheilen die gegen den Kopf kreisenden Ströme als aufsteigende, die vom Kopfe nach abwärts gerichteten als absteigende. Um einen aufsteigenden Strom in einen abstei-

genden und umgekehrt zu verwandeln, oder sonst die Richtung des Stromes umzukehren, dient entweder einfach der Polwechsel, indem man die Electroden verkehrt ansetzt, oder die Aenderung der Stromesrichtung durch den Stromwender. In Fig. 3 ist das Princip eines einfachen Stromwenders angegeben. Auf dem Deckel des Batteriekästchens sind unterhalb des Stromwählers drei Metallblättchen angeschraubt, von denen die ersteren zwei, z. B. mit dem Zinkpole, das innere dagegen mit dem Kupferpole in Verbindung gesetzt sind. Auf einer Metallstange vor diesen Ausleitungsplättchen sind zwei Klemmen mit federnden Fortsätzen auf einem Schieber aus Hartkautschuk angebracht. Diese Klemmen werden mit dem Kupfer- und Zinkpole in Verbindung gebracht, und dienen zugleich zur Aufnahme der Polardrähte. Hiebei entfallen die Klemmen des Stromwählers rechts und links, da die zwei Klemmen auf der Kautschukunterlage nunmehr ihre Rolle übernehmen. Wird der Schieber nach rechts geschoben, wie in A, so ist die rechte Klemme mit dem Kupferpole, die linke mit dem Zinkpole in Verbindung gesetzt, der Strom kommt daher von rechts in den Körper und tritt hiebei in die Batterie ein. In der Stellung, wie C es anzeigt, ist rechts der Zink-, links der Kupferpol. In der Stellung B ist der Strom unterbrochen.

Ein Moderateur, um den Strom allmälig anzuschwellen, ist nicht nothwendig, ausser für sehr subtile Untersuchungen oder sehr reizbare Individuen bei Neuralgien. Für gewöhnlich reicht ein Stromwähler oder sogar die Vorrichtung mit zwei Zinkschaufeln, die mit der Zinkelectrode in Verbindung gesetzt sind, aus, indem man durch das angegebene Manöver, wobei die eine Zinkschaufel in dem einen Elemente steckt, während dem die andere in das nächste, und so fort gegeben wird, eine beliebige Anzahl von Elementen allmälig, ohne den Strom zu unterbrechen, einschalten kann.

Ausser diesen Siemens-Halske'schen Bittersalzelementen mit Stromwähler und Stromwender wurden noch vielfach Batterien aus den angegebenen Elementen und deren Modificationen construirt. So erwähnt Hugo von Ziemssen der

Muirhead'schen Modification der Daniell'schen Batterie, die auf den Telegraphenstationen Grossbrittaniens in Gebrauch steht und von dem Mechaniker Bäcker (Firma: Elliot Brothers) zu electro-therapeutischen Zwecken hergestellt wurde. Die Kupferplatte befindet sich, umspült von concentrirter Kupfervitriollösung, in der Thonzelle, welche

in ein mit reinem Wasser gefülltes Porcellangefäss gestellt wird, in das auch die nicht amalgamirte Zinkplatte gestellt ist. Auch Althaus bedient sich einer solchen Batterie.

Krüger und Hirschmann in Berlin construirten aus 50 bis 60 Siemens-Halske'schen Elementen nach Remak's Angabe, die sogenannte Siemens-Remak'sche Zinkkupferbatterie mit Stromwähler, Commutator und Galvanoskop (letzteres zum Messen der Stromstärke, wenn die Kette durch Aufsetzen der Electroden auf den Körper geschlossen ist). Ausführliche Beschreibung und genaue Zeichnung findet sich in Hugo v. Ziemssen's „Electricität in der Medicin".

Brenner hat diese Siemens-Remak'sche Batterie abgeändert und mit allen möglichen Nebenapparaten ausgerüstet. Statt der Schiebervorrichtung am Stromwähler hat er eine (jedoch unpraktische) Stöpselvorrichtung eingeführt, welche einem damaligen Uebelstande abhelfen sollte, heutzutage aber besonders bei den Batterien, wie sie die Firma Mayer und Wolf liefert, überflüssig, ja sogar zu umständlich ist. Ausserdem hat er einen Rheostaten angebracht, das heisst, ein System verschiedener Rollen von Neusilberdraht, deren Länge einer bestimmten Menge von Siemens'schen Widerstandseinheiten entspricht. Diese Widerstände sind derart in die Leitung eingeschaltet, dass eine Schliessung der Kette durch den Körper, eine zweite Schliessung durch den Rheostat erzielt wird. Wo der Widerstand grösser ist, wird die Stromstärke des kreisenden Stromes geringer sein, daher wenn hohe Widerstände am Rheostat eingeschaltet werden, hohe Stromstärken durch den Körper gehen, dagegen bei niederen Widerstandszahlen am Rheostaten, niedere Stromstärken durch den Körper des Patienten gehen.

Wenn es sich daher darum handelt, auch selbst von einem Elemente nicht die ganze Intensität auf den Körper einwirken zu lassen, so schaltet man einen beliebigen Widerstand ein. Dasselbe leistet der Moderator. Diese Instrumente sind indess nur für feine diagnostische und zumeist physiologische Untersuchungen nöthig und der Praktiker kann ihrer vollkommen entrathen. Bei den Applicationsweisen der Electricität werden wir noch Methoden angeben, welche ein allmäliges An- oder Abschwellen des Stromes auch ohne Zuhilfenahme solch' complicirter Maschinerien und Apparate ermöglichen.

Ausserdem ist an der Brenner'schen Batterie noch ein Commutator (Stromwechsler) angebracht, das heisst, eine Vorrichtung, mittelst welcher man bald den constanten, bald den inducirten Strom einschalten kann, ohne Lei-

tungsschnüre und Electroden wechseln zu müssen. Eine genaue Beschreibung und Zeichnung des Stromwechslers findet sich in Benedict's Electrotherapie pag. 33. Es sehen diese Nebenapparate auf einem fein polirten Mahagonikasten, worinnen die Batterie steht, sehr nett aus, das Ganze wird dadurch zu einem eleganten Möbelstück, und wer diese Seite berücksichtigt, mag immerhin derlei Apparate anwenden; für den Praktiker sind sie zu kostspielig, vollkommen entbehrlich, ja bei der geringsten Störung in der Leitung unbrauchbar.

Die Brenner'sche Batterie nebst Apparatencomplex kostet bei Krüger und Hirschmann in Berlin 275 Thlr. (sie enthält 60 Siemens-Halske'sche Elemente). Die Remak'sche Batterie (50 Elemente) ohne Rheostat kostet 110 Thlr. — Die von Mayer und Wolf (Wien Schottenbastei Nr. 5) construirte Batterie aus 40 Siemens-Halske'schen Elementen (welche für den Praktiker vollkommen ausreicht), nebst Stromwähler und Stromwender in einem eleganten Holzkasten kostet circa 75 fl. ö. W.

Keiser und Schmidt haben ebenfalls eine untransportable Batterie aus 24 grossen Leclanché-Elementen mit Stromwähler, Stromwender und Galvanometer construirt (Preis 75 Thlr.). Jedoch stehen die Leclanché-Elemente, den neueren Erfahrungen zufolge, in vielen Stücken den Siemens-Halske'schen nach. Nähere Beschreibung und Zeichnung dieser Batterie: Ziemssen, l. c. pag. 194.

Benedict beschreibt in seiner Electrotherapie, pag. 15 und 16 die ursprünglichen Daniell'schen Batterien, wie sie die Firma Mayer und Wolf zu sehr billigen Preisen liefert. Jedoch kommen diese Batterien heutzutage wegen der häufig nothwendigen Füllung und Reinigung, sowie wegen der schon auseinandergesetzten Uebelstände des Daniell'schen Elementes im Vergleiche zu den Siemens-Halske'schen kaum in Betracht. Unter den nicht transportablen Batterien wäre noch die

Stöhrer'sche Zimmerbatterie zu erwähnen. Sie besteht aus einer Anzahl von Zinkkohlenelementen ohne Diaphragmen, aber mit zwei Flüssigkeiten. In einem mittelst eines Glasstöpsels gut verschliessbaren Bohrloch des Kohlencylinders befindet sich Chromsäure oder Salpetersäure und die verdünnte Schwefelsäure umgibt das Zink, das mittelst eines gläsernen Isolators von Berührung mit der Kohle abgehalten wird. — Die Batterie ist so eingerichtet, dass die Electromotoren im Nichtbenützungsfalle aus der Flüssigkeit herausgehoben werden können.

Fromhold gab eine Batterie aus 32 modificirten Smee'schen Elementen (Zink und mit Platinmoor überzogene Bleiplatten als feste, verdünnte Schwefelsäure als flüssigen Leiter) an, deren genaue Beschreibung und Zeichnung sich in Meyer l. c. pag. 104 und 105 findet.

Die stromgebenden Metallplatten lassen sich mittelst einer Kurbelvorrichtung nach Belieben tief in die Flüssigkeit eintauchen, und vermöge eines Stromwählers kann eine beliebige Anzahl von Elementen eingeschaltet werden. Durch allmäliges Einsenken der Metallplatten in die Flüssigkeit ist besonders eine allmälige Quantitätsschwellung möglich; durch das allmälige Einschalten der Elemente mittelst des Stromwählers ist eine Intensitätsschwellung möglich „von deren Anwendung sich Fromhold manche Vortheile für die Therapie verspricht."

Zur Besprechung transportabler Batterien für den constanten galvanischen Strom übergehend, erwähnen wir noch der

Thomson'schen Polarisationsbatterie. Das Princip dieser Batterie beruht auf der in Folge der Wasserzersetzung erzeugten und schon erwähnten Polarisationsströme, die in entgegengesetzter Richtung vom Hauptstrome kreisen. Ein galvanisches Element steht mit mehreren isolirten Platinplatten derart in Verbindung, dass die beiden Pole des Elementes immer mit zwei Platinplatten verbunden sind. Ist der Strom geschlossen, so wird an den Plattenoberflächen H und O abgeschieden, wodurch der Polarisationsstrom entsteht. Durch eigene Vorrichtungen kann dieser Strom abgeleitet und seine Intensität mittelst eines Rheostaten modificirt werden. Diese Batterie ist im Verhältnisse zu ihrer Leistung viel zu theuer.

Die bisher angegebenen Apparate ermöglichen indess die Anwendung des constanten galvanischen Stromes blos in der Ordinationsanstalt oder im Spitale. Da es jedoch sehr oft die Umstände erheischen, dass der Arzt den Kranken in's Haus besucht, so ist seit jeher das Streben sowohl der Aerzte als auch der Mechaniker dahin gerichtet gewesen, einen Apparat zu erfinden, welcher bei mässigem Preise eine für alle Zwecke ausreichende Stromstärke besässe, zugleich constant, bequem, verlässlich, leicht transportabel und compendiös wäre. Dieses Ideal ist indess bisher noch nicht erreicht worden und wird vielleicht auch immer ein pium desiderium bleiben müssen. Vielfach sind bisher Apparate construirt worden, die wohl einige der angeführten Eigenschaften vereinigen, jedoch nicht alle.

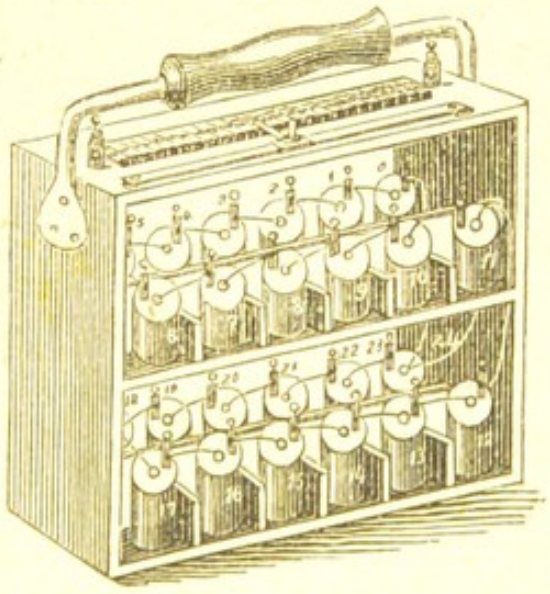
Gaiffe in Paris construirte aus den von uns beschriebenen Elementen auch transportable Batterien für den constanten Strom, aber die Stromstärke derselben ist, sowohl was Quantität als auch Intensität anbelangt, zu mangelhaft und nicht verlässlich.

Die meisten der an eine transportable Batterie gestellten Anforderungen vermag eine aus

Siemens-Halske'schen Elementen verfertigte Batterie zu erfüllen. Versuche, diese Elemente so einzurichten, dass sie zu transportablen Batterien eingerichtet werden könnten, sind vielfach gemacht worden. So z. B. auf Ziemssen's Anregung von den Mechanikern Krüger und Hirschmann in Berlin, Heller in Nürnberg und Raabe in Erlangen. Nähere Beschreibung dieser Apparate findet sich in Ziemssen l. c. pag. 197.

Mayer und Wolf in Wien hat in letzter Zeit eine sehr bequeme und handsame Batterie aus Siemens-Halske'schen Elementen construirt, die billiger und sowohl leichter als auch compendiöser als die vorher berührten sind. Fig. 4 zeigt eine aus 24 verkleinerten Siemens-Halske'schen Elementen bestehende Batterie, die in einem schmalen, leicht und bequem portativen Nussholzkästchen in zwei Reihen hinter- und übereinander aufgestellt sind. Damit die Flüssigkeit nicht ausgegossen würde, ist jedes Element mittelst eines in Oel getränkten Korkstöpsels abgeschlossen. An der oberen Fläche des Batteriekastens ist Stromwähler und Stromwender angebracht. Das Gewicht der gefüllten Batterie beträgt circa 10 Kilo. Die Intensität kömmt 24 gewöhnlichen Siemens-Halske'schen Elementen gleich. Nach Belieben construirt die genannte Firma auch transportable Batterien mit grösserer Elementenzahl nach diesem Principe. (Nähere Beschreibung dieser Batterie findet sich in der Wiener allgem. med. Zeitung 1874, Nr. 26: „Zwei transportable Batterien für den constanten electrischen Strom, construirt von den Mechanikern Mayer und Wolf, besprochen von Dr. R. Lewandowski".)

Fig. 4



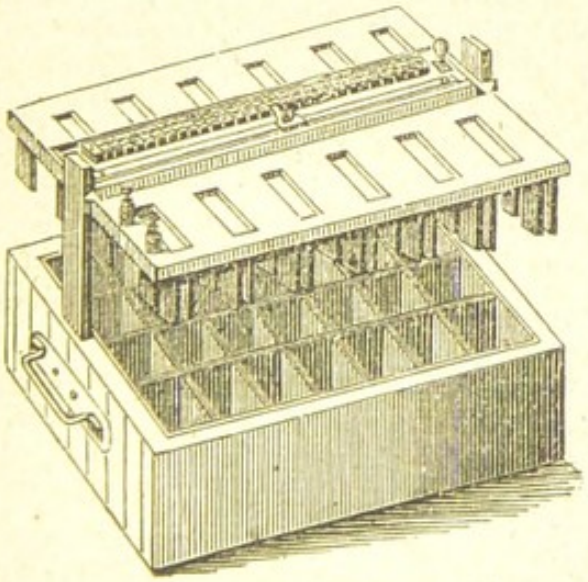
Siemens' Batterie.

Am meisten wurden indess bisher die verschiedenen Modificationen der Zink-Kohlen-Elemente zur Construction transportabler Batterien verwendet.

Stöhrer construirte eine leicht transportable Batterie aus solchen Elementen (Zink-Kohlen-Platten, welche in verdünnter Schwefelsäure tauchen, nachdem man zuvor doppeltschwefelsaures Quecksilberoxyd in die Flüssigkeit gegeben, um die Zinkplatten stets amalgamirt zu erhalten). Nähere Beschreibung und Zeichnung dieser Batterien finden sich in Ziemssen l. c. pag. 199.

Besonders warm empfiehlt der soeben genannte Autor die kleine leichttransportable Handbatterie mit Hebevorrichtung, Schlussschieber und Stromwender, die er pag. 204 beschreibt und abbildet.

Fig. 5



Zinkkohlenbatterie.

L. Drescher in New-York erzeugt ähnliche, von Rockwell und Beard angerühmte Apparate. Meyer und Wolf hat mehrfach transportable Batterien aus Zink-Kohlen-Elementen construirt und zwar in beliebiger Elementenzahl. Figur 5 zeigt die neueste Construction. Als Flüssigkeit wird eine concentrirte Lösung aus doppeltchromsaurem Kali mit dem fünfzehnten Theile concentrirter Schwefelsäure versetzt, genommen. Nähere Beschreibung findet man in dem citirten Artikel von Lewandowski in der Wiener allg. med. Zeitg. 1874, Nr. 26.

Weitere Verwendung zu Constructionen transportabler Batterien fanden die Zink-Kohlen-Elemente in der von Leclanché angegebenen Modification.

Beetz gab zuerst eine derartige Batterie aus den von ihm abgeänderten (von uns bereits vorher beschriebenen) Elementen an, deren genaue Beschreibung und Zeichnung sich auf pag. 209 und 210 in Ziemssen l. c. findet.

Eine bedeutende Verbesserung erfuhren diese Elemente durch den Instrumentenmacher J. Leiter in Wien, der aus den von uns ebenfalls schon beschriebenen Patronelementen eine sehr compendiöse, leicht transportable, constante und billige Batterie, mit einer für alle Zwecke

ausreichenden Intensität des Stromes in letzter Zeit construirt hat.

Die Chlorsilber-Zinkbatterie nach Warren de la Rue und Pincus, verdient wegen der bereits geschilderten Uebelstände des enorm hohen Preises, der rasch sinkenden Stromstärke, nach dem einstimmigen Urtheile von Ziemssen und Beetz, kaum Erwähnung, da sie niemals in der Praxis eine weite Verbreitung finden kann. Die verschiedenen Modificationen und Verbesserungen dieser Batterie, unter welchen wir die von Stöhrer erwähnen, finden sich in Ziemssen l. c. pag. 212 u. s. f. beschrieben und abgebildet.

Die Smee'schen Elemente sind auch vielfach, besonders wo es sich um Intensitätsströme handelt, zur Construction constanter Batterien verwendet worden.

So benützt Benedict eine transportable Batterie aus 36 Smee'schen Elementen (Construction Mayer und Wolf in Wien).

Foveaux (Firma Weiss & Comp. in London) construirte eine transportable Smee'sche Batterie von 50 Smee'schen Elementen, welche Tibbits, Anstie, Beard und Rockwell als ein sehr nettes, bequemes, transportables, ausgezeichnet wirksames und zweckmässiges Arrangement loben.

Jerome Kidder verfertigte, nach Angabe von Beard und Rockwell, mehrere transportable Batterien aus Smee'schen Elementen. Eine derartige Combination von 60 Elementen findet sich in „Beard und Rockwell, praktische Abhandlung über die medicinische und chirurgische Anwendung der Electricität, deutsch bearbeitet von Väter Ritter von Artens“ pag. 107 genau beschrieben und abgebildet.

J. Leiter in Wien construirte vielfach transportable Batterien nach dem Principe des Smee'schen Elementes. Durch die Verwendung des Hartkautschuks zu Batteriekästen, die in ihrem Innern in Fächer, entsprechend den einzelnen Elementen, abgetheilt sind, sind die Glasgefässe für jedes Element unnöthig, somit die Batterie bedeutend leichter construirt. Eine besondere Erwähnung verdient die äusserst sinnreiche Einrichtung der von Dr. Lewandowski in Nr. 13 und 14 des 1874er Jahrganges der allgemeinen Wiener med. Zeitg. ausführlich beschriebenen transportablen Batterie Leiter's nach dem Smee'schen Principe. Platinisirte Kohlenplatten und Zinkplatten sind im allseits abgeschlossenen Batteriekasten aus Hartkautschuk derart befestigt, dass die Flüssigkeit die untere Hälfte desselben, die Platten die obere einnehmen; wird der verticale Batteriekasten nun horizontal

gelegt, so tauchen die der einen Wand näher eingefügten Platten unter die Flüssigkeit und die Kette ist geschlossen.

Am Boden des Batteriekastens befindet sich Quecksilber, und darüber verdünnte Schwefelsäure. — Wird der Kasten geneigt oder horizontal umgelegt, so berührt das Quecksilber die Zinkplatte und dieselbe wird, so lange der Strom wirkt, zugleich amalgamirt.

Ueberhaupt müssen wir an dieser Stelle anerkennend des unermüdlichen Fleisses des Herrn Leiter gedenken und des rastlosen Bestrebens, sowohl was die Verbesserung der bisherigen als auch die Construction neuer Apparate anbelangt. Ausgerüstet mit den nöthigen Vorkenntnissen, die man sonst bei den Instrumentmachern leider oft nur zu sehr vermisst, hat er auch manches Sinnreiche geschaffen. Erwähnen wollen wir hier nur, dass er z. B. im Momente an der Construction einer neuen transportablen Batterie arbeitet, wo die stromgebenden Platten die obere Hälfte eines durch eine Querscheidewand abgetheilten Hartkautschukkästchens einnehmen, währenddem die Flüssigkeit die untere Hälfte einnimmt und nach dem Principe des Hebers durch einen sehr einfachen Mechanismus in die obere Hälfte so oft getrieben werden kann, als der Strom in Thätigkeit gesetzt werden soll, und wieder in die untere Etage sinkt, wenn der Strom ausser Thätigkeit gesetzt wird. Wer überhaupt elegante schöne Apparate wünscht und einen unbedeutenden aequivalenten Mehrbetrag hiefür verausgaben will, dem empfehlen wir die Firma J. Leiter.

Es erübrigt uns noch, die constanten Batterien für Quantitätsströme, speciell zu galvanokaustischen Zwecken, anzuführen.

Meyer beschreibt auf pag. 96 seines Werkes: „Die Electricität in ihrer Anwendung auf praktische Medizin“ die Middeldorpf'sche Batterie für galvanokaustische Zwecke, aus vier modificirten Grove'schen Zink-Platin-Elementen mit sehr grossen Oberflächen bestehend. Wegen des Uebelstandes, den die Anwendung der Salpetersäure verursacht, werden sie von anderen Batterien, die für diese Zwecke construirt worden sind, übertroffen.

Die ebenfalls zu chirurgischen Zwecken von Stöhrer construirte Batterie aus Bunsen'schen Elementen leidet wegen der Salpetersäure an denselben Uebelständen, wie die vorige.

Dasselbe gilt von der von Bruns angegebenen Zink-Eisen-Batterie. Uebrigens wurde der Gefährlichkeit dieser Batterie bei unvorsichtiger Handhabung derselben schon gedacht.

Die von Samter beschriebene und empfohlene Grenet'sche Zink-Kohlen-Batterie hat, nach Meyer, in Deutschland nicht den Beifall gefunden, den ihr Broca spendete.

Vorzüglich werden Smee'sche Elemente und Zink-Kohlen-Elemente mit Schwefelsäure- und Chromkali-Lösung zur Galvanokaustik verwendet, wie sie Mayer und Wolf und Leiter in den verschiedenartigsten Modificationen erzeugen.

Beard und Rockwell beschreiben auf pag. 569 l. c. eine, nach ihrer Angabe von Kidder construirte Batterie von acht Smee'schen Elementen mit einer Oberfläche von 400 □".

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die von J. Leiter construirten galvanokaustischen Apparate, die nach dem Principe der Middeldorpf'schen Batterie und Nebenapparate gearbeitet und zweckentsprechend modificirt sind. Da dieser Leiter'sche Apparat sich über alle Welttheile ausgebreitet hat, und den Meisten ohnehin genau bekannt ist, verweisen wir diessbezüglich auf die von Leiter selbst in seinem Cataloge chirurgischer Instrumente und physikalischer Apparate etc. etc. (Braumüller, Wien 1870) auf der Tafel XXXIII sehr genau angegebenen Beschreibung und Zeichnung.

Inductionsapparate.

Die Principe der Induction sind bereits abgehandelt. Was die Magneto-Induction anbelangt, so war sie, ehe man sich noch der betreffenden theoretischen Kenntnisse bewusst war, schon zur Construction der sogenannten Rotationsmaschinen in Anwendung gezogen.

Vor den beiden Polen eines Hufeisenmagnetes wurde mittelst einer Welle ein System zweier miteinander communicirender Drahtspiralen, die um Kerne weichen Eisens gewickelt waren, welche wieder durch eine Eisenplatte vereinigt wurden, um eine mit den Armen des Hufeisenmagnetes parallele Achse rasch gedreht. An dieser Achse befanden sich zwei verschiedentlich gegeneinander gestellte Metallstreifen, die mit den Drahtenden der Spiralen verbunden waren, und auf welche Metallfedern andrückten, die mit den Klemmschrauben, von welchen die Leitungsdrähte abgingen, in Verbindung standen. Diese Vorrichtung heisst Commutator. Nach dem über die Induction schon früher Auseinandergesetzten, werden bei jeder Umdrehung in den Spiralen entgegengesetzte Ströme inducirt, welche durch die Leitung bald in der einen, bald in der entgegengesetzten Richtung auf den

Körper übertragen wurden. — Erst Stöhrer construirte einen Commutator, der die Leitung gleichgerichteter Ströme in den Körper ermöglichte.

Meyer beschreibt, l. c. pag. 107, den Apparat von Pixii, pag. 108 den Saxton-Ettingshausen'schen Apparat, pag. 110 den Keil'schen, pag. 111 den Stöhrer'schen etc. etc.

Die Magneto-Inductionsapparate waren sehr beliebt und gewähren den Vortheil, dass die galvanische Batterie, welche zur primären Induction bestimmt ist, entfällt. Unbequem sind diese Apparate nur deshalb, weil ein Gehilfe zum Drehen der Welle nothwendig ist.

Fasst man dagegen die heutigen Verbesserungen dieser Apparate in's Auge; bedenkt man, dass durch ein Uhrwerk oder eine kleine, mittelst Spiritus oder Petroleum heizbare Dampfmaschine von $^1/_{100}$ bis $^1/_{30}$ Pferdekraft die Drehung besorgt werden könnte; dass ferner durch Anbringung vieler Spiralen und eines zweckentsprechend construirten Commutators ein continuirlicher Strom erzeugt werden könnte, an dem durch Verstärkung der Magnete (was durch Anwendung mehrerer aufeinander gelegter Magnete erzielt wird), durch Annäherung oder Entfernung der Rollen, durch Einschaltung geringerer oder grösserer Leitungswiderstände, sowohl Quantitäts- als auch Intensitätsströme sich erzeugen lassen, so wird man einsehen, dass die in dieser Richtung verbesserten Magneto-Inductionsapparate in der Zukunft noch eine bedeutende Rolle zu spielen berufen sind, ja vielleicht die galvanischen Batterien dereinst zum grössten Theile verdrängen werden.

Die Firma Mayer und Wolf in Wien construirt auf Verlangen derlei Apparate nach Bedarf, sowohl für Quantitäts- als auch für Intensitätsströme.

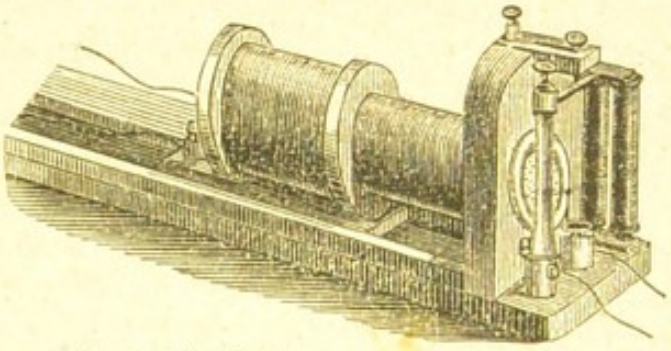
Von den sogenannten Electro-Inductionsapparaten, auch Volta-electrische Inductionsapparate genannt, deren Princip wir ebenfalls auseinander gesetzt haben, fanden die Apparate von Baumann und Rauch, an denen die Unterbrechung noch durch ein Blitzrad vorgenommen wurde, ziemliche Verbreitung.

Einen bedeutenden Fortschritt nahm jedoch die Construction der Inducationsapparate erst seit Erfindung des selbstthätigen Unterbrechungsapparates, mittelst des Neef-Wagner'schen Hammers. Der erste Wagner-Neef'sche Inductionsapparat ist genau beschrieben und abgebildet in: Pouillet-Müller's Physik, II. Auflage, II. Band 232.

Modificirt wurde dieser Apparat von Klöpfer, Jentsch, Goldberger etc., bis er durch Duchenne eine zweckentsprechendere und compendiösere Form erhielt. Meyer bringt, l. c. pag. 115, eine genaue Beschreibung und Abbildung dieses Apparates.

Ehe wir zu den zwei derzeit am meisten verbreiteten Formen von Inductionsapparaten übergehen, sehen wir uns noch gedrungen, der Stöhrer'schen Apparate zu erwähnen. Sie waren einst fast über alle Welttheile verbreitet und genossen ein gerechtfertigtes Vertrauen. Am gründlichsten ist ihrer in mehreren vortrefflichen Abbildungen und einer ausgezeichneten Beschreibung in der klassischen Uebersetzung des Duchenne'schen Werkes von Erdmann gedacht. Unübertroffen jedoch bisher, und für alle, sowohl wissenschaftliche als praktische Zwecke vollkommen ausreichend ist der Dubois-Reymond'sche Schlittenmagnetelectromotor (Fig. 6).

Fig. 6



Dubois' Schlittenmagnetelectromotor.

Die Theorie dieses Apparates ist bereits auseinander gelegt. Die Klemmschrauben an der secundären Spirale dienen zur Ableitung des secundären Inductionsstromes, die Klemmschrauben an der primären Rolle liefern den primären Inductionsstrom oder den Extrastrom. Die Klemmen, welche an dem Messingpfeiler der den Hammer tragenden Feder, sowie die mit dem Electromagneten in Verbindung gesetzte, sind für die Verbindung mit dem Elemente bestimmt.

Wird der Inductionsapparat (ohne Spirale und Eisenkern) mit dem Körper in die Hauptschliessung eingeschaltet, so geht der Hammer nicht, weil der Strom dann so geschwächt ist, dass das weiche Eisen in der Spirale nicht magnetisch wird, und daher der Hebel nicht mehr angezogen wird. Wird der Körper in eine Nebenleitung gebracht, wo der Hauptstrom durch den Hammer geht, von diesem aber eine Nebenleitung zum Körper hergestellt ist, so wird im Momente, wo der Strom in der Hauptleitung metallisch geschlossen ist, nur ein ganz kleiner Theil durch den Körper gehen; so oft aber der Strom geöffnet ist, muss der ganze Strom in den Körper einbrechen. Werden die Eisenstäbe und die Secundärrolle entfernt und von der Primärrolle eine Nebenschliessung zum Körper geleitet, währenddem der Hauptstrom durch den

Hammer und die Primärrolle geht, so wird im Momente der Schliessung fast kein Strom durch den Körper gehen; bei der Oeffnung kann sich auch der Strom nicht durch den Körper ergiessen, weil ja von der Primärrolle jetzt die Ableitung zum Körper hergestellt ist und die Unterbrechung des Stromes im Hammer stattfindet, somit jetzt überhaupt kein Strom kreist — und dennoch spürt der in eine Nebenschliessung der Spirale eingeschaltete Körper einen Schlag. Diess kömmt daher, dass durch Verschwinden des Batteriestromes in der Spirale ein diesem gleich gerichteter momentaner Strom entsteht, der sich nirgends anders ausgleichen kann als durch den Körper. Dieser Strom heisst inducirter Strom erster Ordnung. Der bei der Schliessung des Batteriestromes in der Spirale auftretende, dem Hauptstrome entgegengesetzt gerichtete Strom kömmt für den dazwischen geschalteten Körpertheil gar nicht in Betracht, da er nur innerhalb der metallenen Leitung kreist.

Je länger und feiner der Draht in der Rolle ist, desto grösser ist die Spannung, somit die physiologische Wirkung des inducirten Stromes erster Ordnung.

Wird in die Primärrolle der Eisenkern eingeschoben, so entstehen durch Oeffnen und Schliessen des Batteriestromes im Eisenkerne Molecularströme zweiter Ordnung, wobei der Eisenkern magnetisch wird, durch Unterbrechung des Hauptstromes, somit auch des Magnetismus in dem Eisenkern wird abermals ein Strom dritter Ordnung in der secundären Rolle inducirt, welcher dem Strome erster Ordnung parallel und mit ihm gleichgerichtet verläuft, somit die Wirkungen desselben bedeutend verstärkt. In der Praxis nennt man die von der Primärrolle durch die Nebenschliessung abgeleiteten Ströme primäre Ströme oder auch fälschlich Extraströme.

Wird der Dubois-Reymond'sche Inductionsapparat (Fig. 6) derartig in den Hauptstrom eingeschaltet, dass der Batteriestrom durch den Neef'schen Hammer und die Primärrolle circulirt, hierauf über die Primärrolle eine Secundärrolle geschoben und erst von dieser eine Nebenschliessung zum Körper hergestellt, so erhält der eingeschaltete Körpertheil beim Oeffnen und Schliessen des Hauptstromes noch heftigere Schläge als vorher (durch den Primärstrom), die noch verstärkt werden, wenn der Eisenkern in die Primärrolle eingeschaltet wird. Der Vorgang ist folgender: Sind die Eisenstäbe entfernt, so circuliren in der ersten Spirale inducirte Ströme erster Ordnung und in der zweiten Spirale blos Ströme zweiter Ordnung; sind die Eisenstäbe auch eingeschaltet, so entstehen in der ersten Spirale Ströme

erster und dritter Ordnung, in der Secundärrolle dagegen Ströme zweiter und vierter Ordnung. Je höher die Ordnung der Ströme, desto geringer die Quantität, aber desto grösser die Intensität des Stromes.

In Praxi heissen alle Ströme der zweiten Spirale secundär inducirte Ströme.

Sämmtliche inducirte Ströme, die in der Electrotherapie verwendet werden, heissen faradische Ströme und ihre methodische Anwendung Faradisation (von dem Entdecker der Inductionselectricität Faraday).

Den Primärstrom schwächt man durch Schwächung des Batteriestromes, durch Herausziehen des Eisenkernes, ferners dadurch, dass man die Secundärrolle in sich schliesst und sie so in einen Kupfercylinder verwandelt, der den Primärstrom sehr schwächt, was in der Weise geschieht, dass man die beiden Klemmschrauben, welche bestimmt sind, die Nebenschliessung (zur Aufnahme eines Körpertheils) zu besorgen, durch einen kurzen Kupferdraht mit einander leitend verbindet, und endlich durch einen Rheostaten oder einen Moderator. Der Secundärstrom wird geschwächt, durch Schwächung des Batteriestromes, durch Entfernung der Eisenstäbe, durch Herausschieben der zweiten Spirale von der ersten, sowie durch einen Moderator oder Rheostaten. Damit die faradischen Ströme bei ihrer Application auf den Körper nicht bedeutenden Schmerz erregen, muss die Primärrolle aus einem nicht allzulangen dickeren, die Secundärrolle aus einem dünnen langen Draht verfertigt sein.

Die Dubois-Reymond'schen Inductionsapparate sind in vielen Modificationen (eine erwähnenswerthe ist die von Krüger und Hirschmann in Berlin, deren genaue Beschreibung und Zeichnung sich in Meyer l. c. 126 ff. findet) jetzt allgemein verbreitet, wie es in den vorigen Decennien die Stöhrer'schen Apparate waren. Compendiös und billig stellt sie die Firma Mayer und Wolf in Wien, äusserst elegant J. Leiter her.

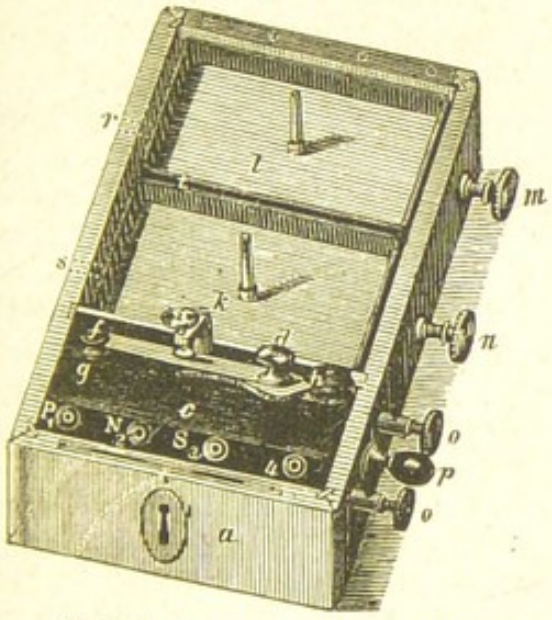
Neben den Dubois-Reymond'schen kommen noch im Handel die von J. Leiter modificirten Gaiffe'schen Inductionsapparate vor und erfreuen sich einer sehr grossen Verbreitung, einerseits ihrer Billigkeit, andererseits ihrer Compendiosität wegen.

Fig. 7 bringt den von Leiter modificirten Gaiffe'schen Apparat für primären und secundären Inductionsstrom zur Ansicht.

In einem Kästchen a aus Mahagoniholz von 15 Cm. Länge, 10 Cm. Breite und 6 Cm. Höhe befindet sich der aus zwei Drahtspiralen, dem Eisenkern und Neef'schen

Hammer bestehende Inductionsapparat, sowie die zwei bereits früher beschriebenen Gaiffe'schen Zinkkohlenelemente nebst allen nothwendigen Nebenapparaten, die im Deckel ihren Platz finden. Der primäre Strom wird bei den Oesen 1 und 2 abgeleitet, der secundäre durch die Oesen 3 und 4. Genaue Beschreibung und Zeichnung dieses Apparates, so wie die Bemerkungen über das Fällen der Elemente und die Behandlung des Apparates finden sich auf der XXIX. Tafel des Leiter'schen Cataloges. Ueberdiess liegt jedem Leiter'schen Apparate ein Separatabdruck hievon bei. Dieser Apparat zeichnet sich durch seine Compendiosität als Taschenapparat aus und eignet sich daher besonders für den Landarzt.

Fig. 7



Gaiff'scher Inductionsapparat.

Neben-Apparate.

Von den Nebenapparaten erwähnen wir als die nothwendigsten folgende:

Leitungsdrähte und Leitungsschnüre. Letztere werden aus Kupferdraht verfertigt, der mit Seide, oder aus feinem Messingdraht, welcher ebenfalls mit Seide übersponnen ist. Die erstgenannten sind sehr brüchig und versagen alsbald ihren Dienst. Besser leiten die Kupferdrähte. Dieselben sind entweder mit Seide übersponnen, oder mit Kautschuk isolirt, oder mit Baumwolle übersponnen, die mit Wachs durchtränkt ist. An ihren Enden sind die Schnuren mit Metallstiften versehen, die Drähte der Isolirung befreit, um in die Klemmen der Batterie und Apparate einerseits, andererseits in die Griffe der Conductoren eingeschaltet werden zu können. Wo die Verbindung mit den Apparaten mittelst Oesen geschieht, sind federnde Stifte an den Enden der Leitungsschnur angebracht.

Rheophoren, Electroden, Stromgeber, Conductoren etc. sind die Apparate, mittelst welcher man den electrischen Strom den Körpertheilen zuleitet. Es sind diess verschiedenfach gestaltete Platten, Knöpfe, Kugeln, konische, solide Metallkörper, so wie hohle Cylinder, Schwammträger, welche

an einem isolirenden Holz oder Hartkautschukgriffe mittelst eines mehr weniger langen soliden Messinghebels befestigt sind.

Diese Metallplatten und Metallkugeln werden mit einer Schichte gewöhnlichen Badeschwammes umgeben, über den eine Leinwandkappe gespannt wird. Diese Electroden werden vor dem Gebrauche in gewöhnliches Wasser oder in Salzlösungen getaucht und wohl durchfeuchtet auf die Haut applicirt. — Feuchte Electroden. Nach längerem Gebrauche wird jedoch durch Electrolyse die Oberfläche der Platten und Kugeln mit einer Oxydschichte überzogen, so dass die Electroden sehr schlecht oder fast gar nicht leiten und man oft vergebens nach der Ursache der Unterbrechung des Stromes fahndet, wenn man nicht mit dem Umstande vertraut ist. Um diess zu beseitigen, hat man die metallene Oberfläche der Electroden mit Platin überzogen. Da jedoch das Platin nicht auf galvanoplastischem Wege aufgetragen wird, sondern in Form sehr dünner Blättchen über die Electroden gebracht wird, so kann nach einigem Gebrauche sich die Flüssigkeit zwischen Platin und Metalloberfläche des Conductors zersetzen und durch eine Oxydschichte die Leitung zur Platinoberfläche unterbrochen werden. Abgesehen hievon, ist so ein Platinüberzug unvergleichlich theuer. Am einfachsten ist es, die gewöhnlichen Electroden von Zeit zu Zeit zu untersuchen und ihre Metalloberfläche mittelst eines Glas- oder Schmirgelpapieres wieder herzustellen. In neuerer Zeit wurden vielfach sogenannte unpolarisirbare Electroden verfertigt, deren manche einen eigenen Diener benöthigen, wenn sie bei täglichem Gebrauche in Stand gehalten werden sollen. Nach dem Bedarfe sind die Enden dieser Electroden entweder runde plane, oder leicht concave oder convexe Platten von 1 bis 5 Cm. Durchmesser, verschieden gestaltete, kugelige, knopfartige, konische, stabförmige etc. Metallkörper.

Electropuncturnadeln sind aus Gold, Platin, Kupfer, Eisen, Zink etc. gefertigte verschieden lange, dünne, in eine runde oder kantige Spitze auslaufende Nadeln, an denen sich eine Klemmschraube zur Aufnahme der Leitungsdrähte befindet.

Pinsel sind Metallbesen aus vielen feinen Messing- oder Kupferdrähten in eine Metallhülse gefasst und an einem isolirenden Holz- oder Hartkautschukgriffe angebracht; sie dienen vorzugsweise zur Application der faradischen Electricität.

Excitatoren für die Urethra, Blase, den Uterus, Mastdarm, das Ohr und den Larynx. Es sind diess sondenförmige Messingstäbe von verschiedener Länge und Stärke, umgeben von Kautschuk oder dem wachsgetränkten Ge-

spinnste, aus dem die englischen Catheter gefertigt sind (um isolirt in die betreffenden Höhlungen eingeführt werden zu können). An ihren Enden tragen sie einerseits eine Klemmschraube zur Verbindung mit der Batterie oder dem Apparate, an dem anderen Ende die verschiedentlich gestalteten knopf-, mandel-, walzenförmigen oder konischen nicht isolirten Metallkörper, welche die Electricität dahin leiten, wo man ihre Wirkungen localisiren will. Man kann ihnen durch Biegung leicht die nöthige äussere Form ertheilen. In Fällen, wo man elastische Catheter z. B. anwendet, kann man sogar einen Nélaton'schen Catheter mit einer feinen Messingdrahtspirale und dem angelötheten Excitatorknopfe als Urethra- oder Blasenexcitator in Anwendung ziehen.

Die Nebenapparate zur Galvanokaustik sind verschiedentlich, je nach dem Bedarf construirte Schneideschlingen und Brenner, deren genaue Beschreibung Leiter in seinem Cataloge veröffentlicht hat.

Praktische Bemerkungen über die Prüfung und Instandhaltung der Batterien.

Ist eine Batterie gefüllt und gehörig verbunden, so spürt man, wenn die Electroden an die Zunge gehalten werden, einen säuerlichen und alkalisch-styptischen Geschmack in Folge der Electrolyse. — Werden die Pole auf die Wangenhaut aufgesetzt, so spürt man im Momente des Schliessens und Oeffnens ein Zucken, Funkensehen, Prickeln oder Brennen, je nach der Intensität des Stromes. Berührt man mit den Electroden einen um eine Magnetnadel vielfach gewundenen Kupferdraht, so wird dieselbe aus ihrer Lage gebracht (abgelenkt). Tritt alles dieses bei der Prüfung des Stromes nicht auf, so „geht der Strom nicht", d. h. er ist irgendwo unterbrochen. Die Unterbrechung kann entweder in den Elementen oder in der Leitung liegen. In den Elementen kann die Füllung fehlen, oder es ist zu wenig Flüssigkeit darin vorhanden, oder die Verbindung der Elemente miteinander ist nicht gehörig vorgenommen worden, oder aber, es ist irgendwo eine Klemmschraube gelockert, ein Draht abgebrochen, oder es berühren sich zwei Drähte. — In der Leitung kann entweder die Leitungsschnur oder der Leitungsdraht unterbrochen sein, oder die Einklemmung des Drahtes an der Batterie sowohl als auch an den Rheophoren ist locker geworden, der Draht ist an dieser Stelle abgebrochen oder derselbe ist zu tief eingeklemmt, d. h. es findet keine metallische Berührung statt, weil der Draht mit seinem Kautschuk-, Seide-, Wolle- oder Wachsüberzug in der Klemme steckt. Es können auch die Rheophoren oxydirt sein etc.

Der Inductionsapparat ist thätig, wenn der Hammer schnurrt, gleichwie eine Nähmaschine. Findet diess nicht statt, so ist entweder das Element nicht in Ordnung oder die Leitung zum Apparat ist unterbrochen, oder es ist eine Unterbrechung in der primären Drahtspirale. Schnurrt dagegen der Apparat und bei Application der Electroden an den Körper, wird keine der Eingangs geschilderten Erscheinungen wahrgenommen, so ist die Unterbrechung entweder in der Secundärrolle, oder in dem Leitungsdraht, oder in den Rheophoren.

Oft genügt es, eine Klemmschraube fester anzuziehen, ein Drahtende blank zu schaben, oder Wasser in ein Element nachzufüllen, um die Unterbrechung zu beheben. Diese kleinen, praktischen Handgriffe lernt man indess, wenn man mit den Apparaten umgeht, bald kennen, und eigene Erfahrungen sind hiebei werthvoller als selbst die genaueste Auseinandersetzung.

Electrophysiologie.

Leitungsvermögen des Körpers.

Der Widerstand, den der Körper dem Fortschreiten des electrischen Stromes setzt, ist im Vergleiche mit anderen Leitern, zumal Metallen, ein sehr grosser. So leitet Kupfer mehrere Tausendmillionen Male besser als der menschliche Körper. Geht man die einzelnen Gewebe durch, so findet man, dass manche Gewebe sehr schlecht, fast gar nicht, andere dagegen im Vergleiche zu ersteren bedeutend besser leiten. So bietet die trockene Epidermis, die Haare und Nägel einen ungeheuren Leitungswiderstand. Am besten leitet das Blut. Lebender, von den Flüssigkeiten durchtränkter Knochen, leitet besser als trockener (todter). Zahlreiche Untersuchungen haben zu dem Resultate geführt, dass der menschliche Körper die Electricität nur vermöge der Salzlösungen leite, die er enthält. Es ergibt sich hieraus die differente Leitungsfähigkeit verschiedener Gewebe, je nachdem sie mehr oder weniger von Wasser durchfeuchtet sind.

Hieraus erklärt sich auch, warum die wasserärmsten Gewebe, als die Knochen und die trockene Epidermis, so schlechte Electricitätsleiter sind, andererseits ist hieraus erklärlich, weshalb die durchfeuchtete Epidermis nur die Hälfte des Widerstandes bietet als die trockene. Der menschliche Körper, als Ganzes betrachtet, leitet bei angefeuchteter Epidermis 15 bis 20 Mal besser als reines kaltes Wasser.

Was das relative Leitungsvermögen der einzelnen Gewebe anbelangt, so sind hierüber noch nicht die Acten geschlossen. Die diessbezüglichen Untersuchungen werden zumeist am todten oder am absterbenden Gewebe angestellt. Nun leiten warme Salzlösungen vielmal besser als reines kaltes Wasser oder gar ausgetrocknete Gewebe, an denen so manche hieher gehörigen Untersuchungen angestellt worden sind. Dasjenige, was aus den vielen Controversen und der oft heftigen Polemik der einzelnen Forscher als das Sicherste resultirt, lässt sich dahin zusammenfassen, dass das Blut am besten leite; hierauf folgen die Nerven und Muskelsubstanz, hierauf die Knorpel und Sehnen und zuletzt Knochen und die epidermoidalen Gebilde. — Die Bulbi leitet fast so gut wie Blut. Die knöcherne Schädeldecke hindert nicht, dass electrische Ströme direct auf das Gehirn einwirken, denn die Schädeldecke ist von Blutgefässen vielfach durchsetzt und von Flüssigkeiten durchfeuchtet — es können somit electrische Ströme direct durch Gehirn und Rückenmark geleitet werden.

Werden die Electroden an den Körper angesetzt, so verbreitet sich der electrische Strom über den Körper, wie in einem unregelmässigen Leiter.

Die grösste Stromdichte ist an den Ansatzstellen und in deren gerader Verbindungslinie. Da aber die gut leitenden Blut- und Lymphgefässbahnen dem Strome vielleicht weniger Widerstand setzen, als die Gewebe, welche in der geraden Verbindungslinie der Ansatzpunkte der Electroden gelegen sind, gehen erhebliche Stromesschleifen auch ausserhalb dieser Punkte durch den ganzen Körper. Nimmt man die befeuchteten Electroden in die Hände und berührt die befeuchteten Hände mit ihren Dorsalflächen, so spürt man den Strom im ganzen Körper.

Physiologische Wirkungen der Electricität.

Methoden der Nerven- und Muskelreizung.

Die ruhende, statische Electricität ist keiner physiologischen Wirkungen fähig, und Alles, was über die electrische Spannung der Atmosphäre bisher gesagt und sehr gelehrt besprochen — bleibt vorderhand noch in das Gebiet des unbegründeten Raisonnements verwiesen. Nur der electrische Strom zeigt physiologische Wirkungen, indem er als Reiz auf die Muskeln und Nerven einwirkt, dieselben zu ihrer Thätigkeit anregt, und beim Muskel Contraction (klonische und tetanische), beim Nerven Empfindung oder motorische Wirkungen auslöst.

Blos die Muskel- und Nervenerregung soll uns in diesem Augenblicke beschäftigen, und wir wollen die phy-

sikalische Grundlage hiefür in Kurzem begründen und die Methoden angeben, wie man praktisch verfährt, um das eine oder das andere auf kürzestem Wege zu erreichen.

Setzt man die Electroden oberhalb eines Muskels oder sensiblen Nervens auf die wohldurchfeuchtete Haut an, so entsteht bei hinreichender Stromstärke im Momente des Oeffnens oder Schliessens des constanten Stromes eine Zuckung oder ein Schmerz, dagegen bemerkt man während der Schliessung gar keine Erregung. Die mittelst des Dubois-Reymond'schen Schlittenmagnetelectromotors erzeugten Intermissionen des Stromes, das plötzliche Anschwellen des Stromes von 0 bis zu einem hohen Grade von Spannung und sofortige rasche Abnehmen desselben bis auf 0, werden daher in erster Linie diese Reizwirkungen in recht energischer Weise vermitteln.

Bei der praktischen Verwerthung der Electricität zu Heilzwecken, hat man entweder die Absicht, blos auf Nerven oder blos auf Muskel zu wirken, jedesmal ohne Mitbetheiligung des anderen, und da gebührt Duchenne das Verdienst, die diessbezüglichen Methoden zuerst genau formulirt zu haben.

Setzt man die drahtförmigen metallenen Electroden eines Inductionsapparates auf die Haut auf, so wird die grösste Stromdichte unmittelbar an der Applicationsstelle und in der directen Verbindung sein und weiterhin sehr rasch abnehmen. Nimmt man den Strom sehr schwach, so wird keinerlei Wirkung beobachtet werden. Steigert man denselben allmälig, so wird derselbe an den Ansatzstellen eine hinreichende Intensität erlangen, um seine Wirkung zu äussern, ohne dass die übrigen Stromesschleifen wegen ihrer unzureichenden Spannung zur Wahrnehmung kommen. Hierin beruht das Princip der localisirten Erregung der Muskel und Nerven.

Werden die Drahtenden der Leitungsschnüre des Inductionsapparates nicht weit von einander auf die Haut angesetzt, so wird wegen der schlechten Leitung der Epidermis der Strom durch das nächste Schweisscanälchen durchdringen; er verliert jedoch hiebei so viel an Stromstärke, dass er sich unmittelbar in der Cutis, weil er daselbst gut leitende Bahnen findet, ausbreitet, die daselbst oberflächlich gelegenen sensiblen Nerven erregt, dagegen keinerlei Wirkung auf die tiefer gelegenen motorischen Nerven und Muskeln äussert. Es ist nämlich der Widerstand der trockenen Epidermis so gross, dass der Widerstand in den Drahtrollen und in dem übrigen Körper fast verschwindet.

Wendet man nun statt der einen Drahtelectrode eine sehr breite Metallplatte, die mit einem durchfeuchteten

Schwamme überzogen ist, an, so wird an der Stelle, wo dieselbe anliegt, der Widerstand bedeutend verringert werden, wegen der Möglichkeit, dass der Strom an vielen Punkten die Haut durchdringe, die Electricität auf eine grössere Fläche vertheilt werden könne, somit hier die Intensität nicht mehr ausreicht, eine Wirkung hervorzubringen; dagegen an der Drahtelectrode wird die Intensität der Wirkung dem entsprechend auf das Doppelte gestiegen sein, und eine lebhafte Nervenerregung resultiren. Wählt man statt eines Drahtes sehr viele Drähte, die in Form eines Pinsels oder einer Bürste angeordnet sind, so wird dem entsprechend auch die Intensität der Nervenreizung zunehmen, da jeder Draht nur an einem Punkte, somit mit unverminderter Intensität die Epidermis durchdringt.

Um somit eine bedeutende Erregung im Bereiche der Gefühlsnerven zu erzielen, wähle man als Electroden eine breite Metallplatte, die mit einem Schwamme überzogen ist, der vor der Application mit einer gut leitenden Flüssigkeit (z. B. warme Salzlösung) durchfeuchtet ist, und einen Metallpinsel oder eine Metallbürste, und setze beide Electroden nahe nebeneinander auf die Haut an. Wählt man statt des Pinsels ebenfalls eine feuchte Electrode, so wird der Widerstand der Cutis nunmehr soweit herabgesetzt, dass der Strom mit einer grösseren Intensität durch dieselbe dringt und sich somit auch auf tiefer gelegene Partien (motorische Nerven und Muskeln) ausbreiten kann. Lässt man die eine Electrode nun sehr breit, wählt die andere dagegen sehr klein (z. B. einen mit durchfeuchtetem Schwamm überzogenen Metallknopf), so wird an letzterer Stelle die Stromdichte um so grösser sein als an der breiten Electrode, um wievielmal der Querschnitt der letzteren grösser ist als jener der anderen, weil die Electricität, die sich diessmal nicht, wie bei Anwendung eines Drahtes oder Pinsels, in fadenförmigen Bahnen fortpflanzt, sondern die Haut an den Contactstellen gleichmässig durchdringt, in dem einen Falle sich auf eine kleinere, im anderen auf eine grössere Oberfläche verbreiten muss, somit dem entsprechend, auch an beiden Stellen eine verschiedene Dichte haben wird.

Bei richtiger Wahl der Electroden kann man es daher auch bei Erregung der tieferen Gebilde dahin bringen, dass man dieselben auf einen beliebig beschränkten Raum localisiren kann. Um mit mittelstarken Strömen schon hinreichende Wirkungen zu erzielen, ist es Postulat, die Electroden so nahe als möglich aneinander anzusetzen, um den Widerstand der dazwischen gelegenen Gewebe so viel als möglich zu be-

schränken. Bei der Reizung der sensiblen Nerven kömmt es wegen des ungeheuren Widerstandes der trockenen Epidermis an der Applicationsstelle des Pinsels bei Weitem nicht so sehr darauf an, wo die breite Electrode angesetzt wird, als im letzten Falle, wo man in die Tiefe wirken will. Da die Leitung innerhalb der Nervenbahnen eine bedeutend grössere ist, als innerhalb des Muskels, so wird man zur kräftigen Muskelcontraction schon mit schwachen Strömen auskommen, wenn man den einen Pol auf den Muskel, den anderen auf den ihn versorgenden Nerven aufsetzt, als wenn man beide Pole auf dem Muskelbauch applicirt.

Allgemeine Orientirungspunkte.

Nachdem wir die Grundprincipien der physiologischen Wirkung im vorigen Capitel besprochen und die rein physikalischen Wirkungen der Electricität schon im Abschnitte über Electrophysik erwähnt haben, müssen wir einige Begriffe definiren, ehe wir zur Besprechung der therapeutischen Grundlagen des electrischen Stromes gelangen.

Was ein aufsteigender und was ein absteigender Strom genannt wird, haben wir schon erwähnt. Der Strom kreist in der Leitung vom Kupfer zum Zink (vom positiven zum negativen Pole) und heisst auf- oder absteigend, je nach seiner Richtung gegen den Kopf hin. Der Kürze halber wird aufsteigend durch das Zeichen „♁“ und absteigend durch das Zeichen „♀“ angezeigt.

Je nach der Art der Electricität unterscheidet man den „galvanischen“ und den „inducirten oder faradischen“ Strom. Ersterer wird auch der constante, letzterer der unterbrochene genannt. Der galvanische Strom wird entweder stabil applicirt, d. h. die Electroden werden an den Stellen, wo sie angesetzt wurden, constant gehalten, so lange der Strom in Thätigkeit ist, oder es wird der eine Pol am Körper von der Stelle verrückt und somit am Körper hin- und hergeschoben, oder es wird die Electrode abgehoben und wieder angesetzt, auf eine Stelle mit derselben gestrichen oder geklopft. Die letztere Applicationsweise heisst im Gegensatze zur stabilen die labile. Es sei gleich hier erwähnt, dass der negative Pol der physiologisch wirksamere ist, dass somit gewöhnlich der Zinkpol an diejenige Stelle angesetzt wird, wo man den Effect hervorrufen will, dass mit ihm gestrichen und geklopft wird. Das Gegentheil bilden nur Ausnahmen, die im Speciellen angeführt werden. Wenn man dabei nicht im Klaren ist, welcher Pol der positive und welcher der negative ist, so braucht man sie nur befeuchtet an den Körper anzusetzen, derjenige

welcher deutlicher gespürt wird, derjenige, welcher bei einer gewissen Steigerung der Stromstärke bedeutenderen Schmerz erzeugt, ist der negative Pol.

Werden beide Pole auf die Wirbelsäule angelegt, so dass der Strom durch das Rückenmark hindurchgeht, so heisst der Strom Rückenmarkstrom „RMSt.“ und zwar ♂RMSt. und ♀RMSt. — Wird der eine Pol auf die Wirbelsäule, der andere im Verlaufe eines Nerven angesetzt, so dass der letztere von der Wirbelsäule aus gereizt wird, so heisst er ein Rückenmarksnervenstrom „RMNSt.“ und zwar ♂RMNSt. und ♀RMNSt. Desgleichen unterscheidet man einen Rückenmarksplexusstrom „RMPlSt.“, einen Plexusnervenstrom „PlNSt.“, einen Nervenstrom „NSt.“ einen Nervenmuskelstrom „NMskSt.“ und einen Muskelstrom „MskSt.“

Will man den Strom an irgend eine Körperstelle localisiren, so wähle man für jenen Pol, mit welchem man wirken will, eine kleine knopfförmige feuchte Electrode, und drücke sie gut an die Haut an. Dadurch werden die Flüssigkeiten, welche (als warme Salzlösungen) verhältnissmässig gute Leiter sind, verdrängt und die Wirkung des Stromes kann in die Tiefe auf eine umschriebene Stelle localisirt werden. Will man nun den Strom mit geringen Hilfsmitteln allmälig abschwellen, so lasse man vorerst nach und nach mit dem Drucke nach. Hiedurch strömen die Flüssigkeiten wieder heran und leiten den Strom unter der Haut weiter; derselbe verbreitet sich somit auf mehr Bahnen, die Stromesdichte nimmt somit für einen gewissen Querschnitt ab. Wird nun die Electrode langsam weiter geschoben, so kömmt sie von der durchfeuchteten, gut leitenden Haut auf undurchfeuchtete, und es wird hiedurch ein grösserer Widerstand eingeschaltet, die Stromstärke sinkt somit wieder. Durch Nachlassen mit dem Drucke und allmäliges Abgleiten mit der Electrode wird die Stromstärke nach und nach so verringert, dass der Pol ohne weiteres abgehoben werden kann, ohne irgendwie zu reizen. Diese Methode der allmäligen Abschwächung des Stromes nennen die Praktiker das „Abstreifen“. Das entgegengesetzte Manöver nimmt man vor, wenn man den Strom an einem Punkte allmälig verstärken und mit steigender Intensität in die Tiefe wirken lassen will. Das allmälige Verstärken des Stromes mittelst eines Stromwenders oder nach der angegebenen Methode mittelst zweier Zinkschaufeln heisst „Einschleichen“.

In manchen Fällen ist es nöthig, dass die Richtung des Stromes geändert werde, dass z. B. die Electroden ihren Platz behalten, der Strom aber bald ein aufsteigender, bald

ein absteigender werde, oder die umgekehrte Richtung nehme, wenn es sich um Ströme handelt, die horizontal durch den Körper geleitet werden. Das Wenden des Stromes nimmt man entweder mit dem metallischen Stromwender vor, oder man vertauscht einfach die Electroden — Polwechsel. Der metallische Stromwender erzeugt eine viel rascher verlaufende heftigere Reizung — Schlag, als der einfache Polwechsel. — Letzterer ist daher besonders bei sehr empfindlichen Individuen vorzuziehen (somit eigentlich der Stromwender leicht entbehrlich werden kann). Von den Methoden der Application der localisirten Electricität unterscheidet man vorzugsweise zwei: die cutane und die percutane. Die cutane Methode besteht im Aufsetzen feuchter Electroden auf die unverletzte Körperoberfläche, die percutane Methode besteht im Einstechen von nadelförmigen Electroden, Acupuncturnadeln, in die Gewebe, auf die man wirken will. Bei der cutanen Methode werden vorzugsweise die physiologischen Wirkungen des electrischen Stromes benützt; bei der percutanen Application kommen mehr die chemischen Wirkungen in Betracht. In der Chirurgie werden die thermischen Wirkungen des galvanischen Stromes zur Galvanocaustik benützt.

Im Gegensatze zur localisirten Electrisation unterscheidet man die allgemeine Electrisation, welche darin besteht, dass entweder im electrischen Bade, oder in der Weise, dass der eine Pol mit einer Metallplatte in Verbindung steht, auf welcher der Kranke mit befeuchteten Sohlen steht, der andere dagegen mittelst feuchter Tücher, die mit dem anderen Pole in Verbindung gesetzt sind, dem Körper zugeleitet wird, die ganze Körperoberfläche, sowie die inneren Organe, wenn auch nur zum geringeren Theile, von Electricität durchströmt werden.

Nachdem wir im Vorhergehenden die Grundprincipien der Erregung der Nerven und Muskeln auseinandergesetzt und die wichtigsten in der Electrotherapie gebräuchlichen Termini berührt haben, übergehen wir zur Schilderung der physiologischen Wirkungen des electrischen Stromes auf die einzelnen Gewebe und Organe des Körpers.

Physiologische Wirkung der Electricität auf die Haut.

An den Stellen, wo die Electroden auf die Haut aufgesetzt werden, tritt vor Allem eine der Stromesintensität entsprechende Reizung der sensiblen Nerven, somit Schmerz auf. In zweiter Linie werden die motorischen Nerven erregt

und es kömmt zur Contraction der contractilen Faserzellen der Cutis, Cutis anserina. Endlich werden auch noch die vasomotorischen Nerven erregt und es tritt zuerst Contraction der Gefässe, hernach Dilatation derselben mit den consecutiven Erscheinungen — Hyperämie, Entzündung auf. Zu diesen physiologischen Wirkungen treten noch die physikalischen, besonders chemischen und thermischen Wirkungen, welche das Bild verschieden modificiren.

Der Schmerz, den der unterbrochene Strom hervorruft, ist ein prickelnder, jener, welchen der constante Strom erzeugt, dagegen ein brennender. Beide Schmerzensempfindungen sind am negativen Pole intensiver, als am positiven. Die Cutis anserina verschwindet bald während der Einwirkung des electrischen Stromes, eher beim Batteriestrom als bei der Faradisation und macht der Gefässerregung Platz. Was die letztere anbelangt, so hat Remak und dessen Schüler Bollinger eine differente Wirkung beider Pole auf die unverletzte Haut angegeben, jedoch nach den diessbezüglichen genauen Untersuchungen Ziemssens, sind die Beobachtungen der genannten zwei Forscher nur auf die differenten quantitativen und nicht qualitativen Wirkungen beider Pole zurückzuführen. Nach Remak, Bollinger und Meyer soll der positive Pol die Blutgefässe erweitern, die Haut röthen, wogegen der negative dieselben verengert, die Haut erblassen macht. Ersterer soll ausserdem eine Depression, letzterer eine Schwellung der Epidermis und Cutis hervorrufen. Ziemssen beobachtete an beiden Polen, jedoch in verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Graden der In- und Extensität auftreten: Erblassen, Gänsehaut, Hyperämie, populöse Anschwellung der Haarbälge und Confluenz der Papillen zu grossen Quaddeln, vorausgesetzt, dass unpolarisirbare Electroden gewählt waren, es somit blos auf physiologische und nicht auch auf chemische Wirkung ankam. Anders gestaltet sich die Sache, wenn ausser der in den Geweben erzeugten Electrolyse, welche allerdings eine bedeutende Differenz in der Wirkung beider Pole bedingt, noch die Electrolyte mit den Metallen der Rheophoren in Gegenwirkung treten und auf diese Weise z. B. Aetzungen bedingen. Werden metallene glatt polirte Electroden auf die Haut applicirt, so bemerkt man bald an beiden Stellen, wo die Pole ruhen, Bläschenbildung, an der Kathode (negativer Pol) hat der Bläscheninhalt alkalische Reaction, an der Anode (positiver Pol) dagegen saure. — An der Kathode bleibt der Pol metallisch, an der Anode wird er durch Oxydation schwarz. Bei starken Strömen kömmt es beiderseits zur Entzündung, an der Kathode

zur Eiterung. Ursache hievon ist die Electrolyse des Blutes der Gewebe und Gewebsflüssigkeiten.

Es scheiden sich nämlich an der Anode der Sauerstoff, die Kohlensäure, das Chlor etc. ab, an der Kathode der Wasserstoff, die Alkalien (caustisches Natron und Kali) etc. etc. Ist die Electrode an der Anode aus Zink, so entsteht hier eine bedeutende Verschorfung, indem das hier frei werdende Chlor sich mit dem Zink zu Chlorzink verbindet.

Wirkung des electrischen Stromes auf motorische Nerven und Muskeln.

Wird ein intermittirender Strom durch einen Theil eines motorischen Nerven geleitet, so entsteht im Momente der Oeffnung und Schliessung des Stromes in den von dem gereizten Nerven versorgten Muskeln eine kräftige Zuckung. — Während der Zeit des Geschlossenseins dagegen erfolgt keine Muskelcontraction. Es gibt somit nur das rasche Anschwellen und das rasche Verschwinden, somit die Aenderung in der Stromesdichtigkeit, einen Reiz ab, und nicht die Menge der einen Nerven durchfliessenden Electricität überhaupt. — Wird der Strom so rasch unterbrochen, dass eine Contraction in den Beginn der nächsten fällt, so entsteht eine tetanische Contraction des Muskels. — Ist jedoch der Strom zu stark, oder war die Nervenreizbarkeit gering, oder dauerte die Erregung zu lang, so erfolgen blos klonische Contractionen.

Auch der Muskel contrahirt sich, wenn die Electroden direct auf denselben aufgesetzt werden, in der intrapolaren Strecke, d. h. innerhalb der Ansatzpunkte der Rheophoren (aber nicht darüber hinaus, während der Nerve auch über diese Grenze erregt wird, und die Erregung auch fortleitet.

Flourens nannte die Reizbarkeit eines Muskels durch Erregung des denselben versorgenden motorischen Nervens: Motricität; im Gegensatze hiezu nannte Duchenne die Fähigkeit der Muskel auf directe Einwirkung des electrischen Stromes, sich zu contrahiren, electromusculäre Contractilität. Die Muskelcontraction ist von einer eigenthümlichen Empfindung begleitet und das Vermögen, diese Empfindung wahrzunehmen, wurde von Duchenne electromusculäre Sensibilität genannt. Die Motricität, Contractilität und Sensibilität sind bei verschiedenen Menschen, ja sogar bei demselben Individuum an verschiedenen Körperstellen, ja sogar an derselben zu verschiedenen Zeiten, im gesunden und kranken Zustande — wesentlich verschieden.

Matteucci, Ziemssen und Heidenhain constatirten im gereizten Muskel Temperatur- und Volumszunahme. Auch die Oeffnung und Schliessung des constanten Stromes rufen in den von dem gereizten Nerven versorgten Muskeln Oeffnungs- und Schliessungszuckungen hervor. Remak nannte diese Contractionen galvanotonische Zusammenziehungen. — Manchmal treten die Contractionen durch den Einfluss des Willens, oder auch ohne denselben, nicht in der gereizten Muskelpartie, sondern in den Antagonisten auf. Remak nannte sie Reflexcontraction.

Wird ein constanter Strom direct durch einen Muskel geleitet, so tritt, nach den Untersuchungen von Wundt, Bezold und Fick nicht nur Oeffnungs- und Schliessungszuckung ein, sondern der Muskel bleibt auch, so lange der Strom ihn durchfliesst, dauernd contrahirt, jedoch nur bei gewissen Stromes-Intensitäten. Bei Reizung des Muskels vom Nerven her, tritt bei gewissen Stromes-Intensitäten und Stromesrichtungen, jedoch nur entweder Oeffnungs- oder Schliessungszuckung auf.

So geben mittelstarke ♂ und ♀ Ströme, Oeffnungs- und Schliessungszuckungen; schwache ♂ Ströme geben nur Schliessungszuckung, starke ♂ nur Oeffnungszuckung; schwache ♀ Ströme geben nur Oeffnungszuckung, starke ♀ dagegen nur Schliessungszuckung.

Durchfliesst der constante Strom den ganzen Muskel, so tritt für gewöhnlich und je schlechter die Nerven im Muskel functioniren, nur die Schliessungszuckung auf, dagegen die Oeffnungszuckung erst bei starken Strömen.

Während des Geschlossenseins der Kette reagiren die motorischen Nerven nur auf Ströme mittlerer Intensität mit einzelnen oder tetanischen Contractionen, dagegen nicht auf sehr starke und sehr schwache constante Ströme. Im vom Strome durchflossenen Muskel wächst dagegen die Contraction mit der Stromes-Intensität.

Die Zu- und Abnahme der Reizbarkeit eines motorischen Nerven modificirt desgleichen das Zustandekommen von Oeffnungs- und Schliessungszuckungen bei ♂ oder ♀ starken und schwachen Strömen. Bei starker Nervenerregbarkeit treten jedesmal, bei ♀ und ♂ Strömen, fast gleich starke Oeffnungs- und Schliessungszuckungen auf; bei mittlerer Irritabilität tritt bei ♀ Strome bei der Schliessung eine kräftige, bei der Oeffnung dagegen gar keine Zuckung auf, das umgekehrte bei ♂ Strome. Bei gesunkener Irritabilität sind die Oeffnungszuckungen stärker als die Schliessungszuckungen.

Marianini stellte das Gesetz auf, dass der ♀ Strom beim Schliessen und Oeffnen mehr Schmerz, der ♂ in beiden Fällen mehr Zuckung hervorrufe.

Was die Veränderung der Nervenerregbarkeit anbelangt, so stellte Pflüger diessbezüglich folgendes Gesetz auf: Wird ein Theil eines Nerven in seinem Verlaufe vom electrischen Strome durchflossen, so ist hiedurch, während der Dauer der Stromeseinwirkung, die Nervenirritabilität sowohl in den intrapolaren als auch in den extrapolaren Strecken modificirt.

Diesen Zustand geänderter Erregbarkeit eines Nerven, wenn ein Theil desselben vom electrischen Strom durchflossen ist, nannte Du Bois-Reymond Electrotonus. Nach Pflüger besitzt jede Nervenstrecke an der Anode (+ Pol) (im Zustande des Anelectrotonus) eine verminderte, dagegen im Bereiche (des — Pols) der Kathode (im Zustande des Katelectrotonus) eine erhöhte Irritabilität. Die im electrotonischen Zustande eintretende Irritabilitätsänderung des Muskels beschränkt sich blos auf die intrapolare Strecke.

Die Leitungsfähigkeit eines Nerven ist im Zustande des Electrotonus im Allgemeinen vermindert.

J. Rosenthal fasste, nach gründlichen und genauen Untersuchungen, die Wirkung eines constanten electrischen Stromes während seiner Dauer auf einen motorischen Nerven in folgenden Satz: „Jeder constante Strom, welcher eine Zeit lang einen motorischen Nerven durchströmt, versetzt denselben in einen Zustand, worin die Erregbarkeit für die Oeffnung des einwirkenden und die Schliessung des entgegengesetzten Stromes erhöht, dagegen für die Schliessung des ersteren und für die Oeffnung des letzteren herabgesetzt ist.“

Heidenhayn entdeckte zuerst, dass in einem ermüdeten, reactionsunfähigen Muskel, durch Einwirkung des constanten Stromes, die Erregbarkeit wieder hergestellt werden kann, und Remak sprach den Satz aus, dass „der constante Strom, die Irritabilität sensibler und motorischer Nerven steigere und die Leitungsfähigkeit eines Muskels auf Reizung durch den faradischen Strom erhöhe, dass ferner die unter Umständen sonst ziemlich gleiche Erregbarkeit der Muskeln und Nerven, sowohl gegen den constanten, als auch inducirten Strom, bei verschiedenen Individuen, zumal aber in pathologischen Zuständen auch an demselben Individuum eine verschiedene sei.“ Im Allgemeinen gilt hiefür, nach den vielfachen diessbezüglichen Versuchen, die Regel, dass „in complet gelähmten Muskeln und Nerven die Erregbarkeit für den constanten Strom zuweilen erhalten

oder selbst gesteigert ist, während die Erregbarkeit für den faradischen Strom vollständig aufgehört hat."

Valentin, Matteucci, Eckhard und Pflüger haben nachgewiesen, dass der constante Strom bei dauernder Einwirkung einen lähmenden Einfluss übe, den betreffenden Nerven für gewisse Reize leitungsunfähig mache, somit Tetanus und Convulsionen beseitige, einen Nerven bis zu einem gewissen Grade selbst gegen die Einwirkung des intermittirenden Stromes unwirksam mache.

Die Intensität und Richtung des Stromes bedingt gewisse specielle Fälle dieser lähmenden Wirkung, welche zu heftigen Controversen, besonders zwischen Eckhard und Pflüger geführt haben.

Was die Steigerung und Abnahme der Irritabilität anbelangt, so sei hier erwähnt, dass gewisse nicht allzu starke und andererseits auch nicht allzu schwache Ströme in gewissen (nicht allzu langsamen, aber auch nicht allzu raschen) Intervallen die Irritabilität erhöhen, wogegen rasch intermittirende, starke Ströme, so wie das Gegentheil die Irritabilität rasch herabsetzen. Am günstigsten wirkt hier die Umkehr der Stromesrichtung nach einer Einwirkung von wenigstens $^1/_2$ Minute jedes Mal; ein Strom, der anfänglich kaum eine leichte Zuckung auslöste, ist nach einigen Minuten im Stande, einen förmlichen Tetanus hervorzurufen. Eine Erhöhung der Temperatur bis zu gewissen Grenzen erhöht die Leitungsfähigkeit der Nerven und Muskeln, dagegen hohe und allzu niedrige setzt sie herab. Die physiologische Abnahme der Erregbarkeit verläuft bei den motorischen Nerven centrifugal, bei den sensiblen centripetal. Gesteigerter Blutzufluss erhöht desgleichen bis zu einem gewissen Grade die Nervenerregbarkeit, Anämie setzt sie rasch herab. Da der constante Strom durch Erregung der vasomotorischen und trophischen Nerven die Ernährung der Gewebe beeinflusst, die Blutvertheilung und Blutbewegung regelt, da ihm thermische Wirkungen zukommen, so besitzen wir in der Electricität je nach der Anwendungsweise und Applicationsdauer gerade das beste und am genauesten zu regelnde Agens, die gesunkene Nerven- und Muskelerregbarkeit einerseits zu heben, andererseits die allzu sehr gesteigerte zu mindern und herabzusetzen, ja sogar gänzlich aufzuheben und zu zerstören. (Muskeln, die von starken, constanten Strömen durch längere Zeit durchflossen waren, verlieren bald ganz ihre Erregbarkeit, sterben viel rascher als normal ab und übergehen viele Tage früher in Fäulniss, als z. B. die aequivalenten Muskelgruppen an einer nicht electrisirten Stelle.)

Anmerkung. Ehe wir weiter gehen, wollen wir noch einige kurze Bezeichnungen der gebrauchten technischen Termini angeben, so wie einige Begriffe, die gemeiniglich nicht gleich gefasst werden, definiren. Die bei der Schliessnng (Sch. oder Schl.) einer Kette an der Anode (+ Pol), entstehende, in langsamer Progression fortschreitende Hemmungswelle wird mit dem Ausdrucke Anelectrotonus (An), gleich sinkender Erregbarkeit, die an der Kathode (— Pol), mit grosser Geschwindigkeit fortschreitende Erregungswelle dagegen mit dem Namen Katelectrotonus (Ka) gleich erhöhter Erregbarkeit bezeichnet. Es bedeuten mithin die Ausdrücke Anelectrotonus und Katelectrotonus nun den Zustand verminderter oder erhöhter Erregbarkeit. Ka S bedeutet Kathodenschliessung oder Kathodenschliessungszuckung, d. h. der Strom ist am Nerven mit dem negativen Pol geschlossen, oder die Reaction tritt unter den Verhältnissen des Electrotonus auf. Ka Oe bedeutet Kathodenöffnung oder Kathodenöffnungsreaction, d. h. bei der Oeffnung ist die Kathode am Nerven etc., An bedeutet Anode, D = Dauer, Ka D > bedeutet, dass die Kathodenreaction allmälig abnimmt, K D ∞ dagegen zeigt den Galvanotonus an.

Wirkung der Electricität auf die sensiblen Nerven und Sinnesorgane.

Was die Erregung der sensiblen Hautnerven anbelangt, so wie die diessbezüglichen Methoden, so haben wir hierüber schon abgehandelt. Hier erwähnen wir, dass die Erregung der sensiblen Nerven nicht nur von den Stromesschwankungen abhänge, sondern auch während der Dauer des Geschlossenseins der Kette sich kundgibt, im grossen Ganzen jedoch nach denselben Gesetzen, wie wir sie an den motorischen Nerven kennen gelernt haben, vor sich geht. Intermittirende Ströme sowie der Stromeswechsel steigern rasch die Erregbarkeit.

Wird irgend ein Empfindungsnerv im Verlaufe gereizt, so wird die Empfindung gewöhnlich, nach dem Gesetze der excentrischen Localisation nach Aussen in die Verzweigungen desselben an der Peripherie verlegt.

Was die Richtung der Ströme anbelangt, so ist der Leitung der sensiblen Nerven von der Peripherie zum Centrum hin entsprechend, bei schwachem ♀ Str nur Schl Empfindung, bei ♀ starken Str nur eine Oe Empfindung, während umgekehrt bei ♂ Str die Schl Empfindung prävalirt. Die Empfindung steigert sich entsprechend der Intensität des Stromes. Was die Art der Empfindung anbelangt, so hängt dieselbe ab von der gereizten Körperstelle, von der Stromesintensität,

von der Beschaffenheit der Electroden und von der Zahl der Unterbrechungen. Diese Momente bedingen eine Steigerung des Schmerzes vom leisen Kitzeln, Prickeln, Stechen, Brennen bis zum heftigen Schmerz, der besonders an Stellen, die der Epidermis beraubt sind, bis zum Unerträglichen sich steigern kann. Je näher dem centralen Nervensystem die Erregung stattfindet, desto grösser der Schmerz.

Was die Sinnesnerven anbelangt, so werden diese ihren specifischen Functionen adäquat erregt. Werden die Pole derart angebracht, dass der Strom durch die Bulbi kreist oder Trigeminusfasern reizt, so treten Lichterscheinungen auf. Der faradische Strom vermag zwar in horizontaler oder verticaler Richtung durch das Auge geleitet, wohl die Pupille zu verziehen, aber reizt nur wenig die Retina. Dagegen gibt der galvanische Strom einen bedeutenden Reiz ab, selbst wenn er in grossen Bahnen die Retina trifft. Wir verdanken diese Kenntniss Duchenne, der bei Behandlung einer Facialisparese, wobei er durch einige Zeit mit dem unterbrochenen Strome ziemlich günstige Erfolge erzielt hatte, um einen neuen galvanischen Apparat zu prüfen, den constanten Strom anwendete. Kaum war die Kette geschlossen, so rief der Kranke aus, er sehe das Zimmer in Flammen und blieb von dem Momente amblyopisch. Es ist diess jedoch der einzige Fall in der Literatur. Sonst sind selbst starke constante Ströme sowohl direct als auch auf Umwegen zur Retina geleitet worden, deren Ergebniss, nach den Untersuchungen Purkinje's und Ruete's, folgendes ist: Wird der positive Pol auf das geschlossene Augenlid angesetzt, der negative Pol dagegen in die Hand genommen, so erscheint das Gesichtsfeld vom blauen Lichte erfüllt, bei umgekehrter Anordnung dagegen orangegelb.

Wird ein Pol in den mit Wasser erfüllten äusseren Gehörgang eingeführt, der andere sonst an einer Körperstelle angesetzt, so nimmt man Geräusche wahr. Brenner hat hiefür ein eigenes Gesetz aufgestellt. Andere Autoren, unter diesen besonders Benedict, bestreiten die Angaben Brenner's. Zu bemerken ist jedoch, dass bei Anwendung selbst eines mittelstarken Stromes die Schmerzempfindung sehr bedeutend ist und man sich erst daran gewöhnen muss, ehe man sichere Angaben machen kann. Dieser Grund dürfte wohl vielleicht auch Manche, noch ehe sie an's Ziel gelangt, von der Fortsetzung der Versuche abgehalten, oder bei anderartiger Untersuchung zu divergirenden Resultaten geleitet haben. Neuerdings hat Erb die Untersuchungen Brenner's wieder aufgenommen und hiefür folgende Normalformel aufgestellt:

Ka S Kl (Klang) ein bestimmter accentuirter Ton;
Ka D Kl > ein nach und nach verschwindender Ton;
Ka Oe 0 keine Tonempfindung;
An Schl 0 keine Tonempfindung;
An D 0 „ „
An Oe Kl ein schwacher kurzer Ton, im Charakter ähnlich dem Ka S (Beard und Rockwell l. c. pag. 45).

Ritter taxirte die Höhe des bei Reizung des Trommelfelles wahrgenommenen Tones auf G, bei steigender Intensität nahm die Tonhöhe auch zu (die negative Electrode ist wie überall auch hier die wirksamere). Neben der Acusticuserregung führt Beard und Rockwell noch als Begleiterscheinungen an: Schmerz, Schwindel, Blitzen vor den Augen, Contraction der Masseteren, Uebelkeit etc. etc.

Ritter nahm bei Reizung der Schneider'schen Membran eine eigenthümliche Geruchsempfindung wahr; Meyer constatirte Prickeln, Stechen und Schleimhautsecretion. Nach Unterbrechung des Stromes tritt Niesen und ein ammoniakalischer Geruch auf. Schönbein führt die Geruchsempfindung bei Reizung des Olfactorius auf Ozonerregung zurück.

Werden die Pole an die Zunge angelegt, so fühlt man deutlich am negativen Pol einen alkalischen und am positiven Pol einen sauren Geschmack und zwar in Folge der Electrolyse.

Wirkung der Electricität auf Gehirn und Rückenmark.

Lange war es unentschieden, ob der electrische Strom durch die knöchernen Umhüllungen des Centralnervensystems auf Gehirn und Rückenmark direct einwirken kann. Ziemssen leugnete die Möglichkeit der Durchleitung der für therapeutische Zwecke nöthigen Stromstärken, Erb jedoch wies die Möglichkeit directer Beeinflussung des Gehirnes und Rückenmarkes durch den electrischen Strom durch sehr sinnreiche und gründliche Experimente unzweifelhaft nach. Durch Weber wurde sodann der Einfluss der faradischen Electricität, durch Matteucci die Einwirkung des galvanischen Stromes auf die nervösen Centralorgane erforscht. Das Resultat dieser Untersuchungen besteht in Folgendem: Electrisation des Grosshirns hatte keinen Effect zur Folge. Die Erregung der Vierhügel verursachte klonische Krämpfe, die den Reflexbewegungen in der zweckmässigen Anregung mehrerer coordinirter Muskeln zu einer harmonischen Bewegung nicht unähnlich waren. Wurde das verlängerte Mark so wie das Rückenmark electrisirt, so traten tetanische Contractionen aller Rumpf- und Extremitätenmuskeln auf, gleichviel ob das Rückenmark in

seinem ganzen Verlaufe oder nur an einer eng umgrenzten Stelle dem Einflusse der Electricität ausgesetzt war. Wird das Rückenmark durchschnitten und die Querschnitte in Berührung gebracht, so pflanzte sich die Reizung nicht durch den Querschnitt auch über die andere Hälfte fort, ein Zeichen, dass das Rückenmark mehr als ein gemeinschaftlicher Nervenstamm sämmtlicher Bewegungsnerven sei.

Während die durch intermittirende Ströme erzeugte Reizung rasch verschwindet, dauert die durch constante Ströme hervorgerufene auch nach der Oeffnung der Kette noch einige Zeit an. — Constante Ströme rufen nur bei Oeffnung und Schliessung Contractionen hervor und wirken während der Dauer lähmend auf das Rückenmark und zwar der ♂ mehr als der ♀ Strom. Diese Lähmung hat keinen Einfluss auf die motorischen Nerven, welche noch auf den Inductionsstrom und andere Reize reagiren.

Nach Weber und Budge wirkt die Reizung der Medulla Oblongata auf das Herz hemmend ein, erschlafft und dilatirt dasselbe.

Wird das Centrum Cilio-spinale für den Halssympathicus zwischen dem 7. Hals- und 6. Brustwirbel gereizt, so erfolgt nach Budge und Waller Pupillarerweiterung, dagegen auf Erregung der Centrum genito-spinale (in der Nähe des 4. Lendenwirbels) Contractionen der ductus defferentes, der Harnblase sowie des Mastdarmes.

Wirkungen der Electricität auf den Sympathicus.

Hier müssen wir einerseits die physiologischen Experimente am blosgelegten Sympathicus und andererseits die Versuche am Lebenden genau unterscheiden. Im letzteren Falle ist es nicht möglich, die Electricität so genau auf den Sympathicus zu beschränken, wie im ersten, daher die Beobachtungen etwas unklare Resultate bieten, deren Verständniss jedoch durch Vergleich mit den physiologischen Untersuchungen erleichtert wird.

1727 entdeckte Pourfour du Petit, dass auf Durchschneidung des Halssympathicus auftreten: Contraction der Pupille, Injection der Conjunctiva, Abflachung der Cornea, Näherung der Augenlider gegeneinander, Hervortreten der membr. nictitantes, Vermehrung der Bindehautsecretion, Zurücksinken des Bulbus in die Augenhöhle, Injection der Ohren und Nasenlöcher, Empfindlichkeit des Kopfes etc. — Claude Bernard fand, dass auf Electrisation des centralen Theiles des durchschnittenen Halssympathicus die genannten Symptome schwinden, ja sogar in das entgegengesetzte überschlagen. — So bemerkte er hiebei: Erweiterung

der Pupille, Exophthalmus, Anämie der Conjunctiva, der Nasenlöcher und Ohren, Verminderung der Schleimhautsecretion, Abnahme der Temperatur und der Sensibilität des Kopfes. Wird das periphere Ende des durchschnittenen Sympathicus oder des Ganglion cervicale infimum gereizt, so tritt Beschleunigung der Herzaction auf (Electrisation der Vagi hemmt die Herzaction). Die Experimente wurden später von Brown-Séquard, Budge, Schiff und Waller bestätigt. Erklärt wurden diese Thatsachen durch die von Claude Bernard entdeckte Einflussnahme des Sympathicus auf den Tonus der Gefässe.

Gleichwie Weber 1846 die Vagi als Hemmungsnerven für die Herzbewegung aufstellte, konnte Pflüger 1856 die aus den sechs untersten Dorsalganglien des Sympathicus entspringenden Splanchnici als Hemmungsnerven für die peristaltischen Bewegungen des Darmes nachweisen. Galvanisation des oberen ganglion thoracicum belebt, nach Valentin, die Pulsationen des Herzens; v. Wittich bemerkte nach Galvanisation des Sympathicus vermehrte Speichelsecretion der Parotis. Beard und Rockwell fanden, dass die äusserliche Electrisation des Halssympathicus (an Lebenden) einen deutlichen Einfluss auf den Puls hat und dass Veränderungen im vascularen Gebiete der Retina auftreten.

Wird der positive Pol in die Fossa auriculo maxillaris, der negative Pol zur Seite des sechsten Halswirbels applicirt, so entstehen durch Reizung des obersten Ganglion cervicale des Sympathicus diplegische Contractionen. Ueberhaupt treten verschiedene Erfolge nach Electrisation des Sympathicus auf, je nach der Electricitätsquelle (constanter oder faradischer Strom) der Applicationsweise (localisirte und allgemeine Electrisation) nach der Stromesintensität und nach den subjectiven Verhältnissen des Kranken. Genau geklärt ist die Sache noch nicht.

Beard und Rockwell fanden nach genauen Versuchen an sich selbst und an anderen intelligenten Individuen, dass nach Galvanisation des Sympathicus ein leichtes Gefühl von Schläfrigkeit auftrete.

Da vielfache ophthalmoskopische Untersuchungen eine Anämie der Retina (nach oder ohne vorhergegangener Hyperämie) in Folge von Galvanisation des Halssympathicus nachwiesen, erklärt sich das Gefühl von Schläfrigkeit im Einklange des Einflusses des Sympacthicus auf den Tonus der Gefässe durch Hirnanämie. Ein anderes Symptom, das am Lebenden bei Galvanisation des Halssympathicus wahrgenommen wird, ist ein Gefühl von Wärme durch den ganzen Körper und deutlich wahrnehmbare Perspiration, die beson-

ders kurze Zeit nach der Stromesapplication bemerkt wird und besonders stark bei nervösen Individuen auftritt. Ausserdem wird durch Erregung des Halssympathicus der Puls alterirt, manchmal beschleunigt, manchmal verzögert. Verminderung des Pulses tritt übrigens auch in Folge von Galvanisation des Rückgrats auf, und ist vielleicht auch bei der Erregung des Sympathicus nur hierauf zurückzuführen.

Wirkung der Electricität auf die organischen Muskeln und die solche Fasern enthaltenden Organe.

Was die organischen Muskeln anbelangt, so reagiren dieselben im Ganzen etwas langsamer auf den electrischen Strom als die willkürlichen. Ferners ist die Reaction derselben auf gleiche Reize eine sehr verschiedene, je nach den Organen, in denen sie vorkommen. Gegen den faradischen Strom reagiren sie besser als gegen den constanten Strom. Die in denselben hervorgerufenen Contractionen geschehen in Uebereinstimmung mit dem Gesetze ihrer physiologischen Thätigkeit. Nach Schliessung der Kette vergeht eine gewisse Zeit, bis die Wirkung erfolgt; dieselbe dauert aber dann auch während des Geschlossenseins der Kette fort, und überdauert selbst noch die Oeffnung derselben. Die Reizung der mit glatten Muskeln versehenen Organe pflanzt sich von der Reizungsstelle auch über die Ansatzpunkte der Electroden fort, die Organe zu ihren Functionen anregend. So z. B. pflanzt sich die durch Electrisation der Gedärme erzeugte peristaltische Bewegung des Darmes über das ganze Darmrohr bis zum After fort; der Magen contrahirt sich auf electrischen Reiz rhythmisch von der Cardia gegen den Pylorus.

Faradische Ströme bewirken Contraction der Gedärme, continuirliche heben die peristaltischen Bewegungen auf und vermindern den Tonus der Gedärme, wenn sie ♀ (d. h. im Verlaufe des Darmrohres), vermehren denselben dagegen, wenn sie ♂ sind. Reizung des Rückenmarks mit constanten Strömen vermehrt sofort die peristaltischen Bewegungen. Continuirliche Ströme regen die splanchnischen Nerven zu peristaltischen Bewegungen an, intermittirende dagegen vermehren die Spannung.

Bei Reizung der Milz fand Dittrich, Gerlach und Hey keine Contraction, dagegen Wagner, Rayer, Harles, Cl. Bernard und Chvostek jedes Mal deutliche Contraction und Verkleinerung der Milz, letzterer besonders auf cutane Reizung der Milzgegend mittelst des secundären Inductionsstromes.

Die Gallenblase contrahirt sich sofort auf den electrischen Reiz und entleert die Galle; Reizung der Harnblase

ruft Contractionen der Uretheren von den Nieren gegen die Harnblase, sowie Contractionen der Harnblase selbst hervor; desgleichen Reizungen des Vas deferens. Die kleinen Arterien werden rasch zur Contraction gebracht; die Pupille wird erweitert oder contrahirt, je nachdem man den Dilatator oder Spincter anregt, die Pupillengrösse kann auch durch Reizung des Sympathicus beeinflusst werden.

Die Drüsen werden, von den sie versorgenden Nerven aus erregt, zur Thätigkeit, d. h. zur Secretion und Ausscheidung des Secretes angeregt.

Der Uterus zieht sich, obwohl nur an der Reizungsstelle, kräftig zusammen, und bleibt auch während der Schliessung und selbst noch nach der Oeffnung contrahirt. Galvanische Ströme wurden wiederholt zur Erregung künstlicher Wehen benützt.

Das Herz bleibt auf Faradisation der Vorhöfe so wie des pulsirenden Theiles der Vena Cava (Vagusreizung) stille stehen und beginnt erst einige Zeit nach Unterbrechung des Stromes allmälig zu pulsiren. Dagegen ruft Reizung des Bulbus Aortae (Sympathicuserregung) sofort lebhafte Contractionen hervor. Cl. Bernard fand auf Galvanisation der oberen Enden der durchschnittenen Nn. Vagi keine Herzreaction; schwache Ströme störten das Athmen nicht, wogegen starke Ströme die Athembewegungen aufhoben und einen Zustand der Asphyxie mit ungestörter Pulsation der Arterien bedingten. Dabei floss schwarzes Blut durch die Carotiden, die Mundschleimhaut war injicirt, die Zunge dunkelbraun. Nach Oeffnung des Stromes stellten sich die normalen Verhältnisse bald wieder her, es steigerte sich sogar die Athemfrequenz.

Wurde das untere Ende des Vagi galvanisirt, so dauerten die Athembewegungen fort, jedoch blieb das Herz stille stehen. Bei Thieren, die durch Chloroform getödtet wurden, pulsirt manchmal der linke Ventrikel noch schwach, während der rechte, von Blut überfüllt, regungslos bleibt. Wird derselbe mit mässigen Inductionsströmen gereizt, so beginnt er allmälig sich zu contrahiren und das Herz nimmt seine Pulsationen wieder auf. Dieser Umstand könnte bei zufälligen Chloroformvergiftungen mit Vortheil praktische Verwerthung finden.

Von der Wirkung der Electricität auf die Blut- und Lymphgefässe wurde bereits gesprochen. Mittelstarke Ströme rufen Contractionen derselben hervor, starke Ströme hingegen bedingen Lähmung der Gefässwände und Hyperämie. Letztere ist um so heftiger, je stärker der Reiz war. Die Gefässlähmung dauert längere Zeit nach Unterbrechung des Stromes

fort. Der Inductionsstrom verlangsamt Anfangs durch Contraction der Gefässwände die Blutbewegung, nach Aufhören des Reizes tritt Paralyse mit beschleunigter Blutbewegung auf. Der ♀ constante Strom erweitert, der ♂ dagegen verengert sie.

Wirkungen der Electricität auf das Blut.

Electrolyse.

Nach den differenten Ergebnissen der Untersuchungen Brande's, Gilbert's und Gmelin's über die Einwirkung der Electricität auf das Blut und die Eiweisskörper im Allgemeinen ist Golding-Bird zu dem Resultate gekommen, dass sich das Eiweiss aus alkalischen Lösungen am positiven, aus sauren am negativen Pole niederschlage. v. Wittich fügte diesen Beobachtungen noch hinzu, dass sich das Alkalialbuminat sehr rasch in Form eines Häutchens, das Acidalbuminat langsam in Form einer florigen Trübung ausscheide. Bei Anwesenheit von schwefelsauren, phosphorsauren oder Chloralkalien erfolgt die Ausscheidung am positiven Pol massenhaft, dagegen unterbleibt sie oder erfolgt nur langsam bei Anwesenheit einfacher oder doppeltkohlensaurer, sowie der Aetzalkalien. Auf diese Weise lässt sich das Eiweiss noch aus Lösungen nachweisen, worinnen es durch kein anderes Reagens zu entdecken war. Den Eiweisslösungen analog verhält sich das Blutserum. Heidenreich brachte frisches Blut durch Einsenken der Pole zur Coagulation. Das Eiweiss, die Fette, der Faserstoff, sowie Chlor und die Säuren scheiden sich am positiven Pol, die Farb- und Extractionsstoffe, die fixen und Erdalkalien kommen am negativen Pole zur Ausscheidung. Dem secundären Inductionsstrome kömmt keine derartige Wirkung zu. In ganz geringem Grade besitzt sie der primär inducirte, in noch höherem Grade der durch einen Rotationsapparat erzeugte magnet-electrische Strom, im höchsten Grade endlich der constante Strom. Und hiebei wirken die Quantitätsströme bei weitem stärker als die Intensitätsströme.

Lässt man auf ein Gefäss den continuirlichen Strom einwirken, so bildet sich in Kurzem ein der Wandung des Gefässes adhärirendes Gerinnsel, welches binnen einer halben Stunde das Gefäss vollkommen obturiren kann. Die Gerinnsel in den Arterien sind derber und heller als die in den Venen. Althaus kömmt zu dem Resultate, dass die Gerinnung an beiden Polen erfolge, jedoch mit dem einzigen Unterschiede, dass das negative Gerinnsel roth, weich und massig, während das positive schwarz, hart und klein ist. Am negativen Pol

werden die Blutkörperchen durch die Alkalien aufgelöst, am positiven Pole durch den Einfluss der Säuren zum Schrumpfen gebracht.

Um das Blut in Gefässen (z. B. Aneurysmen) zur Gerinnung zu bringen, hat Baumgartner den negativen Pol einer oxydirbaren Nadel in das Gefäss eingestochen, den positiven Pol daneben angeschlossen — jedoch keine Gerinnung erzielt; bei umgekehrter Anordnung der Pole tritt jedoch Gerinnung ein.

Steinlin erklärte diese Thatsache dahin, dass am positiven Pol Säuren und Sauerstoff abgeschieden werden, welche die Nadel anätzen, und dass die gebildeten Metalloxyde es sind, welche das Blut zur Gerinnung bringen.

Werden unoxydirbare Nadeln, die mit den Polen einer constanten Batterie in Verbindung stehen, in die Muskelsubstanz eingestochen, so kömmt es in Folge der Electrolyse am negativen Pole zur Schaumbildung mit alkalischer Reaction; der Muskel wird in der Umgebung des Stichcanales gelblich-durchscheinend und weich. Am positiven Pole verfärbt sich das Gewebe um den Stichcanal in's braunschwarze, und diese Stelle ist zugleich bedeutend resistenter als die Umgebung. Wendet man oxydirbare Nadeln (Zink, Kupfer, Eisen etc.) an, so erzielt man auf der Kathode denselben Erfolg, wie im Vorhergehenden; an der Anode jedoch entstehen ätzende Verbindungen (z. B. Chlorzink etc.), welche das Gewebe daselbst verschorfen. Bei Zinknadeln sind die Schorfe weiss, bei Eisen dunkel gefärbt. An beiden Polen bleiben, nach Entfernung der Nadeln, Narben zurück; nach Tripier, sind die Narben, die an der Kathode entstehen, weich und retractil, hingegen die am positiven Pol constringirend. (Wichtig z. B. für die Behandlung von Urethralstricturen.)

Wird eine mit dem negativen Pol einer starken Batterie verbundene Nadel in eine Geschwulst, z. B. Cacinom eingestochen und der positive Pol mit breiter Electrode daneben angeschlossen, so nimmt man alsbald eine lebhafte Gasentwicklung (von freiwerdendem Wasserstoffgas) am negativen Pole wahr; das Hydrogen strömt nicht nur beim Stichcanale, sondern auch sonst, wenn geschwürige Stellen an dem Neugebilde sind, heraus, verwandelt die Flüssigkeiten in Schaum, durchdringt die Gewebe und verursacht so entweder Aufsaugung oder Zerstörung des Neugebildes, indem es die Gewebsmaschen auseinanderdrängt, dadurch Ernährungsstörungen verursacht und so Atrophie derselben bedingt.

Sonstige Wirkungen der Electricität.

Brücke beobachtete, dass durch starke Inductionsströme Speichelkörperchen zum Bersten gebracht werden. Kreist ein kräftiger Strom durch einen Muskel, so wird dieser zur Thätigkeit angeregt, er contrahirt sich; zugleich aber wird die Temperatur in dem thätigen Muskel erhöht und er nimmt für einige Zeit an Volum zu, was auf lebhafte Oxydation im Muskel schliessen lässt. Auf ängstliche, nervöse Personen nehmen selbst schwache Ströme oft einen mit der Stromstärke in keinem Verhältniss stehenden Einfluss, was auf den psychischen Eindruck zu rechnen ist. Manche Personen empfinden den Strom noch stundenlang nach dem Electrisiren nach, werden während der Application des Stromes blass, ja selbst ohnmächtig; andere bekommen Neigung zum Schlafe. Besonders bei Hypochondern und Hysterischen kommen die sonderbarsten abnormen Sensationen vor. Wenn nur ganz schwache Ströme, z. B. an den unteren Extremitäten, angewendet werden, so genügen schon die schwächsten Stromesschleifen, um Metallgeschmack, Phosphene, Schwindel etc. hervorzurufen.

Rottenstein, Suersen, Francis, Foussagrives, Friedrich, Knorr etc. wandten die Electricität als Anästheticum bei kleineren Operationen an, jedoch sind die diessbezüglichen Wirkungen nur unbedeutend.

Prevost und Dumas, sowie Legros und Onimus haben nachgewiesen, dass die Bewegung der Flimmerepitelien durch den galvanischen Strom erhöht, durch den faradischen Strom vermindert wird. Dieselben Resultate ergaben Versuche mit Spermatozoen. Legros und Onimus kamen bei ihren vielfachen Experimenten zu dem Resultate, dass continuirliche centripetale Ströme die Production des Harnstoffes erhöhen, ohne die Secretion des Harnes zu vermehren, welche zuweilen selbst vermindert war; continuirliche centrifugale Ströme hatten die entgegengesetzte Wirkung.

Durch Einwirkung des constanten Stromes findet an den Polen eine stetige Ueberfuhr der Flüssigkeiten vom negativen zum positiven Pole (electrische Osmose) statt, die sehr häufig auf die osmotischen Vorgänge im Organismus modificirend wirkt.

Beard und Rockwell vindiciren besonders der allgemeinen Electrisation bedeutende tonische und auf die Ernährung Einfluss nehmende Wirkungen. Auf pag. 61 der mehrfach citirten Väter'schen Uebersetzung ihrer „praktischen Abhandlung über die medicinische und chirurgische Anwendung der Electricität" heisst es: „Die Wärmezunahme,

die aus der Muskelcontraction entspringt, die entsprechende vermehrte Absorption von Sauerstoff, die Modificationen der Exosmose und Endosmose, die Veränderungen in Form und Farbe der rothen Blutkörperchen, die Auflösung durch die Alkalien am negativen, und Schrumpfung durch die Säuren am positiven Pole — alle die erkannten molecularen und chemischen Erscheinungen, die bei Electrisation der Gewebe entstehen, helfen uns, die wunderbare und oft rapide Zunahme des Gewichtes mit Zunahme aller vitalen Functionen zu erklären, welche bei andauerndem Gebrauche der allgemeinen Electrisation erfolgen".

Resumé.

Fassen wir das über die Wirkungen des electrischen Stromes auf die einzelnen Gewebe und Organe des Körpers Gesagte zusammen, so können wir die Wirkungen der Electricität in drei Hauptrichtungen gliedern: 1. als electrodynamische oder katalytische, 2. als electrochemische oder electrolytische und 3. als electrothermische oder galvanocaustische.

Die ersten zwei Arten von Wirkungen lassen sich bei den gewöhnlichen Applicationsweisen der Electricität nicht leicht sondern, so dass das Bild allezeit ein etwas gemischtes und verworrenes ist; die electrothermischen Wirkungen kommen ganz und gar denen des cauterium actuale gleich.

Die erstgenannten Wirkungen der Electricität verwerthend, wenden wir dieselben in der Therapie hauptsächlich als Reizmittel an. Es gibt keinen Reiz, den wir so regeln können, als eben den electrischen; nach Belieben können wir ihn bald auf die Haut und die sensiblen Hautnerven beschränken, bald tiefer auf motorische Nerven und Muskeln, ja sogar auf ganz verborgene Organe, wie z. B. auf das in knöchernen Hüllen verborgene centrale Nervensystem, einwirken lassen. Wir können die Reize entweder direct oder auf reflectorischem Wege etc. einwirken lassen.

Durch Reizung sensibler Nerven erregen wir unter Vermittlung der Reflexcentra die motorischen, vasomotorischen und trophischen Nerven, und rufen Contraction und Dilatation der Gefässe, Hyperämie und Anämie, Muskelcontractionen, von der einfachen Zuckung bis zum tetanischen Krampfe hervor; wir vermögen regelnd auf Blutvertheilung, Athmung, auf die Functionen des Magens, Darmes, der Drüsen, der Urogenitalapparate etc. zu wirken. Neben dem einfachen Reize oder vielmehr mittelst desselben vermögen wir, um-

stimmend, modificirend zu wirken. Durch die Electrolyse vermögen wir Flüssigkeiten zur Coagulation zu bringen, feste Körper in ihre Elemente zu zerlegen. Eine der Hauptwirkungen ist jedoch die Aufsaugung. Theils durch die electrische Osmose, hauptsächlich durch Nervenreiz und hiedurch bedingte Einflussnahme auf die Circulationsverhältnisse, so wie durch die electrolytischen Wirkungen vermag man in Kurzem starre Exsudate zum Schwinden zu bringen. Die meisten Erkrankungen beruhen ja auf Entzündungsprocessen. In der Electricität haben wir das beste Mittel, die Entzündungsproducte zum Schwinden zu bringen. Bedenken wir, dass wir mittelst der Electrotherapie Neubildungen, die dem Messer des Chirurgen selbst unzugänglich sind, zerstören können; erwägt man ferners den psychischen Einfluss des unbekannten Agens auf Leute, deren Krankheit zum grössten Theile eingebildet ist (und deren gibt es nicht wenige), so wird man den Werth der Electrotherapie würdigen. Wenn die Electrotherapie nichts anderes leisten würde, als durch Erschöpfung eines übergereizten Nerven einen Starrkrampf zu lösen, einen Schmerz zu lindern, so hätte sie ihre Existenzberechtigung unter den Heilagentien schon darum erlangt. Nun sind aber die Wirkungen dieses Agens schon nach den physiologischen Auseinandersetzungen so vielfach und vielseitig, und weiters ist das physiologische Raisonnement (das übrigens auch durch das Experiment erwiesen ist) durch die Praxis in so vielen tausend Fällen glänzend illustrirt, dass wir eher viele Thatsachen zu erklären, als an dem Vorhandenen, Bekannten und Erwiesenen zu mäkeln haben.

Electrotherapie.

Nachdem bereits im Vorhergehenden des Genaueren über die Wirkungen des electrischen Stromes gehandelt worden ist, werden wir im Nachfolgenden uns ganz kurz fassen. Es werden blos die Applicationsmethoden im Allgemeinen, sowie bei den wichtigsten Krankheitsprocessen, gegen welche die Electrotherapie mit Erfolg in Anwendung gezogen wurde, erörtert werden. Das Wesen der einzelnen Krankheitsprocesse, sowie den Verlauf derselben müssen wir als bekannt voraussetzen. Es kann hier nicht erst gelehrt werden, was diesem oder jenem Krankheitsprocesse zu Grunde liegt, was die Aetiologie, wie der Verlauf desselben sei. Der denkende Arzt wird sich leicht zurecht finden, und Diagnosenstellen lernt man aus Büchern ohnehin nicht. Interessante Krankheitsge-

schichten vorzuführen, um gleichsam das Gesagte zu illustriren, unterlassen wir principiell.

Der Umstand, dass alle Gewebe und Organe des Körpers gegen den electrischen Strom in der angegebenen Weise reagiren und mehr weniger empfindlich gegen den electrischen Reiz sind, dass ferners diese Empfindlichkeit und Reaction durch Krankheiten modificirt wird, gibt unter gleichzeitiger Vergleichung der gesunden Partie, sehr oft brauchbare diagnostische Behelfe. Nur muss man, besonders beim Vergleiche gleichnamiger Körperstellen, gleiche Electroden bei gleicher Anordnung derselben und gleicher Stromstärke anwenden. Welche Schlüsse aus einer verminderten oder erhöhten electromusculären Contractilität oder Sensibilität zu ziehen sind, lehrt auch die specielle Pathologie und Therapie.

Indicationen für den galvanischen und für den faradischen aufsteigenden und absteigenden Strom.

Während Duchenne und seine Anhänger nur den faradischen Strom in Anwendung ziehen, perhorrescirt Remak denselben und will nur den constanten Strom angewendet wissen. Die Wahrheit liegt in der Mitte. Was die einzelnen Indicationen für den einen oder den anderen Strom anbelangt, so citiren wir im Folgenden die Schlussfolgerungen, zu denen Meyer diessbezüglich auf pag. 91 der dritten Auflage seines klassischen Werkes: die Electricität in ihrer Anwendung auf praktische Medicin, gekommen ist:

1. Der intermittirende Strom findet in den Fällen Anwendung, in denen man:

a) die Muskeln, die motorischen, sensiblen oder Sinnesnerven erregen;

b) Contractionen der Blut- oder Lymphgefässe bewirken,

c) einzelne vom Sympathicus versorgte Organe reizen will.

2. Die durch die Faradisation bewirkte Muskelcontraction erhöht die Temperatur in den betreffenden Muskeln und ist von einer Volumszunahme derselben begleitet.

3. Durch die electrische Reizung selbst wird eine Reizbarkeitserhöhung bewirkt, wenn die Reize mit mässiger Geschwindigkeit auf einander folgen, und wenn man eine gewisse Dauer und Intensität nicht überschreitet; im entgegengesetzten Falle macht sich bald eine Reizbarkeitsabnahme bemerkbar. Deshalb soll man nur Ströme von solcher Stärke in Anwendung bringen, wie gerade zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes — zur Hervorrufung einer Contraction bei Muskel-

lähmung, einer Empfindung bei Hautanästhesie, ausreichen, und soll auch diese nicht zu lange und namentlich nicht ohne Ruhepausen einwirken lassen.

4. Handelt es sich dagegen um Erschlaffung eines gespannten Muskels, Lösung einer peripherischen Contractur, so sind wiederholte Intermissionen eines starken Batteriestromes, oder einzelne Schläge eines starken Inductionsstromes indicirt, und meist wirksamer als die Durchleitung eines constanten Stromes.

5. Die Anwendung des constanten Stromes ist in denjenigen Fällen angezeigt, in welchen man:

a) die Sinnesnerven oder die Hautnerven erregen,
b) destruirend auf die äussere Haut oder Schleimhaut einwirken,
c) eine thermische Wirkung hervorrufen,
d) einen chemischen Process, namentlich auch Blut-Coagulationen bewirken will.

6. Während im Allgemeinen die Dichtigkeitsschwankung des intermittirenden Stromes das kräftigste Erregungsmittel für den motorischen Nerv und Muskel abgibt, kommen einzelne peripherische Lähmungen vor, in denen der constante Strom, wahrscheinlich in Folge seiner über das Momentane hinausgehenden Dauer, Reizeffecte erzielt, wo solche durch inducirte Ströme nicht zu erzielen sind.

7. Die Reactionsfähigkeit eines Muskels gegen den intermittirenden Strom kann in vielen Fällen durch die Durchleitung eines mässig starken constanten Stromes verbessert werden.

8. Bei der Galvanisation eines Nerven ist es rathsam, öfters die Richtung der Ströme zu wechseln, weil ein längere Zeit in derselben Richtung fliessender Strom die Leitungsfähigkeit herabsetzt, während ein Wechsel in der Stromesrichtung dieselbe erhöht.

9. Der extrapolare absteigende Anelectrotonus ist überall da hervorzurufen, wo eine pathologisch erhöhte Erregbarkeit, oder abnorm gesteigerte Erregung an der Peripherie des Nerven, respective in dessen peripherischem Endorgan (Muskel) zur Norm zurückgeführt werden soll. Je intensiver der beabsichtigte Effect ausfallen soll, desto stärker muss der Strom sein, desto länger die Schliessungsdauer, desto grösser die intrapolare Strecke, desto geringer endlich der Abstand zwischen der Anode und dem erkrankten Organtheile.

10. Der extrapolare absteigende Katelectrotonus ist dagegen da hervorzurufen, wo es darauf ankommt, die gesunkene Erregbarkeit, oder verminderte Erregung an der Peripherie des Nerven, respective im Muskel wieder zu beleben.

11. Von denselben Gesichtspunkten aus sind auch die Indicationen für die örtliche Hervorrufung des extrapolaren aufsteigenden Anelectrotonus und Katelectrotonus zu entwerfen, und kommt demnach der extrapolare aufsteigende Anelectrotonus bei vermehrter, der aufsteigende Katelectrotonus bei herabgesetzter Erregbarkeit in den centralen Nervenpartien, respective den cerebrospinalen Ausläufern und centralen Ursprungsheerden der Nervenfasern in Betracht.

12. Es unterliegt keinem Zweifel, dass man mittelst eines constanten Stromes, selbst von nur mässiger Stärke, durch die knöchernen Hüllen hindurch auf das Gehirn und Rückenmark wirken kann.

Legros und Onimus kamen betreffs der Wirkung der Richtung des Stromes, die sich nach Beard und Rockwell auch ohne Rücksicht auf die Wirkung der Pole bewähren, und deshalb innerhalb gewisser Grenzen den Gesetzen des Electrotonus vorzuziehen sind, zu folgenden Schlüssen:

1. dass der ♂ Str. die Reizbarkeit vermehre, der ♀ Str. sie vermindere;
2. dass der ♂ Str. die Reflexaction vermehrt, während der ♀ Str. sie vermindert;
3. dass der ♂ Str. am kräftigsten auf die sensitiven, der ♀ Str. auf die motorischen Nerven wirkt;
4. dass der durch die Corda spiralis aufsteigende Strom auf die motorischen Nerven durch Reflex und nicht direct wirkt. (Rockwell und Beard l. c. p. 35.)

Motorische Punkte.

Die Erregung eines Muskels geschieht, dem Gesagten zufolge, entweder direct, oder indirect, d. h. es werden entweder die Electroden auf den Muskelbauch aufgesetzt, oder es wird derselbe vom Nerven aus erregt. Desgleichen wird der Nerve entweder direct in seinen Verzweigungen gereizt, oder vom Plexus, den Wurzeln oder vom Rückenmarke aus.

Besonders, wo es darauf ankömmt, coordinirte Bewegungen auszulösen, ist die indirecte Erregung mit Vortheil anzuwenden, denn erstlich erregt man ja die betreffenden Muskeln im Einklange mit ihrer physiologischen Wirkung mit entsprechendem Reize, und nicht vielleicht den einen zu sehr, den andern zu wenig, was leicht geschehen könnte, wenn man die einzelnen Muskeln erregen wollte; zweitens ist die angeregte Methode compendiöser und expediter.

Seitdem die Electricität in der Medicin zu physiologischen und therapeutischen Zwecken verwendet wird, hat man die betreffenden Punkte, welche dem Eintritte eines Nerven in den Muskeln entsprechen, oder wo der Nerve oder die für die Erregung günstigste Stelle des Muskels zunächst von der Haut aus getroffen werden kann, theils empyrisch, theils durch Präparation aufgesucht und durch Experimente festgestellt.

Ziemssen gebührt das Verdienst, dieses Gebiet (auch electrische Anatomie genannt) ausgebildet zu haben.

Im Folgenden geben wir die wichtigsten motorischen Punkte, zumeist nach Ziemssen und C. Langer's Anatomie an.

A. Muskeln.

Den M. Occipitalis und die Mm. retrahentes auriculae trifft man am leichtesten vor dem processus mastoideus.
Epricranius, temporalis vor der Ohrmuschel ober dem Pons zygomaticus.
Frontalis hinter dem Jochfortsatze des Stirnbeins.
Orbicularis oculi am vorderen Theile des Pons zygomaticus.
Zygomaticus am Jochbein vor dem Masseter.
Nasalis am Rande der Apertura pyriformis, ober dem Eckzahn.
Quadratus labii superioris unter dem margo supraorbitalis.
Orbicularis oris ober und unter dem Mundwinkel.
Buccinatorius in der Mitte des vorderen Randes des Masseter.
Triangularis menti an seinem hinteren Rande.
Quadratus menti am vorderen Rande des Triangularis.
Mentalis an der Seite des Kinnwulstes.
Platysma am vorderen Rande der oberen Hälfte des Kopfnickers.
Masseter in seinem oberen Drittel, hinter dem processus coronoides.
Temporalis durch gleichzeitigen Ansatz der Rheophoren an seinem vorderen und hinteren Rand.
Sternocleidomastoideus in der Mitte seines hinteren Randes.
Trapezius im unteren Drittel seines lateralen Randes.
Levator Scapulae am hinteren Rande des Kopfnickers.
Pectoralis im Trigonum deltoideo — pectorale.
Latissimus dorsi von der Achselhöhle aus, am oberen Rande des Muskels.
Deltoideus an seinem hinteren Rande, neben der Sehne des Latissimus dorsi.

Biceps und Brachialis am vorderen Rande des Deltoidesansatzes.
Teres antibrachii wird an seinem Radialrande am besten im oberen Drittel gereizt
Ulnaris internus nahe am Epicondyl.
Palmaris longus und radialis internus an den Ulnarrändern der Bäuche in der Höhe der Fossa cubitalis.
Flexor digit. comm. subl. am unteren Ende seines Bauches, neben dem radialis internus.
Flex. digit. comm. prof. zwischen Ulnarus internus und palmaris longus, ober der Mitte des Vorderarmes.
Flexor pollicis in der Radialfurche unter der Mitte der Vorderarmlänge.
Brachio radialis longus ober dem Epicondyl am oberen Ende des Muskelbauches.
Radiales interni unter dem Epicondyl.
Extens. digit. comm. in der Furche zwischen Radialis externus und brevis und Anconaeus quartus.
Extensor digit. minimi am Ulnarrande der Extensor communis, nahe der Vorderarmmitte.
Ulnaris externus ebendaselbst, doch weiter oben.
Abductor pollicis longus, Ext. poll. long. et brevis sind in der Mitte des Vorderarmes neben dem Radialrande der Sehnen des Extensor digitorum communis aufzufinden.
Extensor indicis erst neben dem Ulnarrande desselben.

Die übrigen Handmuskeln in ihrem Verlaufe.

Sartorius unter der Mitte des Poupart'schen Bandes.
Tensor fasciae unter der Spina anterior superior.
Rectus an seinem medialen Rande, ungefähr an der Grenze seines oberen und mittleren Drittels.
Vastus externus am lateralen Rectusrande im oberen Drittel des Schenkels.
Vastus internus in dem Winkel zwischen Sartorius und rectus.
Cruralis im Verlaufe, in der Mitte des Schenkels.
Adductorengruppe kann in einer Linie gereizt werden, welche vom canalis obturatorius zum oberen Drittel des Gracilis geht.

Die übrigen Muskeln im Verlaufe.

Tibialis ant. und Extensor digit. comm. an ihren lateralen Rändern, etwas unter der Spina tibiae.
Extensor hallucis unter der Mitte der Tibia.
Peronei longi unter dem capitulum fibulae.
Peroneus tertius ober der Fusswurzel, am lateralen Rande der Strecksehnen der Zehen.

Extensor digit. comm. brevis am Kopfe des Sprungbeins.
Abductor hallucis und flexor digit. comm. brevis am Grosszehenrande des Fusses unter dem Knöchel.
Abductor digit. minimi am Kleinzehenrande in der Mitte des Metatarsus.
Interossei externi am Fussrücken.

B. Nerven.

Der Stamm der N. facialis wird bei mageren Personen unmittelbar unter dem meatus auditorius externus, sonst unter der Ohrmuschel, zwischen dem aufsteigenden Unterkieferast und dem Warzenfortsatze getroffen.

Auf Erregung des Facialisstammes erfolgt Contraction sämmtlicher Gesichtsmuskeln.

N. Accessorius Willisii wird in der Mitte der oberen Hälfte des Kopfnickers getroffen.

N. Vagus. Am inneren Rande des Sternocleidomastoideus an der Kreuzungsstelle mit dem M. omohyoideus.

N. laryngeus superior. Am cornu superius der Cart. thyreoidea.

N. recurrens. Am Corn. infer. derselben.

N. phrenicus. Am äusseren Rande des Sternocleidomastoideus vor seiner Kreuzung mit dem Omohyoideus. Die Reizung der Phrenici ist äusserst wichtig wegen Erregung der künstlichen Respiration und zur Behebung des Syngultus. Zu letzteren Zwecken wählt man feine, zu ersterem breite Electroden. Der M. Sternocleidomastoideus wird an der betreffenden Stelle zur Seite (medialwärts) geschoben und man drückt die Electrode so tief als möglich unter den Muskel gegen die Scalenuslücke. Auf Erregung mit einem mittelstarken Inductionsstrom hört der Singultus sofort auf, und es tritt eine lebhafte Inspiration ein. Diess ist zugleich die Methode, das Zwerchfell (z. B. bei Zwerchfelllähmungen) zu reizen. Um zur Erregung der künstlichen Respiration den Strom unterbrechen zu können, ohne die Electroden abzuheben, wähle man eine der Electroden mit einer Unterbrechungsvorrichtung.

N. Sympathicus. Zur Erregung dieses Nerven wähle man vorzugsweise den constanten galvanischen Strom. Der Kupferpol kömmt in's Jugulum, der Zinkpol an den Unterkieferwinkel, etwa ein Zoll vom Ohre entfernt, dem Ganglion sympath. supremum entsprechend, wenn es darauf ankömmt, den Sympathicus aufsteigend zu erregen. Bei Sympath. ♀ findet selbstverständlich die entgegengesetzte Anordnung statt.

N. hypoglossus. Ueber dem grossen Zungenbeinhorne.

Plexus brachialis. Oberhalb des äusseren Drittels der Clavicula.

N. musculo-cutaneus. An der Einigungsstelle der Bicepsköpfe.

N. Medianus. In der Bicepsfurche und an der Bicepsaponeurose und ober dem Handgelenke neben dem palmaris longus.

N. Ulnaris. Hinter dem medialen Epicondyl und neben dem os pisiforme.

N. Radialis. Hinter dem Ansatze des Deltoides ober dem Ursprunge des Brachioradialis, gerade in der Mitte der Verbindungslinie des radialen Epicondyls mit der Insertion des Deltoides, wo sich der Nerve um den Knochen schlingt.

N. ischiadicus. Am unteren Rande des M. Glutaeus maximus, gerade in der Mitte zwischen Trochanter major und dem Sitzknorren.

N. peroneus. Am Wadenbeinköpfchen, indem man von der Kniekehle zum Wadenbeinköpfchen streicht, trifft man ihn ganz sicher.

N. tibialis. Zwischen dem inneren Rande der Tibia und der Achillissehne längs des unteren Viertels des Unterschenkels.

Will man die Muskeln an der Vorderfläche der Oberschenkel reizen, so streiche man mit dem Zinkpol von der spina ilei ant. sup. diagonal über die Vorderfläche des Oberschenkels bis an den medialen Tibiacondyl. Um die Muskeln an der Aussenseite des Oberschenkels zu erregen, streiche man mit dem Zinkpole von der Austrittsstelle des N. ischiadicus längs der Aussenseite des Oberschenkels bis zum Wadenbeinköpfchen. In der Längsdiagonale der Kniekehle trifft man den N. popliteus. Daselbst kömmt man auch zu den Nerven, welche die Köpfe des Gastrocnemius versorgen. Um die Genitalnerven zu erregen, streicht man parallel dem Poupart'schen Bande von der spina os. ilei. ant. sup. zur Symphyse.

Methoden und Indicationen für die allgemeine Electrisation.

Während in Deutschland und Frankreich hauptsächlich die localisirte Application des electrischen Stromes in Verwendung steht, bedient man sich seit langer Zeit in England und Amerika der sogenannten allgemeinen Electrisation.

Das Princip derselben besteht darin, dass die Electricität über den ganzen Körper verbreitet werde. Die älteste Methode, diess zu erreichen, bestand darin, dass man die befeuchteten Conductoren in die Hände nahm und so den Strom durch den grössten Theil des Körpers gehen liess. Jetzt

wird entweder das electrische Bad hiezu benützt oder es wird der eine Pol mit einer Metallplatte in Verbindung gesetzt, auf die der ganz entkleidete Patient mit feuchten Füssen sich stellt, während der andere Pol mit feuchten Leintüchern oder grossen nassen Badeschwämmen in Verbindung gebracht wird, die dem Kranken an die betreffende Körperstelle applicirt werden, wo man die Hauptwirkung erreichen will.

Beard, Rockwell und Väter sind die Hauptverfechter dieser Applicationsweise und behaupten, dass dieselbe tonisirend wirke und auch auf die tiefer liegenden Gebilde im Körper ihren Einfluss übe. Jedenfalls ist die allgemeine Electrisation ein kräftiger Hautreiz, der in manchen Fällen am Platze ist und alsdann auch günstigere Erfolge als jede andere Methode aufweisen wird. Was Methodik und Wirkung des electrischen Bades anbelangt, so beruht das Princip desselben nach Fieber, der dasselbe nach Wien verpflanzt hat, in Folgendem: wenn man das Wasser eines Voll- oder Halbbades von galvanischer Electricität durchfliessen lässt und in dieser Flüssigkeit der kranke Körper oder Körpertheil sich befindet, so hat man zu gleicher Zeit zwei Heilpotenzen in Wirksamkeit, was bei gewissen, namentlich chronischen Erschlaffungs- und Erregungszuständen von besonderem Werthe ist. Der Badende schliesst im Bade selbst den Strom, indem er den einen, ausserhalb des Wassers befindlichen Pol ergreift, während der andere Pol mit der Flüssigkeit in Communication bleibt. Die Temperatur des Badewassers kann nach Bedarf beliebig regulirt und bestimmt werden, und die Stromstärke lässt sich, selbst während der Kranke im Bade ist, entsprechend vermehren oder vermindern. — Sehr schwache und zarte Personen selbst vertragen diese Methode sehr gut.

Indicirt ist das electrische Bad nach Fieber überall dort, wo Balneo- und Electrotherapie in schonender und doch wirksamer Anwendung angezeigt erscheinen; besonders bei chronischen Catarrhen, rheumatischen und arthritischen Lähmungen, Contracturen spastischer Natur, Hyperästhesien, Hypochondrie, Hysterie, Impotenz, endlich bei Drüsenschwellung, Gelenksleiden, Exsudaten, bei Anämie, Chlorose, bei chronischen Catarrhen verschiedener Art u. A.

Praktische Andeutungen.

Handelt es sich um Behandlung von Neuralgien, so müssen die Electroden sehr genau und stabil gehalten werden.

Ueberhaupt gewöhne man sich, die wohl durchfeuchteten Electroden gut anzudrücken, um den Widerstand so viel als möglich zu vermindern.

Was die Stromstärke anbelangt, so gilt Folgendes: Soll eine Zuckung ausgelöst werden, so steige man in der Anzahl der Elemente, bis sie erfolgt, sonst ist es genügend, den Strom so stark zu nehmen, dass ihn der Kranke verspürt. Die Angabe der Elemente oder gar die feineren Angaben mittelst strommessender Apparate ist müssig. Erstlich sind ganz gleiche Elemente nicht immer gleich wirksam, sondern variiren, je nach der Concentration der flüssigen Leiter, je nach dem Gehalte an denselben, je nach dem Zustande der Oberflächen der metallischen Leiter etc. sehr bedeutend. Dazu kommen noch die Unterschiede, bedingt durch loseres oder festeres Anziehen der Klemmschrauben, durch den Zustand der Drähte, durch die Oxydation der Reophoren, den Grad der Durchfeuchtung der Schwammüberzüge, der Sensibilität des Patienten etc. etc.

Was die Dauer anbelangt, so galvanisirt man das Rückenmark durch 3—5 Minuten; Sympath., quer durch den Kopf oder durch die Längsachse desselben etc. je 1 Min. Sonst je nach der Indication; so z. B. bei einer Neuralgie, bis der Schmerz zum Schwinden gebracht wurde. Desgleichen faradisirt man bei Rheumatismen, bis die schmerzhaften Punkte geschwunden, die Function des Armes z. B. momentan wiederhergestellt ist. Bei den labilen Strömen streicht man gewöhnlich 40 Mal.

Zur Auslösung eines Effectes wählt man für gewöhnlich den Zinkpol als den kräftigeren, während man den Kupferpol an einer entsprechend nicht zu entfernten Stelle applicirt.

Besonders erwähnenswerth ist noch die Methode, wie man mittelst des constanten Stromes aufsaugend wirken kann, um scorbutische Infiltrationen, Drüsentumoren und Struma, wenn letztere nicht allzu lange bestand oder nicht bereits mit Degeneration der Drüse complicirt ist, zum Schwinden zu bringen. Man setzt hiezu beide Electroden an der Peripherie des aufzusaugenden Tumors an den Endpunkten der entsprechenden Diagonale an, lässt die Electroden unter Anwendung eines mittelstarken Stromes (bis er deutlich gefühlt wird), durch eine Minute wirken, und wendet hierauf den Strom, lässt ihn abermals eine Minute einwirken, und wiederholt nochmals diese Procedur. Hierauf macht man dasselbe in dem auf dieser Linie senkrechten Durchmesser; kurz, man leitet stabile alternirende Ströme von der Peripherie aus durch den Tumor.

Bei Galvanisation am Kopfe sei man sehr vorsichtig und wähle nur ganz schwache Ströme. Während man z. B. mit sehr schwachen Strömen Morbus Bassedowii leicht bessern oder heilen kann, tritt in Folge der Anwendung starker Ströme eine bedeutende Verschlimmerung auf.

Handelt es sich um sehr sensible Patienten und Operationen am Gesichte, so electrisire man nicht direct, d. h. dass man den Rheophor auf das Gesicht des Kranken ansetzt, sondern man verwendet hiebei mit Vortheil die electrische Hand, d. h. man nimmt den betreffenden Pol in die eine Hand, und streicht mit den Fingern der anderen Hand, als Electrode an der betreffenden Stelle, lässt somit den Strom durch den eigenen Körper gehen, wodurch er bedeutend geschwächt und moderirt wird.

Applicationsmethoden der Electricität in den einzelnen Krankheiten.

Motilitäts-Neurosen.

Cerebrale Lähmungen.

Sie entstehen meistens durch Laesionen der Gefässe (Apoplexie Embolie), seltener durch Meningitis oder Neubildungen (Tuberkel, Syphilom, Carcinom). Entweder sind die Extremitäten einer Seite vollständig gelähmt (Hemiplegie), oder nur geschwächt und unfähiger wie früher (Hemiparesis). Häufig ist bei Hemiplegien auch halbseitige Gesichtslähmung und Aphasie, in hochgradigen Fällen selbst Alalie und Glossoplegie vorhanden.

Die electro-musculäre Contractilität und Sensibilität ist, so lange noch nicht Atrophie eingetreten, normal.

Bei Paralysen nach Erkrankung des Gehirnes selbst bleibt die Contractilität lange normal, bei Erkrankung der Gehirnnerven im Verlaufe an der Schädelbasis sinkt sie rasch. Wir besitzen also hierin ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel.

Die Therapie besteht in Faradisation der paretischen oder paralytischen Muskeln mit mässig starkem Strome, besser noch in labiler Galvanisation. Ausserdem können mit schwachen Strömen vorsichtige Versuche gemacht werden, durch galvanische Behandlung des Gehirnes und des N. Sympathicus einen therapeutischen Einfluss auf das Centralleiden zu gewinnen.

So lange Reizungserscheinungen von Seite des Gehirnes vorhanden sind, darf nicht electrisirt werden. Existiren secundäre Contracturen, so faradisire man versuchsweise die Antagonisten.

Im Reconvalescenzstadium lasse man im lauen Bade methodische Bewegungen ausführen.

Ist die faradomusculäre Contractilität schon gering oder gar erloschen, so suche man die Muskeln mittelst Durchleitung eines stabilen galvanischen Stromes (10—30 El.) zu erfrischen und durch labile Galvanisation anzuregen. Ist die Temperatur der gelähmten Theile vermindert, so wende man den electrischen Pinsel ausserdem an. Bei Aphasie nützt oft die Faradisirung der Zungenmuskulatur (Hypoglossus) und Uebung im Nachsprechen. Die Electricität ist condraindicirt, wenn die Muskeln bei Application des Stromes nicht contrahirt bleiben, sondern fibrillär zucken.

Tabes dorsualis. *)

Der Kranke kann bei geschlossenen Augen nicht stehen, und kömmt rasch in's Schwanken; dagegen ist das Gehen unter der Controle seines Gesichtssinnes möglich, aber die Füsse werden nicht selten geschleudert. Er fühlt den Boden unter sich schlecht, ähnlich als wenn er auf Sand, Wolle u. dgl. stehen würde. Im Bette kann der Kranke Streckung und Beugung mit den Extremitäten ausführen, aber die Bewegungen sind rascher, heftiger als im normalen Zustande. Die Sehkraft ist vermindert. Der Kranke hat das sogenannte Gürtelgefühl, d. h. ein Zusammenschnüren in der Gegend der Hypochondrien, er leidet an häufigem Drange zum Uriniren oder selbst Incontinentia, respective Retentio urinae. Weitere Erscheinungen sind: Obstipation oder Incontinentia alvi, Kälte und Pelzigsein der Extremitäten. **)

Der faradische Strom erregt gewöhnlich fibrilläre Contractionen und ist daher contraindicirt; dagegen leistet der galvanische vorzügliche Dienste.

Die Therapie ist, dem Gesagten zufolge, hauptsächlich eine centrale.

Täglich RMStr ♀ Stab 5 Min., bis er gespürt wird, ausserdem RMNStr ♀ an den Nervenstämmen der oberen und der unteren Extremität bei Parese derselben. Die Stromstärke muss hier so stark genommen werden, bis Zuckungen der betreffenden Muskeln erfolgen.

Bei Blasenlähmung galvanisirt man local: ein Pol an die Lendenwirbel, der andere oberhalb der Symphyse bei mässigem Strome.

---

*) Von den Autoren, welche sich am meisten mit dem Studium des Tabes beschäftigt haben, sind zu nennen: Remak, Duchenne, Jaccoud, Leyden, Eisenmann, Cyon.

**) Impotenz, Amblyopie, Amaurose, Schwerhörigkeit und Atrophie gehören den höheren Graden an.

Bei Anästhesien und excentrischen Neuralgien bewähren sich cutane Reize mittelst des electrischen Pinsels.

Lähmungen durch traumatische Verletzungen des Rückenmarkes.

Bei den durch Zerrung, Verletzung, Druck oder Entzündung des Rückenmarkes herbeigeführten, meistens paraplegisch, manchmal gekreuzt, auftretenden Paralysen handelt es sich nicht um Mangel an Coordinationsfähigkeit, sondern um Mangel an Bewegungsfähigkeit überhaupt. Die electrische Untersuchung findet die Contractilität und Sensibilität vermindert, selbst erloschen. — Die Wirbelsäule ist an einer oder mehreren Stellen spontan oder bei Druck schmerzhaft, auch kann es zu Blasen- und Mastdarmlähmung kommen. Die Reflexerregbarkeit ist oft bedeutend erhöht, so dass sie der Anwendung des electrischen Stromes Schwierigkeiten bereitet.

Die Prognose hängt ab von der richtigen Differential-Diagnose. Ist z. B. die Paralyse bedingt von einem das Rückenmark comprimirenden Exsudate, so lässt sich aus der Natur und Entstehung desselben ein ziemlich bestimmtes Urtheil abgeben.

Die Behandlung ist central und peripher. Sehr oft combinirt man galvanischen und faradischen Strom und muss den ersteren wegen der verminderten Contractilität stärker anwenden, als bei Tabes. Bei Anästhesien und Temperaturherabsetzung verwendet man den electrischen Pinsel. Wird durch ein Trauma oder durch Caries der Wirbelsäule die Medulla spinalis halbseitig verletzt, so kann eine Lähmung auftreten, wobei Bewegungslähmung der einen Seite mit Gefühlslähmung der anderen combinirt ist. Diese Lähmungen werden Brown-Séquard'sche genannt.

Atrophia musculorum progressiva.

Nach den Untersuchungen von Schneevogt und Jaccoud ist dieses Leiden zum grössten Theile auf eine Sympathicusaffection zurückzuführen. — Die schwersten Fälle kommen nach erschöpfenden Krankheiten (Typhus etc.) vor. Bevor noch die Muskelsubstanz auffallend schwindet, treten reissende Schmerzen in den ergriffenen Theilen auf. Im Anfange ist die Muskelerregbarkeit noch ziemlich normal.

Der Schwund beginnt entweder an der Schulter und steigt allmälig nach abwärts (descendens) oder an den Mm. interosseis (ascendens), erstere verläuft langsamer. Mit dem Schwinden der Muskelsubstanz

wird natürlich die Functionsfähigkeit geringer, die Temperatur niedriger, das Glied magert ab.

Die Therapie besteht, wie in allen solchen Fällen, in Faradisirung der gelähmten Extremitäten mit starken Strömen und Galvanisation des N. Sympathicus. Da es sich häufig ereignet, dass die ergriffenen Muskeln auf den Strom gar nicht antworten, so hilft man sich damit, dass man in den Muskeln eine oder zwei Nadeln einsticht und diese mit dem Strome verbindet, worauf gewöhnlich lebhafte Zusammenziehung erfolgt. Je eher die Behandlung beginnt, desto schneller bessert sich das Leiden. Manchmal treten bei dieser Erkrankung während der galvanischen und faradischen Reizung einer Extremität Zuckungen in der anderen Seite reflectorisch auf (Remak, Benedict).

Die Atrophia muscul. lipomatosa (Paralys. pseudohypertrophica) zeigt in den erkrankten Muskeln normales Verhalten gegen beide Stromesarten. Zu erwarten ist hiebei von der electrischen Behandlung nicht viel.

Zu erwähnen wäre hier noch die nicht progressive, sondern localisirte Atrophie, die nach lange dauernden Verbänden bei Fracturen eintritt; sie weicht dem faradischen Strom, ist aber oft sehr hartnäckig.

Essentielle Kinderlähmung.

Diese (von Heine „spinale Kinderlähmung“ genannte) mit febrilen Symptomen beginnende, anfangs unscheinbare Krankheit trotzt fast jeder Therapie; auch der electrische Strom leistet gewöhnlich nichts Bedeutendes. Doch gibt es auch Ausnahmen von dieser Regel.

Kussmaul fasst, gestützt auf die mikroskopischen Untersuchungen von Cornil, Prévost und Vulpian, Charcot und Joffroy, Parrot und Joffroy, Roger und Damaschino, endlich Rinecker und v. Recklinghausen, die der spinalen Kinderlähmung zu Grunde liegende Laesion als einen sehr acuten myelitischen Process auf, der bald mehr, bald minder ausgebreitete Bezirke der Vorderhörner und der angrenzenden Vorder- und Seitenstränge ergreift (Frey).

Die Contractilität ist sehr bedeutend vermindert, die Sensibilität scheint eher vermehrt zu sein. Es lässt sich diess nicht gut feststellen, da das Leiden vorzüglich bei Kindern von ein bis zwei Jahren vorkommt.

Rosenthal behauptet, dass in manchen Fällen noch nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Jahr vom Datum der Affection die electrische

Erregbarkeit der ergriffenen Muskeln mangeln, die willkürliche Bewegbarkeit dagegen wieder erwacht sein könne. Erst wenn nach Ablauf etwa eines Jahres die electrische Erregbarkeit und Motilität nicht wiedergekehrt seien, gingen die Chancen für die Herstellung verloren.

Die Heilmethode besteht in Faradisation der Extremitäten und stabiler Galvanisation des Rückenmarkes.

Paresen nach Metallvergiftungen.

Die Bleilähmung charakterisirt sich vorzüglich durch das auffällige Befallenwerden der Extensoren beider Hände. Diese hängen bei ausgestreckten Armen in einem beiläufig rechten Winkel herunter. — Die Kranken haben in der Regel ein- oder mehrmals bereits an Colik gelitten, das Zahnfleisch ist fahl, grau umrandet, aus dem Munde kommt übler Geruch.

Schriftgiesser, Anstreicher, Lackirer, Kammmacher, Tischler, Töpfer und Edelsteinschneider leiden daran am häufigsten. — Der faradische Strom wird gewöhnlich in seiner grössten Stärke vertragen. Erzeugt er auch da noch keine Muskelzusammenziehung, so muss man labil galvanisiren oder die Electropunctur anwenden, in der Weise, dass man feine Nadeln verwendet, welche man in den Muskel einsticht und mit dem Strome verbindet. Der Schmerz des Einstiches ist unbedeutend, die Wirkung für die Contractilität dagegen bedeutend. Die Behandlung muss mehrere Monate fortgesetzt werden. Selbstverständlich soll für längere Zeit die krankmachende Beschäftigung aufgegeben werden und ist man nur dann vor Recidiven sicher, wenn sie ganz verlassen wird.

Die Behandlung der übrigen Metallvergiftungen (Quecksilber, Arsen, Grünspan etc.) ist dieselbe, nur muss auch hier das krankmachende Princip erkannt und entfernt werden.

Lähmungen nach acuten Krankheiten, nach Syphilis, bei Rhachitis und Osteomalacie.

Nach und während der genannten Erkrankungen kommen locale und allgemeine Lähmungen vor.

Bei Typhus-Reconvalescenten kommen Gesichtslähmung oder Paralysis einer, selbst mehrerer Extremitäten, Blasen-, Mastdarmlähmung u. s. w. vor. Nach Diphtheritis bleibt nicht selten Lähmung des weichen Gaumens zurück u. s. f. Nach Syphilis treten Hemi- und Paraplegien auf, nach Pleuritis Lähmung der Intercostalmuskeln.

Bei der englischen Krankheit und der Osteomalacie kommt es zu Extremitätenlähmung.

Die Behandlung besteht in Faradisation der Muskeln und Galvanisation des Sympathicus, um die Gefässe zur Thätigkeit anzuregen.

Rheumatische Lähmungen.

Durch plötzlichen Temperaturwechsel, Sitzen an einem zugigen Fenster, Schlafen an einem feuchten Orte u. s. w. acquiriren gesunde Individuen plötzlich eine Lähmung des Gesichtes, eines Augenmuskels, einer Extremität. — Gewöhnlich ist nur geringer oder gar kein Schmerz vorhanden.

Die Contractilität und Sensibilität ist anfangs gut, die Prognose meistens günstig.

In frischen Fällen wendet man den inducirten, in veralteten den constanten Strom an.

Häufig ist die Facial-Paralyse rheumatischer Natur, aber sie kann auch bedingt werden, durch ein Trauma (Forceps), Durchschneidung des N. facial., Parotitis, Apoplexie, Tumoren des Gehirns, Syphilis etc.

Wird keine entsprechende Behandlung eingeleitet, so kann selbst Hemiatrophia facialis eintreten.

Es ist mithin die Differential-Diagnose hier von grosser Wichtigkeit, sowohl für die Behandlungsart als auch für die Prognose. Ist nach einem bedeutenden Temperaturwechsel, ohne Schmerz, plötzlich, oder nach vorausgegangenen, längere Zeit andauernden vagen Schmerzen, allmälig die Lähmung entstanden und die Erregbarkeit der Muskeln normal, so ist die Diagnose: rheumatische Lähmung wohl kaum zweifelhaft; ist sie mit Hemiplegie combinirt, oder unter Erbrechen grüner Massen aufgetreten oder nach Typhus entstanden, oder nach Syphilis etc., so ist auch die entsprechende Diagnose meist leicht zu stellen.

Bei rheumatischer Lähmung kann das Augenlid der erkrankten Seite nicht geschlossen werden, wohl aber bei centraler Lähmung.

Für die rheumatische Lähmung gilt das Gesagte aber nur für kurze Zeit nach dem Entstehen. Bei längerer Dauer nämlich treten die Erscheinungen der Atrophie auf und was das Wichtigste ist, die Electricität, vorzüglich der Inductionsstrom, ist nicht mehr im Stande, Contractionen auszulösen.

Merkwürdig ist es, dass bei hartnäckigen Fällen, wenn der faradische Strom nicht mehr wirkt, der constante es im Stande ist, und nach einiger Zeit wieder die Galvano-Contractilität abnimmt und die für den faradischen wieder beginnt.

Man wendet directe und indirecte Faradisation an, muss aber in soweit sehr vorsichtig

sein, als einzelne Punkte des Gesichtes ausserordentlich empfindlicher sind, als die anderen.

Man verfährt daher am besten so: der eine Pol wird in die fossa mastoidea, der andere an die gelähmten Muskeln abwechselnd angesetzt.

Man beginne nun damit, zuerst die Muskeln des Mundwinkels, dann den Levator palpebrae zu behandeln, hierauf setze man den Pol an den Nasenflügel (sehr empfindlich) und dann an die Stirne.

Sollte an dem Nasenflügel oder der Stirne trotzdem der Strom nicht vertragen werden, so setze man die Electroden bei noch nicht fühlbarem Strome auf und verstärke erst dann. Muss galvanisirt werden, so kommt der positive Pol in die fossa mastoidea, der negative labil auf die einzelnen Gesichtsmuskeln.

Wichtig zu wissen ist ferner, dass man am Ende der Cur sehr vorsichtig sein muss, um nicht durch fortgesetztes Behandeln statt der Lähmung eine Contractur zu erzeugen.

Bei rheumatischer Lähmung der Bulbärmuskeln setzt man einen Pol an die Stirne, den anderen führt man labil auf der Schläfe hin und her.

Extremitäten werden faradisirt. — So lange nicht hochgradige Atrophie eingetreten ist, lässt sich beinahe jede rheumatische Lähmung durch Electricität heilen.

Lähmungen nach Traumen, Luxationen, Entzündungen, so wie während und nach der Schwangerschaft.

Nach Druck oder Zerrung eines Plexus, respect. eines grösseren Nervenstammes (z. B. Schlafen auf einem Arme durch längere Zeit), kommt es zu peripheren Lähmungen, die gewöhnlich nicht spontan heilen, sondern Atrophie hervorrufen, dagegen bei rechtzeitiger Anwendung der Electricität sehr schnell, oft in wenigen Sitzungen heilen.

Nach Luxationen, die sehr spät eingerichtet wurden, ist die Prognose am ungünstigsten; bei Durchtrennung des Nervenstammes mittelst Stich oder Schnitt ist die Behandlungsdauer abhängig von der zur Regenerirung des Nerven nöthigen Zeit; bei Gelenksentzündung von der Resorption des Exsudates. Die Therapie besteht gewöhnlich in der Faradisation, eventuell bei veralteten Fällen labiler Galvanisation und bei Kälte und Anästhesie, dem electrischen Pinsel.

Lähmungen während und nach der Schwangerschaft sind streng zu scheiden. Erstere sind meist peripher und leicht zu beheben, oder durch den Druck

des Uterus unterhalten und daher erst nach der Entbindung erfolgreich zu behandeln.

Lähmungen nach der Schwangerschaft entstanden, geben nur minder günstige Prognose, da sie meist durch Osteomalacie, Myelitis etc. bedingt werden.

Lähmungen der Augenmuskeln.

Sie sind entweder rheumatischer oder centraler Natur und die letzteren nur selten Gegenstand der Electrotherapie. Zu versuchen wäre die Galvanisation stabil durch die entsprechende Hirnhälfte.

Lähmung der Kaumuskeln und Paralysis glosso-pharyngo-labialis (Duchenne)

sind secundäre oder concomittirende Erscheinungen centraler Lähmung. Gelähmt sind dabei die Muskeln der Mundspalte, der Zunge und des Gaumensegels. Charakteristisch dabei ist die Secretion eines zähen Rachenschleims und Schwerathmigkeit. Prognose meistens ungünstig. Die Electricität wäre wohl, wie es vielfach geschah, zu versuchen.

Die Behandlung ist eine combinirte, indem man einerseits die Lippen- und Zungenmuskulatur faradisirt, andererseits gegen die Oesophaguslähmung reflectorische Schlingbewegungen auszulösen sucht.

Stimmbandlähmung.

Die Diagnose ist nur mittelst des Laryngoskops zu machen. Klaffen die Stimmbänder und bleiben beide oder eines davon unbeweglich, ohne dass man eine andere auffallende Ursache dafür entdecken kann (Narben z. B.), so handelt es sich um einen paretischen Zustand. Die electrische Behandlung kann hier sehr viel nützen, aber wenn sie nicht indicirt ist, auch sehr viel schaden. Sie darf nämlich nur dann zur Anwendung kommen, wenn es sich um Atonie handelt, um Erschlaffung, nie aber bei entzündlichen Processen.

Auch bei Hysterischen entsteht Stimmbandlähmung oft plötzlich, ohne objectiv nachweisbare Veränderung. Die Therapie besteht in Faradisation. Die Methode ist verschieden.

Absolut nothwendig ist es, vor der Behandlung sich mit dem Spiegel der Diagnose zu versichern. Ist die Indication festgestellt und der Kranke nicht sehr empfindlich, so schreite man sogleich zur intralaryngealen Faradisation.

Man führt den Spiegel mit der linken Hand und stellt sich die Stimmbänder ein. Hierauf ergreift man den einen eigens dazu construirten Stromgeber mit der Rechten, und

setzt ihn auf das gelähmte Stimmband; im selben Augenblick lässt man durch einen Assistenten den anderen Griff auf irgend eine indifferente Stelle aufsetzen und schliesst so den Strom. Dauer der Application $^1/_4$ bis 1 Minute. Hat man es mit sehr sensiblen Personen zu thun, dann muss man wenigstens im Anfange blos percutan behandeln. Diess geschieht am besten derart, dass man den einen Conductor auf eine indifferente Stelle aufsetzt und den Strom durch Application des anderen auf das Pomum Adami schliesst. Hat man eine galvanische Batterie zur Verfügung, dann kömmt der positive Pol auf die indifferente Stelle und der Zinkpol (meist mit dem Pinsel armirt) auf den Kehlkopf (5 bis 15 El.) Ist die Lähmung hysterischer Natur, dann nehme man gleich den Pinsel und berühre das Pomum Adami nur wenige Male, aber mit starken Strömen.

Die Wirkung ist häufig sehr bedeutend. Die bisher flüsternde, tonlose Kranke schreit auf einmal mit vollen Brusttönen und die Stimme ist wieder vorhanden.

Oesophagus-Lähmung

kommt selten idiopathisch, häufig als Complication bei Paralysis glosso-pharyngo-labialis, Hysterie, progressiver Muskelatrophie und Tabes dorsualis vor. Ist die Diagnose gesichert und jede Verwechslung und Strictur durch genaue Untersuchung ausgeschlossen, dann wendet man den galvanischen Strom an. Der positive Pol kommt in den Nacken und mit dem Zinkpole suche man durch Streichen über dem Pomum Adami reflectorisch Schlingbewegungen auszulösen. Es gelingt diess bei nur einiger Uebung sehr leicht und ist gewöhnlich von Erfolg. Die besten Resultate sind bei Hysterie zu erzielen. Isolirte Zwerchfelllähmung kommt kaum jemals vor.

Darmlähmung, Atonie und Prolapsus ani.

Bei Koprostase in Folge Atonie der Gedärme wirkt die Faradisation der Bauchmuskeln (starker Strom) besser als jedes Abführmittel, nur muss man die Conductoren recht tief eindrücken. Die Atonie und der Prolapsus ani werden mit mässig starken faradischen oder galvanischen Strömen behandelt, in der Weise, dass man einen olivenförmigen Catheter in das Rectum einführt und den anderen Pol auf das Perinaeum aufsetzt.

Blasenlähmung.

Betrifft entweder den Sphincter oder den Detrusor vesicae. Ist sie Theilerscheinung eines allgemeinen Leidens, so tritt die Allgemein-Behandlung ein, ist sie aber isolirt, so

sucht man mittelst des Inductionsstromes auf den Muskel einzuwirken. Man setzt, bei mässig starkem Strom, einen Conductor auf das Kreuzbein, den anderen oberhalb der Symphyse auf. — Ist Atonie der Blasenschleimhaut vorhanden, so führt man einen Conductor (Steinsonde bis zur Spitze mittelst Kautschuk isolirt, Blasenexcitator) in die Blase ein. — Dauer der Sitzung bei mässigem Strome ein bis drei Minuten täglich.

Hysterische Lähmung.

Bei hysterischen Personen kommen Lähmungen in allen Graden und Formen vor. Die scheinbar hartnäckigsten sind oft plötzlich verschwunden, und unbedeutende trotzen manchmal jeder Heilpotenz.

Die Contractilität für den electrischen Strom ist erhalten, die Sensibilität meistens vermindert. Die Behandlung unterscheidet sich im Allgemeinen nicht von der einer rheumatischen Lähmung (Faradisation), nur muss man häufig die Stromstärke wechseln, da die Kranken manchmal unempfindlich scheinen, und am nächsten Tag über einen sehr mässigen Strom jammern.

Ist bei sonst gutem Aussehen und ohne nachweisbare andere Ursache Dysmenorrhoe oder Amenorrhoe vorhanden, so führe man die Uterussonde ein, und verbinde sie mit dem faradischen Strome, indem man mit dem anderen Pole auf der Hand oder am Mittelfleische schliesst.

Dauer einer Sitzung zwei bis fünf Minuten. Behandlung täglich. Bei leichteren Fällen kann man cutane Reizung der Schenkel und Fusssohlen versuchen.

Krämpfe.

Eine Reihe von tonischen und klonischen Krämpfen, welche allen anderen Mitteln trotzen, lassen sich durch Electricität heilen, und andere Krampfformen werden durch dieselbe wenigstens mehr oder weniger gebessert.

Epilepsie und Katalepsie.

Bei der electrischen Behandlung der Epilepsie ist das ätiologische Moment, so weit sich dasselbe eruiren lässt, massgebend.

Handelt es sich um Reflex-Epilepsie, so sucht man natürlich zuerst die erregende Ursache zu entfernen. — Die meisten Fälle sind jedoch solche, wo weder eine auffallende Ursache vorhanden ist, noch anatomische grobe Veränderungen anzunehmen sind. Hier leistet die Galvanisation des Sympathicus sehr viel.

Sollte Schwindel oder Betäubung eintreten, so ist die Elementanzahl zu vermindern, wenn nothwendig, selbst auf zwei bis drei Elemente.

Ist die Epilepsie hervorgerufen durch Dysmenorrhoe oder Amenorrhoe, so ist natürlich auch dieses Symptom, wenn möglich, zu entfernen und kann zu dem Zwecke die mit dem Strome verbundene Uterussonde benützt werden. — Contraindicirt ist selbstverständlich diese Procedur bei Verdacht auf Schwangerschaft und bei Anaemie.

Geht das Leiden von einer Narbe reflectorisch aus, so setzt man den Zinkpol auf eine indifferente Stelle und streicht mit dem Kupfer- oder Kohlenpol über die Narbe oder die schmerzhafte Stelle mit schwachem Strome (1—10 Elemente). Die Behandlung geschehe täglich.

Paralysis agitans und Chorea.

Wenngleich man bei Zitterlähmung a priori von der Electricität etwas erwarten sollte, so lehrt doch die fortgesetzte Beobachtung, dass davon in vielen Fällen keine Heilung, ja sogar selten eine Besserung zu erwarten ist.

Ganz entgegengesetzt verhält es sich mit der Chorea. Ja, wir können sogar behaupten, dass, mit Ausnahme der heftigen Fälle, wo die Chorea zum Tode führt (durch Pneumonie etc.), was glücklicherweise sehr selten geschieht, sie beinahe in jedem anderen Falle durch Electricität geheilt werden kann. Die Behandlungsdauer richtet sich im Allgemeinen wohl nach der Heftigkeit des Falles, aber wie manchmal die heftigsten Jactationen in zwei bis drei Sitzungen schwinden, so brauchen andererseits ganz leichte Zuckungen zuweilen 12—15, um zu verschwinden.

Kommt die Chorea bei scrophulösen, chlorotischen und anaemischen Mädchen zum Durchbruch, so muss auch die entsprechende interne Behandlung eingeleitet werden. — Therapie: RM Str. ♂ labil. Behandlung täglich durch zwei bis drei Minuten. Besserung ist gewöhnlich schon nach den ersten Sitzungen ersichtlich.

Duchenne behandelte die Chorea durch Muskelfaradisation, Becquerel durch faradische Reflex-Reizung von den sensiblen Nerven aus.

Contracturen nach Apoplexie und bei Tab. dorsual.

Wie schon früher erwähnt, sind diese Contracturen nur dann Gegenstand der Electrotherapie, wenn keine Reizungserscheinungen mehr vorhanden sind. Nach Apoplexie entstandene Contracturen verlangen Faradisation der Antagonisten, dagegen ist bei Tab. dorsual.

ein galvanischer Strom (5—15 Elemente), stabil vom R. M. zum entsprechenden Plexus geleitet, angezeigt. Nach Remak können Contracturen cerebraler Natur manchmal in einer Sitzung schwinden. — Sind die Contracturen schmerzhaft, so müssen auch subcutane Morphin-Injectionen gemacht werden.

Hysterische Krämpfe.

Diese sind so verschiedenartiger Natur, Intensität, Zeitdauer u. s. w., dass sie sich weder in ein bestimmtes Schema bringen lassen, noch dass eine besondere Methode als allgemein giltig angegeben werden kann. Man muss daher in manchen Fällen die verschiedensten Methoden versuchen, bis man zum Ziele gelangt, und oft gelingt es überhaupt nicht.

Als leitender Grundsatz dürfte gelten: Man behandle local (faradisch oder galvanisch), wo sich für die Krämpfe keine centrale Ursache finden lässt, und central (galvanisch), wo es sich um Reizung oder leichte Erregbarkeit des Central-Nervensystems handelt. Ist die Menstruation unregelmässig, so suche man diese zu regeln.

Rheumatische Contrationen.

Wie bei rheumatischer Lähmung die Dauer des Leidens von Einfluss auf die Heilungsmethode ist, so auch bei der Contractur.

Bei erst kurzer Dauer sind cutane Reize (Pinsel) oder absteigende galvanische Ströme vom entsprechenden Plexus oder Nerven zu den contrahirten Muskeln indicirt; bei längerer Dauer sind die Antagonisten stark zu faradisiren und orthopädische Apparate anzuwenden. Subcutane Injectionen unterstützen manchmal die Cur; manchmal muss auch eine Tenotomie gemacht werden.

Schreibekrampf, Blepharospasmus.

Ersterer, sowie Schneider-, Schuster-, Geigenspielerkrampf wird nur dann geheilt, wenn die Beschäftigung längere Zeit ausgesetzt werden kann. Beide geben eine ziemlich ungünstige Prognose.

Zu versuchen ist bei Schreibekrampf Faradisiren, bei Augenlidkrampf Durchleitung eines stabilen constanten Stromes (6 bis 10 El.) in der bereits erwähnten Weise.

Singultus nervosus.

Ist das Leiden sehr heftig und bereits mehrere Tage andauernd, wende man den intermittirenden Strom an. Faradisation der Nervi Phrenici behebt sicher den Singultus durch Erschöpfung desselben, oder es ist der galvanische

Strom anzuwenden, wobei der Kupfer- oder Kohlenpol an den vorderen Rand des Kopfnickers, der negative an das Zwerchfell stabil (20 bis 35 El.) zu appliciren ist.

Sensibilitäts-Neurosen. — Anästhesien.

Cutane und muskuläre Anästhesie.

In Folge von Circulationsstörung, Arbeiten mit scharfen Stoffen (Waschen mit scharfer Lauge) kommt es zu einer gewissen Unempfindlichkeit der Haut, die in ihren höchsten Graden zur Gefühllosigkeit wird und dann entweder, wie bei den genannten Ursachen, local bleibt, oder bei Allgemeinleiden (Myelitis, Tabes) sich über einen grossen Theil des Körpers verbreitet. Ist die Haut auch gegen schmerzhafte Eindrücke nicht empfänglich, dann sprechen wir von Analgesie. Bei gewissen Krankheitsformen kommt es zur Anästhesia dolorosa, ein Zustand, wobei zwar schmerzhafte Eindrücke nicht wahrgenommen werden, dagegen spontan in diesen Theilen Schmerz gefühlt wird. Häufig ist dabei die Haut von niedrigerer Temperatur. Der galvanische Pinsel sowohl, als der faradische sind von Nutzen bei diesem Zustande, zugleich aber wirken laue Bäder wesentlich unterstützend.

Wo die Anästhesie Begleitungserscheinung eines centralen Leidens ist, erwähnten wir die Behandlungsart an den entsprechenden Stellen.

Betrifft die Anästhesie nicht blos die Hautnerven, sondern auch die Muskeln, so muss man suchen, das Muskelgefühl durch starke, namentlich anwachsende faradische Ströme zu erregen und durch längere Zeit täglich zu behandeln.

Das Charakteristische für diese Anästhesie ist, dass der Kranke ohne Controle mit dem Auge nicht weiss, ob und wie er eine Bewegung ausgeführt habe.

Ist eine Stelle in Folge Durchtrennung, Zerreissung eines Nerven gefühllos geworden, so kann natürlich erst dann wieder die Sensibilität eintreten, wenn die Nervenverbindung hergestellt ist, bis dahin aber ist es vortheilhaft, schwache faradische Ströme anzuwenden.

Tritt Anästhesie nur zeitweilig, mit dem Gefühle von Prickeln, Ameisenlaufen, Zucken u. s. w. ein, so haben wir es mit einer vasomotorischen Neurose zu thun, und werden die Galvanisation des Sympathicus vornehmen.

Impotenz, Spermatorrhoe.

Das männliche Unvermögen ist ebenso oft der Ausdruck von Anästhesie als von Hyperästhesie des Gliedes, oder es

ist Folge einer Erkrankung des Centralnervensystemes und dann tritt die für das centrale Leiden angegebene Behandlung ein, wenn die Electricität überhaupt indicirt erscheint. Ist jedoch die Impotenz idiopathisch, ist Atonie des Geschlechtsapparates vorhanden, dann wird der galvanische Pinsel am Perinaeum, an der Glans penis und längs des Samenstranges angewendet und zwar täglich in kurzen Sitzungen. Handelt es sich aber um Hyperästhesie, allzugrosse Reizbarkeit, zu rasche Ejaculation, dann ist es gut, einen catheterförmigen Conductor, Blasen- oder Urethralexcitator bis zum Caput gallinaginis einzuführen, mit dem positiven Pol zu verbinden, mit dem anderen am Perinaeum zu schliessen.

Es ist aber hiebei grosse Vorsicht nöthig; dieselben Methoden sind bei Spermatorrhoe anzuwenden, nebst dem entsprechenden Regimen. Gute Dienste leistet auch ein constanter Strom, wobei der Kupferpol an das Kreuzbein gesetzt und mit dem Zinkpol längs des Samenstranges von der Spina oss. il. sup. ant. parallel mit dem Poupart'schen Bande bis zur Symphyse gestrichen wird.

Hyperästhesien.

Neuralgien.

Um mit Erfolg Neuralgien auf electrischem Wege zu heilen, ist es nothwendig, in jedem einzelnen Falle durch genaue Untersuchung und Anamnese festzustellen, ob der Schmerz seinen Ursprung an der Stelle hat, wo er percipirt wird, oder ob er von einer anderen entfernteren, dem Strome nicht zugänglichen Stelle ausgeht und an die Peripherie verlegt wird.

Wir sehen Neuralgien bei Tabes, Psychosen, Intoxicationen. Neoplasmen bei der Hysterie, in Folge von constringirenden Narben u. s. f., derlei Nervenschmerzen werden selten Gegenstand der localen electrischen Behandlung. Dagegen ist der Strom von grossem Nutzen bei den idiopathischen und rheumatischen Neuralgien.

Die furchtbarsten Schmerzen dürften die Quintus-Neuralgie und die Jschias verursachen und gerade bei diesen Leiden macht die Electricität häufig jeden anderen Eingriff überflüssig: allerdings kommen auch Fälle vor, wo sie nichts leistet, aber der electrische Strom ist eben so wenig im Stande, Wunder zu wirken, als irgend eine andere Methode.

Die Trigeminus-Neuralgie wird entweder mit schwellendem, faradischem Strome (Frommhold)

behandelt, wo nämlich bei sitzenden Electroden die Stromstärke allmälig bis zu einem noch nicht unangenehmen Grade vermehrt wird und dadurch schon während der Sitzung ein Aufhören des Schmerzes erzeugt wird, oder mittelst des constanten Stromes, indem man einen stabilen Strom (5 bis 12 El.) mehrere Minuten lang, die Electroden äusserst ruhig haltend, die schmerzhafte Stelle passiren lässt oder mittelst der Galvanisation des Sympathicus.

Letzteres Verfahren leistet am meisten in den typisch auftretenden Fällen.

Die Ischias behandelt man entweder mit absteigendem stabilen, constanten Strom, oder indem man mit dem Pinsel dem Verlaufe des Nerven folgt. Der Effect ist gewöhnlich nach der ersten Sitzung ein auffallender. Patienten, die bisher im Liegen kaum schmerzfrei waren, sind im Stande zu stehen und einige Schritte zu versuchen. Die Schmerzen kehren allerdings wieder, aber in geringerem Grade, und nach längerer, täglicher Behandlung tritt Heilung ein.

Die anderen Neuralgien werden ebenfalls nach einer der schon beschriebenen Methoden behandelt.

Für die Cephalalgia nervosa und die Migräne eignet sich am besten die Sympathicus-Galvanisation.

Bei Neuralgien hysterischer Natur sind cutane Reize angezeigt.

Rheumatismus.

Der acute Rheumatismus ist seltener Object der Electrotherapie, um so häufiger der chronische. — Lähmungen und Contracturen rheumatischer Natur haben wir schon erwähnt, es bleiben also jene Fälle, wo wir es mit Schmerzen zu thun haben, die aus atmosphärischen Einwirkungen entstanden und wo objectiv keine Veränderungen nachzuweisen sind.

Sind die Kranken empfindlich, so empfiehlt sich die polare Galvanisation, d. h. der Zinkpol wird auf eine indifferente Stelle stabil aufgesetzt und mit dem Kupferpol (25—35 El.) wird über die schmerzhafte Stelle wiederholt gestrichen. — Sind die Patienten nicht sehr empfindlich, so kann der electrische Pinsel angewendet werden.

Handelt es sich um chronischen Rheumatismus der Gelenke, so wird ein constanter Strom stabil durch die Gelenke geleitet; sind Exsudate in grösserer Ausdehnung vorhanden, so wechsle man die Stromesrichtung durch Vertauschen der Conductoren oder durch den Commutator. Diese Methode gilt auch für Arthritis. Sind die Schmerzen über einen grossen Theil des Körpers verbreitet, so wende man das electrische Bad an.

Milztumor.

Milztumoren, deren Grösse vor und nach der Behandlung genau controlirt wurde, verkleinern sich nicht blos vorübergehend, sondern bleibend, auf Anwendung des Pinsels.

Morbus Basedovii.

Bekanntlich ein Symptomencomplex von Herzklopfen, Exophthalmus, Struma, wozu sich Appetitlosigkeit, allgemeine Schwäche und Abmagerung, Schlaflosigkeit etc. gesellen, lässt sich nach den Beobachtungen Chvosteks mittelst des constanten galvanischen Sromes entweder vollständig heilen oder es gehen die lästigen Symptome wenigstens zurück, wodurch das Leiden bedeutend gebessert wird. Die Methode besteht in Galvanisation des Sympathicus ♁, Durchleiten schwacher Ströme durch die Schläfen und durch die Processus mastoidei, und stabiler Application des Zinkpols an die schmerzhaften Wirbel, währenddem der Kupferpol an der Halswirbelsäule applicirt wurde. Nicht genug muss hier vor starken Strömen gewarnt werden, welche bedeutend das Leiden verschlimmern.

Electrolytische Zerstörung von Tumoren.

Dieses zuerst von Althans in London angegebene Verfahren beruht, wie bereits öfters erwähnt wurde, auf rein physikalischen Gesetzen und unterscheidet sich von der Galvanocaustik wesentlich dadurch, dass die thermischen Wirkungen gänzlich vermieden werden.

Hat man es mit einer begrenzten, nicht allzu grossen Neubildung zu thun, so senkt man den an einer aus Gold oder Platin verfertigten Nadel angebrachten negativen Pol bis zur Basis in die Geschwulst und schliesst mit einem gewöhnlichen, breiten scheibenförmigen Conductor an irgend einer nicht allzu entfernten Stelle an. Der Strom zersetzt das Gewebe und leitet dadurch eine langsame, aber sichere Zerstörung des Neugebildes ein. Man kann auch beide Pole mit Nadeln oder Nadelsystemen verbinden.

Die Behandlung dauert etwas länger, als bei einer Operation mit dem Messer, aber sie bietet dafür Vortheile, denn es wird die Blutung vermieden, die Geschwulst zerfällt nur in ganz kleinen Partien, sie schrumpft zusammen, die Narbe ist klein und die Ernährung des Kranken wird nicht gefährdet.

Je weniger consistent das Gewebe ist und je grösser die Anzahl der verwendeten Elemente, desto schneller wird die Neubildung zersetzt. Bei sehr harten Tumoren beobachtet man als erste Wirkung der Electrolyse ein Weicherwerden derselben, bei anderen zeigt sich an der Stelle des Einstiches

der Nadel eine weisslich-graue Stelle, welche sich allmälig vergrössert und in einen Schorf übergeht und sich nach längerer oder kürzerer Frist abstösst.

Mit Erfolg ausgeführt wurde dieses Verfahren bei Naevus, Papillargeschwülsten, Lipomen, Aneurysmen u. s. w.

Literatur.

Aldini. Essay sur le galvanisme. Paris 1804.

Althaus. Medic. Electricity. London 1870.

— Galv. in Paralysis, Neuralgia etc. 1866.

— Die Electricität in der Medicin. Berlin 1860.

Arndt. Die Electricität in der Psychiatrie, Arch. f. Psych. u. Nervenkrankheiten. 1870, Bd. I. 389 ff., Bd. II. 259 ff. 546 ff.

— Zur galv. Behandl. der Psychosen Ztschr. f. Psychiatr. 1873, Bd. 28.

Augustin. Vom Galv. u. dessen medic. Anwend. Berlin 1801.

— Versuch e. vollst. Gesch. d. galv. Electr. u. ihrer med. Anwend. Berlin 1803.

Baierlacher. Die Induct. Electr. Nürnberg 1857.

Bamberger. Electric. u. Magn. als Heilmittel. Berlin 1854.

Beard und Rockwell. Prakt. Abh. über die Verw. d. Electr. 1873. Deutsch v. Väter R. v. Artens.

La Beaume. On Galvanisme. London 1826.

Beckensteiner. Etudes sur l'Electr. I. Tom. Paris 1859. II. Tom. Paris 1870.

Bell. Phys. u. path. Unters. d. Nervensyst. Berlin 1832.

Becquerel. Traité des applic. de l'électr. à la Therapeutique. Paris 1857.

Benedict. Electrotherapie. Wien 1874.

Bernard. Thèse sur le nerf Trisplanchnique 1846.

Bezold. Untersuch. über d. electr. Erregung d. Nerven u. Muskeln. Leipzig 1861.

Bonnefin. De l'atrofie musculaire consec. aux neuralg. Paris 1860.

Brenner. Unters. auf d. Geb. d. Electrotherapie. Leipzig 1868 und 1869.

Bruns. Die Galvanochirurgie. Tübingen 1870.

Cavallo. Essay of the theory and pract. of medic. electr. London 1870.

— A complete Treatise on Electricity in theory and practice with original experiments. London 1777.

Chvostek. Beitr. z. d. katalyt. Wirk. d. Electr. Oest. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1869 u. 1870.

Chvostek. Beitr. z. Electrotherap. d. Morb. Basedowii W. M. Pr. 1870.
— Weitere Beitr. z. Path. u. Theorie d. Based Krankh. W. M. Pr. 1861.
— Beitr. z. Vasomot. Neurosen, Gelenkschwellungen. Oest. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1872.
— Ueber die aufsaugenden Wirkungen d. Electr. A. W. M. Ztg. 1874. Časop. lek. česk. 1874.
Ciniselli. Traitement des polypes naso-pharyngiens Gaz. hebdom. 1866 Nr. 6.
— Galvanocaustique chim. Gaz. des hôp. Nr. 11.
— Dell azione chimica dell electricità. Cremona 1852.
Cyon. Principes de l'electrothérapie. Paris 1873.
Dropsy. Electrotherapie. Paris 1857.
Duchenne. De l'électrisation localisée. Paris 1861.
— De la paralys. musc. pseudohypertrof. Paris 1868.
— Mécanisme de la physionomie hum. Paris 1862.
Durcan. Histoire de la med. et des sciences occultes. (Genaue Gesch. aller Schriften über Electric. u. Magn. bis 1868.) Paris 1870.
Eckhard. Experiment. Physiol. des Nervensyst. Giessen 1867.
Edes. Preisschr. über Physiol. u. Path. d. Sympathischen u. Gangliennervensyst. Transact. of the Academy of Medicine Vol. III., pat. VIII, 1869, 78.
Eisenmann. Ataxie. Erl. 1872.
Erb. Ueber Anw. der Electr. in d. inneren Med. Volksmann's Samml. Kl. Vortr. Nr. 46.
Erdmann. Die örtl. Anw. d. Electr. in Bezug auf Physiol., Path. u. Ther. Leipzig 1860.
Eulenburg. Lehrb. d. function. Nervenkrankh. Berlin 1871.
Ferguson. Electricity 1862.
Fick. Bemerk. über d. neue Electrother. Weimar, medicin. Wochenschr. 1856, 48 u. 49.
— Beitr. z. vergleich. Physiol. d. irritabl. Subst. Braunschweig.
Fieber. Diplegisch. Contraction. Berlin 1866.
— Compend. d. Electrother. Wien 1869.
Flourens. Recherches experiment. sur les propriétés et functions du système nerveux. Paris 1842.
Frank. Magn.-Electr. z. Beförd. d. Geburtsthätigk. Neue Ztg. f. Gbk. 1846, Bd. 21 p. 370.
Franquet. De la chorée. Paris 1837.
Friedrich. Gesch. über d. Anw. d. sog. Magnetismus in d. Med. Inaug. Diss. Berlin.
Friedberg. Pathol. u. Ther. der Muskellähmung. Weimar 1862.
Fromhold. Electrother. Pest 1865.
— Migraine u. ihre Heilg. durch Electr. Pest 1868.

Froriep. Beobacht. über d. Heilwirk. d. Electr. Weimar 1843.
Galvani. De virib. electr. in motn. musc. comment. in act. Inst. Bonoviens 1791.
Garratt. Medical Electricity. Philadelphia 1866.
Geigel. Die Basedow'sche Krankh. Würzburg, Medicin. Zeitschr. VII. 70.
Grapengiesser. Vers. d. Galv. zur Heilg. einiger Krankh. anzuw. Berlin 1801.
Groh. Die Electrolyse in der Chirurgie. Wien 1870.
Grussel. Ueber d. Galv. als chem. Heilmittel. Petersb. 1843.
Hagen. Electr.-otiatrische Studien. Leipzig 1866.
Hammer. Electr. als fortlaufend bildende u. erhaltende Kraft. Dresden 1855.
Hasse. Krankh. d. Nervensyst. 1869.
Haupt. Bericht über d. Inst. f. Electr. etc. Wien 1857.
Heidenhain. Physiol. Stud. Berl. 1868.
Heidenreich. Elemente d. therap. Physik. Leipzig 1854.
Heine. Beobacht. über Lähmungszust. d. unt. Extr. u. deren Behandl. Stuttg. 1848.
— Spinale Kinderlähmung. Stuttgart 1860.
Henoch. Vergl. Path. d. Bewegungsnervenkrankh. Berl. 1845.
Humboldt. Vers. über d. gereizte Muskel- und Nervenfaser.
Jacobi. Erfahrung. über d. Heilkr. d. Galv. Hamburg 1802.
Jaksch. Ueber Duchenne's electro-phys. Arb. Schmidt's Jahrbuch 1853.
Jallabert. Experience sur Electr. Paris 1747.
Jobert. Des appareils électr. des poissons électr. Par. 1858.
John. De polypis narium. Diss. Vrat. 1855.
Kemperdick. Der electr. Kugelsucher. Deutsch Kl. 1870, 41.
Kjellberg. Om användning af elektricitet vid kapillär bronchitis hos späda barn. Hygiea XXXII. Bd. pag. 83, Febr.
Kirchner. De amput. penis galvanocaust. Diss. Vrat. 1856.
Kovacs. Electr. Glockenindicator mit Zange f. Project. W. M. Wochenschr. 1866, 89.
Kölliker. Einw. d. Ind. Str. auf d. Blutgef. Prag. Viert. 1849.
Küchenmeister. Z. operat. Gynäk. — Galv. Schlinge. Oest. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1867, 8 ff.
Laude. Meth. galv. et écrasement linéaire inter se comparantur. Diss. Vrat. 1856.
Lender. Points douloureux Valleix's. Leipzig 1869.
Lerche. Ueber d. Anw. d. Galv. b. org. Augenkrankheiten. Preuss. Ver.-Ztg. 1843, 3.
Leroy d'Etiolles. Des paralysies des membr. inf. Par. 1856.
Leyden. Reflexlähmungen. Leipzig 1870.
Liebreich. Hoffmann. Eine electr. Sonde. Berlin kl. Wochenschrift 1870, 43.

Linhard. Sequestrotomie m. d. Galvanocaustik. Wiener M. Pr. 1867. 14.

Matteucci. Traité des phénomènes electro-physiol. des anim. Paris 1844.

Mauduyt. Mém. sur les effects génér., la nat. et l'usage du fluide éléctrique considére comme medicament. Société royale de méd. Paris 1778. Dec. — Mém. sur différents manières, d'administrer l'electricité etc. Ibid 1783. Dec.

Melicher. Effecte des Galv. auf Blasensteine. Oesterreich. Jahrbuch 1848, pag. 153.

Meyer, A. B. Beitrag z. Lehre v. d. electr. Nervenreizung. Diss. Zürich 1867.

Meyer, M. Electr. in ihrer Anw. auf prakt. Med. Berl. 1868. — Zur Aufl. v. Exsud. Strict. Pseudopl. Hornhautnarben. — Ueber part. Lähmungen d. Extr. Virch. Arch. 1857.

Middeldorpff. Galvanocaustik. Breslau 1854.

Morgan. Progressive Muskelatroph. Zürich 1870. — Electro-Physiology and Therapeutics.

Mosler. Path. und Therap. d. Leukaemie. Berlin 1872.

Nairne. The descript. and use of Nairne's patent electr. machine. London 1873.

Neftel. Die electrolyt. Behandl. bösart. Geschw. Virchow's Arch. 1873. LVII 242—285.

Nesemann. Beitr. z. Kenntniss d. Einw. d. Electr. auf das Protoplasma u. dessen Bew. ersch. Arch. v. Reichert 1867, 31—51.

Neumann. Ueber d. Verhältn. d. Blutkörperchen gegen den Inductionsstr. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1866, 1. — Anw. d. Galv. bei org. Augenkrankheiten. Provinc.-San.-Bericht d. med. Col. f. d. II Sem. Königsberg 1843.

Norero. Applicaz. della Galvanocaust. alla cura delle malattie corneali. Nuovo Lignr. med. 1871, 30. Sett.

Nothnagel. Zur Lehre v. d. vasom. Neuros. Deutsch. Arch. für kl. Medicin. II. 173.

Onimus. De l'emploi des courants contin. dans le traitem. de l'ataxie locom. Gaz. d. hôp. 1868, 116 ff. — De l'émploi de l'électricité comme moyen de diagnostic dans quelques affections nerveuses et musculaires. Gaz. hebd. de med. et chir. 1870, 30 ff. — De l'emploi de l'électr. dans les paralysies du nerv. facial. Gaz. des hôp. 1870, 75.

Oppenheimer. Ueb. progr. fettige Muskelentartg. Heidelb. 1855.

Pelikan und Saweljeff. Ueber Leitg. d. Arzneistoffe in den Organ. durch Electr. Heine's med. Ztg. Russlands. 1856.

Pernice. Ueber d. Scheintod Neugeb. u. dessen Behandlung durch Electricität. Danzig 1863.

Pflüger. Unters. üb. d. Physiol. d. Electrotonus. Berlin 1859.
— Ueber die Wirkung des const. Stromes auf mot. Nerven. Med. Centralzeitung 1855 und 1856.
— Einw. d. Inductions-Stromes auf d. Blutgefässe. Allgem. med. Centralzeitung 1855, XIV.
Prinz. Ueber Anw. d. Galvanocaustik bei Kehlkopfstumoren. Archiv für Heilkunde 1867, Heft 2.
Quadri. Ueber Anwendung der Electr. auf Hornhautflecken und nerv. Palpit. der Augenlider. Ann. d'oculist. XXXVI. Juli und August 1856.
Ranke. Ueber die krampfstillende Wirkung d. const. electr. Stromes. Zeitschrift f. Biol. II. 398.
Remak. Galvanotherapie. Berlin 1866.
— Application du courant const. au traitement des Névroses. Paris 1865.
— Ueber method. Electrisirg. gelähmt. Muskeln. Berlin 1869.
De la Rive. Traité d'electricité. 1858. Paris.
Ritter. Beitrag zur näheren Kenntn. d. Galv. Weimar 1805.
Robinson. Ueber Zerstückelung v. Hartstein d. Electricität. London. Proccedings Vol. VII. 4. pag. 99.
Rodolfi. Dell elettric. nella congintivite granulosa. Gaz. med. ital. Lomb. 1871. Nr. 44.
Romberg. Lehrb. der Nervenkrankheiten. Berlin 1857.
Rosenthal, J. Electricitätslehre für Mediciner. Berlin 1869.
— Handbuch der Nervenkrankheiten. 1870.
Sarlandiére. Mém. sur l'électropuncture. Paris 1825.
Schleich. Vers. üb. d. Reizbarkeit d. Nerven im Dehnungszustande. Zeitschrift für Biol. VI. 379.
Schmidt. Unters. über den Einfluss gewisser Galvanisationsweisen auf d. Pupille, Herzaction u. Gefässtonus. Centralblatt für die med. Wissenschaft. 1868, 21 und 22.
Schnee. Zwei Fälle als Beitrag zur Kenntniss der Reflex-Epilepsie. Zürich 1861.
Schuh. Ueb. Galvanopunct., Krampfadern u. Pulsadergeschw. Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte. Wien 1850, Juni, p. 276.
Schulz. Ueber Behandl. d. Impotenz. W. m. Wchschr. 1854.
Schwartze. Ueber Galvanocaustik im Ohre. Arch. f. Ohrenheilkunde. IX. 7.
Sedillot. De la Galvan. therm. appliquée aux operat. chir. Compt. rend. 1873, 4.
Seidel. Atroph. musc. lipomat. Jena 1867.
Seiler. Galvanisation par influence. 1858. Paris.
Spiegelberg. Ueber galvanocaust. Operation am Uterus und intranterine Cauterisation. Monatsschr. f. Geburtskunde. 1869. Band 34, S. 393.
Thouvenet. Thèse sur la Paralysie muscul. atrophique. 1851.

Tripier. Manuel d'Electrotherapie. Paris 1861.
— Annales de l'Electrotherap. Paris 1863—1865.
— Considérations gén. sur la thérapeutique électr. dans les Affections nerveuses. Paris 1865.
— La galvanocaustique chimique. Paris 1866.
— Le matériel de l'électrothérap. Paris 1874.
— Appliccations de l'Electr. à la Med. et Chir. Paris 1874.
Tripier und **Mallez.** De la guérison durable des rétrécissements de l'úrètre par la galvanocaust chim. Paris 1870.
Ultzmann. Ueber electrolyt. Durchleitung von Jod durch thierische Gewebe. W. med. Pr. 1870, 21 ff.
Upensky. Ueber den Einfluss des constanten Stromes auf das Rückenmark. Centralblatt. 1869, 37.
Usiglio. Einige Beobacht. über d. Galv. z. Heilg. versch. org. Augenkrankh. Annal. univ. de med. 1853. Decbr.
Valli. Experiences sur le galvanisme. 1799. Paris.
Voltolini. D. erste Tracheotomie m. Galvanocaustik in Deutschland. Berlin, kl. Wochenschr. 1872. 41.
Volta. Sull' identitá del fluido elettrics col fluido galvanico. Firenze 1816.
Waldmann. Tabes. Halle 1872.
Weber, Ed. Questiones physiologicae de phaenomenis galvanomagneticis in corpore humano observatis. Lipsiae 1866.
Weber, Ed. und **E. H.** Wirkung des magnetelectr. Stromes auf die Blutgefässe. Müller's Arch. 1847.
Wilkinson. Tentam. phys. de electr. Edinbg. 1783.
Zdekauer. Galvanoplastische Behandl. d. Aortenaneurysmen. Petersb. med. Zeitschrift. 1869, Heft 1.
Zielewicz. Ueber d. Amputation d. Penis m. d. galvanocaust. Schneideschl. Arch. f. kl. Chir. XII, 580.
Ziemssen. Electricität in d. Medicin. Berlin 1872.
— Ueber d. Differenz d. Erregbarkeit gelähmt. Nerven und Muskeln geg. d. farad. u. galv. Strom. Berl. kl. Wochenschrift. 1866, 43—46.
Ziemssen und **Weiss.** Veränderung der electr. Erregbarkeit bei traumat. Lähmungen. D. Arch. f. kl. Med. IV. 579.

XI.

Hygiene.

Einleitung.

Die eben abzuhandelnde Doctrin ist mit Rücksicht auf die den Sanitätsbeamten und Gerichtsärzten in ihrer öffentlichen Thätigkeit nöthigen Kenntnisse abgefasst. Es sind in derselben besonders jene Materien, welche zumeist Objecte sanitärer Amtshandlungen sind, mit Uebergehung derjenigen, welche sich in den anderen Doctrinen bereits abgehandelt finden und der veterinär-polizeilichen Massregeln, welche den Rahmen unseres Werkes übersteigen würden, berücksichtigt und auch die Prüfungsgegenstände zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden und bei den Strafgerichten aufgenommen worden, wie sie in den Verordnungen des Ministers des Innern vom 21. März und 27. August 1873 namhaft gemacht sind, die wir gleich im Eingange dem Wortlaute nach folgen lassen. Demgemäss musste diese Abhandlung, um ihren Zweck zu erreichen, sich an die bestehenden Gesetze anklammern und sich in den engen Grenzen bewegen, die ihr vorgeschrieben sind. Sie konnte zum grössten Theile nur auf die sogenannte öffentliche Hygiene die meiste Rücksicht nehmen und es konnte nicht Alles Aufnahme finden, was in den weiten, das Gebiet der Hygiene umfassenden Rahmen einzubeziehen wäre. Leider ist dieser hochwichtige Zweig ärztlicher Wissenschaft, die Hygiene, in Oesterreich noch nicht einmal mit einer Lehrkanzel an der Universität bedacht, und auch allenthalben scheint uns die Cultur dieser Doctrin an den Hochschulen nicht mit der ihr gebührenden Wichtigkeit und Bedeutung behandelt zu sein. Darum sind auch viele mit diesem hochwichtigen Gegenstande sich befassenden Abhandlungen unvollkommen, und dem ist es zuzuschreiben, dass ein grosser Theil, besonders der älteren Sanitätsgesetzgebungen an dem Mangel der Zugrundelegung wissenschaftlicher Principien laborirt, wiewohl in der letzten Zeit höchst ausgezeichnete, der Vollkommenheit sich nähernde Werke erschienen sind, auf die wir am Schlusse

dieser Abhandlung hinweisen. Auch lag es dem Plane des Werkchens ferne, eine Kritik der bestehenden hygienischen Anschauungen zu liefern.

Um im Verlaufe nicht die einzelnen Paragraphe, welche sich auf die Prüfungen der Sanitätsorgane beziehen, getrennt citiren zu müssen, lassen wir sie im Zusammenhange gleich in der Einleitung hier folgen.

Verordnung des Ministers des Innern vom 21. März 1873,

betreffend die Prüfung der Aerzte und Thierärzte zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden.

Auf Grund der mit der Allerhöchsten Entschliessung vom 7. März 1873 ertheilten Ermächtigung erlasse ich bezüglich der Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden als Arzt oder Thierarzt die nachfolgenden Bestimmungen.

A. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. Zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden als Arzt oder Thierarzt ist der Nachweis einer mit günstigem Erfolge abgelegten besonderen Prüfung erforderlich.

Von jenen Aerzten und Thierärzten, welche zur Zeit der Erlassung dieser Verordnung im öffentlichen Sanitätsdienste der politischen Behörden bereits bleibend angestellt sind, wird auch bei Beförderungen diese Prüfung nicht verlangt.

§ 2. In jeder Stadt, in welcher sich eine medicinische Facultät befindet, wird sowohl für die ärztliche als für die thierärztliche besondere Prüfung eine eigene Prüfungscommission eingesetzt.

§ 3. Die Mitglieder sowohl der ärztlichen als der thierärztlichen Prüfungscommission werden vom Minister des Innern im Einvernehmen mit dem Unterrichtsminister über Vorschlag des Landeschefs jedes Jahr ernannt und können nach Ablauf des Functionsjahres wieder ernannt werden.

§ 4. Die Prüfungen finden alljährlich im Frühlinge und im Spätherbste statt.

Die erste Prüfung wird im October 1873 vorgenommen.

§ 5. Diejenigen Aerzte und Thierärzte, welche zur Prüfung behufs der Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Staatsdienste bei den politischen Behörden zugelassen werden wollen, haben ihre gehörig instruirten Gesuche bei Beginn eines Studiensemesters an jene Landesbehörde

zu richten, in deren Verwaltungsgebiete sie die Prüfung ablegen wollen.

Die politische Behörde entscheidet über die Zulassung oder Abweisung der Candidaten, und theilt denselben im zustimmenden Falle die Tage mit, an welchen sie die Prüfung abzulegen haben,

§ 6. Die Censuren sowohl bei der ärztlichen als auch dei der thierärztlichen Prüfung sind: mit Auszeichnung befähigt; befähigt; nicht befähigt.

Auf Grund der beiden ersten Censuren wird von der politischen Landesbehörde dem Candidaten das Befähigungszeugniss zur Anstellung als Arzt, beziehungsweise Thierarzt, im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden nach dem Formulare (Beilage I. und II.) ertheilt.

Die letzte Censur hat die Abweisung des Candidaten zur Folge.

B. Besondere Bestimmungen für die Prüfung der Aerzte.

§ 7. Um zur Ablegung der ärztlichen Prüfung zugelassen zu werden, wird erfordert:

a) der Nachweis des an einer inländischen Universität erlangten Diploms eines Doctors der gesammten Heilkunde oder eines Doctors der Medicin und Chirurgie und eines Magisters der Geburtshilfe;

b) der Nachweis psychiatrischer Kenntnisse, welcher erbracht wird:

entweder durch ein Zeugniss über den ordnungsmässigen Besuch einer psychiatrischen Klinik und über ein mit gutem Erfolge abgelegtes Colloquium, oder durch ein Zeugniss über einen mindestens dreimonatlichen Besuch der Ordinationen einer öffentlichen Irrenheilanstalt nach erlangtem Doctorgrade,

oder durch ein Zeugniss über dienstliche ärztliche Verwendung in einer Irrenanstalt;

c) der Nachweis über den Besuch eines theoretisch-praktischen Impfunterrichtes und der Vorträge über Veterinärpolizei und Thierseuchenlehre;

d) der Nachweis, dass sich der Candidat nach Erlangung des Doctordiploms noch mindestens durch zwei Jahre in einem öffentlichen Krankenhause dienstlich verwendet, oder in einer anderen mit Ausübung der ärztlichen Praxis verbundenen ähnlichen Dienstesstelle befunden, oder mindestens durch drei Jahre mit ärztlicher Privatpraxis beschäftigt habe.

Der Nachweis dreijähriger ärztlicher Privatpaxis hat in einem Zeugnisse zu bestehen, welches hierüber in

Städten mit eigenen Statuten vom Amtsarzte ausgestellt und vom Gemeindevorsteher gegengefertigt, in den übrigen Gemeinden vom betreffenden Gemeindevorstande ausgestellt und vom landesfürstlichen Bezirksarzte bestätigt sein muss.

§ 8. Die Prüfungscommission für die ärztliche Prüfung besteht unter dem Vorsitze des Landessanitätsreferenten oder eines bei dessen Abgang vom Minister des Innern ernannten Präses aus fünf Vertretern der zu prüfenden Gegenstände.

§ 9. Gegenstände der ärztlichen Prüfung sind:

1. Hygiene und Sanitätsgesetzkunde,
2. gerichtliche Medicin mit Einschluss der forensichen Psychologie,
3. Pharmakognosie mit Einschluss der Kenntniss der gangbaren Gifte,
4. Chemie (3. und 4. mit Rücksicht auf die bezirksärztlichen Agenden),
5. Veterinärpolizei.

Die Prüfung dieser Gegenstände zerfällt in einen schriftlichen, einen praktischen und einen mündlichen Prüfungsact.

§ 10. Der schriftliche ärztliche Prüfungsact, für welchen 12 Stunden anberaumt werden, findet in der Clausur unter Ueberwachung eines vom Landeschef hiesu bestimmten Beamten statt.

Die Prüfung beschränkt sich auf die Beantwortung von zwei Fragen, welche aus mehreren von der Prüfungscommission hiezu vorgelegten Fragen vom Landeschef ausgewählt werden und den Candidaten versiegelt zukommen. Gegenstand derselben kann zwar Alles sein, was in den Prüfungsgegenständen enthalten ist, jedoch ist vorzugsweise auf Hygiene, Sanitätsgesetzkunde und gerichtliche Medicin Rücksicht zu nehmen, und hat die eine dieser Fragen die Bearbeitung einer wo möglich der Wirksamkeit entnommenen Aufgabe aus dem Gebiete der Staatsarzneikunde zu betreffen.

§ 11. Der praktische ärztliche Prüfungsact ist in einem öffentlichen Krankenhause und in einem chemischen Laboratorium vorzunehmen.

Hiebei hat der Candidat in Gegenwart des Vorsitzenden und eines Mitgliedes der Prüfungscommission:

1. an einer Leiche eine ihm aufgegebene legale Obduction zu verrichten, den Sectionsbefund einem hiezu bestimmten Schriftführer zu Protokoll zu dictiren und das betreffende Gutachten eigenhändig beizufügen;
2. den Zustand eines Verletzten oder Geisteskranken zu untersuchen und das Gutachten über denselben abzufassen;

3. eine qualitative chemische Untersuchung unter Berücksichtigung jener Gegenstände, welcher der Sanitätspolizei, der gerichtlichen Medicin, der Toxikologie und der Pharmakognosie angehören, vorzunehmen;

4. an vorgelegten der Pharmakopöe angehörigen Droguen und ebenso an vorgelegten gangbaren Giften seine Kenntniss in diesen Gegenständen zu bewähren, wobei jedem Candidaten Gelegenheit geboten werden soll, darzuthun, dass er mit der Handhabung des Mikroskopes bei der Untersuchung von Droguen, Nahrungsmitteln, Giften, pflanzlichen und thierischen Parasiten vertraut sei.

Die Leiche (1) und der Kranke (2) wird vom Vorsitzenden, der Gegenstand der chemischen Untersuchung (3) die Drogue und das Gift (4) werden durch das Los bestimmt.

§ 12. Der mündliche ärztliche Prüfungsact hat sich über alle Prüfungsgegenstände zu erstrecken, insoferne dieselben nicht bereits bei den anderen Prüfungsacten die gehörige Berücksichtigung gefunden haben und insbesondere das Gebiet der Hygiene und Sanitätsgesetzkunde mit zwei Fragen, jenes der Veterinärpolizei mit einer Frage zu betreffen.

Die Themata der mündlichen Prüfung werden durch das Los bestimmt.

Die Prüfung ist in Gegenwart des Vorsitzenden von drei Mitgliedern der Prüfungscommission abzuhalten.

Zu der mündlichen Prüfung haben Standesgenossen unbeschränkten Zutritt.

§ 13. Ueber die schriftliche Prüfung wird ein motivirtes Gutachten von den betreffenden Vertretern abgegeben.

Ueber die ärztliche Prüfung ist ein Protocoll aufzunehmen.

Das Protocoll hat die Gegenstände jedes Prüfungsactes, das Urtheil der Prüfer über die Beantwortung jedes einzelnen Themas des praktischen und des mündlichen Prüfungsactes, das motivirte Gutachten über die schriftliche Prüfung und das Schlussvotum über das Gesammtergebniss aller drei Prüfungsacte zu enthalten.

Das Protocoll wird der Landesbehörde übergeben.

§ 14. Ein Candidat, welcher blos in einem Gegenstande eines Prüfungsactes den Anforderungen nicht entsprochen hat, kann, um approbirt zu werden, die Prüfung aus diesem Gegenstande im nächsten, spätestens im zweiten Prüfungstermine wiederholen.

Hat jedoch ein Candidat bei einem Prüfungsacte aus mehr als einem Gegenstande nicht entsprochen, so hat derselbe zum obigen Zwecke in obigen Terminen den betreffenden ganzen Prüfungsact zu wiederholen.

Eine zweite Wiederholung ist nicht gestattet.

§ 15. Die Taxen, welche der Candidat der ärztlichen Prüfung vor derselben zu erlegen hat, betragen 24 Gulden.

Dieselben werden nach Massgabe des Zeitverlustes, den die einzelnen Mitglieder der Commission durch die Prüfung erleiden, unter dieselben vertheilt.

§ 16. Bis Ende April des Jahres 1874 wird die besondere ärztliche Prüfung bei bleibenden Anstellungen im öffentlichen Sanitätsdienste der politischen Behörden von Denjenigen nicht gefordert, welche die Stelle:

1. eines landesfürstlichen Arztes in nicht definitiver Eigenschaft bei einer politischen Behörde,
2. eines landesfürstlichen Arztes bei einer Gerichtsbehörde,
3. eines Gemeindearztes in mit eigenen Statuten versehenen Städten,
4. eines ärztlichen Abtheilungsvorstandes oder eines Secundararztes in einer öffentlichen Heilanstalt, oder
5. eines Professors, Docenten oder Assistenten einer medicinischen Lehrkanzel durch wenigstens zwei Jahre ohne Unterbrechung versehen haben.

C. Besondere Bestimmungen für die Prüfung der Thierärzte.

§ 17. Um zur Ablegung der Prüfung für Thierärzte zugelassen zu werden, wird erfordert:

a) das an einer inländischen vollständigen Thierarzneischule erlangte Diplom eines Thierarztes;

b) der Nachweis, dass der Candidat nach Erlangung des Diploms entweder durch wenigstens ein Jahr als Assistent an einer Thierarzneischule sich verwendet, oder mindestens durch zwei Jahre als Militärthierarzt gedient, oder durch eben so lange Zeit mit thierärztlicher Privatpraxis sich beschäftigt habe.

Der Nachweis thierärztlicher Privatpraxis ist in Städten mit eigenen Statuten durch ein vom Amtsarzte, beziehungsweise Amtsthierarzte ausgestelltes und vom Gemeindevorsteher gegengefertigtes Zeugniss, in den übrigen Gemeinden durch ein von dem betreffenden Gemeindevorstande ausgestelltes und von dem Bezirksthierarzte, oder bei Abgang eines solchen von dem landesfürstlichen Bezirksarzte bestätigtes Zeugniss zu liefern.

§ 18. Die Prüfungscommission für die thierärztliche Prüfung besteht unter dem Vorsitze des Landes-Sanitätsreferenten oder eines bei dessen Abgang vom Minister des Innern ernannten Präses, aus zwei im öffentlichen Dienste angestellten Thierärzten.

§ 19. Gegenstände der thierärztlichen Prüfung sind:

1. Gesundheitspflege und Zucht der landwirthschaftlichen Hausthiere mit Inbegriff der einschlägigen Gesetzkunde;

2. gerichtliche Veterinärkunde;

3. Thierseuchenlehre und Veterinärpolizei.

Die Prüfung aus diesen Gegenständen zerfällt in einen schriftlichen, einen praktischen und einen mündlichen Theil.

Zu den beiden letzteren haben Standesgenossen unbeschränkten Zutritt.

§ 20. Der schriftliche Theil der Prüfung, für welchen 12 Stunden anberaumt werden, findet in der Clausur unter Ueberwachung eines vom Landeschef hiezu bestimmten Beamten statt. Er besteht in der Bearbeitung einer möglichst der Wirklichkeit entnommenen Aufgabe aus dem Gebiete der veterinären Hygiene oder der gerichtlichen oder der polizeilichen Veterinärkunde. Die Frage wird vom Landeschef aus mehreren von der Prüfungscommission vorgelegten Fragen ausgewählt und kommt dem Candidaten versiegelt zu.

Der praktische Theil der Prüfung ist in einem Krankenstalle oder in einem Sectionslocale vorzunehmen. Bei derselben hat der Candidat entweder

a) an einem lebenden Thiere einen in gerichtlicher oder polizeilicher Hinsicht in Betracht kommenden Krankheitsfall zu untersuchen, den Bericht über denselben mündlich vorzutragen und hierauf das betreffende Gutachten eigenhändig niederzuschreiben, oder

b) die legale Section eines todten Thieres vorzunehmen, den Befund einem hierzu bestimmten Schriftführer zu Protocoll zu dictiren und das Gutachten unter Beobachtung der vorgeschriebenen Formen eigenhändig beizufügen.

Die Bestimmung des Objectes erfolgt mit Rücksicht auf das zu Gebote stehende Materiale durch den Vorsitzenden.

Der mündliche Theil der Prüfung, bei welchem beiden prüfenden Thierärzten die Fragestellung zukommt, hat sich über alle Prüfungsgegenstände zu erstrecken; bei derselben ist eine genaue Kenntniss der einheimischen Gesetze und Verordnungen in Bezug auf das Veterinärwesen überhaupt und der polizeilichen und gerichtlichen Veterinärkunde von dem Candidaten zu fordern.

§ 21. Dem mündlichen und dem praktischen Theile der Prüfung haben sämmtliche Mitglieder der Prüfungscommission beizuwohnen.

Ueber die schriftliche Prüfung ist ein Protocoll aufzunehmen.

Dasselbe hat die Gegenstände jeder Theilprüfung, das Urtheil der Prüfer über das Ergebniss des praktischen und

mündlichen Theiles der Prüfung, das motivirte Gutachten über die schriftliche Prüfung und Schlussvotum über das Gesammtergebniss aller drei Prüfungsacte zu enthalten.

Das Protocoll wird der Landesbehörde übergeben.

§ 22. Hat ein Candidat nur aus einem der drei Theile der Prüfung nicht entsprochen, so kann er, um approbirt zu werden, diesen Theil der Prüfung im nächsten, spätestens im zweiten Prüfungstermine wiederholen; hat er jedoch aus zwei oder sämmtlichen Theilen der Prüfung nicht Genüge geleistet, so hat er sich zu obigem Zwecke in obigen Terminen der Wiederholung des ganzen Prüfungsactes zu unterziehen.

Eine zweite Wiederholung ist nicht gestattet.

§ 23. Die Taxen, welche der Candidat der thierärztlichen Prüfung vor derselben zu entrichten hat, betragen 12 Gulden.

Dieselben werden zu gleichen Theilen unter die Mitglieder der Prüfungscommission vertheilt.

§ 24. Bis Ende April des Jahres 1874 wird die besondere thierärztliche Prüfung bei bleibenden thierärztlichen Anstellungen im öffentlichen Dienste der politischen Behörden von Denjenigen nicht gefordert, welche die Stelle

1. eines landesfürstlichen, einer politischen Behörde in nicht definitiver Eigenschaft zugewiesenen oder eines von einem Landesausschusse bestellten Thierarztes, oder
2. eines Militär-Thierarztes, oder
3. eines Pensionärs am Wiener Thierarznei-Institute, durch wenigstens drei Jahre, oder
4. eines Docenten, Adjuncten oder Assistenten am Wiener Thierarznei-Institute, oder an einer thierärztlichen Lehrkanzel einer medicinischen Facultät oder chirurgischen Lehranstalt durch wenigstens zwei Jahre ohne Unterbrechung versehen haben.

Lasser m. p.

Formulare

für das Zeugniss der ärztlichen Prüfung.

Von Seite der Statthalterei in ..... wird hiemit bestätigt, dass Herr N. N. unter Nachweisung $\frac{\text{der}}{\text{des}}$ von der Universität in ..... erhaltenen Diplo$\frac{\text{me}}{\text{mes}}$ eines Doctors der Medicin und Chirurgie und eines Magisters der Geburtshilfe (der gesammten Heilkunde) die zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden als Arzt mit der Ministerialverordnung

vom ..... 187.... Zahl ..... vorgeschriebene Prüfung vor der Prüfungscommission in ..... abgelegt habe und bei derselben zur oben erwähnten Anstellung als Arzt $\frac{\text{mit Auszeichnung befähigt}}{\text{befähigt}}$ befunden worden sei.

..... am ..... 18....

Unterschrift des k. k. Statthalters oder seines Stellvertreters.

Formulare
für das Zeugniss der thierärztlichen Prüfung.

Von Seite der Statthalterei in ..... wird hiemit bezeugt, dass Herr N. N. unter Nachweisung des von dem k. k. Thierarzneiinstitute in ..... erhaltenen Diplomes eines Thierarztes die zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden als Thierarzt mit der Ministerialverordnung vom ..... 187.... Zahl..... vorgeschriebene Prüfung vor der Prüfungscommission in ..... abgelegt habe und bei derselben zur oben erwähnten Anstellung als Thierarzt $\frac{\text{mit Auszeichnung befähigt}}{\text{befähigt}}$ befunden worden sei.

..... am ..... 187....

Unterschrift des k. k. Statthalters oder seines Stellvertreters.

Verordnung des Ministers des Innern vom 27. August 1873

betreffend den Umfang der Prüfungsgegenstände bei der Prüfung der Aerzte und Thierärzte zur Erlangung einer bleibenden Anstellung im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden.

Im Nachhange zur Verordnung vom 21. März 1873, R.-G.-Bl. Nr. 37, betreffend die Prüfung der Aerzte und Thierärzte zur Erlangung einer bleibenden Anstellnng im öffentlichen Sanitätsdienste bei den politischen Behörden werden rücksichtlich des Umfanges der Prüfungsgegenstände, so weit derselbe nicht ohnehin aus jener Verordnung ersichtlich ist, nachstehende Bestimmungen getroffen:

1. Für die durch § 11, Punkt 3 jener Verordnung vorgeschriebene qualitative chemische Untersuchung dienen als Prüfungsobjecte:

a) Nahrungsstoffe und Getränke;

b) diätetische und cosmetische Mittel;

c) Gefässe, die zur Bereitung oder Aufbewahrung von Speisen oder Getränken dienen, mit besonderer Berücksichtigung der Widerstandsfähigkeit ihres Ueberzuges (Email, Glasur, Firniss) gegen die in Genussmitteln am häufigsten vorkommenden Säuren, Salze u. dgl.;

d) Bekleidungsgegenstände, Tapeten, bemalte Kinderspielsachen u. dgl. behufs der Untersuchung auf verbotene Giftfarben;

e) officinelle Arzneipräparate behufs der Prüfung des von der Pharmacopöe geforderten Grades der Güte und Reinheit;

f) Arzneipräparate, in welchen gesundheitsschädliche, auf chemischem Wege nachweisbare Stoffe vorhanden sind;

g) Essenzen, Tincturen u. dgl. zur Ermittlung des etwaigen Gehaltes an giftigen Alcaloiden u. dgl.;

h) verdächtige Flecken behufs der Nachweisung von Blut, Sperma, Eiter u. dgl.

Bei diesem Prüfungstheile, welcher zunächst den Zweck hat, darzuthun, ob der Candidat mit den Operationen, welche bei der qualitativen chemischen Analyse vorkommen, vertraut und auch im Stande sei, diese Analyse vorzunehmen, ist unter Einem in theoretischer mündlicher Prüfung zu erforschen, ob der Candidat die Methode und den Gang der qualitativen chemischen Analyse sowohl einzelner Verbindungen als gemengter Substanzen kenne, über die Bedingungen, unter welchen die Reactionen vorzunehmen sind, über die Art, wie letztere stattfinden, und über den Grad der Zuverlässigkeit ein klares Verständniss besitze, so wie ob der Candidat so viele allgemeine chemische Kenntniss besitze, um bei Fragen über die Anlage oder Ausführung von gesundheitsgefährlichen Gewerben ein fachgemässes Gutachten abgeben zu können.

Die Categorie der Prüfungsobjecte wird durch das Los, die besonderen Prüfungsobjecte werden aus den zu Gebote stehenden vom Vorsitzenden bestimmt.

2. Als Prüfungsobjecte der Pharmacognosie (§ 9, Punkt 3 und § 11, Punkt 4) haben in der Regel drei der jeweiligen Pharmacopöe angehörige, durch das Los zu bestimmende Droguen zu dienen.

3. Zur Prüfung der Kenntniss der gangbaren Gifte (§ 9, Punkt 3 und § 11, Punkt 4) ist eines der nachstehenden Themata durch das Los zu bestimmen:

a) Mutterkorn und einheimische giftige Pilze (Giftschwämme);

b) die einheimischen Giftpflanzen: Belladonna, Hyoscyamus, Datura, Nicotiana, Conium, Cicuta, Digitalis, Aconitum, Helleborus, Veratrum, Colchicum;

c) Opium und Hanf;

d) Anästhetica überhaupt, Chloroform und Schwefeläther insbesondere;

e) Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Kohlendunst, Leuchtgas, Schwefelwasserstoffgas;

f) Strychnin, Pfeilgifte, Pirotexin;
g) Blausäure mit Einschluss der Cyanverbindungen;
h) Nitroglycerin, Anilin, Nitrobenzol;
i) Mineral- und Pflanzensäuren (Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Kleesäure);
k) Alkalien (Kali, Natron, Kalk, Baryt, Ammoniak);
l) Metalle (Arsen, Antimon, Quecksilber, Silber, Zink, Kupfer, Blei);
m) Metalloide (Phosphor, Jod, Brom, Chlor);
n) drastische Abführmittel, Sabina, Taxus, Canthariden;
o) septische Gifte (giftige Schlangen und Insecten, Wurstgift, Fäulnissgift, Leichengift).

Die Wahl der speciellen Prüfungsobjecte aus dem bestimmten Thema steht dem Prüfer zu.

Bei der Prüfung sind die Eigenschaften und Wirkungen der bestimmten Gifte, die Vorkehrungen und Mittel, durch welche der schädlichen Einwirkung der Gifte auf den menschlichen, thierischen und pflanzlichen Organismus vorgebeugt werden könne, und die Wirkung und der relative Werth der Gegengifte bei eintretenden Vergiftungen zu berücksichtigen.

4. In Absicht auf die bei der mündlichen ärztlichen Prüfung (§ 12) durch das Los zu bestimmenden zwei Fragen aus dem Gebiete der Hygiene und Sanitätsgesetzkunde ist die Lehre der öffentlichen Gesundheitspflege mit Ausschluss der Veterinärgegenstände in eine entsprechende Anzahl grösserer, abgegrenzter Themata zu erlegen und der Candidat innerhalb der Grenzen des Thema sowohl über die hygienischen Gesichtspunkte eines oder mehrerer bestimmter Gegenstände, als über die im Gegenstande giltigen Sanitätsgesetze und Verordnungen zu prüfen.

5. Als Themata der Veterinärpolizei für die mündliche ärztliche Prüfung (§ 12) werden bestimmt:

a) Vieh- und Fleischbeschau mit Einschluss der Viehmarkt-Polizei;
b) Krätze der Hausthiere;
c) Trichinose der Schweine;
d) Finnenkrankheit der Schweine;
e) Kuhpocken;
f) Thierseuchen im Allgemeinen;
g) Rinderpest und Pest bei Schafen und Ziegen;
h) Schafpocken;
i) Maul- und Klauenseuche der Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine;
k) Milzbrand der landwirthschaftlichen Hausthiere;
l) Lungenseuche des Rindviehes;

m) Rotz und Wurm der Einhufer;
n) Beschälseuche der Zuchtpferde;
o) Wuth bei Hunden und den übrigen Hausthiergattungen;
p) Wasenmeistereien.

Rücksichtlich der Vieh- und Fleischbeschau (*a*) sind insbesondere die Art der Untersuchung des lebenden Viehes und des Fleisches, die Diagnose des kranken Zustandes des lebenden Viehes, so wie jene des geniessbaren und des ungeniessbaren Fleisches, die Krankheiten, welche den Genuss des Fleisches oder bestimmter Organe verbieten, und die einschlägigen veterinärpolizeilichen Bestimmungen Gegenstand der Prüfung.

Die Prüfung über Thierseuchen im Allgemeinen (*f*) hat im Wesentlichen die Unterscheidung und Bedeutung der Schutzmassregeln, insbesondere die Bedeutung und Einrichtung der Viehcontumazanstalten, die Unterscheidung und Bedeutung der Tilgungsmassregeln, die Desinfectionsmittel und das Desinfectionsverfahren zum Gegenstande.

Die Prüfung über eine bestimmte Thierkrankheit (*b* bis *e* und *g* bis *o*) umfasst die Pathologie, die Diagnose, das Entstehen und die Art der Weiterverbreitung der Thierkrankheit und die zur Verhütung der Einschleppung, beziehungsweise Weiterverbreitung und zur Unterdrückung derselben bestehenden veterinär-, beziehungsweise sanitätspolizeilichen Bestimmungen.

Die Prüfung über Wasenmeistereien (*p*) erstreckt sich auf die Obliegenheiten der Wasenmeister und auf die Vorschriften über die Anlage, den Betrieb und die Ueberwachung der Wasenmeistereien.

Lasser m. p.

Hygiene, Gesundheitslehre.

Man mag den Menschen in seinen staatlichen, gesellschaftlichen oder privaten Verhältnissen betrachten, so zeigt sich stets, dass in der Luft, in der Erde, im Wasser Factoren enthalten sind, die die normalen Functionen des Organismus stören und zur Krankheit führen können. Auch das sociale Leben in seinen verschiedenen Abstufungen gehört in den Kreis der hygienischen Forschung, so der Besitz, die Bildung, die Armuth, die Entartung und das Verbrechen; sie sind die Brutstätten, denen Elend und Seuchen entstammen! Indem die Hygiene die ursächlichen Momente aller dieser privaten und gesellschaftlichen Verhältnisse zu erforschen strebt, kömmt sie dahin, wie die schädlichen Folgen verhütet und getilgt werden können.

Man hat die Hygiene verschieden definirt. Am schlagendsten scheint uns die Auffassung Bouchard a's; er erklärt als den nächsten Zweck der Hygiene, das Bewahren, Befestigen und Vervollkommnen der menschlichen Gesundheit.

Die Hilfswissenschaften der Hygiene bilden zunächst die Anthropologie als allgemeine und besondere Naturlehre des Menschen.

Die Physiologie, deren Lehren von der Ernährung und Zeugung angefangen, bis zu den Functionen der Centralorgane, des Nervensystemes, der Hygiene wichtige Belege liefern.

Die Pathologie und insbesondere die Aetiologie, die Lehre nämlich von den physischen und moralischen Krankheiten.

Ausser diesen eben angeführten wissenschaftlichen Disciplinen stehen mit der Wohlfahrtslehre noch in Beziehung: die Moral (wohl zu unterscheiden von der kirchlichen Dogmatik, die den Zielen der Gesundheitslehre gerade entgegenarbeitet), die Bevölkerungslehre, die Erziehungslehre und die Statistik; die medicinische Geographie, die politische

Oeconomie und die Polizeiwissenschaft sind ebenfalls wichtige Behelfe der Gesundheitslehre.

Von ganz besonderer Bedeutung für die Hygiene ist die heilende Medicin, die Therapie. Ihre Aufgabe, die Heilung eines ausgebrochenen Uebels, ist sicher eine wohlthätige; da sie aber wider eine grosse Anzahl von Krankheiten, namentlich epidemische, noch keine verlässlichen Heilmittel gefunden hat, muss sie bei der Hygiene Hilfe suchen, um durch sie zu erfahren, wie der Entstehung der Leiden vorzubeugen sei.

Die Hygiene, als eine umfassende Wissenschaft, theilt sich in folgende Kategorien:

1. in die moralische Hygiene;
2. in die Diätetik;
3. in die Klimatologie;
4. in die sociale Hygiene;
5. in die Gesundheitspolizei.

Die moralische Hygiene, die es sich zur besonderen Aufgabe stellt, die Verrichtungen des Gehirnes zu lenken, dem Menschen die Pflege des geistigen und sittlichen Lebens an's Herz zu legen, die Entwickelung von Leidenschaften, sowohl des Einzelnen als auch ganzer Bevölkerungen, je nachdem die allgemeine Wohlfahrt es erheischt, zu fördern oder zu verhindern, die Ursache der Laster und Verbrechen Einzelner und ganzer Bevölkerungen aufzusuchen und zu vernichten, hat uns hier nicht weiter zu beschäftigen, wenn wir die Ministerialverordnungen vom 21. März und 27. August 1873 als Basis dieser Arbeit ansehen.

Die Diätetik, die Pflege des Leibes im engeren Sinne, befasst sich mit der Normalerhaltung aller Verrichtungen, die ausser dem Bereich der Gehirnthätigkeit liegen.

Die Diätetik behandelt demnach:

a) die Ernährung;
b) die Cultur der Haut durch Kleidung sowohl, als auch Reinigung und
c) die Darstellung des Einflusses der narcotischen und nicht zur Ernährung dienenden Genussmittel auf den Organismus des Menschen und seine Gesundheit.

I. Die Ernährung.

Nahrungsmittel, Nährstoffe, Verfälschungen.

Im menschlichen Organismus findet ein stetiger Umsatz des Stoffes statt. Die Elemente sowohl des flüssigen als des festen materiellen Substrates ändern sich fortwährend, indem sie sich zersetzen, umwandeln und aus complicirteren Verbindungen in einfachere übergehen.

Soll der Organismus trotz des erleidenden Verlustes an Material normal fortarbeiten, so muss durch Zufuhr neuer Stoffe ein Ersatz geleistet werden. Das Bedürfniss nach Befriedigung dieser Anforderungen des Organismus spricht sich durch einen Naturtrieb aus, durch Hunger und Durst. Diese Befriedigung wird geleistet durch Zufuhr von Speisen und Getränken, welche bezüglich ihrer Zusammensetzung, ihrer Bestandtheile und sonstigen Eigenschaften dem Verlorengegangenen analog sind, oder in derartige analoge und selbst identische Verbindungen umgewandelt werden können. Die Substanzen, die zu diesem Dienste bestimmt sind, stellen das materielle Substrat dadurch wieder her, dass sie im Verdauungstracte umgesetzt und so zu integrirenden Bestandtheilen des Blutes und weiterhin der festen Theile des Organismus werden.

Durch diesen Eintritt in die thierische Oeconomie üben die Stoffe einen mächtigen Einfluss auf den Organismus, zunächst auf die Blutmischung, weiterhin auf den ganzen Stoffwechsel, auf alle chemischen Processe unseres Körpers und eben damit wenigstens indirect auf sämmtliche Functionen desselben.

Die Quantität und Qualität der Nahrungsmittel hat Einfluss auf das Gedeihen des Individuums wie einer ganzen Bevölkerung; von ihnen hängt das physische Wohl der Menschheit ab. Für die zweckmässige Befriedigung der leiblichen und geistigen Bedürfnisse gibt die Diätetik die Richtschnur. Sie lehrt, was man geniessen soll, um als Individuum und Glied der Gesellschaft gedeihen zu können; sie zeigt die Wirkungen der einzelnen Nahrungsmittel auf den menschlichen Organismus und stellt sich die Beziehungen der Genussmittel zum Individuum und einer ganzen Bevölkerung zur Aufgabe ihrer wissenschaftlichen Forschung.

Da die natürliche Controle über die Beschaffenheit der Nährstoffe durch die Sinne meist unverlässlich ist, so musste durch die Wissenschaft und das Gesetz eine Sanitätspolizei constituirt werden, damit durch Beaufsichtigung und Prüfung der in den Verkehr kommenden Nahrungsmittel das Individuum vor Schaden bewahrt werde. Jeder Mensch soll aber selbst bemüht sein, die Nahrungsmittel zweckentsprechend zu wählen.

Da die Production der Nahrungsmittel von vielen Umständen beeinflusst ist, muss man dafür Sorge tragen, die Nährstoffe durch künstliche Behandlung zu einer späteren Verwendung geeignet zu machen. Diese Aufbewahrungs-, resp. Conservirungsmethoden müssen controlirt werden, um der Verderbniss der Nahrungsmittel vorzubeugen.

Nährstoffe können verderben durch Vertrocknung, indem der dem festen organisirten Stoffe eigene freie Wassergehalt verdunstet, wodurch die Selbstentmischung bald gefördert, bald behindert wird.

Eine andere Form der Verderbung ist die Vermoderung, indem die organischen Bestandtheile des thierischen und pflanzlichen Substrates nach dem Absterben des Individuums gewisse chemische Veränderungen erleiden, die sich nach Art der Bestandtheile und nach äusseren Bedingungen verschieden verhalten. Sie lassen hiebei die Tendenz erkennen, aus complicirteren Verbindungen in solche einfacherer Constitution und grösserer Löslichkeit überzugehen. Aus diesen gehen schliesslich von einer Reihe verschiedener, wohl charakterisirter Mittelglieder eine sehr beschränkte Zahl von Körpern des einfachsten anorganischen Typus hervor und zwar Kohlensäure, Wasser und Ammoniak. Diese Zersetzungen sind an Bedingungen geknüpft und zwar an eine Temperatur über 0°, an die Berührung mit der atmosphärischen Luft, namentlich mit dem Sauerstoffe derselben, der im activen Zustande als Ozon energisch wirkt (er verändert die organischen Körper durch Oxydation eines Theiles des Kohlenstoffes und Wasserstoffes); ferner an die Feuchtigkeit, das Wasser, theils als Lösungsmittel und als Medium zur Vermittlung der Berührung anderer Körper, theils als Quellungsmittel zur Lockerung des organischen Zusammenhanges. Dieselben Umwandlungen, die Wärme und Wasser bewirken, vermögen auch bei gewöhnlicher Temperatur die sogenannten Fermente. Hieher gehört eine Reihe animalischer Secrete, Substanzen, die unter dem Einfluss des Lebensprocesses erzeugt, aber auch ausserhalb des Zusammenhanges mit demselben wirksam sind, insbesondere die wichtigsten Factoren des Verdauungsprocesses.

Eine andere Form eines gährungsartigen Vorganges ist durch die Pilze gegeben. Sie bewirkt mit manchen anderen die Fäulniss, wobei die Eiweisskörper in Leuzin, Tyrosin, Fettsäuren, Ammoniak, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zersetzt werden. Setzt man eine fäulnissfähige Flüssigkeit bei geeigneter Temperatur der Berührung mit der atmosphärischen Luft aus, so entsteht allmälig als erstes äusseres Zeichen der beginnenden Zersetzung eine diffuse Opalescenz des bis dahin klaren Mediums, vorwiegend durch kleine Bacterien bedingt. Später wird die Trübung stärker durch Vermehrung und Grössenzunahme der Bacterien, es bilden sich Wolken, manchmal ein Häutchen auf der Oberfläche der faulenden Flüssigkeit. Während die Individuen lebhafte Bewegungserscheinungen zeigen, findet man die Aggregate stets bewegungslos. Diese Bewegungen können auch aufgehoben

werden durch Eintrocknung, Hitze, Mangel an Sauerstoff und anderen Nährstoffen und durch gewisse Gifte.

Die Fäulniss kann gesundheitsgefährdende Einflüsse erzeugen, indem 1. die Zersetzungsproducte, wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff u. s. w. Luft und Wasser verderben; 2. dadurch, dass der Fäulnissprocess und das faulende Material die Verbreitung gewisser Krankheiten fördern und 3. dadurch, dass diese Körper in dem menschlichen Organismus den putriden Zerfall der Säfte und Gewebe herbeiführen.

Der Thierleib hat in seinen chemischen und physikalischen Verhältnissen die günstigsten Bedingungen für Fäulnissprocesse.

Zur Hintanhaltung der Fäulniss verwendet man das Creosot beim Räuchern, das chlorhältige Kochsalz beim Einlegen des Fleisches, den Kimmel, die Citronenschalen, die Lorbeerblätter und manche Gewürze beim Einpöckeln.

Die weingeistige, resp. active, saure Gährung bewirkt, dass zuckerhältige Stoffe in Gegenwart eines Fermentes in Kohlensäure und Alcohol zerfallen und unter Zutrittt von Luft bei einer Temperatur von 20—35° C., der Alcohol durch Mehraufnahme von Sauerstoff in Essigsäure umgewandelt wird. Die Grundsätze für die Conservirung der alcoholischen Getränke bestehen somit in der sorgfältigen Befreiung der weingeistigen Stoffe von den Gährungserregern, in der Abschliessung der atmosphärischen Luft und in der Abkühlung. Die faule Gährung besteht in der raschen Zersetzung eines todten organischen Körpers durch Wasser, Zutritt der Luft und eine Temperatur von 15—40° C. Bei diesem raschen Zerfall wird durch eine Menge übelriechender Gase der faulende Körper aufgebläht und nach Entweichen derselben bleibt als Rest Humus zurück. Die faulige Gährung wird durch Schutz des Körpers vor übermässiger Feuchtigkeit, Luftzutritt und einer Temperatur von 15—40° behindert.

Die Nahrungsmittel sind theils anorganischer, theils organischer Natur. Erstere dienen zum Ersatze verloren gegangener Substanzen und zum Aufbaue des Organismus; hieher gehören die für das Knochensystem wichtigen phosphorsauren Salze, Kalke und andere lösliche Salze, die durch Harn und Schweiss ausgeschieden, durch Kochsalz aber wieder ersetzt werden.

Die organischen Nahrungsmittel zerfallen in stickstoffhältige und stickstofflose; zu den ersteren gehören die Eiweisskörper oder albuminoiden Substanzen, zu den letzteren die Kohlenhydrate und Fette.

Das Pflanzen- und Thierreich liefern die dem Menschen zusagendsten Nahrungsstoffe; die gemischte Kost verträgt

sein Organismus am besten. Die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche enthalten Wasser, manche Gemüse bis zu 98 Perc., Kohlenhydrate in überwiegender Menge Eiweiss, Fette, Salze, organische Säuren, Alkaloide, ätherische Oele und Harze. Unter den pflanzlichen Nahrungsstoffen nehmen die Cerealien den ersten Rang ein. Sie repräsentiren im Kleber die Eiweisskörper, im Stärkemehl die Kohlenhydrate. Unter den Getreidearten ist wieder die wichtigste der

Weizen für Süd- und Westeuropa, der Roggen für Ost und Nord; ausserdem noch die Gerste, Hirse, Hafer, Mais, Reis. Ferner der Buchweizen, die Hülsen- und Schotenfrüchte, die stärkemehlreichen Wurzelknollen der Kartoffeln etc. Der Weizen enthält 60 bis 70 Perc. Stärkemehl, 15 bis 22 Perc. Kleber.

Dem Weizen am nächsten steht der Roggen mit 12 bis 15 Perc. Eiweiss, 50 bis 60 Perc. Stärkemehl; er enthält aber mehr Dextrin und Fett. Die Gerste enthält etwa 65 Perc. Stärkemehl und 12 Perc. Kleber. Der Mais bildet namentlich im Süden ein sehr verbreitetes Nahrungsmittel, ist fettreicher als irgend eine Getreideart, aber ärmer an Eiweiss. Er enthält mehr Stärkemehl als der Weizen. Reis ist am reichsten an Stärkemehl (89 Perc.), dagegen arm an Eiweiss und noch ärmer an Fett.

Um das Getreide für die Bereitung des Mehles geeignet zu machen, muss es völlig ausgereift und bei einer Temperatur von 26° R. ausgetrocknet worden sein, da es sonst bald der Verderbniss erliegt, und an trockenen und kühlen Orten aufbewahrt werden.

Bei der Controle des Getreides und des daraus bereiteten Mehles hat die Sanitätspolizei zunächst die Verunreinigungen durch Mutterkorn, die Kornfäule, den Russbrand, durch Kornraden, durch Lolch- und Wachtelweizen zu berücksichtigen. Da erfahrungsgemäss durch Abreiben der Mühlsteine eine Beimengung von Arsenik vorgekommen, und der auf solchen Mühlsteinen erzeugte Gries hiernach Vergiftungszufälle herbeiführte, andererseits auch durch das Ausgiessen der Löcher mit Blei Vergiftungen ermöglicht werden, so ist eine Controle der Mühlsteine, namentlich der französischen, erforderlich.

Das Mehl soll aus gut getrocknetem Getreide bereitet werden, und nach dem Mahlen nie so viel Feuchtigkeit behalten, dass es beim Zusammendrücken in der Hand Klumpen bilde, sondern staubig zerfalle. Um das Gewicht des Mehles zu vermehren, werden ihm Wasser, Kochsalz, Gyps, Knochenasche, Kreide, Magnesit, Schwerspat und Kieselerde zugesetzt.

Der Taumellolch kann im verdächtigen Mehle nachgewiesen werden, wenn man selbes mit Alcohol befeuchtet; bei reinem Mehle färbt sich die Lösung nicht; bei verunreinigtem wird die Lösung hell- bis dunkelgrün. Abgedampft bleibt ein gelbgrünes Harz von brechenerregendem Geschmacke zurück.

Das Mutterkorn fällt schon im Getreide durch seine Grösse auf, daher es beim Sieben nicht mit den Getreidekörnern durchfällt. Im Mehle und Brode erkennt man es an seiner violetten Färbung, seinem widrigen Geruch und Geschmack.

Das Brod kann durch nachlässige und unreinliche Bereitung vielfach verunreinigt werden. Es muss sorgfältig geknetet werden und dann gut ausgebacken sein; es enthält kaum $^2/_3$ der Eiweissmenge des Rindfleisches und ist schwerer verdaulich, als Fleisch. Das Brod muss an einem trockenen, luftigen Raume aufbewahrt werden, um die Schimmelbildung zu verhüten. Das taumellolchhaltige Brod ist schwarz, von widrigem Geschmack; es bedingt Erbrechen, Schwindel, Durchfall, Schlafsucht. Brod mit Mutterkorn verunreinigt, ist violett, fleckig, von widerlichem Geruch und Geschmack; es verursacht die Kriebelkrankheit (Ergotismus). Brod von brandigem Getreide ist bläulich, zäh und von schlechtem Geschmack. Die Kornrade macht das Brod bitter und scharfschmeckend, ist ungesund, wenn auch nicht gerade giftig. Brodverfälschungen können auf dieselbe Weise wie die Mehlverfälschungen nachgewiesen werden. An manchen Orten versetzt man den Brodteig mit Kupfervitriol, um ihn leichter zu verarbeiten, die Brodbereitung zu beschleunigen und eine grössere Menge Wasser beimengen zu können. Taucht man solches Brod in eine Lösung von gelbem Cyankalium, so wird es rosenroth. Auch Alaun wird beigemengt und am zusammenziehenden Geschmacke erkannt. Zinkvitriol färbt das Brod stark weiss.

Hülsenfrüchte.

Sie zeichnen sich durch einen grossen Eiweissgehalt aus; so enthalten: Linsen 37%, Erbsen 27%, Bohnen 28% Eiweiss und 35—40% Stärkemehl. Sie sind die geeignetsten Materien, um animalische Nahrung zu ersetzen. Der Grund, warum die Hülsenfrüchte als Ersatz der animalischen Nahrung nicht allgemein genossen werden, liegt in ihrer angeblichen schwereren Verdaulichkeit, welche durch die fehlerhafte Zubereitung derselben bedingt ist. Sie sollen wie das Fleisch nur mit kaltem Wasser zum Feuer gebracht und so nach und nach zum Kochen erwärmt werden, weil das Pflan-

zeneiweiss und der Erbsenstoff sich in allmälig erwärmtem Wasser lösen, während im kochenden Wasser sich durch Gerinnen des Eiweisses schnell eine starre Hülle um den zu lösenden Inhalt des Hülsenkornes bildet. Das Kochen soll in weichem Wasser geschehen, welches von mineralischen Beisätzen frei ist.

Kartoffel

sind durch den hohen Salzgehalt und eine Menge leicht verdaulichen Stärkemehles ein sehr wichtiges Nahrungsmittel, wenn es auch nicht allein, d. i. ohne Beigabe der ihm fehlenden Eiweissstoffe eine ausreichende Nahrung sein kann. Gute Esskartoffeln müssen gleichfärbig sein, ohne Schorfflecken auf der äusseren Fläche. Sie müssen an einem kühlen Orte nicht unter 4° Temperatur aufbewahrt werden; sie dürfen keine Keime zeigen, weil der Gehalt an Stärkemehl geringer wird und dabei sich das giftige Solanin entwickelt. Sie dürfen nicht sauer, süsslich oder sonst widerlich riechen, sie müssen im Innern weiss oder weisslichgelb und fest sein. Auch die Zubereitung ist wichtig. Geschälte Kartoffeln verlieren beim Kochen einen ansehnlichen Theil ihrer Salze an's Kochwasser; am besten ist es, die Kartoffeln zu dämpfen, wobei der Salzverlust vermieden wird. Das Kochen muss immer vollständig geschehen, sonst bleibt die Stärke unverdaulich, es muss langsam geschehen, sonst werden Cellulose und Eiweiss hart.

Gemüse und Obst.

Enthalten durchschnittlich 90% Wasser und 10% feste Stoffe, theils unorganischer, theils organischer Natur, ferner Basen, Säuren und Salze. Sie werden unverdaulich, wenn mit den fleischigen Blättern und Früchten auch die zellstoffreichen Stengel mitgenossen werden; ebenso ist das Obst unverdaulich, wenn mit dem mittleren Fleische die äussere Zellstoffhülle und die Körner verzehrt werden. Gemüse und Obst bieten dem Organismus wenig Ernährung; sie sind aber eine erfrischende Speise. Die Marktaufsicht hat hier für sorgfältige Reinigung des Gemüses und Obstes von Schmarotzern und faulenden Substanzen, sowie dafür zu sorgen, dass nur vollkommen reifes Obst verkauft wird.

Fleisch.

Die Muskelsubstanz der Schlachtthiere, in Verbindung mit Fett und Knochen, verdankt ihren Nährwerth einerseits den Eiweisskörpern, andererseits gewissen anorganischen Substanzen, namentlich phosphorsauren Salzen; ausserdem finden sich darin noch gewisse lösliche Substanzen, die als Würze

dienen. Das rohe Fleisch besitzt einen grösseren Nährwerth als das künstlich zubereitete und ist leichter verdaulich als gekochtes Fleisch. Dass der Genuss rohen Fleisches nicht die verdiente Verbreitung gefunden, hat seinen Grund darin, dass wir an zubereitetes Fleisch allzusehr gewöhnt sind, durch diese Zubereitung contagiöse Stoffe und parasitische Organismen zerstört werden können. Die contractile Muskelfaser wird durch das Kochen entschieden schwerer verdaulich, da das durch Kochen bei einer Temperatur von 100° C. geronnene Muskelfibrin im Verdauungssafte schwerer löslich ist als das rohe Muskelfibrin. Dagegen werden die im rohen Zustande schwer verdaulichen Bindegewebsubstanzen durch Kochen löslicher gemacht.

Fleischbrühe und gekochtes Fleisch kommt dem gebratenen Fleische nahe. Die Brühe an und für sich enthält sehr wenig Eiweisskörper, Leim und Chondrin. Aber sie übt einen belebenden Einfluss auf den Organismus aus, trotz ihrer nur momentan sättigenden Wirkung, welche durch die Anwesenheit von Kalisalzen, die als Nährsalze von grösster Bedeutung sind, hervorgebracht wird.

Beim Braten verliert das Fleisch ein Fünftel seines Wassergehaltes; das Fleisch muss gleich anfangs stark erhitzt werden, damit das Eiweiss gerinne. Das Braten selbst muss langsam vor sich gehen.

Die Verdaulichkeit des Fleisches hängt auch von der Gattung und dem Alter des Thieres ab. So ist das Fleisch der Säugethiere und Vögel leichter verdaulich, als das der Reptilien und Fische. Das Fleisch junger Thiere ist faserstoffärmer und daher leichter zu verdauen, als das alter Individuen. Auch gezähmte Thiere haben leichter verdauliches Fleisch als freilebende. Das Fleisch fettreicher Thiere ist schwerer verdaulich. Von Bedeutung für die Verdaulichkeit einer Fleischgattung ist auch die Art der Tödtung. Vom Blitze erschlagene Thiere faulen rasch, haben somit auch leicht verdauliches Fleisch; wird beim Tödten der Blutverlust möglichst gemindert, so gewinnt man ein Fleisch, das nahrhafter und leicht verdaulich ist, aber auch schneller verdirbt. Zu Tode gehetzte Thiere haben erfahrungsgemäss mürberes Fleisch. Gesundheit, Art der Fütterung und Fettgehalt des Thieres kommen noch in Betracht. Von den Hauptbestandtheilen des Fleisches sind besonders erwähnenswerth: das Wasser 77·5%, Faserstoff und Nervengewebe 17·5%, Eiweiss 2·2%, Alcoholextract 1·5%, Wasserextract 1·2%.

Das Fleisch der Pflanzenfresser wird am liebsten gegessen, da diese Thiere den Eindruck der grössten Reinlichkeit auf unsere Sinne machen, während das Fleisch der Raub- und

Wassersäugethiere, vieler Fische und Vögel wegen ihres ranzigen, thranigen Geschmackes häufig zurückgewiesen wird.

Das Pferdefleisch ist in seinen mageren Theilen dem Rindfleische täuschend ähnlich; seine fetten Theile sind schwammiger und weicher, ähnlich dem Schweinefett. Als gekochtes Fleisch steht es sowohl an Nährwerth wie an Schmackhaftigkeit anderen Fleischgattungen nach.

Das Fleisch der Fische bietet vollständigen Ersatz für das Rindfleisch, nur ist zur Sättigung ein grösseres Quantum Fischfleisch nöthig als vom Rindfleisch.

Nach dem Genusse mancher, selbst vor ihrer Zubereitung lebend gewesener Fische pflegen oft gefährliche Zufälle einzutreten, welche theils Vergiftungserscheinungen nicht unähnlich sind, theils auch Symptome, wie bei der Trichinose erblicken lassen. Das Fleisch der Fische kann durch die nach ihrem Tode rasch eintretende faulige Gährung, durch Vergiftung derselben durch Fisch- oder Kokkelskörner, Phosphorkügelchen gesundheitsgefährlich werden. Die Aufbewahrungsweise kann die Verdaulichkeit beeinträchtigen, obwohl es hiedurch meist an Schmackhaftigkeit zunimmt. Auch das Sieden der Fische in kupfernen Pfannen kann gesundheitsgefährdend werden. Der Verkauf der Fische muss daher durch folgende Vorsichtsmassnahmen geregelt werden: 1. Der heimliche Verkauf von Fischwaaren ist zu verbieten; 2. die essbaren Fische müssen der Marktpolizei bekannt sein; 3. der Fischverkauf darf nur durch concessionirte Fischhändler auf dem öffentlichen Markte betrieben werden; 4. der Verkauf todter Fische und Krebse und namentlich der Verkauf zertheilter Fische ist strenge zu untersagen; 5. der Fang und Verkauf der Fische zur Laichzeit muss verboten werden; 6. die Fischer sind zur sogleichen Anzeige an die Marktpolizei zu verhalten, wenn ihnen eine epidemische Erkrankung der Fische zur Kenntniss kommt; 7. Hanf- und Flachsbeizen in Fischwasser ist nicht zu gestatten; 8. das Fangen der Fische durch betäubende und giftige Mittel ist strenge zu ahnden; 9. Fische aus Gewässern, die von Kupfer- und Bleiwerken kommen, sind als verdächtig zu betrachten; 10. Sümpfe und Teiche sind zu reinigen und die Eisdecke im Winter zu lüften.

Conservirung des Fleisches.

Die Conservirung der Nahrungsmittel, welche von grosser Wichtigkeit ist, besteht darin, dass die Haltbarkeit der Nahrungsmittel künstlich erhöht wird. Die Bedeutung des Fleisches für die Ernährung einerseits und die leichte Zersetzbarkeit andererseits, machen dessen Conservirung ganz besonders

wichtig. Das Fleisch kann einige Zeit frisch erhalten werden, wenn man die zu seiner Zersetzung nöthige Wärme 10 bis 50° C. fernehält, durch kühle Aufbewahrung, oder indem man ihm einen schwer zersetzbaren Ueberzug gibt, durch starkes Erhitzen der Aussenseite, um das Eiweiss gerinnen zu machen, durch Ueberstreichen mit Fett, Bestreuen mit Zucker, Salz, Holzkohle etc. Das Fleisch für längere Zeit auf Eis zu legen, ist demselben nachtheilig; es schmeckt dann wässerig, fade, sieht roth und unappetitlich aus; auch verliert es einen Theil des Saftes durch Auswässerung. Die Wärme eignet sich zur Aufbewahrung des Fleisches weniger, wohl aber zur Conservirung mancher Fischgattungen, z. B. der Stockfische.

Für die längere Conservirung bedient man sich des Räucherns, der Austrocknung des Fleisches durch Holzrauch, oder vielmehr durch das in demselben enthaltene Kreosot. Diess hat die Eigenschaft, die albuminösen Bestandtheile des Fleisches zu coaguliren oder unlöslich zu machen. Das Räuchern besitzt vor anderen Aufbewahrungsmethoden den Vorzug, dass dabei von den Bestandtheilen des Fleisches und der Fleischflüssigkeit nichts verloren geht.

Das Pöckeln des Fleisches bietet das bequemste und zuverlässigste Verfahren zur Conservirung grösserer Fleischmengen, sobald frisches und gesundes Fleisch hiezu verwendet wird. Das Fleisch wird dabei mit Kochsalz imprägnirt und ihm dadurch der grösste Theil des Wassers entzogen. Gewöhnlich werden die rein abgewaschenen Fleischstücke mit einer genügenden Menge Salz, mit Gewürzen, und eventuell zur besseren Färbung mit etwas Salpeter in Fässer fest verpackt. Das Salz zerfliesst allmälig zur Lacke und muss die Fleischmassen vollkommen bedecken. Durch diesen Process verliert das Fleisch an Nährwerth und Schmackhaftigkeit, da ihm die Blutsalze, Kreatin, Eiweiss und Phosphate entzogen werden. Dieses Pöckelfleisch kann eine Hauptursache des Scorbuts werden.

Eine der neuesten Methoden zur Conservirung des Fleisches besteht darin, dass man das Thier durch einen Messerstich im Nacken rasch tödtet, das Blut aus dem Herzen fliessen lässt und dann von der linken Herzkammer aus in die Gefässe eine Mischung von Wasser, Salz und Salpeter spritzt. Dadurch werden dem Fleische auch seine Säfte erhalten.

Sehr verbreitet sind bereits die Fleischextracte und unter ihnen ganz besonders das nach Liebig bereitete. Es ist frei von Eiweiss-, Leim- und Fettstoffen und daher in warmem Wasser vollkommen löslich; als blutbildendes Nah-

rungsmittel steht es dem Fleische entschieden nach. Es fehlen ihm die durch ihren Nährwerth wichtigsten Substanzen, so das an die Fleischfaser gebundene Eiweiss, die leimgebenden Theile, ferner das in den Zwischenräumen liegende Fett. Es kommt an Nährwerth der Fleischbrühe gleich.

Eine specielle Berücksichtigung verdient die Fabrikation der Würste von Seiten der Sanitäts-Polizei, da durch Verwendung schlechten Fleisches und nachlässige, unreinliche Füllung der Därme die Entstehung des Wurstgiftes eingeleitet wird. Entfärbte Stellen, grünlich gefärbtes Fett und sauerer Geschmack machen eine Wurst verdächtig.

Als dringendste Nothwendigkeit zur Verabreichung eines geniessbaren Fleisches an die Bevölkerung erweist sich die Beaufsichtigung der Schlachthäuser und des in den Verkehr gesetzten Fleisches.

Die Fleischapprovisionirung kann nur dort einer wirksamen Controle unterzogen werden, wo es eigene Schlachthäuser gibt und der Schlachthauszwang strenge durchgeführt wird. Hiezu ist erforderlich ein genügender Wasservorrath, günstige Lage unter herrschendem Winde, grosse Räume und gute Ventilation der Schlachthäuser. Die Senkgruben müssen täglich entleert werden.

Nach einem erschöpfenden Transporte der Thiere, soll ihnen wenigstens 24 Stunden Ruhe gegönnt werden, bevor man sie keult.

Jedes in den Verkehr kommende Fleisch sollte längstens 24 Stunden nach dem Tode des Thieres untersucht werden. Für die Untersuchung sollten folgende Anhaltspunkte beachtet werden: Die Knochenmenge darf nicht mehr als 20% betragen; das Fett nicht übermässig, fest und ohne Bluterguss sein. Das Fett kranker Thiere ist wässerig und weich, bei jungen Thieren weiss, bei alten gelb und trocken. Die Farbe der Muskulatur darf nicht blassroth sein, als ein Zeichen von Krankheit, auch nicht purpurfarben, was für natürlichen Tod des Thieres spräche. Das Fleisch junger Thiere ist dunkler gefärbt, die Faser zarter. Gesundes Fleisch fühlt sich elastisch und fest an und ist dabei kaum feucht, während aus krankem Fleisch häufig Serum hervordringt. Auch der Geruch ist charakteristisch. Der des gesunden Fleisches ist kaum bemerkbar und nicht unangenehm, der des kranken Fleisches muffig und aasig, arzneiartig. Das intermuskuläre Zellgewebe darf nicht Schleim und Eiter enthalten. Der Saft gesunden Fleisches reagirt sauer und enthält überwiegend Kalisalze, namentlich phosphorsaure, während der Saft des kranken Fleisches durch Mischung mit Blutserum oft alkalisch reagirt

und namentlich reich an Natronsalzen ist, besonders an Chlornatrium und phosphorsaurem Natron.

Unter dem Mikroskope zeigt sich die Muskelfaser im gesunden Zustande glatt und scharf begrenzt, frei von Parasiten; eine kranke Fleischfaser dagegen ist aufgequollen, fettig degenerirt, die Querstreifung undeutlich und weiter von einander abstehend.

Im intermuskulären Bindegewebe, namentlich des Psoasmuskels zeigen sich häufig die Bandwurmfinnen, der Cysticercus cell. und die Taenia medio canellata beim Rinde. Sie sind oft schon mit freiem Auge als rundliche, weisse Flecken erkennbar. 20—50fache Vergrösserung lässt ihre Natur erkennen.

So wie einerseits der Nährwerth, so hängt anderseits die Verbreitungsgefahr schwerer Krankheiten auf Menschen und Thiere von dem Gesundheitszustande des Schlachtthieres ab. Es gibt schon äusserliche Zeichen zur Erkennung erkrankter Thiere; sie sehen struppig aus, haben trockene Nasen, trübe Augen, langsame und schwerfällige Bewegung. Von den Krankheiten, auf die besondere Rücksicht in Bezug auf Gesundheitsschädlichkeit des Fleisches genommen werden muss, sind: Milzbrand der Pferde, Rinder, Schafe und Schweine; die Lungenseuche, Rinderpest, Maul- und Klauenseuche, der Rotz, die Finnen und Trichinen. Das Fleisch kranker Thiere soll unter keiner Bedingung zum Verkaufe zugelassen werden.

Wenn sich beim Schlachten bedeutende Gesundheitsstörungen und ausgebreitete krankhafte Veränderungen der edlen Organe vorfinden, so muss der Sachverständige beurtheilen, ob das Fleisch zum Genusse für Menschen zulässig sei. Entschieden zu verbieten ist der Verkauf des Fleisches von Thieren, die durch Erdrosselung, Schlagfluss, Blähsucht und Erstickung durch fremde Körper im Schlunde zu Grunde gingen, weil sich erfahrungsgemäss der Genuss eines solchen Fleisches als schädlich erwiesen; ebenso ist das in Verwesung begriffene Fleisch gesund geschlachteter Thiere vom Verkaufe auszuschliessen, oder wenn faulige Blutzersetzung, Abzehrungskrankheiten, Wassersuchten, Fäule, Ruhr, Milzbrand, Rinderpest, Wuthkrankheit, Pocken, Rotz und Wurm sich zeigten, ferner bei Vergiftungen durch animalische und vegetabilische Gifte. Fleisch von Thieren, die mit Lungenseuche behaftet sind, ist unschädlich. Tritt ein kachektischer Zustand ein, so ist es auch nicht schädlich, aber von geringem Nährwerthe.

Der Genuss kranken und in Zersetzung begriffenen Fleisches hat Verdauungsstörungen, Diarrhöe, Erbrechen, ja selbst typhöse Erscheinungen und allgemeinen Verfall der

Lebenskräfte zur Folge, welche Zufälle aber durch Kochen des Fleisches vermieden werden, da keines dieser Gifte der Siedehitze widersteht. Nur der Genuss rohen Fleisches von Thieren, die an Milzbrand, Wuth, Rotz, Pocken gelitten, ist zu vermeiden. Im Falle der Noth aber ist der Genuss des Muskelfleisches, mit Ausschluss der Eingeweide und des Blutes, zu gestatten. Grössere Vorsicht erfordert noch der Genuss des mit Parasiten inficirten Fleisches.

Im finnigen Fleische sieht man an Querschnitten schon mit freiem Auge die Finnenkapseln, kleinen Ameiseneiern ähnlich; das Mikroskop gibt sichern Aufschluss. Finniges Fleisch ist sofort zu vertilgen, obwohl durch Kochen die Lebensfähigkeit und Schädlichkeit dieser Thiere vernichtet wird. Dasselbe gilt von den Trichinen.

Eier.

Die Eier enthalten hochconcentrirte Eiweisslösungen, besitzen also einen sehr grossen Nährwerth. Im frischen Zustande sind sie leicht, im geronnenen schwer verdaulich. Sie bilden namentlich für Reconvalescenten und Schwache ein vorzügliches Nahrungsmittel. Die entsprechende Temperatur zur Aufbewahrung der Eier ist die von 4° R. Um Eier längere Zeit aufbewahren zu können, muss das Eindringen der Luft durch die Poren der Schale vermieden werden; man umhüllt sie daher mit einer Fettschicht, mit Leinöl, Eiweiss, Leim, Wasserglas, oder taucht sie in Kalkmilch oder in Chlorkalklösung. Das Einreiben mit Leinöl, das Bestreichen mit Eiweiss hält die Eier am längsten frisch, auch verlieren sie hiedurch am wenigsten von ihrem Gewichte.

Käse.

Der Käse zeichnet sich durch grossen Eiweissgehalt aus. Man unterscheidet mageren, fetten und halbfetten Käse.

Guter Käse darf nicht zu hart am Schnitte, nicht stinkend und voll Maden sein.

Nachtheilig wird der Käse durch faule Gährung, Parasiten und Verfälschungen. Trockene Räume zur Aufbewahrung, Abhalten von Wärme und Luft schützen vor Verderbniss. Verfälschungen kommen vor durch Beimengung von Kartoffelmehl, Stärkemehl, auch von Grünspan, um ihm den Stempel eines hohen Alters aufzudrücken.

Fette.

Die fetten Substanzen sind Verbindungen von Fettsäuren mit dem Glycerinradical. Ueberlässt man sie längere Zeit

sich selbst, so tritt Zersetzung durch Freiwerden von Fettsäuren ein und letztere sind die Ursachen des Ranzigwerdens, welches namentlich bei der aus der Milch gewonnenen Butter auffällt. Die zumeist gesundheitsschädliche Beschaffenheit der Butter liegt im Ranzigwerden derselben; um dasselbe zu verhüten, salzt man sie ein oder schmilzt sie. Verfälschungen der Butter werden hervorgerufen durch Beimengen von zerriebenen Kartoffeln, Mehl, Kreide, Gyps, Schwerspath, Käsestoff, Alaun, Borax und gelben Farbstoffen. Auch Kupfergeschirre und die Bleiglasur können derselben gefährliche Eigenschaften verleihen.

Verunreinigungen der Butter sind leicht zu erkennen, wenn man sie mit Aether versetzt, wobei die Butter gelöst wird und die verunreinigenden Substanzen als Rest ungelöst zurückbleiben. Es ist daher im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt, gesundheitsgefährliche Butter zu confisciren.

Getränke.

Die Sorge für gutes Trinkwasser, als das natürlichste Getränk für Menschen und Thiere, muss eine der wichtigsten Aufgaben der Sanitätspolizei bilden, sie hat für hinreichende Wassermengen, für strenge Ueberwachung des Zustandes der privaten und öffentlichen Brunnen und Wasserleitungen, Verhütung von Communication der Brunnen mit Dünger- und Jauchegruben, mit Kellern etc. Sorge zu tragen. Die ober dem Wasserspiegel befindliche Luftsäule darf nicht abgeschlossen werden; die Brunnen müssen vor Verunreinigung mit in Zersetzung begriffenen organischen Stoffen geschützt und unter der Leitung von Sachverständigen einer periodischen Reinigung unterzogen werden. Die Reinheit des Brunnenwassers prüft man durch Verdampfen eines bestimmten Quantums. Der Rückstand darf nicht mehr als ein Tausendstel des untersuchten Wassergewichtes betragen, welches aus organischen und anorganischen Stoffen besteht. Verbrennt man diese Stoffe, so zeigt der Gewichtsverlust die organischen, der Rest die anorganischen Bestandtheile an.

Das Wasser hat die Eigenschaft, die meisten Stoffe, mit denen es in Berührung kommt, zu lösen. So enthält es, gewöhnlich gelöst Kochsalz, Kalk, Bittererde, Chlorkalium, Eisen, Kreide, Gyps u. s. w., welche Bestandtheile durch die in der Chemie gelehrten Reagentien qualitativ und quantitativ ausgemittelt werden können. Infusorien werden durch die mikroskopische Untersuchung nachgewiesen.

Das Quellwasser eignet sich wegen seines erfrischenden Geschmackes durch Kohlensäuregehalt zumeist zum Trinken, das Brunnenwasser und endlich das Wasser schnell fliessen-

der Flüsse sind in zweiter Linie trinkfähig. Teich-, Sumpf- und Seewasser sind ungeniessbar. Meerwasser ist nicht trinkbar, kann aber durch Destillation zu häuslichen Zwecken nutzbar gemacht werden. Regenwasser ist das reinste, natürlich vorkommende Wasser, ähnlich verhält sich das Schneewasser; beide enthalten $2^1/_2$—4% ihres Volums von einer Luft, die aus 32% Sauerstoff und 68% Stickstoff besteht.

Vergiftung des Wassers kann herbeigeführt werden durch Benützung schädlicher Gefässe, Leitungsröhren aus Kupfer, Blei und Zink, durch die Exhalationen schädlicher Stoffe aus Retiraden, Cloaken, durch die Nähe von Gerbereien, Färbereien und andere Fabriksanlagen und der Bergwerke. Am unpraktikabelsten sind offene Tiefbrunnen, besser sind Pumpbrunnen und Kunstbrunnen, aus denen das Wasser frei abläuft.

Auch die Flüsse sind vor Verunreinigungen zu schützen.

Manche Wässer enthalten medicinisch wirksame Stoffe und werden daher sowohl zum Trinken als zu Bädern verwendet. Es sind diess die Mineralwässer.

Milch.

Die Milch besteht aus Wasser, Salzen, Milchzucker, Fetten und Eiweisskörpern. Ein solcher ist das Casein; es gerinnt durch den Zusatz einer Säure und begründet so die Fabrikation von Käse und sauren Molken. Die in der Milch enthaltenen Fette werden als Butter zusammengefasst. Von anorganischen Salzen kommen jene vor, die zum Aufbaue des jungen Organismus nöthig sind. Auch kann man aus ihr den Milchzucker und die süsse Molke darstellen, welch' letztere bei gelinder Wärme durch Lab bereitet wird.

Frische Milch muss alkalisch reagiren; schon nach dem Melken beginnt ihr Sauerwerden, indem die Alkalescenz abnimmt und der sauren Reaction Platz macht, wobei der Milchzucker in Milchsäure zersetzt wird. Nahrung und Raçe der Thiere beeinflussen die Beschaffenheit der Milch.

Um die Milch transportabel zu machen, kühle man sie am besten auf 6° R. ab.

Sie bildet auch den geeignetsten Ersatz für die Muttermilch. Um sie zur Ernährung kleiner Kinder zu verwenden, darf nicht kuhwarme Milch genommen werden; auch muss sie erst verdünnt werden, da sie wegen des grossen Gehaltes an Fett- und Käsestoff, von Kindern schwer verdaut wird. Während der fortschreitenden Entwicklung kann die Verdünnung allmälig gemindert werden; im siebenten Monate endlich kann man dem Kinde schon unveränderte Milch reichen. Die Kuhmilch ist ärmer an Zucker als die Muttermilch, daher man Kandiszucker oder Milchzucker zusetzt.

Die Milchgattungen der übrigen Hausthiere, wie der Ziege, des Schafes, des Esels, des Pferdes und des Hundes unterscheiden sich mehr weniger durch ihren Gehalt an Fett, Casein und Zucker.

Fälschungen der Milch werden erkennbar an der bläulichen Färbung derselben, die meist eine Verdünnung mit Wasser andeutet. Lässt man einen Milchtropfen auf den Fingernagel fallen, so ist der Tropfen um so flacher, je wässeriger die Milch ist; beim Abfliessen oder Verdunsten des Wassers kann man mittelst der Loupe Mehlkügelchen, Magnesia, zerriebenes Gehirn etc. erkennen, die häufig beigesetzt werden. Zur Milchprobe bedient man sich zunächst eines Galaktometers, eines gewöhnlichen Areometers mit einer für die Milch eigens normirten Scala; mit Rücksicht auf physikalische und chemische Merkmale ist der Werth dieses Instrumentes nur ein relativer. Die Milch kranker Thiere ist vom Verkauf auszuschliessen. Manche Färbungen, wie das Blau- und Rothwerden der Milch haben ihren Ursprung in den Krankheiten der Kühe oder in einer gewissen Nahrung. Unreine und schlecht gescheuerte Geschirre können ebenfalls die Milch als Nahrungsmittel untauglich machen.

Alcoholische Getränke.

Der Wein ist nicht so sehr Nahrungsmittel als vielmehr Erregungs- und Genussmittel. Die in weinlose Gegenden eingeführten, meist starken Weine, erfahren unter den Händen der Lieferanten gewöhnlich mannigfache Manipulationen.

Der Saft der reifen Traube enthält Wasser, Zucker, Gummi, Eiweiss, Aepfelsäure, Weinstein, Kalk, etwas Natron, Thonsalze. Der Weingeist schwankt zwischen 9—15%, das specifische Gewicht zwischen 1.02 und 0.983. Während der Gährung des Weines wird Ananäther erzeugt.

Werden Spiritus, Obstwein, Wasser, Zucker dem Weine beigemengt, so erkennt man diess am Geschmack. Gesundheitsschädlich wird der Wein durch Zusatz von metallischen Substanzen, besonders Blei, der dem Gemenge einen süssen Geschmack verleiht. Auch durch Reinigung der Flaschen mittelst Schrotkörner kann diese Beimengung geschehen. Man entdeckt und weist sie durch die Hahnemann'sche Weinprobe nach. Um dem Weine eine schöne Farbe zu verleihen, die Gährung zu beschleunigen und zu beenden, brennbare Stoffe zu vernichten, versetzt man ihn mit Schwefel. Salpetersaures Silber erzeugt damit einen schwarzen Niederschlag; solcher Wein färbt ein glattpolirtes Silberstück, ein frisches Ei schwarz. Dem Rothwein wird Alaun und Schwefel-

säure beigemischt, um die Röthung lebhafter und den Wein dauerhafter zu machen.

Zum Färben der Weine werden Blaubeeren, Sandelholz, Campeche- und Fernambukholz benützt. Filtrirt man diese Weine durch Löschpapier oder Filz, so bleiben die Beimengungen zurück. Mit essigsaurem Blei geben sie einen grünlich-grauen Niederschlag. Auch Alaunlösung, salpetersaures Zinkoxyd und salzsaures Zinn sind geeignete Reagentien.

Soll der Most lange auf den Trestern bleiben und dadurch farbreicher werden, wird gebrannter Gyps zugesetzt, wovon geringe Mengen unschädlich sind. Um den Wein stärker zu machen, wird Sprit, Alcohol und auch Rum zugesetzt. Bei der Destillation des Weines werden solche Zusätze leicht entdeckt. Um Weinfälschungen zu verhüten, sollen die Sanitätsorgane häufig die Weinkeller unvermuthet besuchen und die Weinvorräthe einer chemischen Prüfung unterziehen. Das Ausschenken junger Weine sollte verboten werden.

Das Bier

erregt und ernährt. Der nicht übermässige Genuss desselben bringt keinen Nachtheil für die Gesundheit, während dessen übermässiger Genuss einer ganzen Bevölkerung den Stempel der Schwerfälligkeit aufdrückt. Das Bier enthält Kleber, Schleim und Zucker, Kohlensäure, Weingeist und Wasser 80—95%. Der aromatische Geschmack wird durch den Hopfen erzeugt, dessen gelber, harziger und klebriger Stoff von gewürzhaftem, besserem Geschmacke ist. Er wird häufig durch andere vegetabilische Substanzen, Wermuth, Enzian, Millefolium, Baccae Juniperi versetzt. Der Weingeistgehalt des Bieres wird nach der Methode von Duflos ermittelt, der Malzgehalt durch die Bierwage. Die beste Bierprobe ist die halimetrische von Fuchs.

Zufällige schädliche Beimischungen werden schon durch die Sinne erkannt. Bier bis zur Trockenheit eingekocht, der Rückstand in einem glühenden Tiegel mit oxydirtem salzsaurem Kalk verbrannt, lässt die metallischen Salze im Tiegel zurück, die dann leicht näher zu bestimmen sind.

Zu junges, saures Bier wird einer chemischen Prüfung nicht bedürfen; hier wird die Sanitätspolizei helfend eintreten müssen.

Schädliche Beimischungen sind mannigfacher Natur: so Pottasche, um sauer gewordenes Bier zu verbessern, gallertige Stoffe, wie die Hausenblase, um es klebriger zu machen, oder um den theuren Hopfen zu ersetzen; es werden aber auch scharfe Mittel aus Gewinnsucht beigegeben, wie Chlor, wilder Rosmarin, Niesswurz, Ochsengalle, Schwindelhafer etc. In

England bereitet man aus Kokkelskörnern ein schwarzes Extract, versetzt es mit Lakrizen, Thymian und Eisenvitriol und verkauft es an die Brauer als Maltum. Die Anwesenheit von fremden Stoffen wird durch Abdampfen zum Extract und durch weitere Analyse festgestellt.

Branntwein.

Unter den alkoholischen Genussmitteln ist der Branntwein das schädlichste und unter der arbeitenden Classe bekanntlich das verbreitetste. Er ist eine helle, geistige Flüssigkeit von starkem flüchtigem Geruche und prickelndem Geschmacke und enthält 30 bis 40 Perc. reinen Spiritus. Die Zusätze sind sehr verschieden, häufig schädlicher Natur, namentlich wenn Blausäure, Brechnuss, Stechapfel, Seidelbast, Pfeffer, Ingwer oder Bertramwurzel beigemischt und durch die Destillation Blei oder Kupfer von gelötheten Kühlröhren gelöst wird. Auch Alaun wird häufig zur Klärung des mit Wasser gemischten Branntweines gebraucht, nicht minder Arsenik zur Beseitigung des Fuselgeruches. Fuselöl und Solanin sind betäubende und giftige Bestandtheile; ersteres ist Amyloxydhydrat, eine ölartige, flüchtige und geistige Flüssigkeit, die sich durch Gährung und Destillation der Körnerfrüchte bildet. Das Solanin findet sich nur im frisch bereiteten Kornbranntweine und soll, obschon es sich besonders in keimenden Kartoffeln findet, nicht in das Destillationsproduct der Maische übergehen und im rohen Kartoffelbranntweine nicht gefunden werden. Die Prüfung auf Metallgehalt ist bekannt, die auf Pflanzenstoffe kaum ausführbar. Zur Branntweinfabrikation dürfen nur gute Rohproducte verwendet werden; Hahn und Blase müssen aus Kupfer bestehen und mit Blei oder Zink gelöthet sein. Verfälschungen des gebrannten Wassers geben sich durch den Geschmack, Geruch und Farbe zu erkennen; ihr Alcoholgehalt ist bei der Prüfung zu bestimmen, Extract und Asche sind chemisch zu analysiren.

Kaffee.

Der Kaffee besteht aus 34 Perc. Cellulose, 12 Perc. hygroskopischem Wasser, 10 bis 12 Perc. Fetten, Glycose, Dextrin, vegetabilischen Säuren, Legumin, Coffein, chlorogensauren Coffein-Kali, stickstoffhältigen organischen Materien, freiem Coffein 0·8, ätherischen und aromatischen Oelen und mineralischen Bestandtheilen. Der Kaffee wird als Decoct oder Infusum der gerösteten Kaffeebohnen genossen. Beim Rösten geht fast die Hälfte des Coffeins verloren; aus dem im Wasser löslichen Theile der Bohnen entsteht der aromatische

Körper. Im Kaffeeaufgusse befindet sich das empyreumatische Oel, Coffein, veränderte Kaffeegerbsäure, die löslichen Salze der Bohnen und Extractivstoffe. Der Genuss des Coffeins bewirkt eine Verminderung der Harnausscheidung, ein Gefühl der Nüchternheit; bei grösseren Dosen entstehen Harnzwang, erhöhte Pulsfrequenz und Herzthätigkeit, geschlechtliche Aufregung, Zittern, Belebung der Einbildungskraft, Visionen etc. Der Kaffee hat auch ernährende Eigenschaften, besonders der mit Milch versetzte Kaffeeaufguss.

Seitdem der Kaffee eine so ausgedehnte Anwendung gefunden, sind auch die Verfälschungen häufiger geworden. Hieher gehören zunächst der Triagekaffee und der marinirte Kaffee. Die nichtgrünen Bohnen werden durch Grünspan gefärbt und diess durch Blutlaugensalz nachgewiesen.

Indigo, Schwefelsäure, Eisenvitriol und Kohlenpulver, verdünntes Ammoniak, sind weitere unschädliche Färbemittel, geröstete und gemahlene Kaffeebohnen werden mit Cichoriepulver, Mehl, gebranntem Zucker und gerösteten Getreidekörnern gefälscht. Lässt sich das Mehl kneten und in Kugelform bringen, so beweist diess die Gegenwart von Cichorie, welche specifisch schwerer als Wasser ist und einen säuerlichen Geschmack hat. Auch färbt es das Wasser röthlich und lässt rothe Theilchen zu Boden fallen.

Verfälschungen mit Mehl und Cerealien sind durch die Jodreaction nachzuweisen.

Als Surrogate des Kaffee dienen 1. geröstete und gemahlene Substanzen in noch reinem, pulverförmigem Zustande, wie die Cichorie, Eicheln, Cerealien und Rüben; 2. oberwähnte Substanzen durch Syrup compact gemacht; 3. spröde harzartige Massen, pulverisirt oder in kleine Stückchen zerschlagen; 4. Essenzen aus geröstetem Syrup. Die Erkennung der Surrogate ist leicht, da sie sämmtlich schnell zu Boden fallen, wenn man ein derartiges verdächtiges Pulver mit kaltem Wasser schüttelt und stehen lässt.

Die Verpackung des Kaffees in mit giftigen Substanzen getränkte Papiere und Bleifolien ist strenge von der Sanitätspolizei zu überwachen.

Thee.

Der Thee, von Thea bohea und viridis gewonnen, enthält Coffein, Gummi, ätherische Oele etc. Er belebt, mässig genossen, die Kraft, erhaltene Eindrücke zu verarbeiten, und stärkt die Urtheilskraft.

Er kommt als grüner und schwarzer Thee in den Handel. Fälschungen versucht man durch die Blätter von Oliva flagrans, Prunus spinosa, Jasmin, Fraxinus excelsior, Gar-

denia florida und Sambucus nigra. Die mikroskopische Untersuchung der Blätterstructur gibt über diese unschädlichen Fälschungen Aufschluss. Auch bereits gebrauchter Thee wird wieder verkauft, was nur ein guter Theekenner nachweisen kann, weil der fehlende Gerbestoff durch andere Mittel, Gummi und Farbstoffe, gerbestoffhältige Blätter ersetzt wird. Auch Rhus toxicodendron und Catechu werden zum Kunstthee verwendet.

Giftige Verfälschungen bestehen im Besprengen des Thees mit verdünnten Lösungen von kohlensaurem Kupfer und Aetzammoniak, Mineralgrün, mit einer Mischung von Chromgelb und Berlinerblau. Zusätze von Graphit und Stärke sind unschädlich. Durch Schwefelwasserstoff kann man das chromsaure Blei schwärzen.

Schwefelsaure Chininlösung soll in einem Aufgusse guten Thees einen reichlichen, im gefälschten Thee einen geringen Niederschlag erzeugen. Durch Verbrennung soll ein betrügerisches Theefabrikat über 45 Perc., guter Thee kaum 5 Perc. Asche geben.

Ein anderes beliebtes Genussmittel bildet die

Chocolade,

ein Gemenge von Cacaobohnen und Zucker, mit oder ohne Gewürz. Ihre Bestandtheile sind Fett, Stärkegummi, Kleber, Theobromin und Wasser. Zugesetzt wird Fett, Mehl, Oel oder Ziegelmehl. Auch die Schale wird häufig mitbenützt. Jodreaction zeigt das Mehl an. Durch Zufall kann auch Kupfer, Eisen, kohlensaures Kali beigemengt sein.

Auch kommt es vor, dass die Cacaobutter beseitigt und durch Hammeltalg ersetzt wird. Zum Parfüm wird sehr häufig statt der Vanille der billige Perubalsam verwendet. Die gerade bei der Chocoladefabrikation vorkommende Betrügerei ist strenge zu verbieten.

Essig.

Alle Essige enthalten als wesentlichen Bestandtheil Essigsäure 4 bis 5 Perc. mit sehr viel Wasser, etwas unzersetztem Weingeist, auch Essigäther mit Eiweiss, Zucker, Gummi und Farbstoffen. Der Weingeist wird vermöge seines angenehmen Geruches und Geschmackes am liebsten verwendet; ausser den obigen Bestandtheilen enthält er noch Weinstein und schwefelsaures Kali. Alle anderen Essige stehen diesem an Reinheit und Annehmlichkeit nach. Der reinste ist der durch die Schnellessigfabrikation gewonnene Branntweinessig; er enthält nur Spuren von Salzen und wird meist durch gebrannten Zucker gefärbt. Um ihn schärfer zu

machen, fügt man gerne Estragon, Pfeffer, Ingwer, Senf und Seidelbast hinzu.

Um den geringen Essigsäuregehalt des Essigs zu verdecken, fälscht man ihn nur allzu häufig mit Weinstein- und Schwefelsäure, Holzessig, Alaun, etc. Durch Gebrauch schlechter Destillations- und Aufbewahrungsgefässe können Kupfer-, Blei- und andere Metatlsalze beigemischt werden, ja selbst Arsenik von der Schwefelsäure her.

Kochsalz

ist wohl die unentbehrlichste Würze nicht nur durch die Wirkung in den ersten Verdauungswegen, sondern besonders dadurch, dass es zu einem wahren Ersatzmittel wird. Das Chlor, welches der Organismus benöthigt, wird einzig durch das Kochsalz demselben zugeführt. Es hat einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Salzsäure, die nach neuesten Forschungen bei der Dünndarmverdauung eine wichtige Rolle spielt.

Verfälschungen des Kochsalzes bestehen zumeist im Anfeuchten mit Wasser zur Erhöhung seines Gewichtes, in Beimengung von Sand, Gyps, oder es enthält durch Gebrauch schlechter Geschirre leicht zerfliessliche Erdsalze, wie salzsauren Kalk, Bittererde, Jodverbindungen, Blei, Kupfer und andere Metalle. Selbst Arsenik wird demselben beigesetzt. Verkäufliches Kochsalz enthält 97 bis 99 Perc. Chlornatrium, das Uebrige besteht aus Gyps, Bittersalz, Glaubersalz, Chlorcalcium und Chlormagnesium. Letztere Beisätze verleihen ihm den scharfen Geschmack und die hygroskopische Eigenschaft. Vom Kochsalz wird im Organismus immer ein gewisses Quantum festgehalten; geht dieses durch Mangel an Zufuhr verloren, so tritt Muskelschwäche ein; erhöhte Zufuhr bewirkt Ausscheidung des den Bedarf übersteigenden und kann sogar zu krankhaften Zuständen des Verdauungstractes führen. Das beste Küchensalz soll grob krystallisirt, trocken und ohne fremden Beigeschmack sein. Im Meersalze befinden sich 90 bis 98 Perc. Kochsalz, geringe Mengen von Chlorcalcium, schwefelsauren Kalk, Magnesia und unlöslichen Substanzen. Das Viehsalz ist ein Gemenge von unreinem Koch- oder Steinsalz mit 0.75 Perc. Eisenoxyd und 1.5 Perc. Wermuthpulver.

Beim bergmännischen Betrieb sollen die Arbeiter mit Schutzbrillen versehen sein gegen das von den Krystallflächen reflectirte Licht. Die mit Salztheilen geschwängerten Dämpfe und die Hitze sind ebenfalls gesundheitsschädlich.

Honig.

Die Güte und Reinheit des Honigs sind sehr verschieden; der beste und reinste ist der Jungfernhonig; immerhin enthält er auch Traubenzucker und Fruchtzucker mit Wachs und Spuren einer freien Säure, ferner schleimige und flüchtig aromatische Stoffe. Er wird verfälscht mit schleimigen Substanzen, Wachs, Holzfasern, Mehl, Syrup, Möhrensaft, Sandetz. Ebenso kann er giftige Eigenschaften erhalten durch Behandlung in Metallgefässen und namentlich, wenn er von den Bienen vorwiegend aus Blüthen giftiger Pflanzen, so des Sturmhutes, der Rhododendronarten, gesammelt wurde.

Zucker.

Der aus dem Zuckerrohr erzeugte Zucker kommt als raffinirter, in unreinerem Zustande als Mehlzucker, selbst als völliger Roh- oder brauner Zucker und als brauner Syrup in Verwendung.

In letzterem Zustande enthält er neben dem crystallisirbaren noch Schleimzucker, andere organische Substanzen und Kalksalze. Zucker kann auch aus Runkelrüben und Stärkemehl erzeugt werden, hat aber weniger süssende Kraft und wird viel häufiger zur Fälschung des Rohrzuckers verwendet, sowie zur Alcoholbereitung. Der Zucker bringt dem Menschen einen angenehmen Eindruck auf die Geschmacksorgane hervor, macht sonst fade, schleimige und gummige Nährmittel geschmackhaft und namentlich Milch, Kaffee und Thee besonders angenehm.

Er ist nicht blos ein Kitzel für den Gaumen, sondern auch für die Schleimhaut des Schlingapparates, für die Speicheldrüsen und wahrscheinlich nicht minder für Magen und Leber, indem er die Absonderung fördert. Bei der Verdauung verwandelt er sich in Milchsäure und Buttersäure, die die Verdauung weiterhin fördern.

Diess erklärt die Vorliebe für den Gebrauch des Zuckers auch bei reinen Zuckerwaaren der Conditoren; hiebei ist aber ganz besonders auf die Farbstoffe Rücksicht zu nehmen, welche die Fabrikanten als Gaumen- und Sinnenkitzel anwenden. Die pflanzlichen Stoffe, wie Safran, Berberizen Carmin, Cochenille, die meisten Lack- und Saftfarben können als unschädlich gelten, ebenso Kreide, Gyps etc. Anders dagegen verhält es sich mit den Mineralfarben, Anilin, Kupfer, Blei, Zink, Quecksilber und die arsenikartigen. Gummigutt und derlei scharfe Pflanzenstoffe sind nicht zu gestatten. Diese Metallpräparate sollen nicht einmal zur Färbung des Papieres verwendet werden, womit die Zuckerwaaren gewöhnlich eingehüllt sind.

Den Würzen reihen sich die

Gewürze

im gewöhnlichen Sinne an. Sie sind meist scharfe Substanzen, enthalten ätherisches Oel in grösserer und geringerer Menge und sind meist dem Pflanzenreiche entnommen als Rinden, Blätter, Blüthentheile, Früchte, Samen, Wurzeln und Wurzelknollen. Sie haben meist einen scharfreizenden und brennend scharfen Geschmack.

Die Gewürze erzeugen eine örtlich reizende und allgemein erregende Wirkung; sie sind keine Nähr- oder Ersatzmittel, obwohl manche auch Eiweiss, Kleber und Satzmehl enthalteu. Sie vermehren die Absonderung im oberen Verdauungstract und befördern die peristaltische Bewegung des Darmes, wodurch die Verdauung sonst geschmackloser Speisen angenehmer wird. Gerade die wirksamsten Bestandtheile, wie das scharfe ätherische Oel, werden grösstentheils unverändert aufgesaugt und ebenso wieder ausgeschieden. Nur während des Verweilens und Passirens des Körpers bringen sie eine den alcoholischen Getränken ähnliche, erregende Wirkung hervor, als: Beschleunigung des Pulses, Erhöhung der Eigenwärme und der Ausdünstung.

Grosse Dosen und anhaltend genossen, können zu Reizungszuständen des Urogenitaltractes, Hautausschlägen Verdauungsstörungen führen.

Gepulverte Gewürze werden sehr häufig verfälscht; so der Pfeffer durch zerriebenen Oelkuchen der Rübsamen, gebrannte und gemahlene Eicheln, durch das Pulver der Brodrinde, durch Mehle mit Chromgelb gemengt. Man soll deshalb Gewürze nicht im verkleinerten Zustande kaufen.

Tabak.

Von den Genussmitteln hat er allein die ausgedehnteste Verbreitung gefunden. Er wird theils geraucht, theils gekaut, theils geschnupft. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht er aus Wasser, Kohle, Kohlenoxyd- und Kohlensäuregas, Kohlenwasserstoff, Ammoniak, Nikotin, Nikotianin, Brennöl und anderen empyreumatischen Stoffen, welche einen speciellen Reiz auf die Mundhöhle üben, während das Nikotin auf das Nervensystem wirkt und in grösseren Mengen so giftig sein kann, wie die Blausäure.

Uebermässiger Gebrauch wirkt namentlich auf jugendliche Organismen äusserst schädlich und wird Individuen mit Beschwerden der Verdauungsorgane und jeder Art von Brustaffection zu verbieten sein.

Sind den Beizen giftige Stoffe, wie Arsenik, Blei, beigegeben, so kann der Tabak doppelt schädlich wirken. Er

kann auch verfälscht werden mit anderen Blättern, wie von Rhabarber, Hanf, Rüben, Birnen; der Schnupftabak mit Wasser, Potasche, Salmiak, Aether, Erde, Harz, chromsaurem Kali; von den Bleihülsen kann er Blei erhalten und sohin schädlich werden.

Die Gesundheitspolizei wird den Gebrauch des Tabaks zu beschränken haben, indem sie die Bleihülsen verbietet und den Verschleiss solcher Sorten, die hohen Nikotingehalt haben, untersagt. Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wird sie Vergnügungslocalen zuwenden müssen, wie Kaffee- und Wirthshäusern, Post- und Eisenbahnwagen, Schiffen etc., um für sorgfältige Ventilation zu sorgen, da erfahrungsgemäss der Aufenthalt in den mit Tabaksqualm erfüllten Räumen der Gesundheit grossen Schaden zufügt, und namentlich durch die regelmässige Einwirkung auf den Organismus Störungen in demselben hervorruft.

Geschirre.

Zur Bereitung und Aufbewahrung der Speisen und Getränke werden Gefässe benützt, die aus verschiedenen Materialien erzeugt werden, wie aus Holz, Thon, Glas oder aus Metallen, wie Blei, Kupfer, Zinn, Silber, Gold u. s. w. Solche Gefässe können gesundheitsschädlich werden, sowohl durch das Material selbst, als auch durch den Anstrich mit Farben und anderen Substanzen, indem die daselbst gekochten oder aufbewahrten Nahrungsmittel gesundheitsschädliche Beimengungen erhalten. Unschädlich sind nur die unglasirten irdenen Geschirre, die von Steingut, Porcellan, Holz und die eisernen. Letztere haben die Eigenschaft, tanninhältige Speisen schmutzigdunkel zu färben. Daher pflegt man auch Eisengeschirre immer zu glasiren. Schlechtglasirte so wie metallene Geschirre und namentlich die aus Kupfer und Zinn, sind gefährlich. Gutgebrannte Thongeschirre bedürfen gar keiner Glasur.

Zum Glasiren der geringeren Thongeschirre benützt man eine Composition, deren wichtigste Bestandtheile Bleioxyd, Bleiglätte und Quarzsand sind. Diese Art von Bleiglasur ist an und für sich unschädlich, sobald die Mischung im richtigen Verhältnisse bereitet und ferner das Auftragen und Brennen gut durchgeführt ist. Die Töpfer bringen aber Geschirre in den Verkehr, welche Bleioxyd an die Speisen abgeben. Es ist daher nothwendig, dass die Thongeschirre einer polizeilichen Controle unterzogen werden.

Bei der Prüfung eines Geschirres verfährt man folgendermassen: Das zu untersuchende, gut gereinigte Gefäss füllt man zum dritten Theile mit einer Mischung aus 2 Theilen

Kochsalz, 8 Theilen farblosem Essig und 60 Theilen Wasser und setzt es einer der Siedhitze nahen Temperatur so lange aus, bis etwa ein Viertel der Flüssigkeit verdampft ist. Den Rest lässt man erkalten, giesst ihn in ein Glasgefäss und gibt ein gleiches Volum klaren, gesättigten Schwefelwasserstoffwassers dazu. Ist kein Blei vorhanden, so bemerkt man in der Mischung keinerlei Färbung, im entgegengesetzten Falle aber färbt sich die Flüssigkeit braun und zeigt dann einen schwarzen Niederschlag. Wiederholt man diese Procedur und findet sich abermals ein Niederschlag, so ist die ganze Glasur schlecht beschaffen; tritt aber im zweiten Falle kein Niederschlag ein, so war nur der oberflächliche Ueberzug von schlechter Beschaffenheit.

Durch Preisausschreibungen von Seite mancher Regierungen wurden bleifreie Glasuren aus Flussspat mit Kalkerde oder Gyps, aus kohlensaurem Natron oder Kali und borsaurem Kalke erzeugt, welche sich aber als unpraktisch erwiesen.

Die Gefahr einer Bleivergiftung liegt jedoch nicht so nahe, denn ein Erwachsener braucht 1 bis 2 Uncen, um an Bleivergiftung zu Grunde zu gehen; ferner wird das Blei der Glasur nur durch saure Speisen und Flüssigkeiten gelöst.

Die Aufbewahrung und das Kochen von Milch, Fleisch etc. kann somit ohne Schädigung der Speisen geschehen und ein Nachtheil erst entstehen, wenn Jemand die in solchen Gefässen wiederholt verwahrten oder gekochten sauren Speisen geniessen würde.

Ein gutgebranntes und gut glasirtes Geschirr zeichnet sich durch einen frischen und gleichmässigen Glanz, so wie durch einen hellen Ton aus. Schlecht gebranntes ist mattglänzend, zeigt rauhe Stellen und einen dumpfen Ton. Der bei der Prüfung der Geschirre auf Bleigehalt verwendete Essig soll frei sein von Schwefelsäure. Zinnerne Gefässe sind deshalb schädlich, weil das rohe Zinn mit Arsenik, Blei, Kupfer und Wismuth verunreinigt ist. Blei soll zum Verzinnen nie verwendet werden. Selbst das englische Rosenzinn enthält in 15 Pfunden je ein Pfund Blei. Weisszinn ist eine Legirung von 90 Theilen Zinn und 1 Theil Quecksilber; Glanzzinn besteht aus 95 Theilen Zinn und 5 Theilen Neusilber. Letzteres besteht aus 100 Theilen Kupfer, 60 Theilen Zink und 40 Theilen Nickel. Dieses erzeugt, in Berührung mit sauren Flüssigkeiten, sehr giftige Salze.

Kupfergeschirre sind deshalb schädlich, weil das Kupfer sich in Säuren, Salzen, Alkalien, besonders in Fett oxydirt und ein heftiges Metallgift erzeugen soll. Die hef-

tigsten Vergiftungszufälle entstanden dadurch, dass saure oder fette Speisen in schlecht verzinnten Kupfergeschirren aufbewahrt wurden.

Einige Toxikologen wollen die schädlichen Wirkungen nur der schlechten Beschaffenheit der Speisen zuschreiben und erkennen die besondere Schädlichkeit der Kupfervergiftung nicht an, doch das mit Unrecht. Dem ungeachtet darf die Sanitätspolizei den Kupfergeschirren noch so lange hinreichende Aufmerksamkeit schenken, als die Kupfersalze nicht als gleichgiltige Stoffe betrachtet werden. Es ist immerhin sehr nothwendig, Speiseanstalten, die Kühlröhren in den Brennereien, die Leitungsröhren zu verschiedenen Getränken etc. sanitätspolizeilich zu überwachen. Sogar das Wasser, in kupfernen Röhren geleitet, kann mit der Zeit giftige Wirkungen bekommen (Lion senior).

Zinkgefässe. Die leichte Oxydirbarkeit des Zinkes und die leichte Auflöslichkeit des Zinkoxydes in fast allen sauren, alkalischen, salzigen und scharfen Flüssigkeiten machen es in ökonomischer Beziehung zu solcher Verwendung ungeeignet, sie geben leicht zu chronischen Zinkvergiftungen Veranlassung, insoferne die damit in Berührung gestandenen Nahrungsmittel zinkhältig werden. Zink oxydirt gerne auf Kosten des Wassers, es bildet sich Wasserstoff und ein Zinksalz. Zink soll weder zu Crystallisationsgefässen in Zuckersiedereien, noch zu Pumpen verwendet werden.

Dem Kautschuk wird auch Zink zugesetzt, damit er eine lichte, Bleioxyd, damit er eine schwarze Farbe erhalte. Erwähnenswerth sind hier auch die Saugflaschen, die aus einem durch Zusatz von Zink und Bleioxyd erzeugten Kautschuk verfertigt werden. Der Gebrauch dieser Saugflaschen ist strenge zu verbieten und umsomehr, da die oberwähnte helle Farbe dem Kautschuk auch durch den ganz unschädlichen Talkstein ertheilt werden kann. Gegenwärtig dürfen nur Saugapparate aus reinem schwarzen Gummi elasticum in den Handel kommen.

Metall- und Glasgefässe werden auch häufig emaillirt, Holzgefässe gefirnisst. Email ist eine Glasmasse, die durch Zinnoxyd undurchsichtig gemacht worden ist; sie wird dargestellt, indem man eine Legirung aus 15 bis 19 Theilen Zinn und 100 Theilen Blei durch Erhitzen unter Zutritt der Luft oxydirt; sodann wird das Oxyd pulverisirt und geschlemmt (zinnsaures Bleioxyd) und mit einer Glasmasse gefrittet. Eine emailartige Beschaffenheit kann man dem Glase auch durch arsenige Säure, Chlorsilber, phosphorsauren Kalk und künstlichen schwefelsauren Baryt ertheilen.

Firniss ist eine Flüssigkeit von öl- oder harzartiger Beschaffenheit, die zum Ueberziehen und Auskleiden von Gefässen und anderen Gegenständen benützt wird. Oel wird mit solchen Körpern gesotten, welche Sauerstoffe abgeben, z. B. Bleiglätte, Zinkoxyd; daher rührt auch die Gefährlichkeit der Firnisse. Die Firnisse der Geräthe und Gefässe werden aber auch dadurch schädlich, dass die zur Bereitung derselben verwendeten Oele schlecht und ranzig sind. Solcher Firniss trocknet auch schwer und wird leicht aufgelöst. Um Schädlichkeiten vorzubeugen, dürfen Glasur, Email und Firniss nicht bleihältig und auch durch andere Substanzen nicht verunreinigt sein; die Auskleidung der Gefässe darf nicht abspringen. Bleihältiges Zinn darf zum Verzinnen ebenso wenig wie bleihältiges Email oder Firniss zum Ueberzuge und zu Verzierungen der Gefässe verwendet werden. Eine gute Verzinnung ist silberweiss, nicht bläulich und muss einen lebhaften Glanz haben.

Um eine Verzinnung zu prüfen, bringt man gleiche Mengen Weinessig und Wasser im Gefässe zum Sieden und setzt der Mischung einen befeilten Nagel zu. Verändert sich die Farbe des letzteren darin nicht, hat der Geschmack nichts kupferiges, behält die Verzinnung ihren Glanz und ihre silberweisse Farbe, kann erstere nicht abgeschabt werden, so ist sie tadellos.

Handelt es sich darum, nachzuweisen, dass Zinn aus Zinngefässen in eine Flüssigkeit übergegangen, so geschieht diess nach vorherigen Ausfällen von Blei mittelst Schwefelsäure und nach dem Ansäuern mittelst Salzsäure, nach Pappenheim leicht durch das Verhalten des Zinnoxyduls oder Chlorürs, resp. Zinnoxyds oder Chlorids zu Schwefelwasserstoff, Kali, Quecksilberchlorid. Schwefelwasserstoff fällt das Zinnoxydul aus saurer Lösung als braunes Sulfür, das sich in gelbem Schwefelammonium leicht löst, aus dieser Lösung durch Säuren als gelbes Sulfid gefällt wird.

Das sogenannte Stangenzinn soll besonders arsenikhältig sein. Vermischungen von Blei und reinem Zinn bei Verzinnung und Anfertigung von Gefässen sind nicht gesundheitsschädlich.

Neusilber, Argentan, auch Packfong und Weisskupfer genannt, ist eine Legirung von Kupfer, Nickel, Zinn oder Zink und fast silberweiss, dichtkörnig. Es wird von sauren Flüssigkeiten weniger angegriffen als Kupfer und Messing; das verwendete Nickel muss arsenikfrei sein. Die Reinigung der Geschirre mittelst Bleischrott ist verboten.

Die Hauptaufgabe der Sanitätspersonen besteht darin, dass sie Speise- und Wohlthätigkeitsanstalten, Apotheken, Wasser-

leitungen, Geschirr-Märkte und Fabriken oft und unverhofft besuchen und sie einer gewissenhaften Revision unterziehen.

Die Bekleidung.

In normalen Verhältnissen kann die Sanitätspolizei nur durch Belehrung und Warnung auf die Bekleidung Einfluss nehmen. Zur Zeit herannahender Epidemien aber ist es ihre Pflicht, darauf zu dringen, dass man sich der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen entsprechend kleide, um den Körper vor ihren prädisponirenden Schädlichkeiten zu schützen; sie muss ferner von Zeit zu Zeit vor den giftigen Farben mancher Kleidungsstoffe und deren Ankauf warnen, sowie den Betrieb derselben unnachsichtlich einstellen. Ebenso ist auch das Auslegen und der Verkauf der Kleidungsstücke von an ansteckenden Krankheiten Leidenden oder Verstorbenen, bevor sie nicht gründlich desinficirt wurden, strengstens zu verbieten. Ein anderes Moment, das sanitätspolizeiliche Beachtung verdient, ist die Verbrennungsgefahr durch Kleiderentzündung und die Schutzmittel dagegen.

Kleider aus Wolle, Haaren, Fellen und Leder solcher Thiere, die mit ansteckenden Krankheiten behaftet waren, können der Gesundheit des Menschen nachtheilig werden. Auch darf der Verkauf solcher Kleider und Leibwäsche, Mützen und Hüte, die von Kranken getragen wurden, welche an Pocken, Masern, Scharlach, Friesel, Fleckfieber, Ruhr, Cholera, Krätze, Flechten, Venerie, Kopfgrind und Wasserscheu litten, nicht gestattet werden, ausser wenn sie gehörig gereinigt wurden.

Die Gesetzgebung muss Schäden aus Unkenntniss durch Belehrung über die Schädlichkeit solcher Kleidungsstücke verhüten und die Mittel angeben, um die Gefahr der Ansteckung sicher von ihnen zu entfernen. Die Reinigung besteht in mehrwöchentlichem Auslüften, im Waschen und Befeuchten mit Lauge, Carbolsäure, im Durchräuchern mit Essig, Schwefel und ganz besonders mit Chlor. Aus obigen Gründen muss Trödlern, Kleiderhändlern ihre bestimmte Instruction gegeben und darauf gehalten werden, dass kein Unterschleif geschehe, daher auch fremden Personen das Hausiren mit alten Kleidern zu verbieten ist.

Was die Bekleidung des männlichen Geschlechtes betrifft, gilt Folgendes als beachtenswerth: Die Kopfbedeckung sei leicht und schütze ergiebig gegen Sonnenstrahlen, Regen und feuchte Niederschläge. Pelzmützen sind nur bei strenger Kälte und auf längeren Reisen ohne Schaden zu gebrauchen. Perrücken aus Seide sind jenen aus Haaren vorzuziehen. Beengende Halsbinden führen zu Congestionen, ja sogar zu

Apoplexien. Der Hals soll mit einem leichten Tuche oder einer leicht anliegenden Cravate bedeckt sein. Beinkleider, die oben enge sind oder von einem Gürtel gehalten werden, können Hernien bedingen. Pelzbekleidung ist im gemässigten Klima für junge Leute nicht angezeigt, weil sie den Organismus zu sehr verwöhnt; im Norden, auf längeren Reisen und für das Alter ist sie wohl nothwendig.

Von ganz specieller Bedeutung sind die Hemden und die Fussbekleidung. Erstere kommen mit der Haut in directe Berührung und verdienen daher auch eine detaillirtere Behandlung. Der öftere Wechsel reiner Hemden ist gesundheitszuträglich. Im Allgemeinen empfehlen sich Hemden aus Baumwolle, Schirting oder aus reiner Wolle, wie sie in England und Amerika regelmässig getragen werden. Das leinene Hemd, wenn feucht geworden, wird schneller kalt, das baumwollene kühlt langsamer aus, bleibt dafür anhaltend und länger kalt. Aus der starken Wärmeleitung des feuchten Hemdes gehen ebensowohl Unannehmlichkeiten als auch nachtheilige Wirkungen hervor. Das feuchte leinene Hemd klebt weniger der Haut an, als ein feuchtes aus Baumwolle. Dadurch wird es gefährlicher, denn so leicht es bei Bewegungen des Körpers sich von der Haut ablöst, eben so leicht klebt es dann auch an die Haut wieder an, und weil es dann an Wärme verloren hat, so erkältet es dabei in empfindlicher Weise. Das Leinenhemd ist ferner steifer und fester; es bietet dadurch dem Körper selbst einen grösseren Widerstand und schützt mehr nach Aussen und ist dadurch der Körperhaut zuträglicher.

Das Baumwollhemd erzeugt auf der Haut, auch wenn sie schwitzt, ein Wärmegefühl; es hält den Körper andauernd wärmer, weil die Baumwolle ein schlechter Wärmeleiter ist; es ist auch lockerer, luftiger und hält die Ausdünstung weniger zusammen. Es mässigt die Congestion, die Hitze und den Schweiss der Haut und gibt daher für sie eine naturgemässe Kleidung, besonders dann ab, wenn die Haut durch Krankheiten oder klimatische Verhältnisse in einem congestiven Zustande ist, während das Leinenhemd die Congestion, Wärme und Ausdünstung steigert, somit da am Platze ist, wo in der Function der Haut diese Eigenschaften fehlen oder darnieder liegen.

Was die Fussbekleidung betrifft, so ist es bekannt, dass die an den Enden des Körpers gelegenen und der Einwirkung des Erdbodens ausgesetzten Füsse leichter kalt werden, als alle anderen Körpertheile. Sie müssen daher auch mit einem wärmeren Stoffe bekleidet werden und in der Mehrzahl der Fälle passt ein baumwollener Strumpf, während der

leinene zweckmässig ist, wenn häufig gewechselt werden kann und der Fuss bei längerem Gehen beweglicher erhalten werden soll. Für angestrengtes Gehen eignen sich noch besser leinene Fusslappen wegen ihrer Geschmeidigkeit dadurch, dass sie den Fuss kühl halten. Man pflegt ihre Annehmlichkeit durch Bestreichung der Sohle mit Fett zu erhöhen. Gegen Erkältungen schützen sie den Fuss weniger als Baumwolllappen. Die Fussbekleidung soll so oft als möglich gewechselt werden.

Für die Beschuhung gilt Folgendes: zu hartes Leder führt zu Excoriationen im Niveau des Sprunggelenkes und unterhalb des Malleolus internus. Dieselben werden erzeugt durch die Ränder des den Schnürriemen enthaltenden Schuhspaltes und durch den sogenannten Riss des Schuhes, sowie durch den freien Rand des Hinterleders. Um dem vorzubeugen, muss der freie Rand des Hinterleders dünn zugeschärft, in der Gegend der Knöchel ausgeschnitten und die Randwinkel abgestutzt werden. Schuhe und Stiefel sollen aus geschmeidigem Material angefertigt sein. Die Füsse müssen ferner stets reinlich gehalten werden, weil so die Transpiration gemindert und die Erweichung der Epidermis verhindert wird. Kalte Fussbäder von kurzer Dauer sind der Gesundheit zuträglich.

Geschmeidige und bequeme Schuhe verhüten auch die Entstehung von Callositäten, Leichdornen. Zur Geschmeidigmachung des Leders eignet sich am besten eine Mischung von Bleioxyd und Leinöl oder einfach Talg. Gummischuhe sind schädlich wegen der Beeinträchtigung der Transpiration. Arbeiter im nassen Boden müssen mit Theer getränkte Juchtenstiefel verwenden.

Bei der Bekleidung des weiblichen Geschlechtes verdienen namentlich die mit giftigen Substanzen gefärbten Stoffe und die leichte Entzündbarkeit der Damenkleiderstoffe eine besondere Beachtung. Bezüglich ersterer muss die Sanitätspolizei strenge den Betrieb derselben überwachen, respective ihn total verbieten, die am Lager befindlichen saisiren, oder mit Salzsäure und warmen Wasser entfärben. Mit Schweinfurtergrün gefärbte Stoffe, Bänder, künstliche Blumen mit giftigen Farben bemalt, Federn aus gesponnenem Glase zum Kopfputz mit Schmelz und Spiessglanz bestreut, sind nicht minder gefährlich. Man erkennt das Gift, wenn man einzelne Stellen des Stoffes mit Ammoniak und Salzsäure betupft, wodurch bei Vorhandensein von arseniksaurem Kupferoxyd eine blaue Färbung entsteht.

Tod durch Verbrennung in Folge von Entzündung der Kleider kommt nur zu häufig vor. Es ist daher nöthig, dass

Aufklärung über diesen Punkt in alle Volksschichten getragen werde. Eine Person, deren Kleider in Brand gerathen, thut zunächst am besten, wenn sie sich gleich zur Erde fallen lässt und durch Unterstopfen ihrer Kleider unter ihren Körper den Luftzutritt verhindert. Die Hilfeleistenden haben für Bedecken des Brennenden mit einem feuchten Tuche, Teppich etc. zu sorgen. Die entzündlichsten Stoffe sind die, welche aus feinstem und lockerstem Gewebe, als Tüll, Mull, Mousseline, Baréges etc. bestehen. Je dichter der Stoff, desto schwerer verbrennlich ist er auch.

Es sind zwar chemische Stoffe bekannt, die dem Faden die Fähigkeit, mit Flamme zu brennen, benehmen; allein sie sind alle im Wasser löslich und werden beim Waschen entfernt. Jedenfalls ist es bei der hygienischen Bedeutung des Flammschutzes erforderlich, dass die Auswahl der Gewebe und Farben und die Methode der Appretur strenge dem Flammenschutzmittel sich anbequeme. Kletzinsky empfiehlt als billiges und sicher zu realisirendes Recept zum Flammenschutze: 1 Loth Salmiakblumen, 2 Loth crystallisirtes Bittersalz, 3 Loth crystallisirter Borax werden in $^1/_2$ Maass Wasser gelöst; Stoffe, die man mit dieser Mischung tränkt, dann mässig ausdrückt und trocknet, erscheinen vollkommen flammensicher. Dieses Mittel ist für die verschiedensten Stoffe auf der Bühne sowohl, wie im Haushalte, wirksam und anwendbar.

Was die Art der Kleidung selbst betrifft, so sind als gesundheitsschädlich zunächst die Schnürmieder zu erwähnen; sie beengen Brust und Unterleib, drängen die Organe hinab und können selbst auf zarte Knochen einen schädlichen Einfluss üben. Sind die Mieder nach ärztlicher Angabe verfertigt und angelegt, so können sie sehr nützlich werden, indem sie die Körperhaltung verbessern und beginnende Deformitäten in ihrem Fortschreiten aufhalten. Die Crinolinen, eine französische Errungenschaft, beeinträchtigen die freie Bewegung des Weibes und setzen es mehr der Erkältung aus. Enge Strumpfbänder veranlassen bei Schwangeren durch Circulationshemmung die Blutaderknoten. Als eine fernere, der Gesundheit nicht sonderlich zuträgliche Verzierung des Damenkopfes müssen wir den Chignon erwähnen; er verursacht Congestionen und Entzündungen, verunreinigt die Kopfhaut durch Staub und birgt oft mancherlei Insecten, Würmer und Pilze zum Nachtheil der Kopfhaut in seinem geheimnissvollen Innern, die daselbst vegetiren.

Die Bekleidung der Kinder. Enganschliessende Kleider sind zu meiden, weil sie die Respiration und Circulation behindern, überhaupt die Entwickelung der inneren

Organe, der Knochen stören. Die Kopfbedeckung muss leicht sein, um Congestionen und Hautausschläge zu verhüten.

Cosmetische und Geheimmittel.

Der Luxus der Civilisation und die Gefallsucht haben eine Reihe von Mitteln ersonnen, um durch Kleidung, Putz, Ersatz an Körpertheilen, durch Waschwasser, Schminken, Seifen, Pomaden, Essenzen u. s. w. nach Belieben Jugendfrische, Anmuth und Grazie zu verleihen und Haut, Haare wie Zähne bis in's hohe Alter naturfrisch zu erhalten. Diese Medien enthalten aber nur zu häufig höchst gefährliche Stoffe, die den Organismus bedrohen. Diese Industrie blüht trotz der Gesetze über den Gifthandel und die Gewinnsucht verwendet hiezu schädliche Stoffe, ohne zu bedenken, dass sie die Gesundheit der Consumenten auf's Spiel setzt. So enthalten unsere Haarfärbemittel, Schminken und Waschwasser etc. mehr weniger Blei-, Kupfer-, Quecksilber-, ja auch Arsenikpräparate und salpetersaures Silber.

Die Anwendung der Geheimmittel schadet durch den Zeitverlust, da während ihres Gebrauches die Anwendung wirksamer und zweckmässiger Mittel versäumt wird. Sie schaden aber auch durch die Zusammensetzung; wird so ein als „rein vegetablisches" Haarfärbemittel als unschädlich angepriesen, so kann man sicher sein, dass die chemische Untersuchung darin die giftigsten Metallsalze, wie Blei, Höllenstein u. s. w. nachweist. Ein sehr bekanntes Schönheitswasser besteht an einigen Orten aus einer Pottaschen-Auflösung, deren Herstellungskosten nicht den fünfzigsten Theil ihres Verkaufspreises betragen; an anderen Orten aber wird unter demselben Namen eine Auflösung von Sublimat verkauft.

Solchem gemeinschädlichen Unwesen muss mit allen Kräften entgegen gearbeitet werden. Professor Krause schlägt dagegen folgende Präservativmassregel vor: 1. die Regierung müsse jedes in den Handel gebrachte Heilmittel chemisch untersuchen. Inserate von Ausländern, die auf die Leichtgläubigkeit des Publikums speculiren, sind zu verbieten, so wie die Reclame auf bestimmte in den Inseraten genannte Krankheiten; 2. nach der Analyse soll die Zusammensetzung auch der unschädlichen Mittel im Vergleich mit den Herstellungskosten und Handelspreisen publicirt werden; 3. man mache die Vertreter der Presse auf die Wichtigkeit des Gegenstandes aufmerksam; 4. belehre man das grosse Publikum in Schulen durch Vorträge und gute Schriften. Der Staat darf es nicht dulden, dass seine Angehörigen Schaden nehmen, vor dem sie selbst sich zu schützen, ohnmächtig

sind. Es erscheint daher als eine der wichtigsten Aufgaben der Sanitätspolizei und Medicinalverwaltung, dahin zu wirken, dass kein Geheimmittel öffentlich empfohlen und verkauft werde. Als Geheimmittel ist jedes nicht in die Landespharmakopöe aufgenommene, vom Arzte nicht für den Einzelfall verordnete Präparat zu betrachten.

Die Gifte.

Es ist Aufgabe der Sanitätspolizei, bestimmte Vorsichtsmassregeln bezüglich der Gifte zu treffen, die Giftgattungen namhaft zu machen, den Verkauf derselben zu regeln und den unbefugten Handel zu verbieten. Als Gifte sind in Oesterreich folgende bezeichnet: Der weisse, gelbe und rothe Arsenik, Operment, Kobalt, ätzendes Quecksilbersublimat, weisser und rother Quecksilberpräcipitat, Spiessglanzpräparate und Coloquinten, Bleiessig, Tollkraut, Sevenbaumzweige und deren Oel, das Extract des Wildaurins, des Bilsenkrautes und der Stechäpfel, flüssiges Ammoniak, phagadänisches Wasser, amoniakhaltiges Quecksilberoxydul, Zinkzalze, Grünspan, Brechweinstein, Phosphor, spanische Fliegen; ausserdem der künstlich bereitete rothe Schwefel, Jod, Opium, Mohnsaft, Morphin, Coniin, Nikotin, Anilin, Strychnin, Brucin, Atropin, Digitalin, Blausäure und Cyankalium, die brandige Holzsäure und die Kockelskörner.

Jene Stoffe, die wie Arsenik, Quecksilber, Cyankali und Bleipräparate in der Technologie eine grosse Rolle spielen, müssen unter speciellen Vorsichtsmassregeln aufbewahrt und verwendet werden. Die Einfuhr, Erzeugung und der Verkauf von mit einem giftigen Stoffe, Arsenik, Quecksilberpräparate, arsenhältigem Anilin, Fuchsin etc. überstrichenen, gefärbten, imprägnirten Geräthen, Kleiderstoffen, Kerzen, des Bunt-, Rauch- und Fliegenpapieres sind verboten.

Es kommt vor, dass wegen mangelhafter Kenntniss der Gifte des Pflanzenreiches die Verwechselung unbekannter Giftpflanzen mit anderen vegetabilischen Nahrungsstoffen begünstigt wird; es ist daher nothwendig, dass nicht nur die Namen dieser Giftstoffe zur allgemeinen Kenntniss gebracht, sondern auch die Vertilgung der Giftpflanzen in den Ortschaften, in den Gärten der Landleute, aus der Nähe der Wohnungen angeordnet werde.

Für den Verkauf der Gifte gelten folgende Normen:

1. Giftige Materialien und Präparate, die zur technischen Verwendung dienen, dürfen nur von den zum Giftverkauf befugten Handelsleuten oder von den zu ihrer Bereitung befugten Fabrikanten geführt und nur an Parteien, die derselben zu ihrem Gewerbe bedürfen, unter den für den Gift-

handel bestehenden gesetzlichen Vorschriften, nach Vorweisung eines Certificates, abgegeben werden.

2. Giftige Materialien und Präparate, die ausschliesslich zum Arzneigebrauch dienen, dürfen von den Kaufleuten nur an Kaufleute, Apotheker, Photographen verkauft werden.

3. Giftige Materialien und Präparate, die zur Vergiftung von Thieren dienen, dürfen von Kaufleuten gar nicht geführt und nur von Apothekern verkauft werden.

Die Aufbewahrung der Giftstoffe muss derart stattfinden, dass keine Verwechselung und Vermischung mit anderen Waaren möglich ist. Die Vorräthe im Grossen wie im Kleinen müssen in wohlverschlossenen, geeigneten Behältnissen abgesondert von anderen Arzneikörpern und Waaren aufbewahrt und versperrt sein. Die Gefässe, in welchen sie enthalten sind, müssen gut verschlossen und mit dem Namen des enthaltenden Giftes deutlich bezeichnet sein. Den Schlüssel zu den Giftbehältnissen soll der Apotheker oder der zum Gifthandel berechtigte Kaufmann selbst verwahren. Zur Zubereitung und Abwägung der Gifte müssen eigene, nur hiezu bestimmte Geräthschaften in Verwendung kommen.

Der unbefugte Gifthandel ist strenge zu bestrafen und die von der Behörde unter Amtssiegel auszustellenden Erlaubnissscheine tax- und stempelfrei auszufolgen.

Wandernde Krämer und Hausirer mit Ratten- und Mäusepulvern, Kräuterhändler dürfen unter keiner Bedingung geduldet werden. Für jede Nichtbeobachtung obiger Cautelen beim Gifthandel ist der Vorsteher der Handlung oder Apotheke verantwortlich, bei Gewerben, welche Gebrauch von giftigen Materialien machen, der Meister.

Die Organe der Sanitätspolizei haben die Spielwaaren für Kinder, besonders Tusch- und Malerkasten öfters zu revidiren und gesundheitsschädliche Farben zu confisciren. Insbesondere muss zur Färbung von Gegenständen, die zum Genusse dienen, Grünspan, Mennig, Bleiweiss, Rauschgelb und Bleigelb vermieden werden. Die Bon-bons-Fabrikation und die Zuckerbäckereien müssen sorgfältig überwacht werden. Sowohl zur Färbung der englischen, nunmehr allenthalben erzeugten, sogenannten Dropps, als zu den übrigen Verzierungen der Zuckernäschereien werden schädliche Farben verwendet; auch das Gefrorene wird nicht selten mit schädlichen Farben versetzt, was verhütet werden muss.

Auf den Transport von Giftstoffen ist eine besondere Aufsicht zu lenken. Der Verhehr und Handel mit Giften muss derart geregelt werden, dass die gewerbliche Verwendung derselben nicht gehindert, der schädliche Gebrauch hintangehalten werde.

Wohnungen.

Die Art und Weise, wie die Bevölkerung wohnt, übt einen wesentlichen Einfluss auf Morbilität und Mortalität aus, daher ist die Hygiene vorzugsweise berufen, die Herstellung gesunder und zweckmässiger Wohnungen zu überwachen und drohende Missgriffe abzuwehren.

Gegenüber den fälschlichen Vorstellungen, welche bezüglich der Wohnungen allgemein herrschen, ist es nothwendig, den richtigen Begriff einer gesunden und zweckmässigen Wohnung, nach den Anforderungen der Hygiene, festzustellen.

Die wichtigsten hygienischen Momente bei allen Wohnstätten sind reine Luft, Licht, passende Temperatur und Trockenheit, daher Sorge für Ventilation, Beleuchtung durch Tageslicht und künstlichen Ersatz desselben, Wärme, Trockenheit durch passende Lage und Baumaterial, durch Heizung, endlich für Kühle und Schatten in heissen Ländern.

Für alle Haupterfordernisse einer guten Wohnung ist schon durch die Wahl des Bauplatzes und der Lage des Gebäudes gegen eine bestimmte Himmelsgegend, durch freie Lage, entfernt von Localitäten, die Luft, Licht, Temperatur der Wohnung und das Trinkwasser beeinträchtigen könnten, Sorge zu tragen. Ganz besonders aber muss jenem Bedürfnisse entsprochen werden durch Geräumigkeit der Wohnung, durch Auswahl des Baumateriales, sachgemässe Construction des Gebäudes durch die innere Einrichtung sowohl wie durch Vertheilung der inneren Räume; durch zweckmässige Einrichtung des Bodens, der Oefen, Kamine, durch Herstellung der Küchen, Retiraden, Cloaken zur Beseitigung aller Abfälle, Unreinigkeiten und schädlichen Ausdünstungen.

Ganz besondere Berücksichtigung muss den Gebäuden zugewendet werden, welche bestimmt sind, eine grosse Menschenmenge, sowohl bleibend als temporär, in sich aufzunehmen, als Kasernen, Schulen, Werkstätten, Kanzleien etc. etc.

Ungesunde Wohnungen schaden nicht dem Individuum, der Familie allein, sie bedrohen auch das Gemeinwesen durch Entstehung von Seuchen und Epidemien, durch Feuersgefahr u. s. w.

Daher haben Staats- und Communalbehörden auf die Herstellung und Benutzung von Wohnlocalitäten massgebenden Einfluss zu nehmen und ihr Augenmerk darauf zu richten, dass jede von Menschen bewohnte Localität alle wesentlichen und accidentiellen Eigenschaften besitze, die an einer gesunden und zweckmässigen Wohnung niemals vermisst werden dürfen.

Baumaterial.

Eine erste Bedingung desselben ist, dass es dauerhaft und fest sei, die Wärme schlecht leite, um der Hitze des Sommers, wie der Kälte des Winters trotzen zu können; es muss der Feuchtigkeit des Bodens und dem meteorischen Wasser widerstehen, also nicht hygroskopisch sein. Diese Eigenschaft ist von besonderem Werthe für das Fundament, für Grundmauern und Pfeiler des Gebäudes, die zudem auf einer compacten Bodenschichte ruhen sollen. Sonst müsste der Bau auf Rösten und eingerammten Holzpfählen aufgeführt werden. Frisch gebrochene Steine sind gewöhnlich feucht und sollen vor ihrer Verwendung an der Luft getrocknet werden. Das Bauholz zum Fachwerk soll ebenfalls gut ausgetrocknet sein. Gyps, wenn eben erhärtet, enthält noch Feuchtigkeit und ist daher für Wände nicht geeignet; besser dienen hiezu, namentlich für den Unterbau, Mörtel aus Kalk und Cement.

Wohnungen, die unmittelbar dem Boden aufliegen, sind durch die Feuchtigkeit gefahrdrohend. Wo die Anlage von Kellern unmöglich ist, sollte das Erdgeschoss höher gebaut werden und der Boden über einer Schichte von Sand, Kiesel, Ziegelsteinen ruhen.

Die einzelnen Stockwerke sollten geräumig sein und nicht unmittelbar an die Bedachung stossen, sondern von jener durch einen leeren Raum getrennt sein, um sowohl die Sommerhitze, wie die Winterkälte zu mässigen. Die Geräumigkeit der Wohnung muss der Zahl der Bewohner, ihrer Grösse und ihrem Alter, sowie dem Klima entsprechen. Besonders wichtig ist diess für Kranken- und Kinderzimmer, Schlafzimmer, indem solche mehr denn andere einer beständig reinen und unverdorbenen Luft bedürfen. Die Zimmerböden sollen von hartem Holze und glatt gefirnisst sein. Das Treppenhaus soll wegen der leichteren Besteigung und Reinhaltung geräumig und breit sein. Die Küche erfordert nicht minder grosse Aufmerksamkeit durch ihre Lage, um die Wohnräume vor Rauch, üblen Gerüchen und Kohlendunst zu schützen.

Die Heizung.

Die Wohnlocale sollen so angelegt sein, dass sie namentlich zur Winterzeit leicht geheizt werden können. Es wird dabei eine mittlere Frühjahrstemperatur angestrebt und diesem durch eine dichtere Bedeckung des Leibes und durch schützende Bauten nachgeholfen.

Unter den verschiedenen Heizungsmethoden zeichnet sich die Centralheizung mit Wasser oder Luft durch Reinlichkeit und Geräuschlosigkeit aus und ist entschieden die gesündeste.

Die ungenügende Leistungsfähigkeit mancher Oefen wird noch gesteigert durch zu grosse Bequemlichkeit und unpassende Ersparungssucht, welch' letztere namentlich durch Verlangsamung der Verbrennung die Emanation von Kohlenoxyd und Beschädigung der Ofenzüge zur Folge hat. Sachverständige Leitung des Feuerungswesens ist eine Aufgabe des hygienisch-gebildeten Hausarztes.

Bei öffentlichen Gebäuden, zumal bei Schulen, Spitälern, Theatern u. s. w. ist die Luftheizung im Gebrauche und mit ihr meist auch die Ventilation verbunden. Dabei werden die in grossen Räumen enthaltenen, verdorbenen Luftschichten in den Ofen geführt und verbrannt.

Die Luft.

Frische und gesunde Luft ist für den Organismus noch wichtiger als Speise und Trank, da erstere fortwährend eingeathmet wird. Die atmosphärische Luft besteht dem Gewichte nach aus 79·15 Stickstoff und 20·81 Sauerstoff, ausserdem 0·01% Kohlensäure und Wasserdampf in schwankenden Verhältnissen. Der Sauerstoff wird von den Lungen als nothwendige Nahrung aufgenommen, während der Stickstoff nur eine unschädliche Verdünnung des Sauerstoffes bildet und dessen Wirkung auf den Organismus mässigt. Die Kohlensäure dagegen ist für Säugethiere und Menschen ein giftiges Gas, während der Wasserdampf endlich für thierisches und pflanzliches Leben eine nothwendige Beimischung der Atmosphäre ist; seine Menge variirt im Laufe des Tages und Jahres nach der Höhe der Temperatur. Ausser diesen vier Hauptbestandtheilen enthält die Luft noch Ozon, Ammoniak, Salpetrige- und Salpetersäure in kaum bestimmbaren Quantitäten. Das Ozon ist eine Form des Sauerstoffes, die durch die Wirkung der Sonnenstrahlen oder der Electricität in eine höhere chemische Thätigkeit versetzt ist. Zur Winterszeit, nach heftigen Stürmen und auf Bergeshöhen ist die Luft ozonreicher. Ob Ozon auf die Gesundheit speciellen Einfluss hat, ist noch nicht erwiesen. Salpetrige- und Salpetersäure bilden sich unter dem Einflusse der Electricität.

Die Luft kann auf mannigfache Weise verändert werden und dadurch auch verschieden auf die Salubrität wirken. Die Reinheit der Luft ist für die Gesundheit ein unabweisliches Bedürfniss. Beimengungen der Luft können von der Erde, von den organischen Vorgängen in und auf derselben, endlich von dem Verkehr und dem Leben der Menschen in geschlossenen Räumen stammen. Solche Verunreinigungen sind bald gasförmig, theils sind sie als Partikelchen in der

Luft suspendirt; sie können ferner organischer oder unorganischer Natur sein.

1. Verunreinigungen der Luft durch organische Vorgänge in und auf dem Erdboden. Die Luft im Erdboden dringt bis auf die Grundwasserschichte und steht in fortwährendem Austausch mit der Atmosphäre. Die im Grundwasser enthaltenen und in die Erdbodenluft übergegangenen Gase theilen sich somit der freien Atmosphäre mit und können so die Gesundheit des Menschen beeinflussen. Das Sinken des Grundwassers lässt die Luft mit neuen Schichten von in Zersetzung begriffenen organischen Stoffen in Berührung treten. Dass diess der Fall ist, beweist das ausgetretene Leuchtgas gesprungener Leitungsröhren, die Vergiftung des Brunnenwassers und der Luft durch benachbarte Senkgruben, durch Vergrabung animalischer Reste u. s. w. Der Kohlensäuregehalt der Grundluft ist überaus gross. Frequenz und Mortalität des Typhus, der Cholera etc. sollen mit den Schwankungen des Grundwassers zusammenfallen.

Organische Zersetzungsproducte auf der Oberfläche der Erde in Gasform theilen sich ebenfalls der Luft mit und verunreinigen sie. Diess gilt namentlich von Sumpfgegenden, die die sogenannte Malaria erzeugen, eine zusammengesetzte Luft, welche durch Eintrocknung feuchter, in Zersetzung begriffener organischer Substanzen unter Einwirkung erhöhter Temperatur sich entwickelt. Nimmt unter anhaltender Trockenheit und erhöhter Temperatur die Feuchtigkeit ab, so bilden sich aus den organischen Stoffen unter Einwirkung des Sauerstoffes der Luft flüchtige Ausdünstungen, die die Ursache specifischer Krankheiten abgeben. Vielfach sind ferner die Luftverunreinigungen durch industrielle Anlagen, die gewöhnlich zunächst den Geruchssinn beleidigen und die Luft verderben. Zu solchen Gewerben gehören die Abdeckereien, Schlächtereien, Gerbereien, Spodiumfabriken, Leim- und Seifensiedereien, Lack- und Firnissfabriken, Talgschmelzereien und Lichtzieher. Hier handelt es sich um faulige Zersetzung thierischer Substanzen und organischer Gase. Anorganische Gase und Staubelemente entstammen meist Fabriken mit bedeutendem Steinkohlenverbrauch in der Nähe der Städte. Namentlich ist die Beschäftigung mit stauberregenden Stoffen zu beachten, um so mehr, wenn sie in geschlossenen Räumen statt hat.

2. Verunreinigungen der Luft in Folge des Verkehrs- und Lebensprocesses der Menschen in geschlossenen Räumen. Eine wichtige Quelle hiefür liegt in der Beleuchtungs- und Heizungsmethode unserer Wohnungen und zwar qualitativ durch Beimengung der Pro-

ducte des animalischen Lebensprocesses, des Verkehrs- und des Verbrennungsprocesses bei der Heizung und künstlichen Beleuchtung, — quantitativ durch Aenderung der Mischungsverhältnisse der normalen Bestandtheile der Atmosphäre. Durch den Gasaustausch der Lungen verliert die atmosphärische Luft 4% ihres Sauerstoffes und erhält dafür bei der Ausathmung eben so viele Percente Kohlensäure und Wasserdunst. Im Allgemeinen wirkt die Frequenz der Athemzüge dahin, dass in der ausgeathmeten Luft der Sauerstoffgehalt derselben sinkt und der Kohlensäuregehalt steigt. Aber auch die atmosphärische Luft der Höhen führt Staubelemente, theils organischer, theils anorganischer Natur mit sich.

Ventilation.

Zur Ventilation dienen die Heizapparate in erster Linie, indem sie durch Oeffnen der Fenster und Thüren fast überall auf die wirksamste Weise für Luftreinigung sorgen. Daher sollen Fenster und Thüren von Wohnräumen auch so angelegt werden, dass durch beiderseitiges Oeffnen derselben die in der betreffenden Localität befindliche Luft in wenigen Minuten durch reine Luft erneuert werden kann. Kälte, atmosphärische Niederschläge und andere Ursachen bedingen, dass Thüren und Fenster häufig lange geschlossen bleiben; in diesem Falle muss in jeder Wohnung eine geeignete Vorrichtung zur beständigen Ventilation angebracht werden. Die überwiegende Menge der in der Atmosphäre angesammelten Schädlichkeiten sind schwerer als die reine atmosphärische Luft, nehmen somit die tieferen Stellen des Wohnungsraumes ein; die Ventilationsvorrichtung ist in den unteren Partien des Wohnlocales anzubringen. Grössere Locale, namentlich Schulen, erfordern ein praktischeres Ventilationssystem. Die Leistungen desselben müssen derart sein, dass der Luftwechsel der Räume im Winter wie im Sommer derselbe sei. Am geeignetsten hiefür ist die Ventilation durch Centralluftheizung (combinirte Wasserluftheizung) mit Aspiration der verbrauchten Luft.

Das Anbringen von Retiraden neben den Wohnräumen ist durchaus verwerflich, sie sollen derart am Ende des Hausganges angebracht sein, dass sie ihre Exhalationen unmittelbar in den freien Luftraum entleeren können. Nicht minder verderblich sind die engen, schlotartigen Lichthöfe mit ihrer stagnirenden Luftsäule und es ist entschieden zu verbieten, dass der Hof etwa durch ein Stiegenhaus ersetzt werde.

Die Baupolizei wird die Aufgabe haben, behufs Reinerhaltung des Luftkreises den innigen und wohlthätigen

Wechselbeziehungen Rechnung zu tragen, die zwischen thierischen und pflanzlichen Organismen betreffs des Stoffumsatzes bestehen.

Wo die Bedingungen einer guten Lufterneuerung fehlen, muss eine methodische, künstliche Ventilation eingeführt werden. Durch die künstliche Ventilation wird bewerkstelligt: *a*) Abführung der verdorbenen Luft; *b*) Zufuhr frischer Luft; *c*) Erwärmung der letzteren. Ein vollkommenes Ventilationssystem ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden.

I. Die Abfuhr der verdorbenen Luft wird durch einen gemauerten Schacht bewirkt, der in den First hinausgeht und mit der Stube durch zwei mittelst Klappen verschliessbare Oeffnungen communicirt.

II. Die Zufuhr der frischen Luft geschieht durch horizontale oder von unten herauf geführte Canäle, deren Querschnitt im richtigen Verhältnisse zu jenem des Abzugsschachtes stehen muss.

III. Die Erwärmung der eingeführten frischen Luft findet beim Ventilationsofen von Stäbe in einer Wärmekammer statt, die aus feinen Kacheln gebildet, sich an den grossen, ausgekachelten eisernen Ofen unmittelbar anschliesst. Der letztere vermittelt, wie bei jeder Heizmethode, die Erwärmung des Zimmers. Dieser vermittelt noch dazu zu jeder Jahreszeit die Ventilation.

Beleuchtung.

Die Wohnräume sollen so angelegt sein, dass sie in allen Theilen durch das gewöhnliche Tageslicht genügend erhellt und zu manchen Tageszeiten von den Sonnenstrahlen direct getroffen werden können. Je mehr sich die Beleuchtung eines Wohnlocales der Helle im Freien nähert, desto mehr entspricht sie dem Ideale, welches die Hygiene an die Baupolizei zu stellen verpflichtet ist. Denn jede, auch die reinste und hellste künstliche Beleuchtung steht vom sanitätspolizeilichen und hygienischen Standpunkte der Tageshelle nach und ist nur als unvermeidlicher Behelf zulässig. Künstliche Beleuchtung schwächt die Augen durch Anstrengung und verändert die Respirationsluft, indem sie selbe ihres Sauerstoffes beraubt, mit irrespirablen Gasen anfüllt, nach Umständen mit Rauch und übelriechenden Dämpfen verunreinigt; diese Schädlichkeiten mehren sich mit der Reichhaltigkeit und Dauer der künstlichen Beleuchtung.

Das natürliche Licht hat eine gaszersetzende und austrocknende Wirkung; es fördert die normgerechte Abwickelung des Lebensprocesses und übt überdiess auch in psychi-

scher Beziehung einen wohlthätigen Einfluss aus, indem es das Gemüth erheitert und den Geist schärft. Sowohl die festen als flüssigen Beleuchtungsstoffe müssen bei der Verbrennung in den gasförmigen Zustand übergehen.

Als Leuchtstoff für die Wohnungen kömmt gegenwärtig meist nur in Verwendung: Talg, Rüböl, Petroleum und Gas.

Das Talglicht ist von schwacher Leuchtkraft, es brennt unvollständig und gibt zu manchen Verunreinigungen Anlass. Die hiebei gebildeten Producte: Kohlenwasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure mit Fettsäuren, flüchtigen empyreumatischen Substanzen und Kohle sind dem Geruche unangenehm, reizen die Athmungsorgane und können bei dauernder Wirkung der Blutbildung nachtheilig werden.

Das Rüböl in Drucklampen gibt ein mildes, gleichmässiges, helles Licht bei geringer Luftverunreinigung. Bei ungleichmässiger Oelzufuhr entstehen stinkende Dämpfe, welche Kohlenwasserstoff, Kohlensäure, Stickstoff und Kohle enthalten.

Das Petroleum zeichnet sich durch eine helle, gleichmässige und weisse Lichtflamme aus. Seine Feuergefährlichkeit wird vermindert durch eine gute Destillation desselben, wodurch die flüchtigen, leicht entzündbaren Oele beseitigt werden..

Die Gasbeleuchtung verwendet zum Beleuchtungszweck nur die brennbaren Gase. Das Leuchtgas ist ein Gemenge von Gasen und die Zusammensetzung nicht immer constant. Undichtigkeit der Leitung und Fahrlässigkeit in der Behandlung des Gases machen die Bestandtheile des Leuchtgases auch gefährlicher. Kohlensäure und Kohlenoxyd sind immer gefährliche Beimengungen der Zimmerluft und veranlassen nur zu häufig Vergiftungen.

Das Erkennen des Leuchtgases soll schon bei einer Beimengung von 1·5 möglich sein. Die Vergiftung erfolgt durch Kohlenoxydgas, welches mit 5 bis 10 Perc. im Leuchtgase vorkömmt. Die zur Vergiftung eines Individuums erforderliche Menge Leuchtgas ist noch nicht ermittelt, nach einigen bedingt $^1/_{30}$ Perc. Leuchtgas in der Luft schon Gesundheitsstörungen, $^1/_{75}$ wird schon empfunden. Die Vergiftung tritt eher ein als die Bildung explosiver Gemenge, also unter 25 Perc. — Gasanstalten müssen auch weit von den Wohnungen entfernt angelegt werden und entsprechende Ventilationseinrichtungen besitzen; die schädlichen Gase sollen mittelst Röhren unter ein Gefäss mit Wasser, Kalkmilch oder durch hohe Schlöte nach aussen geleitet werden. Das Ausschütten des Theers in die Senkgruben ist strenge zu verbieten wegen Verunreinigung des Wassers.

Fussboden, Fenster etc.

Es ist von grosser Bedeutung, dass der Boden parkettirt und auf einer Schichte Sandes gelegt werde. Die Röhren bei Luftheizung müssen sich am Boden öffnen. Fenster und Thüren sind derart anzubringen, dass sie einerseits möglichst leicht zu öffnen sind und doch wieder sorgfältig schliessen. Die Wände sollen mit Mörtel, Kalk beworfen und dann mit Papier oder Tapeten überzogen werden, die jedoch nicht mit arsenikhältigen Farben, wie mit Schweinfurtergrün, Cochenilleroth bemalt sein sollen, weil sie einerseits in noch feuchten Wohnungen durch ihre Ausdünstungen die Luft schädigen, andererseits durch zu grelle Färbung der Malerei das Auge beleidigen und reizen. Die Zimmerdecke soll glatt und einförmig sein, da durch Sculpturen die Anhäufung von Staub und Ausdünstungsstoffen nur befördert, oft sogar der Luftwechsel erschwert wird.

Die Canalisation

zur Abfuhr der Abfallsstoffe ist für die Salubrität des Wohnhauses von grösster Bedeutung. Man unterscheidet feste, flüssige und flüchtige Auswurfsstoffe. Sie verderben Luft und Wasser und ihre sofortige Wegschaffung aus dem Bereiche der Wohnungen ist eine der wichtigsten Aufgaben.

Zu den festen Auswurfsstoffen zählt man die menschlichen Excremente, den Thiermist, die Schlächter- und Küchenabfälle, feste Fabriksabgänge. Die Entfernung und Ansammlung der menschlichen Excremente ist der grössten Aufmerksamkeit der Sanitätsorgane zu empfehlen. Die Sammlung geschieht in sogenannten Senkgruben, die sich als sehr unzweckmässig erweisen. Empfehlenswerther ist das Tonnensystem, weil die Entfernung der hiebei verwendeten Fässer leichter ist, als die Entleerung der Gruben. Auch werden die Hausbewohner vor den in den Kübeln sich entwickelnden Ausdünstungen der Gase, die durch die Fallröhre der Abtritte in die Höhe steigen, theilweise geschützt. Die Verwerthung der Kothmassen geschieht meist in den Poudrettefabriken.

Weder mit dem Gruben- noch Tonnensystem lässt sich die Salubrität der Wohnungen herstellen und die Desinfection allein vermag keinen Schutz gegen die Verbreitung der Abtrittsgase in die Wohnungen zu gewähren. Die zeitweise Abfuhr ist derart zu leiten, dass die Strassen nicht verunreinigt, die Bewohner und die die Abfuhr besorgenden Arbeiter nicht gefährdet werden, was ein zweckmässig organisirtes, die ganze Stadt umfassendes Abfuhrsystem voraussetzt. Die Verwendung der Excremente als Dünger ist vom

sanitätspolizeilichen Standpunkte aus ganz gerechtfertigt, da sie die Vertheilung begünstigt und zur definitiven Vernichtung der offensiven Massen führt.

Wo es an Transportmitteln oder Absatz des Düngers fehlt, sollen grosse Abladeplätze angelegt werden, um die Excremente fortwährend aus der Stadt abführen zu können. Freilich sind solche Sammelplätze nur ausnahmsweise zu gestatten.

Das Canalisationssystem besteht aus einem Netze von Canälen, welche durch Röhren mit den Wohnungen in Verbindung stehen, Wassermassen, Regen- und Spülwasser, menschliche Excremente aufnehmen und diese mit den Haus- und Fabriksabfällen, dem Meteorwasser in die Flüsse abführen, ohne dass Fäulniss eintreten soll. Dieses System hat den Vortheil der Reinlichkeit für sich, lässt aber bezüglich der Salubrität manches zu wünschen übrig, da dadurch das Flusswasser verdorben, zum Waschen und Baden untauglich und auch durch Ausdünstungen die Luft verpestet wird. Die Ausmündung der Canäle soll derart sein, dass ein lebhafter Abfluss statt hat.

Für einzelne Häuser sind Waterclosets in Verbindung mit einer tiefliegenden Canalisation das beste.

Die billigste und zweckmässigste Methode zur praktischen und nützlichen Verwerthung des Düngers wäre die Berieselung der Felder, wodurch die Verderbniss des Flusswassers vermieden wird.

Die Anlage der Abtritte ist hygienisch von grosser Wichtigkeit. Sie sollen auf der Mitternachtseite und am hintern Theile des Hauses, entfernt von den Wohnzimmern errichtet werden; die Cloake soll gut ummauert sein. Zur Behebung des üblen Geruches eignen sich die geruchlosen, beweglichen Abtritte. In den englischen Retiraden werden die Excremente fortwährend durch Wasser weggespült, die Gase durch Klappen abgeschlossen. Der üble Geruch wird am besten durch hineingeschüttete, ziemlich starke Lösung von Eisenvitriol oder phenilsaurem Kalk gedämpft.

Baumpflanzungen.

Die Pflanzen haben die Eigenschaft, Kohlensäure aufzunehmen und Sauerstoff abzugeben und zwar thun sie diess unter Einwirkung des Lichtes; sie verbessern so direct die Luft und werden schon dadurch Freunde der Menschen. Sie sollten in der Nähe menschlicher Wohnungen nie fehlen.

Bewachsene Flächen, namentlich mit Bäumen bepflanzte, hindern die allzustarke Erwärmung des Bodens durch die

Sonne und erhalten sich feucht. Dadurch wird die Thaubildung gefördert, somit auch die Vegetation und ihre Frische. Die Blätter der Bäume aber bieten eine Fläche dar, die die Ausdünstung und Wärmeausstrahlung im kolossalsten Maassstabe vermitteln. Wälder können auf diese Art als Verdichtungsapparat der atmosphärischen Feuchtigkeit gelten. Sie halten aber auch Stürme ab, mässigen die Kälte der Nord-, wie die Hitze der Südwinde, reguliren somit die Temperatur, weil sich die Luft in Wäldern langsamer abkühlt und weniger erhitzt, als unter offenem Himmel. Durch die Aufnahme von Wasserdunst aus der Atmosphäre erhöhen sie die Bodenfeuchtigkeit, fördern die Bildung von Quellen und Bächen und dienen, weil sie das Wasser langsam aber stetig der Luft zurückgeben, als beständige Wasserquellen für dieselbe, was für die Vegetation und den Feldbau von grösster Wichtigkeit ist. Ausserdem befestigen die Wälder den Boden an steilen Bergwänden, hemmen den Sturz der Bergwässer, schützen gegen Ueberschwemmungen im Frühling und erschweren die Zersetzung des Gesteins.

Durch Baumanlagen darf die Beleuchtung der Wohnräume nicht leiden.

Ueberschwemmungen.

Sie sind meist durch örtliche Verhältnisse bedingt, werden aber auch häufig eingeleitet durch gewissenlose Waldverwüstung, die dem Boden die Stüze nimmt und dem Wasser freien Weg macht, das lockere Erdreich wegzuschwemmen. Solche Entwaldungen sind die Ursache, dass im Frühjahr in Gebirgsgegenden beim Schmelzen des Schnees fast regelmässig Ueberschwemmungen eintreten, die dann in der Ebene cultivirte Flächen mit Schutt und Gerölle bedecken, den Boden mit übergrosser Feuchtigkeit belasten und dadurch die Vergiftung des Trinkwassers durch Excrementmassen einleiten. Letzterer Umstand bedingt erfahrungsgemäss so manche im Gefolge von Ueberschwemmungen auftretende Epidemien.

Bestattungswesen.

So lange die Verbrennung der Leichen, als die einfachste, für die allgemeine Wohlfahrt zweckmässigste Methode, nicht zur Geltung kommt, muss die Hygiene die Anlage der Friedhöfe, ihre Geräumigkeit, die Beschaffenheit des Bodens etc. in Betracht ziehen. Immerhin sollen derlei Räume von den Wohnungen der Menschen möglichst entfernt liegen und zwar um so weiter, je grösser die Stadt und je zahlreicher die Leichen sind. Sie sollen gegen Nord oder Ost an erhöhten Punkten, auf trockenem Grunde angelegt und vor

Ueberschwemmungen geschützt sein; namentlich dürfen sie Quellen und Wasserleitungen nicht berühren, da sich dem Trinkwasser leicht thierische Zersetzungsproducte beimischen könnten. Die Räumlichkeit soll der Bevölkerung entsprechen und derart berechnet sein, dass an derselben Stelle vor Ablauf von 10—15 Jahren keine neuen Leichen beerdigt zu werden brauchen. Die Luftcirculation darf nicht gehemmt sein; dagegen sind Baumanlagen wohl gerechtfertigt. Jeder Sarg soll ein sechs bis acht Fuss tiefes Grab erhalten und vom nächsten etwa zwei Fuss abstehen. Die Schnelligkeit der Verwesung hängt vom Klima, von der Bodenbeschaffenheit, von der Art des Sarges und von der Tiefe des Grabes ab. Im Laufe der Zeit tritt eine Sättigung des Bodens mit Verwesungsproducten ein, so dass die Verwesung weiterer Leichen erschwert ist; solche Plätze müssen dann eine Reihe von Jahren in Ruhe gelassen werden.

Die Methoden der Leichenbestattung bestehen im Verscharren, im Einbalsamiren und im Verbrennen der Leichen. Beide ersteren Methoden sind der Mitwelt gesundheitsschädlich, namentlich soll aber das Beerdigen mehrerer Leichen in einer Grube, wegen des langen Offenbleibens, mancher Leichen in Kirchen und Capellen, nicht geduldet werden. Das Bestattungswesen sollte durchaus controlirt werden.

Särge sollen aus Holz, Stein oder Metall sein; hölzerne lassen einen hermetischen Verschluss nicht zu.

Oeffentliches Ausstellen von Leichen und Oeffnen des Sarges bei dem Begräbniss ist als schädlich zu verbieten, ebenso die Sitte des Leichenschmauses und das Tragen der Leichen.

Leichenwägen sollten in freistehenden Remisen aufbewahrt und sorgfältig gereinigt werden. Der Leichentransport soll nur gestattet sein, wenn es constatirt ist, dass der Tod nicht durch eine ansteckende Krankheit herbeigeführt wurde.

Die Beerdigung soll erfolgen, sobald Sachverständige den Ablauf des Lebensprocesses an einem Individuum constatirt haben. Der Aufenthalt der Leichen in den Wohnungen ist aus Rücksicht für die Lebenden nicht zu gestatten und sollen überall öffentliche

Leichenhäuser

zur Aufnahme der Leichen bestehen, durch welche auch der Besorgniss vor Lebendigbegrabenwerden entgegen gearbeitet wird. Sie sollen in der Nähe der Friedhöfe und derart angebracht sein, dass eine bequeme Uebersicht möglich ist. Diese Locale müssen unter der Controle der Gesundheitsbehörden stehen.

Badeanstalten.

Es ist zweifellos, dass die Hautcultur und Reinlichkeit in jeder Beziehung ein Hauptmittel abgibt, um Geist und Körper gesund zu erhalten. Die Natur liefert uns das beste Reinigungsmittel im Wasser. Aermeren Volksclassen, wie Arbeitern, soll überall Gelegenheit zur Reinhaltung, Erfrischung und Kräftigung des Körpers geboten werden. Der Gesundheitspolizei obliegt es, den Volksmassen den richtigen Gebrauch dieser Mittel begreiflich zu machen und ihnen die Gelegenheit hiezu auf jede Weise zu ermöglichen. Strenge ist darauf zu sehen, dass das Wasser rein sei, und sind die Badediener bei ihrer Manipulation zu controliren. Licht, Luft und Ventilation sind ferner Momente, die in solchen Anstalten grosse Beachtung erheischen. Was den Gebrauch der Bäder betrifft, so richtet er sich nach den Bedürfnissen des Individuums; immerhin ist die Anwendung derselben so oft als möglich geboten.

Bordelle.

Es ist Erfahrungssache, dass der ausserehelichen Geschlechtsverkehr zu einem nothwendigen Uebel geworden ist, nachdem ein grosser Theil von Menschen weder öconomisch noch moralisch in den Stand gesetzt ist, sich zu verehelichen; allein auch die Putzsucht, Verschwendung und derartige Leidenschaften verleiten hiezu umsomehr, nachdem es bereits für Tausende zu einem Erwerbsmittel geworden ist, trotz Gesetz und Sittlichkeit.

Diese ungesetzliche Ausübung eines der mächtigsten Naturtriebe ist zugleich die Quelle der verderblichsten Krankheiten, da die Syphilis hiebei ihre Verbreitung findet und selbst ganze Generationen noch den Fluch ihrer Vorgänger zu tragen haben. Da diess Uebel nun durch Polizeizwang nicht beseitigt, höchstens verschlimmert werden kann, so ist es die Aufgabe der Hygiene, die Prostitution zu überwachen, zu beschränken, die Freudenmädchen möglichst oft ärztlich untersuchen zu lassen; ferner sollen die Verführten und Gefallenen nicht der öffentlichen Verachtung preisgegeben, sondern ihnen Gelegenheit geboten werden, durch eine anständige Beschäftigung sich ihr Fortkommen zu sichern.

Die Bordelle als Internate der Prostitution, sind namentlich, wenn vom Staate hergerichtet, ein Hohn auf alle Moral und seine Gesetze; sie gestatten aber eine bessere Controle und verbannen die Unsittlichkeit von der Strasse, wenn man sie zur Verhinderung von Aergerniss und Verführung ausserhalb der belebten Stadttheile verlegt.

Bauernhäuser.

Der Landmann hat bei seiner geringen Bildungsstufe eine zu grosse Gleichgiltigkeit gegen gesundheitsmässige Bedürfnisse; er nimmt vielmehr manche Schädlichkeiten als unabweisliche Zufälle an, denen er sich accomodiren müsse. So nimmt gerade er wenig Rücksicht auf Bodenbeschaffenheit, legt die Parterrewohnungen tief an und vermeidet, dass allzuviel Licht in die düsteren Räume trete. Rauch gilt ihm als das beste Schutzmittel gegen Ungeziefer, daher lässt er ihm freien Lauf innerhalb der Wohnräume. In unmittelbarer Nähe fehlen in der Regel die verderblichen Senkgruben nie, die von ihm nicht allein als Sammelort, sondern auch als Erzeugungsort des Düngers verwendet werden. Ableitung der Jauche von diesem Sammelkasten sowohl, wie aus den Stallungen wäre hier ebenso geboten, um Bodenvergiftung und Luftverpestung hintanzuhalten, die am Lande bei Bauernwohnungen nur zu häufig den Geruchsinn auf's Aergste beleidigen.

Hier gilt es, gegen Dummheit und Unverstand durch Wort und Schrift zu kämpfen, um dem Bauern die Bedeutung und Wohlthat hygienischer Forderungen begreiflich zu machen.

Oeffentliche Gebäude. Die Institute.

Diese Räumlichkeiten, die eine grosse Zahl von Menschen fassen, können daher auch Vielen zugleich Nachtheile an Gesundheit und selbst am Leben bringen. Im grossen Ganzen haben alle diese Bauten und Anstalten im Interesse der Gesundheit ihrer Bewohner wesentlich dieselben Bedingungen zu erfüllen, wie jede Einzelwohnung, nur in noch viel höherem Grade, da von der Art ihrer Erfüllung das Wohl und Wehe vieler Menschen abhängt und zwar zumeist solcher, die vermöge ihres Alters und Leidens oder sonstigen Unglückes doppelten Anspruch auf Sorgfalt und Pflege haben. Die wichtigsten hygienischen Forderungen hiefür bilden die Sorge für reine Luft, geeignete Temperatur und Licht der Räume. Nebstbei fordern auch die geistigen Bedürfnisse ihrer Bewohner, Anstand und Sitte, eine stete Rücksicht.

Kasernen, militärische Lager, Bivouak.

Der Beruf des Soldaten ist einer der aufreibendsten durch die grossen, körperlichen Anstrengungen, weil er sich den Einflüssen jeder Witterung, jedes Klima aussetzen und oft bei ungeordneter Verpflegung und Lebensweise so manchen anderen Schädlichkeiten Trotz bieten muss. Gegenwärtig befindet sich der Soldat in den meisten Ländern in Kasernen.

Die erste bei dem Baue von Kasernen in hygienischer Beziehung zu erfüllende Bedingung ist die Rücksichtsnahme auf Verhütung aller aus der Massenanhäufung von Menschen in gemeinsamen Wohnräumen resultirenden Schädlichkeiten.

Lage, Bauart, Wasserversorgung, Canalisirung und Ventilation sind die wichtigsten Factoren eines Kasernenbaues. Sie üben den grössten Einfluss auf den Gesundheitszustand der Mannschaft.

In Bezug auf die Lage ist eine trockene, isolirte, in der Peripherie, nicht aber in der Mitte der Stadt befindliche Lage, die Licht und Luft frei zutreten lässt, die zweckmässigste. Der Boden darf nicht feucht oder gar sumpfig, nicht mit organischen Stoffen gedüngt und so durchlässig sein, dass Bodenfeuchtigkeit und Grundwasser die Mauern nicht erreichen können. Aus diesem Grunde ist die Drainage nicht allein des Baugrundes, sondern des ganzen Rayons nothwendig. Am besten ist es, gut gewölbte und ventilirte Keller anzulegen, um Trockenheit der Wände zu erzielen. Isolirungsmauern und hohe, luftige Souterrains hindern am besten das Eindringen und Aufsteigen der Feuchtigkeit in den Gebäuden. Doch haben diese wieder den Nachtheil, dass derlei Gebäude sich im Winter schwer heizen lassen. Der Baugrund muss ferner, namentlich in grossen Städten ausreichend gross und derart gelegen sein, dass er nicht durch das Anwachsen der Bevölkerung beeinflusst und beschränkt werden darf. Aus diesem Grunde empfehlen sich eigene Militärplätze, auf denen die Kasernen aufgeführt werden, in deren Umgebung sich der Uebungsplatz für die Truppen befindet.

Bezüglich der Kasernenconstruction unterscheidet man vorzugsweise zwei Systeme: 1. das französische oder Vauban'sche; 2. das englische Blocksystem. Ersteres hat unter den Militärs auf dem Continente die meisten Lobredner, da es hauptsächlich einen fortificatorischen Zweck in's Auge fasst, die Räume als Wohnungen für Soldaten nur nebenhin benützt. Hygienisch ist diess die schlechteste Construction, insbesondere das sogenannte quadratische System der Defensive, bei dem die Kasernen in Quadratform aufgeführt sind und aus massiven, mehrstöckigen, einen Centralhof umschliessenden Gebäuden bestehen. Bei diesem wird, wenn die Umfassungsbauten nicht sehr niedrig, die Höfe nicht sehr gross sind, der Zutritt von Licht und Luft sehr erschwert. Namentlich sind die ebenerdigen Localitäten ungesund wegen allzugrosser Feuchtigkeit und schlechter Ventilation. Einen Fortschritt zum Bessern bezeichnen jene Kasernen dieses Systems, welche in Hufeisenform gebaut und endlich jene, welche in geradliniger Anordnung der einzelnen

Gebäude aufgeführt sind. Es ist diess die beste Anwendung, die man dem System im Interesse der Gesundheit der Mannschaft geben kann.

Das englische Blocksystem geht von dem Principe aus, eine möglichst grosse Anzahl von Gebäuden mit einer möglichst geringen Anzahl von Mannschaft zu belegen. Ein Block kann ein Zimmer enthalten oder zwei in einer Linie, deren jedes für zwanzig Mann mehr als ausreichenden Fassungsraum bietet. Oekonomische Rücksichten haben indess auch in England zur Einführung zweistöckiger Kasernen geführt, so dass jeder Block vier Zimmer enthält. Der Typus des Blocksystems charakterisirt sich durch grosse Wohnräume, welche direct von Aussen zugänglich sind, so dass jeder Wohnraum auf dem kürzesten Wege von dem Flur aus erreicht werden kann. Damit die einzelnen Gebäude sich nicht gegenseitig in Luft- und Lichtgenuss beschränken, müssen sie wenigstens um den zweimaligen Betrag ihrer Höhe von einander und von benachbarten Gründen entfernt liegen. Am Fusse eines jeden Blocks befindet sich die Latrine.

Stets soll dafür Sorge getragen werden, dass Küche, Waschhaus und Speiseräume sich ausserhalb der Kaserne befinden, um das Feuchtwerden der Wände zu verhüten. Die Corridore beeinträchtigen den Zutritt von Licht und Luft und begünstigen die Verbreitung der verdorbenen Luft von Zimmer zu Zimmer. Die Zimmer dürfen nur auf einer Seite liegen und müssen in der Corridorwand Fenster haben, die sammt den Thüren mit den Corridorfenstern correspondiren. Ausserdem muss der Corridor durch Fenster an den schmalen Wänden selbstständig und kräftig ventilirt werden. Decentralisation ist strengstens geboten.

Unerlässlich ist es, dass sämmtliche Mannschaftszimmer mit systematisch durchgeführten Ventilationseinrichtungen versehen werden, welche einen Luftwechsel von 30 bis 40 Cubikmeter per Stunde und Kopf gestatten. Da, wo eigene Ventilationsvorrichtungen als Gegenmittel der Luftverderbniss nicht vorhanden sind, bedarf es besonderer Oeffnungen, die Oeffnungen bestehen in Einlassöffnungen für frische Luft, die man in der Regel über den Fenstern anbringt, und in Auslassschornsteinen für die verdorbene Luft, die von der Decke aus in einer entgegengesetzten Ecke angebracht, in's Freie führen. Die Einlassöffnung soll kleine Oeffnungen, die Auslassschornsteine dagegen grosse weite Canäle haben.

Natürlich wird für den Winter bei der grösseren Menge der circulirenden Luft auch mehr Heizmaterial nothwendig.

Durch Oefen findet bei der Heizung vom Zimmer aus ebenfalls eine Lufterneuerung statt. Durch die Combination der erwähnten Vorkehrungen wird es möglich, einen nahezu geruchlosen Kasernenraum zu schaffen.

Die Ventilation muss selbstverständlich so beschaffen sein, dass sie den Bau der Kasernen nicht unendlich vertheuert, doch soll sie nicht auf Kosten allzulanger Gänge Einbusse erleiden; erstere ist in hygienischer Beziehung wichtiger als die letzteren.

Die Decke der Kasernenräume muss gerohrt sein; die Wandflächen erhalten am zweckmässigsten einen Kalkanstrich, durch welchen die Poren der Wände frei bleiben und die Ventilation und die noch wichtigere desinficirende Wirkung auf die Zimmerluft am wenigsten behindert wird; Oelanstrich verdirbt die Luft. In englischen Kasernen bedient man sich desselben, jedoch mit der Vorsicht, dass die Wände später mit Kalklösung abgewaschen werden. Leimfarben verschlechtern durch Decomposition des Leims die Luft. Ebenso ist die Tapetenbekleidung durchaus verwerflich.

Was den für jeden Soldaten bemessenen Luftraum betrifft, so ist er in Preussen auf 450, in Oesterreich auf 540, in England auf 600 Cubikfuss, die Utensilien nicht mit eingerechnet, festgesetzt.

Die Erfahrung hat bestätiget, dass Kasernen mit gegenüberliegenden Fenstern an der Längsseite bei gleichen Ventilationseinrichtungen hygienisch vortheilhafter sind, als solche mit einer anderen Anlage.

Die Ausstattung der Kasernen muss sich auf das Nothwendigste beschränken. Die Einrichtungsstücke sollen aus Eisen und Stein verfertigt sein. Holz leidet leicht durch Wurmfrass, wodurch Staub erzeugt, Unreinlichkeit und Luftverschlechterung begünstigt werden. Kleiderriegel, Wandschränke u. s. w. müssen beweglich sein, um sie öfter reinigen zu können, ebenso Fenster, Thüren, Tische, Stühle leicht zu öffnen sein. Der Fussboden muss sowohl in dem Flur als in den Zimmern gut gedielt sein, die Dielen müssen fest anliegen, damit sich in den Ritzen kein Schmutz ansammle, sie sollen zur Erleichterung der Reinigung mit einer dauerhaften Oelfarbe bestrichen sein.

Die Thüren müssen mindestens 8′ hoch und 4′ breit, zweiflügelig und so angebracht sein, dass sie sich den Fenstern gegenüber befinden und in die schon genannten Corridore ausgehen. Hohe und breite Fenster sind die ersten Bedingungen gesunder Wohnräume. Die englische Einrichtung, wornach die Fenster nicht seitlich, sondern von unten

nach oben hinaufgezogen und heruntergelassen werden können, ist vortheilhaft.

Als primitive Ventilationsvorrichtung dient ein runder Ausschnitt am Oberflügel, welcher durch eine Klappe geöffnet und geschlossen werden kann. Dabei ist eine scheibenförmig durchlöcherte Vorrichtung aus Blech, welche sich in der Mitte wie ein Rad um die Spindel dreht. Sobald man nun die Klappe öffnet, dreht sich bei dem geringsten Lufzuge dieses Rad, wodurch eine angenehme Luftströmung andauernd unterhalten wird. Will man keinen Luftzug, so schliesst man die Klappe. Das zu Fenstern und Thüren verwendete Holz muss hartes und ebenfalls dauerhaft angestrichen sein; namentlich ist diess bei den Fenstern nothwendig, weil sie von der Nässe leicht angegriffen werden. An der Sonnenseite sollen Rouleaux angebracht sein.

Jeder Soldat muss seine eigene Schlafstelle haben. Es sollen nicht mehr als 8—10 Mann in einem Raume schlafen. Unbedingt zu tadeln ist es, dass die Bettstellen übereinander aufgestellt werden, einmal weil sich doch leicht ein Unglück ereignen kann und dann, weil die Luft für den Obenschlafenden fast irrespirabel wird.

Für je zwei Mann ist ein Waschbecken nöthig, das stets rein zu halten ist. Jedem Soldaten gebührt ein eigenes Handtuch. Jede Bettstelle sollte eine fest gepolsterte Matratze nebst Kopfkissen von gutem Drill enthalten, die mit Heu oder Seegras ausgefüllt sein können. Das Stroh stäubt und wird leicht unrein und ist nie gleichmässig. Ferner gehören hiezu ein Bettlacken aus fester Leinwand und eine wollene Decke von hinreichenden Dimensionen und Gewicht. Die Wolldecke muss öfter im Freien ausgeklopft und wenn nöthig auch gereinigt werden.

Die Betten sollen an beiden Längswänden der Zimmer einander gegenüberstehen, damit die schlechte Luft von denselben auf dem kürzesten Wege abgeführt wird und nicht über die Nachbarbetten hinwegstreicht. Auch die Hängematten empfehlen sich durch erleichterte Luftcirculation.

Die Schlafzimmer werden durch Gas oder Lampen mässig beleuchtet.

Die Kasernen sollen Nichts in ihren Räumen aufnehmen, was die Luft verderben könnte. Magazine gehören ausserhalb des Kasernenraumes. Koch- und Waschküchen sollten nicht unter den Zimmern liegen und einen abgesonderten Zugang haben.

Latrinen und Pissoirs sollten nicht zu entfernt von den Wohnstuben und mit Rücksicht auf Reinlichkeit und Anstand, also auch auf Trennung der Geschlechter, angelegt sein.

Bei der Auswahl und Einrichtung vorhandener Gebäude zu Kasernen sind besonders alte Schlösser, Klöster und ähnliche schwerfällige Baulichkeiten wegen der wenigen kleinen Thüren und Fenster, der langen dunklen Corridore, der Umgebung mit hohen Mauern und sumpfigen Gräben etc. zu vermeiden.

Die Kasernen in den Festungen bedürfen um so grösserer sanitärer Controle, und es muss künstlich nachgeholfen werden, um alles das zu repariren, was durch die Eindämmung der Wohnungen durch Festungsmauern und Wälle an Luftzutritt und sonstigen wohlthätigen Einflüssen hintangehalten wird. Kasematten sind meist feucht und entbehren guter Luft und des Lichtes. Das Bewohnen derselben ist nur vom militärischen, nicht vom Gesundheitsstandpunkte zu rechtfertigen.

Stehende Lager.

Zunächst ist eine möglichst weit ausgedehnte Lage der Lager nothwendig, damit sie nicht übervölkerten Städten gleichen. Das Terrain muss planirt, hohe Vegetationen müssen beseitigt werden. Trockene, sandige oder steinige, dem Ost- und Westwinde geöffnete, etwas elevirte, nach Mittag oder Morgen leicht abfallende Terrains, die im Sommer gegen Süden, im Winter gegen Norden geschützt, hinlänglich mit Wasser zur Erhaltung der Reinlichkeit, zum Kochen und Trinken versehen, wegen der nöthigen Verpflegung in der Nähe von guten Strassen und Ortschaften, in fruchtbaren Gegenden, fern von Sümpfen, stehendem Wasser und anderen Fäulnissheerden, Schlachtfeldern, Wasenmeistereien u. s. w. gelegen, endlich Ueberschwemmungen nicht ausgesetzt sind, eignen sich zu Lageranlagen am besten. Wegen der Feuchtigkeit des Bodens und der Fiebermiasmen sind Wälder zu Lagerungen der Truppen nur auf 1 bis 2 Tage stets zu vermeiden.

Die Form des Lagers soll der Länge entsprechen, welche die Truppen in der Linie einnehmen. Die Zelte dürfen nicht zu dicht gelegt werden.

Eines der wichtigsten Salubritätsmittel ist jedoch das zeitweise Umsetzen der Zelte, wodurch sie auf einen neuen, nicht inficirten Boden zu stehen kommen, eine Massregel, welche durch das Befriedigen von Bedürfnissen in Zelten selbst dringend geboten ist. Zelte, Baracken, Hütten müssen wenigstens um den $1^1/_2$fachen Betrag ihres Durchmessers von einander entfernt stehen in kurzen, geraden, einfachen Reihen, um genügend Luft- und Lichtzutritt, Umstellen und Reinigung zu gestatten. Der Eingang in die Zelte soll im Sommer

nach Norden, in der kalten Jahreszeit nach Süden gerichtet sein. Die Wege, die zu den Tränken führen, auf denen die Lebensmittel, Pferde-Fourage, Holz u. s. w. zugeführt werden, sind durch Tafeln zu bezeichnen und so anzulegen, dass die Ordnung nicht gestört, die Wege nicht unnöthig verunreinigt, die Truppen durch Staub nicht belästigt werden. Das Ausgraben der Zelte, Baracken, Hütten, um sie höher zu machen, ist eine Schädlichkeit, die wegen der dadurch geschaffenen kellerartigen Verhältnisse nicht geduldet werden darf. Ein gutes Zelt muss vollständig gegen Wasser schützen, gut ventilirt, dauerhaft, leicht zu transportiren, schnell und fest aufzuschlagen und rasch abzubrechen sein. Es gibt noch kein Zelt, das diesen Anforderungen vollkommen entspräche. Für Lager, die für längere Zeit errichtet werden, sind Zelte, Baracken, Hütten unentbehrlich.

Die Lager-Baracken sind gesund, gewähren zumal im Winter ausgiebigen Schutz und bieten ein Mittel, Truppen schnell unterzubringen. Zeltenlager sind aber erheblich gesünder, wärmer, weniger feuergefährlich, als solche mit Baracken.

Von grosser Bedeutung bleibt bei der Barackenconstruction stets eine zweckmässige Ventilation. Einfache Bretterwände, durch die der Wind bläst, sind am besten; doch auch bei soliderer Bauart ist die dem Barackensystem eigene Giebelventilation ein vortreffliches Lüftungsmittel, in der Weise, dass der Dachfirst offen und durch einen Dachreiter gedeckt ist. Eine andere Art der Ventilation ist die, zwei einander entgegengesetzte Dachfenster anzubringen, welche mehr oder weniger geöffnet oder geschlossen werden können; mit eben solchen Fenstern oder Böden kann man auch die Barackenwände versehen.

Wo aller Schutz fehlt, ist es vortheilhaft, wenn die Leute inmitten kreisförmig angelegter Wärmefeuer, die Füsse denselben zugekehrt, schlafen.

Der Anlegung von Latrinen ist in Lagern bei der grossen Menschenmenge, welche sie benützen, besondere Sorgfalt zu widmen und zwar erscheint das Abfuhrsystem mit Tonnen wegen der sicheren Vermeidung der Bodenverderbniss vortheilhaft.

Das Trinkwasser in stehenden Lagern muss gut und in ausgiebiger Menge vorhanden sein. Die Brunnen sollten wo möglich ausgemauert sein. Zieh- und Schöpfbrunnen sind zu plagend für den Mann und können nicht rein gehalten werden.

Zur Aufnahme der Kranken müssen zweckmässige Asyle im Lager errichtet werden. Grosse Aufmerksamkeit muss im

Lager ferner den Marketendereien geschenkt werden, damit schlechte und gesundheitsschädliche Nahrungsmittel nicht verkauft werden.

Energische Massregeln müssen gegenüber der Prostitution ergriffen werden, um Ansteckung zu verhüten. Von ausgezeichnetem hygienischem Werthe sind Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern, Anlagen von Alleen, Rasenplätzen, dieselben gewähren Schutz gegen übermässige Hitze.

Pferdestallungen sollen abseits von den Mannschaftszelten stehen, sehr reinlich gehalten und desinficirt werden.

Fabriken und Werkstätten.

Die Rückwirkung der Fabriksindustrie auf die Gesundheit und Kraft der sie betreibenden Bevölkerung ist eine so mächtige, in die socialen Verhältnisse zahlreicher Familien einschneidende, dass man heutzutage wohl überall bemüht ist, die Arbeiter den Schädlichkeiten zu entziehen, die der Betrieb mit sich führt und die Arbeit durch besondere Fabriksgesetze den Verhältnissen des Einzelnen und der Gesammtheit anzupassen.

Es ist nothwendig, dass alle Betriebs- und Fabriksanlagen, die durch gesundheitsschädliche Einflüsse, durch die Sicherheit gefährdende Betriebsmodalitäten, durch üblen Geruch, durch ungewöhnliches Geräusch die Nachbarschaft zu gefährden oder zu belästigen geeignet sind, die Genehmigung der Behörden erlangen; diese haben im kürzesten Wege die Uebelstände zu prüfen, die etwa nöthigen Bedingungen und Beschränkungen vorzuschreiben, wobei auch darauf zu achten ist, dass durch die Anlage für Schulen, Krankenhäuser und andere öffentliche Anstalten keine Störung erwachse.

Die Einwirkungen der verschiedenen Gewerbe auf den Menschen sind entweder durch das Gewerbe an und für sich gegeben, oder ob dasselbe im Freien oder in geschlossenen Räumen statt hat. Das eine Mal ist der Arbeiter jeder Witterung ausgesetzt, das andere Mal ist er unter der Einwirkung ungewöhnlicher Temperaturgrade und fremdartiger, der Luft beigemengter Stoffe. Viele derselben, organische, faulende Stoffe, Metalle wie Arsen, Kupfer, Quecksilber, Blei u. s. w. wirken auf chemische Weise auf den Körper ein, während dieser und zunächst seine Athmungsorgane, die Hautdecken u. s. f. durch fein zertheilte Staubtheilchen belästigt werden können. Von grosser Bedeutung ist ferner die Körperstellung und der Grad der Anstrengung; oder es sind gewisse Sinnesorgane speciell betheiligt, wie das Auge bei Uhrmachern, das Gehör bei Müllern.

Wichtig ist ferner die Nahrung, Wohnung, Kleidung, überhaupt die ganze Lebensweise des Arbeiters. Für die Arbeiter ist durch folgende hygienische Massregeln zu sorgen:

1. Alle Arbeitslocale, Werkstätten und Fabrikssäle etc. müssen geräumig und gut ventilirt sein.
2. Arbeiter, die mit Metall, z. B. Arsenik, Blei, Kupfer, Quecksilber beschäftigt sind, müssen gegen Staub und Dämpfe durch Masken, durch besondere für Staub und Luft undurchdringliche Kleidungsstücke geschützt sein.
3. Die Arbeitszeit soll fixirt sein.
4. Kinder unter 12 Jahren sollten nicht verwendet werden oder doch nur wenige Stunden des Tages.
5. Das Verhältniss des Fabriksherrn zum Arbeiter soll behördlich geregelt sein.
6. Das geistig sittliche Leben der Arbeitsclassen ist besonders zu pflegen.
7. Sollte dem Arbeiter der Erwerb möglichst gesichert werden.
8. Die Errichtung von Spar- und Leihcassen, Creditanstalten ist anzustreben, weil dadurch der Arbeiterfamilie wenigstens einige Hilfe in der Noth geboten ist und der Arbeiter dabei den Werth des Eigenthums und der Sparsamkeit und Umsicht kennen lernt.

Berufsarten, die durch die Einförmigkeit der Körperstellung und die Anstrengung einzelner Körpertheile besonders bemerkbar werden, sind das Handwerk der Schneider, Schuster und Weber, Tischler, Schmiede u. s. w.

Die Ueberfüllung der Arbeitslocale, die mangelhafte Trockenheit derselben zeigt den Einfluss des durch die Beschäftigungsweise erregten Staubes auf den Organismus. Lüftung der Werkstätten, Trockenheit derselben und entsprechende Diät der Arbeiter ist hier die wichtigste hygienische Forderung.

Den Uhrmachern

wird die sitzende Lebensweise und der beim Feilen entstehende Metallstaub nachtheilig.

Hutmacher.

Die eigenthümliche Stellung beim Fachen macht namentlich jüngere Leute häufig skoliotisch. Durch die Behandlung der Felle mit dem Ritzel und durch das Abstutzen der Haare ist die Luft der Locale mit Haarstaub angefüllt, deren schädliche Einwirkung auf die Augen und Respirationsorgane im Winter durch die künstliche Wärme, im Sommer durch die einströmende Luft vermehrt wird. In der Imprägnirkammer

werden die Augen und Respirationsorgane durch die der Luft beigemengte salpetrige Säure afficirt; diese Luft wird aber von den Arbeitern, meist Lehrjungen, Monate und Jahre lang eingeathmet.

Die Arbeiter nehmen bei der Behandlung des Pelzes mit der Beize und Abmeisselung der Haare mit Staub und salpetriger Säure, Quecksilberdämpfe in ihren Organismus auf, weshalb das Mercurialzittern vorzugsweise bei den Hasenhaarschneidern vorkommt und binnen wenigen Jahren ein chronisches Siechthum zur Folge hat.

Das frühzeitige Aufgeben der bisherigen Beschäftigung ist bei allen zur Hydrargyrosis und den anderen Berufskrankheiten der Hutmacher disponirten Personen das einzige Mittel, sie dem Siechthume zu entreissen.

Beim Fachen und Filzen ist es ebenfalls der Haarstaub, der schädlich ist. Mund und Nase durch Tücher oder Gesichtsmasken oder eigene Respiratoren zu schützen, ist räthlich. In der Walkküche beschmutzt der Hutmacher seine Hände fortwährend mit dem von Salpetersäure, Quecksilber und Schmutz verunreinigten heissen Wasser und bekömmt davon häufig Schrunden; während Auge und Respirationsorgane von den aus dem Kessel aufsteigenden, mit salpetriger Säure, Quecksilber und anderen Stoffen geschwängerten Dämpfen nachtheilig afficirt werden, daher Blepharoadenitis, Bindehautleiden und Lungencatarrh häufig auftreten, während durch die anhaltend gebückte Stellung die Lendenmuskeln schmerzhaft, oft gelähmt werden und die Einflüsse des häufigen Luftwechsels und die permanente Nässe die Disposition zu rheumatischen und gichtischen Zuständen wecken.

Unter den Krankheiten steht bei Hutmachern die Hydrargyrosis mit ihren lästigen Symptomen obenan; daran reihen sich Hyperämien, Entzündungen und Geschwüre der Cutis und der Schleimhäute am Augapfel, im Munde und anderen Partien der Mucosa mit ihren Folgekrankheiten, am häufigsten der Tuberculose, Blutstauungen in den Venen und varicöse Geschwüre an den unteren Extremitäten, Rheumatismen in allen Formen und an allen Körpertheilen meistens zur Sommerszeit, wo das Geschäft im besten Schwunge ist und die Arbeiter in den dumpfen Räumen oft massenhaft zusammengedrängt sind.

Uebermässiger Genuss der Spirituosen, unzureichende und unzweckmässige Nahrung lassen die Hutmacher, die so massenhaften Schädlichkeiten ausgesetzt sind, gewöhnlich kein hohes Alter erreichen.

Könnte für den Arsenik in der Secretage und für die Salpeter- und Essigsäure im Walkwasser Ersatz geboten werden, so würden die Hauptschädlichkeiten bei der Hutfabrikation verhütet werden können.

Seidenspinnerei.

Bei derselben werden zumeist Arbeiterinnen verwendet. Anhaltendes Sitzen verursacht Störungen der Functionen der Unterleibsorgane, Krämpfen, Abortus, Schleimflüsse, Oedeme etc.

Gesunde Beschaffenheit der Fabrikslocalitäten, fern von der Stadt an freier trockener Luft, können die Gefahren der Arbeit hintanhalten. Die Depots für Puppen und Cocons sollen strenge separirt sein.

Bergbau.

Bergarbeiter sind den mannigfachsten Gefahren für Gesundheit und Leben ausgesetzt.

Der Bergwerksbetrieb muss von der Regierung beaufsichtigt und concessionirt sein, sie muss im Besitze eines Betriebsplanes, eines vollständigen Grubenrisses sein, um darnach die Weiterführung beurtheilen zu können, und die gefährlichen Stellen bezeichnen, die nicht angehauen werden dürfen.

Man unterscheidet bezüglich der Lagerstätten einen „Tagbau“ und einen „unterirdischen Grubenbau“. Die unmittelbare Verbindung mit der Atmosphäre lässt beim Tagbau nur sehr selten giftige Gase zur Entwicklung kommen. Nur der Steinbruch ist wegen der nöthigen Sprengarbeiten, Steinfall etc. sehr gefährlich. Trotzdem ist die Beaufsichtigung bis jetzt eine sehr mangelhafte und es wäre nothwendig, dass zweckmässigere Vorschriften wegen des sichern und gesundheitsmässigen Betriebes dieser Bergbaumodalität aufgestellt und über ihre Durchführung strenge gewacht werde.

Der unterirdische Grubenbau erfordert sichere Stützung der Wände in den Gängen, geräumige Ausführungsgänge, hinlängliche Einleitung frischer Luft in die Gruben. Die Hauerarbeit, die Ein- und Ausfahrt birgt grosse Gefahren für die Gesundheit und das Leben der Arbeiter. Knappschaftsärzte sollen mit der grössten Gewissenhaftigkeit die Constitution der Arbeiter untersuchen. Mit Herz- oder Lungenleiden, Störungen eines Sinnesorgans, Hernien, Contracturen, Paralysen behaftete Individuen dürfen nicht zugelassen werden.

Arbeiterwechsel ist besonders da anzustreben, wo in verschiedenen Gruben Tiefe, Feuchtigkeitsgrad, Wetter- und

Fahrkräfte differiren und wo endlich Tagearbeit mit Grubenbetrieb verbunden ist.

Bezüglich der Bestimmung der Arbeitszeit muss die Behörde überall einschreiten können, wo aus einer übermässigen Verlängerung derselben Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter voraussichtlich ist. Das Unterschichten, d. i. anhaltende Arbeit durch zwei und mehr Schichten ist nur körperlich kräftigen Arbeitern ausnahmsweise bei dringender Gefahr zu gestatten. In Quecksilbergruben ist wegen der Gefahr eines längern Aufenthaltes nur eine drei- bis vierstündige Arbeit zu erlauben.

1. Bei der Hauerarbeit ist die grosse Kraftanstrengung und die gebückte Körperstellung der sogenannten Bohrhäuser bei Herstellung der Bohrlöcher in sanitärer Beziehung speciell zu beachten.

2. Die Förderung. Die geringe Höhe der Abbaustrecken veranlasste die Zuziehung der Kinder zum Bergbetriebe. Die sogenannten Hundejungen fördern in schlangenartig kriechender Bewegung das Mineral durch enge, löcherförmige Fahrten; auf der linken Seite liegend, Hüfte und Oberschenkel durch ein Brett geschützt, schleppen sie drei bis vier Centner schwere Hunde, die mittelst eines Riemens an ihrem rechten Hüftegelenke befestigt sind. Excoriationen und phlegmonöse Entzündungen der Fussgelenkgegend, mit ecchymotischer Anschwellung und Abscessbildung kommen häufig bei diesen Hundejungen vor.

Das Beiziehen weiblicher Individuen zur Bergarbeit sollte womöglich vermieden werden. Das Wagenstossen ist minder mühevoll, doch werden durch das sehr anstrengende Wiedereinheben entgleister Wagen leicht Zerrungen der Muskel- und Gelenkbänder verursacht und das stete Stemmen der Füsse gegen die Schwellen führt nicht selten zur Entwickelung eines Genu valgum. Kräftige Muskulatur der unteren Extremitäten ist erste Bedingung für die Wagenstosser.

3. Die Fahrten. Das Fahren auf den Fahrten ist sehr ermüdend und bei grosser Taufe der Schächte ungemein erschöpfend, der ganze Muskelapparat wird in Bewegung gesetzt, die Action des Herzens und der Lunge gesteigert, was um so empfindlicher wird, als der Arbeiter beim Ausfahren bereits 8 bis 12 Stunden gearbeitet und so lange der Grubenluft ausgesetzt war. Emphysem und frühzeitiges Siechthum sind Folgen dieser Anstrengung.

4. Grubenwasser. Die Entfernung desselben ist für den Arbeiter von grosser Wichtigkeit.

Wo keine Wasserlosungsstellen vorhanden, geschieht die Entfernung des Wassers durch Tonnen, Pumpenwerke und in neuester Zeit durch comprimirte Luft. Das in die Strecken träufelnde Wasser bedingt durch Verdunstung der Grubenluft Feuchtigkeit, und verursacht alle Krankheiten, welche aus feuchter Luft resultiren.

Grubenluft begünstigt ferner den Zersetzungsprocess der Grubenzimmerung und sonstiger zufällig vorhandener org. Substanzen, mit welchen die Grubenluft noch obendrein geschwängert ist. Sie bewirkt ferner eine Oxydation des Schwefelkieses, wodurch, abgesehen von der Gefahr eines Grubenbrandes, dem Wasser ein Gehalt von schwefelsaurem Eisenoxydul verliehen wird. Die Durchnässung der Kleider bei erhitztem Körper führt zu acutem und chronischem Rheumatismus, zu Lungen- und Darmcatarrhen. Grubenwasser, das bereits bis zur Streckensohle gelangt und mit Staub und Schmutz verunreinigt ist, als Trinkwasser zu benützen, ist strenge zu verbieten.

Die Grubenluft kann bis auf $^1/_3$ des Gehaltes an Grubengas ohne grosse Beschwerden eingeathmet werden, nur ein längerer Aufenthalt ist wegen der Sauerstoffarmuth mit erschwertem Athem und Betäubung verknüpft. Die Explosionsfähigkeit hängt von dem Mischungsverhältnisse der atmosphärischen Luft mit dem Kohlenwasserstoff ab. Ist letzterer bis zu $^1/_{15}$ dem Volumen nach beigemengt, so verlängert sich die Flamme mit einem zunehmenden lichtblauen Saume. Bei 14 bis 12 Theilen findet eine stärkere Explosion statt, bei 8 bis 9 die stärkste, bei 6 eine schwache, bei 4 Theilen gar keine Explosion und Verlöschen der Flamme wegen Sauerstoffmangels. Eine Beimengung von Kohlensäure schwächt die Explosion. Die Verbrennungsgase bei der Explosion sind Wasser und Kohlensäure, welche mit dem vereinten Stickstoff die sogenannten Stachwaden bilden und wegen des Kohlensäuregehaltes und Sauerstoffarmuth im höchsten Grade gefährlich sind.

Bei Explosionen ist der Bergmann zunächst der Verbrennung in Folge der hohen Temperatur, der Zerschmetterung in Folge des Luftdruckes, endlich der Erstickung wegen der irrespirablen Gase ausgesetzt; letztere ist weitaus die häufigste Todesursache.

Die Staubtheilchen, Sand, Erz, Kohle, Detritus befinden sich besonders in trockenen Gruben und erzeugen auf der Haut und in den Respirationsorganen die schon oft erwähnten Schädlichkeiten.

Die weitere Folge sind Structurveränderungen und insbesondere lobuläre interstitielle Pneumonie, die zur Tuber-

culose führt, Verdichtung, Verhärtung, Verschwärung und Eiterhölenbildung in der Lungensubstanz.

Die miasmatischen Wetter erzeugen sich aus Luftarten, die aus faulenden animalischen und vegetablischen Substanzen sich bilden, zum Theil von Pilzen, Sporen, Infusorien und anderen in der Grubenluft herumfliegenden mikroskopischen Theilchen bestehen, die sich in abgeschlossenen, nicht ventilirbaren Grubenräumen, in Vertiefungen, stagnirendem Grubenwasser entwickeln.

Wetterführung, Ventilation der Gruben.

Sie wird eingeleitet durch Zufuhr frischer Luftströme aus der Atmosphäre, um die in den Gruben befindlichen schädlichen Gasarten zu verdünnen und nach auswärts zu führen. Die Menge der zuzuführenden Luft hängt von der Zahl der beschäftigten Arbeiter ab, von der Grösse des Raumes und der Qualität der in den Gruben befindlichen Luft, so wie von den Quellen der schädlichen Gase. Zur Erhaltung eines Bergarbeiters und zum Brennen der Lampen ist in der Regel ein Luftquantum von 300 Cubikfuss für die Stunde nöthig; bei Schiessarbeiten und Anwesenheit schädlicher Gase ist diess Quantum entsprechend zu erhöhen. Reicht der natürliche Wetterwechsel nicht aus, so muss er künstlich hergestellt werden; was durch temporäre oder continuirliche Erwärmung der ausziehenden Luft mittelst der sogenannten Wetterkessel, Wetteröfen und Wetterherde oder aber durch Maschinenvorrichtungen, die durch Aspiration oder Injection eine Verdünnung oder Verdichtung der Grubenluft herbeiführen und in Fällen der Noth eine mehrfache Steigerung der Leistungsfähigkeit gestatten, erzielt wird.

Die Beleuchtung der Bergwerke geschieht mittelst Talgkerzen oder Lampen, welche mit raffinirtem Rüböl oder auch mit Petroleum gespeist werden; die stationären Lampen in grösseren Grubenräumen sind mit Reflectoren versehen. Gruben, in welchen Explosionen mit schlagenden Wettern zu befürchten sind, werden mit Sicherheitslampen beleuchtet. Die von Davy dient auch zur Erkennung für das Vorhandensein des Grubengases und dessen Menge.

Der Bergbetrieb kann auch die Oberfläche bedrohen und das in der Umgebung befindliche Wasser verunreinigen. Zur Verhütung von Terrainsenkungen sollten stets in verhauten Gruben die Sicherheitspfeiler unter den Stollensohlen in hinreichender Höhe stehen bleiben.

Eisenarbeiter.

Die Eisenerze müssen, ehe sie zur Verarbeitung tauglich werden, von ihren fremdartigen Beimischungen, Schwefel,

Arsenik etc. befreit sein, was durch Pochen, Rösten, Waschen und Ausklauben geschieht. Die hiebei entwickelten Staub- und Dampfarten sind, wenn die Eisenerze mit schädlichen Stoffen verbunden, der Gesundheit der Arbeiter nachtheilig. Die bedeutende Hitze in den Eisen-, Draht- und Walzwerken, die Verunreinigung der Luft durch Kohlen- und Schwefeldämpfe, die Einwirkung des sehr intensiven Lichtes, welches die schmelzende Masse verbreitet, die bedeutende Anstrengung, die mit der Arbeit verknüpft ist, wirken als schädliche Momente ein. Daher findet man die meisten Arbeiter abgemagert, schon sehr früh zur Arbeit untauglich und oft an Affectionen der Brust und der Augen leidend.

Die Sanitätsbehörde wird die Sorge treffen müssen, dass von Seiten der Werksverwaltung in den Arbeitsräumen eine gute Ventilation hergestellt werde, die am besten so einzurichten ist, dass sie nur die oberen Luftschichten trifft und die Arbeiter nicht unmittelbar dem Zuge aussetzt. Die Kleidung sei der erhöhten Temperatur angemessen und hinreichend, um den Körper beim Verlassen der überheizten Atmosphäre vor Kälte zu sichern. Baumwollene Kleidungsstücke, die unmittelbar dem Körper anliegen, sind vortheilhafter als leinene, da sie besser den Schweiss aufsaugen. Die Diät sei kräftig und enthalte reizende Bestandtheile, um die Verdauungsthätigkeit, die durch den Einfluss der Hitze herabgesetzt ist, auf künstliche Weise anzuregen. Der dabei sich einstellende Durst wird am besten durch reines Quellwasser oder durch mässigen Genuss von Bier befriedigt. Wein passt bei der ohnehin grossen Geneigtheit der Arbeiter zu Congestionen weniger. Die Arbeitszeit endlich soll geringer sein und die Arbeit auf öfteren Wechsel der Individuen eingerichtet werden, mässiger als in kühler Temperatur, weil die Hitze an und für sich schwächend wirkt und einen viel schwächeren Kräfteaufwand gestattet, als die Arbeit in minder stark erwärmten Räumen.

Zum Schutze der so sehr gefährdeten Augen für Metallarbeiter überhaupt empfehlen sich Schutzbrillen aus Glimmer.

Arsenarbeiter.

Es gibt eine ganze Reihe von Industrien, die es mit Arsenik zu thun haben, so: die Arsenikwerke und Arsenikhütten, Smaltefabrikation, Erzeugung arseniger Säure, Schwefelarsens, Fabrikation von Schweinfurter Grün, Maler, Farbenreiber, Färber, Kattundrucker; übrigens auch Glasarbeiter, Schrotgiesser, Feuerwerker und Erzeuger von Stahl- und Messingwaaren.

Der grosse Nachtheil des Arsens brachte es mit sich, dass es zu verschiedenen technischen Zwecken einzelner Industrien bereits sehr eingeschränkt wurde. Jene Gewerbe, die dieses Metall oder seine Präparate verarbeiten, bedürfen grosser Vorsicht.

Die toxischen Wirkungen entstehen dadurch, dass die Schleimhäute der Luft- und Speisewege mit dem Arsenik in Berührung kommen. Auch bei der grössten Vorsicht gelangen mit jedem Athemzuge Arsenikpartikelchen auf die Schleimhaut des Mundes, Schlundes, der Nasenhöhle und des Kehlkopfes.

In den Arsenikhütten kommt meist die chronische Arsenvergiftung durch die daselbst sich entwickelnden Dämpfe vor. Verdauungsstörungen, Erosionen der Schleimhaut, der Mundhöhle, Geschwüre, Kopfschmerzen, unregelmässige Stuhlentleerungen, erysipelatöse Hautausschläge, fressende Geschwüre, neuralgische Schmerzen im Kopfe und in den Extremitäten quälen die Kranken, die entweder convulsivisch zucken oder paralytisch werden. Die Abmagerung tritt auffällig hervor und der Kranke geht durch Lungenphthise und Blutentmischung zu Grunde.

Kleiderstoffe mit arsenikhaltigen Farben, arsenikhaltige Tapeten, mit Schweinfurter Grün gemalte Zimmer bringen Gefahren für die Gesundheit, daher die Sanitätsbehörde darauf zu sehen hat, dass derartige Waaren nicht in den Verkehr kommen, namentlich Rouleaux, Tapeten, Canditen, Spielwaaren und Kleidungsstoffe. Der Handel mit Fliegenpapier darf nur unter derselben Bedingung, wie der Gifthandel, gestattet sein.

Stearinkerzen von blendender Weisse sind oft arsenhaltig und geben beim Verbrennen einen knoblauchartigen Geruch.

Die hygienisch-prophylaktischen Mittel gegen Arsenvergiftung, da wo dessen Anwendung in der Industrie unvermeidlich ist, sind: Ventilation der Arbeitslocale und möglichste Isolirung der Arbeiter von Arsenikdämpfen und Arsenikstaub, Reinlichkeit und Diät. Auch Aufstellen von eisenhaltigem Wasser in den Arbeitsstuben, damit die Arsenikpartikelchen gebunden werden.

Bleiarbeiter.

Zufällige Bleiintoxicationen erfolgen meist durch metallisches Blei, durch die Oxyde- und kohlensaure Verbindungen desselben, welche von der Industrie, zu chemischen Zwecken und anderswie verwendet werden. Zu absichtlichen Vergiftungen wird meistentheils Bleizucker benützt. Die Vergiftung kann eine acute und chronische sein. Erstere

entsteht durch den Genuss eines löslichen Bleisalzes, Wasser, Wein etc., in welchen zufällig grosse Mengen Blei enthalten sind. Die chronische Bleivergiftung tritt dagegen meistens bei Leuten auf, die in Atmosphären arbeiten, welche mit Bleidünsten geschwängert sind, bei Bergleuten, Hüttenarbeitern, in den Bleiweiss-, Bleiglätte- und Mennigfabriken, unter den Gewerbetreibenden bei Zinngiessern, Klempnern, Farbenreibern, Lackirern, Porcellanmachern, Töpfern, Malern. Bei Spielkartenerzeugern, Krystallschleifern, Schriftgiessern, Schriftsetzern, Steinschneidern, Glasschleifern, Schneidern, die viel mit Stahlgarn nähen und dieses auf entblösstem Nacken tragen, kommen am meisten chronische Vergiftungen vor. Die Bleiintoxicationserscheinung findet in der Pathologie ihre Erörterung.

Wiederholen sich die Vergiftungszufälle, so tritt die Bleikachexie auf, welche sich an der Nachkommenschaft rächt und Siechthum und Tod zur Folge hat.

Bleierne Wasser-, Wein- und Biergeschirre, mit Bleiglasur versehene Geschirre, die Verpackung von Nahrungssubstanzen und Schnupftabak in bleihaltigem Stanniol, mit Blei gearbeitete Packpapiere, Liqueure, Weine und Biere durch Bleizucker geklärt, die Schönheitsmittel, Pomaden müssen Gegenstand der sanitätspolizeilichen Controle bilden.

Die prophylaktischen Vorkehrungen in Werkstätten, Fabriken und Hütten sind:

1. Ausgiebige Ventilation, um die Bleidämpfe zu verbannen;
2. Isolirung des Arbeiters von Bleiexhalationen;
3. Reinlichkeit und
4. Diät.

Speisen und Getränke sollen nie in den Werkstätten bereitet und genossen werden. Die Arbeiter sollen nie nüchtern an's Geschäft gehen und substantielle, kräftige Kost geniessen.

Kupferfabrikation.

Die zu derselben verwendeten Arbeiter erfahren nicht so sehr durch das Kupfer als durch die Verflüchtigungen des Arsens, Antimons, Schwefels etc., welche bei der Verarbeitung desselben so häufig vorkommen, Vergiftungen. Die Kupferdreher, Feiler, die das Kupfer kalt bearbeiten, kommen, abgesehen von einigen grauen oder grünen Haaren (?), glücklich davon. Beim Glühen alter, mit Kupferoxyd und kohlensaurem Kupfer bedeckter Stücke im Schmiedefeuer entwickelt sich ein dichter, weisser Rauch, der Vergiftungserscheinungen erzeugt. Kupferdruckern und Kupferstechern werden die sauren Dämpfe beim Aetzen gefährlich.

Vergiftungen erfolgen durch schwefelsaures und durch kohlen- und essigsaures Kupferoxyd (Grünspan), letztere am häufigsten durch saure, fette Speisen in schlecht verzinnten, kupfernen Geschirren, oder durch Löffeln, Waagen.

Kupfersalze werden auch den Essiggurken, dem Absynthliqueur, Mixed-Pikles beigesetzt.

Innerlich genommen, gehören bedeutende Dosen bis zu 60 Centigramm dazu, um eine Vergiftung zu erzeugen; vom Grünspan genügt schon die Hälfte. Milchgenuss ist häufig ein gutes Präservativ, um die Vergiftungsfolgen zu mildern.

Glasarbeiter und Spiegelbeleger.

Da so mannigfache giftige Substanzen zur Glasfabrikation nothwendig sind, so hat die Erzeugung und Ausführung der Glaswaaren mannigfache Gefahren für den Arbeiter. Es entstehen Blei-, Arsenik- und Kupferkrankheiten in Folge des Staubes, welcher beim Mengen der Fritte entsteht, und des Dampfes, der sich beim Schmelzen derselben entwickelt. Die Hitze erzeugt Erschöpfung der Kräfte, Anämie, Hydrämie etc. Die Feuerflammen blenden, schwächen und entzünden das Auge. Durch das Blasen der Glasformen werden die Lungen afficirt, durch Abkühlung, Unterdrückung des Schweisses werden chronische Catarrhe, Tuberculose erzeugt, endlich Rheumatismus und Gicht durch den häufigen Temperaturwechsel. Das Blasen kann sogar plötzlichen Tod in Folge Ruptur grosser Gefässe zur Folge haben.

Die Arbeiter müssen sich gewöhnen, den Athem, wie bei dem Gebrauche des Löthrohrs zu moderiren, welches nicht so anstrengend auf die Lungen wirkt. Beim Aetzen ist Einathmung der flussspathsauren Dämpfe gefährlich, indem dieselbe sogar asphyktische Zufälle erzeugen kann. Emailarbeitern schadet das Bleioxyd, die arsenige und schwefelige Säure. Die Glaser selbst sind Bleiaffectionen beim Fensterblei-Schmelzen und Verschmieren des Bleiweiss enthaltenden Fensterkittes ausgesetzt.

Das Belegen der Spiegel erzeugt Mercurialismus mit dem ganzen Heere seiner bekannten Symptome.

Diese Krankheiten werden nicht nur durch das Verdunsten des bei dem technologischen Verfahren verwendeten Quecksilbers bedingt, sondern auch durch das Verdampfen der verlorenen Massen, welch' letztere mit dem Dielenstaub vermischt, um so stärker dampfen, endlich durch das Verdunsten des meist in den Localen frei stehenden reinen Quecksilbers und der Spiegeltafeln, durch das Verstauben des Quecksilbers, namentlich durch Ausklopfen der Filtrirlappen, durch das Verdunsten des feinvertheilten Queck-

silbers, besonders wenn es als Staub auf Heizröhren, Oefen fällt u. s. w.

Die mit diesem Industriezweige verbundenen Schädlichkeiten und ihre Folgen, die Mercurialkrankheiten, liessen sich nur dann verhüten, wenn das Quecksilber aus der Spiegelfabrikation verbannt und durch andere Stoffe ersetzt werden könnte.

Durch sorgfältige Reinhaltung und Ventilation der Localitäten, Verbot des Essens in der Fabrik selbst, Waschen beim Fortgehen, Kleiderwechsel sind Gebote der Nothwendigkeit zur Verhütung schwerer Krankheiten bei Arbeitern dieser Art. Das Verspritzen und Verschütten von Quecksilber muss verhütet werden. Das Belegen der Spiegel darf nur in einem nach Norden gelegenen, unbeheizbaren Locale vorgenommen werden; ebenso sollen die Locale zum Absickernlassen gelegen und beschaffen sein.

Quecksilberarmes Amalgam, wie es auf den fertigen Spiegeln sitzt, scheint bei gewöhnlicher Temperatur keine Quecksilberdämpfe abzugeben, quecksilberreiches Amalgam verhält sich aber wie reines Quecksilber.

Goldarbeiter.

Das Weiss- und Gelbsieden alter Silber- und Goldwaaren geschieht in einer Auflösung von Kochsalz und Weinstein oder verdünnter Schwefelsäure. Diese Materialien, die Einathmung des Kohlengases, die sitzende Lebensweise und Anstrengung der Augen bedingen die Krankheitskeime dieses Gewerbes. Die Vergolder, die mit Amalgam arbeiten, sind der Gefahr der Quecksilberintoxication ausgesetzt.

Kautschukarbeiter.

Bei der Fabrikation des vulcanisirten Kautschuks, einer Verbindung des Kautschuks mit Schwefel, hat der Arbeiter mit manchen Gefährlichkeiten zu kämpfen. Wird nämlich Kautschuk längere Zeit in geschmolzenen Schwefel getaucht, so verwandelt er sich in eine gelbliche, ausserordentlich elastische Masse, in den vulcanisirten Kautschuk. Dieser wird zur Erzeugung wasserdichter Gefässe, Flaschen, zu Pfeifenröhren und Spitzen, Cigarrenspitzen, Klystier- und chirurgischen Instrumenten verwendet. Zum Kneten des Kautschuks wird Schwefelantimon-, Arsen-, Kohlenstoffchlorür benützt. Die Arbeiter sind somit einer mit Schwefelkohlenstoff imprägnirten Luft ausgesetzt. Das Vulcanisiren muss wo möglich durch Substitution des Schwefels, durch Benzin oder Terpentingeist vorgenommen werden.

Die Localitäten und besonders die Trockenkammern müssen gut ventilirt sein, damit durch die Schwefelkohlen-

stoff-, Schwefelchlorür- und Laugendämpfe Augen- und Respirationsorgane der Arbeiter so wenig als möglich afficirt werden. Den bei der Manipulation mit dem Schwefelkohlenstoff leicht entstehenden Explosionen muss durch entsprechende Vorsichtsmassregeln vorgebeugt werden. Kautschukfabriken sollen stets von Wohnhäusern entfernt angelegt sein.

Tabakarbeiter.

In den Tabakfabriken leidet der Arbeiter zunächst unter der Einwirkung des Tabakstaubes, welcher bei jüngeren Arbeitern häufig gastrische Leiden erzeugt, namentlich bei jenen, die unregelmässig leben.

Die mit der Pulverung und Gährung des Schnupftabaks Beschäftigten sehen blassgelb, anämisch aus; passive Congestionen, partielle Lähmungen und grosse Schwäche der unteren Extremitäten treten sehr häufig auf.

Es ist nothwendig, dass diese Fabriken von den Wohnungen entfernt angelegt werden und dass die Räume ausser den Arbeitsstunden reichlich gelüftet werden.

Steinarbeiter

leiden meist an der sogenannten Steinbrecherkrankheit, einer Art von Asthma. Sie findet sich sowohl bei Steinbrechern, Bildhauern, Strassenarbeitern, Gypsfigurenmachern, Maurern, Steinmetzen und Stuckaturarbeitern. Junge Arbeiter werden häufiger von ihr befallen; Tuberculose, Hämoptoë macht ihrem Leben nicht selten ein Ende.

Die prophylaktischen Vorkehrungen werden auf Ventilation, Oeffnen der Fenster und Thüren, Reinlichkeit der Zimmer und Arbeiter, Absonderung von der stauberfüllten Atmosphäre gerichtet sein müssen. Masken aus geöltem Papier, angefeuchtete Florschleier sind als zweckdienlich zu empfehlen. Oefteres Besprengen der Arbeitslocale mit Wasser ist höchst vortheilhaft. Mässigkeit der Arbeiter ist zu fordern. Die übermässige Anstrengung, namentlich der Kinder, ist strenge hintanzuhalten und Individuen unter 20 Jahren sollen namentlich nicht zu Steinhauer- und Steinmetzgewerben greifen. Als Mittel, welche den Staub unschädlich machen, gelten: öftere Befeuchtung der Sandsteine, Schutz von Mund und Nase durch feuchte Schwämme, öftere Waschungen der Lider mit lauem Wasser, Conservirungsbrillen, feinmaschige Drahtnetzbrillen.

Bäcker.

Das Tragen der Mehlsäcke auf dem Rücken, das Beuteln des Mehles, die Anstrengung der Armmuskeln beim

Kneten, die Nachtarbeit, das Aussetzen einer Körperhälfte der steten Hitze, das anhaltende Stehen sind Momente, welche zu Rückgratsverkrümmungen, zum Genuvalgum, Krampfadern, Fussgeschwüren, Oedem der Füsse, Hernien, Catarrhen und chronischen Lungenentzündungen, Tuberculose, Augenleiden und Rheumatismen, selbst Erysipelen Veranlassuug geben. Die schweren Arbeiten sollen wo möglich durch Maschinen, der Transport der Mehlsäcke durch kleine Handwagen, das Kneten durch Knetmaschinen vollzogen werden, Schutz gegen Staub, gegen Lichtstrahlen und Hitze, gegen die mit den Producten der künstlichen Beleuchtung und mit der bei der Gährung sich entwickelnden Kohlensäure reichlich geschwängerte und verunreinigte Luft durch Ventilation der Arbeitsräume, durch Isolirung der Arbeiter von der sie umgebenden Atmosphäre ist Gebot der Nothwendigkeit zur Verhütung von Schädlichkeiten.

Sprengungen mit Wasser, Aufstellung von Wasserkübeln in den Arbeitsräumen, Waschungen der Lider sind prophylaktische Vorsichtsmassregeln. Den Leuten sollte es gestattet sein, sich öfters niederzusetzen, Schnürstrümpfe zu tragen, sich leicht, bequem und zwangslos zu bekleiden; der adamitische Zustand, in dem sich die Bäcker gerne gefallen, befördert nur die Entstehung von Rheumatismen, Lungencatarrhen etc. In Mussestunden sollen diese Leute eine horizontale Körperlage einnehmen.

Statt der Alcoholica soll ihnen der Gebrauch kühlender Getränke, Limonaden aus Weinsteinsäure oder Cremor tartari empfohlen werden, wodurch nicht nur dem starken Durst, sondern auch den ikterischen Zufällen und biliösen Diarrhöen vorgebeugt wird.

Eine kräftige stimulirende Nahrung restaurirt die durch die höhere Temperatur geschwächte Verdauung. Die Arbeitsdauer sei so kurz als nur möglich, weil die Hitze an und für sich schwächend wirkt und einen geringeren Kraftaufwand gestattet, als die Arbeit in minder stark erwärmten Räumen.

Die Gewerbslocalitäten müssen schon behufs einer reinlichen und unschädlichen Erzeugung des wichtigsten und allgemeinsten Nahrungsmittels, rein und licht erhalten werden und die Arbeitsräume sollen ober der Erde angebracht sein. Der Gebrauch von mit Zink oder Zinkblech belegten Backtröge ist nicht zu gestatten und beim Säubern der mit Weissblech belegten Tröge dürfen nur hölzerne Instrumente in Anwendung kommen.

Die aus verzinntem Eisenblech hergestellten Tröge sind vollends ungefährlich, wenn das verwendete Zinn bleifrei war.

Bierbrauer.

Nachtheilig kann nur der beim Sieben und Schroten des Malzes sich entwickelnde Staub auf diese Arbeiter wirken; die bei der Gährung gebildete Kohlensäure kann Betäubung und schwere Intoxicationserscheinungen hervorrufen.

Die prophylaktischen Massnahmen beziehen sich daher auf die Verhütung der Nachtheile, die der Staub und die Einathmung der Kohlensäure bedingen.

Gerberei.

Die bei den einzelnen Arbeiten in der Lohgerberei in Anwendung kommenden technischen Momente sind für die Hygiene von grosser Wichtigkeit. Zunächst ist zu erwähnen, dass durch Eindringen der Abfallflüssigkeiten in die Brunnen das Wasser verdorben wird, weshalb der Betrieb der Lohgerbereien inmitten der Wohnhäuser nicht gestattet werden soll, da auch durch die Ausdünstungen die umliegenden Bewohner sehr belästigt werden.

Liegt die Gerberei auf dem flachen Lande, so können die Abfallwässer unbedenklich für den benachbarten Acker verwerthet werden. Um sie in die Flüsse abzulassen, müssen sie durch die absteigende intermittirende Filtration von Sand oder poröser Erde gereinigt werden. Die Lohgruben müssen gut bedeckt und die zur Hinterlegung der gebrauchten Lohe so wie die behufs der Trocknung der Abfälle bestimmten Gruben möglichst entfernt von menschlichen Wohnungen ihren Platz finden; ebenso sollen die Betriebslocalitäten stets im rückwärtigen Tract der Gebäude untergebracht sein und daselbst die grösste Reinlichkeit herrschen. Die festen Abfälle, gebrauchte Gerberlohe, der den Aeschern entnommene Kalk, dürfen nicht im Freien aufbewahrt, sondern müssen in einer wasserdichten, gut gedeckten Grube hinterlegt und rasch abgeführt werden. Der Gebrauch des Operments zum Enthaaren ist strenge zu untersagen. Die Gerber selbst sind nicht nur den Schädlichkeiten einer mit faulenden, thierischen Substanzen, Lohe und Leim erfüllten Luft, sondern auch der Kälte und Feuchtigkeit ausgesetzt und haben fast nie trockene Füsse. Nichtsdestoweniger erfreuen sie sich zumeist einer guten Gesundheit, wenn die Arbeitslocalitäten gut ventilirt waren.

Die Gefahren der verpesteten Luft scheinen durch den fleissigen Aufenthalt der Gerber bei ihrer Manipulation im Freien bedeutend abgeschwächt zu werden.

Arbeiterhygiene.

Wir haben bis jetzt die einzelnen Gewerbe und Berufsarten in's Auge gefasst und zwar vom hygienischen Stand-

punkte. Die Hygiene des Arbeiters ist ein integrirender Theil der allgemeinen Gesundheitspflege, ihre Berücksichtigung bildet eine der grössten Aufgaben der Wissenschaft. Der Begriff umfasst:

1. die allgemeine Gesundheitspflege, insoferne sich die Arbeiterhygiene auf alle Classen der Bevölkerung erstreckt und wegen der grösseren Krankheitsdisposition des Arbeiters eine besondere Bedeutung gewinnt; ferner

2. die Gesundheitspflege bei der Arbeit selbst. Die statistischen Untersuchungen aller Länder beweisen, dass die mittlere Lebensdauer der Arbeiter, namentlich der Fabriksarbeiter, fast um ein Dritttheil bis zur Hälfte geringer ausfällt, als bei den besser lebenden Volksclassen.

Hier hat die Naturforschung ein Feld, um aufzuklären, zu unterrichten, zu rathen und zu warnen. Die Einrichtung von Arbeiterwohnungen, Brunnen, Canalisirung, Desinfection, öffentliche Wasch- und Badeanstalten, gesundheitsgemässe Einrichtung der Volksschulen, die Erbauung von Turnhallen u. A. bilden in dieser Beziehung dankbare Aufgaben.

Anders ist es mit der Gesundheitspflege während der Arbeit selbst. Abgesehen von den oft furchtbaren Verletzungen in den Fabriken und Maschinenräumen, bei dem Bergbaue, Hüttenwesen, durch Explosionen u. s. w. kommen hier Krankheitsmomente in Betracht, welche in der Zeit und Dauer der Arbeit, dem Maasse der Anstrengung, in der Körperstellung, in erhöhten oder niedrigen Temperatursgraden, in dem Uebergange von einem in den anderen, in der Ueberfüllung schlecht ventilirter Arbeitsräume, in feuchten, niedrigen und schlecht beleuchteten Werkstätten begründet sind und den fleissigen Arbeiter auf das Krankenlager werfen.

Die Arbeitskraft muss demnach so viel als möglich dem Arbeiter erhalten werden.

Verkehr.

Eisenbahnen.

Der Unterlassung der Beobachtung der bestehenden Vorschriften muss durch behördliche Controle nachgespürt und dieselbe strenge geahndet werden. Was die Füllung der Coupé's betrifft, ist es nur gut und billig, dass jeder Fahrgast möglichst viel Raum und Luft habe und die Waggonluft namentlich zur Winterszeit durch die Ausdünstungen vieler Menschen nicht zu sehr verpestet werde. Für den Reisenden aber erwachsen aus dieser Einrichtung nicht unbedeutende Nachtheile. Der wichtigste ist die Abgeschlossenheit von aller Verbindung mit dem Zugspersonale während der Fahrt. Unfälle ereignen sich leicht durch Cigarren und Zündhölzchen,

durch Trunkene, Wahnsinnige, ohne dass sich die Betroffenen Hilfe verschaffen könnten. Es wäre höchst nothwendig, dass die telegraphischen Signaleinrichtungen überall Eingang fänden.

Bei dem immer zunehmenden Verkehr auf Eisenbahnen sollte die Gesundheitspolizei zur Winterszeit auch ihr Augenmerk auf die Erwärmung der Personenwägen richten.

Was das sanitäre Befinden des Zugspersonales betrifft, erlangt dasselbe, trotzdem es so sehr dem Luftzug, Wind, Wetter, Funken und Rauche ausgesetzt ist, eine kräftigere Constitution und erliegt zum mindesten nicht den Erkrankungen des Nervensystems und der Sinne etc. Anders dagegen steht es mit den Bahn-, Signal- und Wechselwächtern. Durch den Eisenbahnbau selbst, respective durch die Abstockung von Waldungen, Gebüschen und Sträuchen, Durchbrechen von Gebirgsketten, Auflockerungen des Erdreiches und durch die hieraus entstehenden Sümpfe, Gräben mit stehenden Gewässern u. s. w. werden die hygienischen Bedingungen der von ihnen durchzogenen Gegenden gewaltig alterirt, nicht selten in Fiebergegenden umgewandelt und sind Bahnwächter am meisten diesen schädlichen Einwirkungen ausgesetzt. Hartnäckige Wechselfieber mit grossen Milzgeschwülsten, kachektische Zustände, selbst Typhen sind bei Bahnwächtern nicht selten, wozu die Nachtwachen, die Angst vor möglichen Unglücksfällen durch irgend ein Versehen, das Aufpassen im Freien, bei Sturm, Wind, Frost u. s. w. das ihrige beitragen mögen. Schwere Anginen, Lungencatarrhe, Gelenksrheumatismen, Bright'sche Nierenerkrankung finden sich ebenfalls nicht selten bei den Bahnbediensteten dieser Categorie.

Es ist Pflicht der Bahnverwaltungen, diesem Personale besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Den Bahnwächtern soll in den ungesunden Gegenden eine Zulage gewährt werden, damit sie sich eine kräftige Nahrung verschaffen können; diejenigen, die sich nicht akklimatisiren können, sollen versetzt, die Tag- und Nachtdienstzeit eine Verringerung erfahren, die Gegend durch Austrocknung der Sümpfe, Ausfüllen der Gräben u. s. w. ameliorirt werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist es ferner, für einen wohl geordneten Sanitätsdienst auf den Bahnen zu sorgen, damit das Personal, das zumeist entfernt von Städten und Dörfern lebt, schleunigst verlässliche ärztliche Hilfe und Medicamente unentgeltlich erhalte.

Schifffahrt.

Diese bedingt es, dass eine grosse Zahl von Menschen einen beträchtlichen Theil ihres Lebens auf dem Wasser,

auf der See zubringt, und der Seeluft und Witterung ausgesetzt ist. Himmelsstriche und Gegenden, die eben beschifft werden, das Schiff, dessen Construction, wie die ganze Gestaltung der Lebensweise und aller hygienischer Factoren auf dem Schiffe tragen das Uebrige bei. Im Schiffsraume athmet der Seemann wenigstens die Nacht über eine abgesperrte, stockende, feuchte Luft ein, welche schon in Folge des Reinigens durch Wasserströme und noch dazu häufig mit mephitischen, stinkenden Ausdünstungen der mannigfachsten Art geschwängert ist. Die eigenthümliche Bewegung des Schiffes macht den Ungewohnten „seekrank".

Von grösster Wichtigkeit ist die schwer verdauliche und höchst einförmige Kost; sie entbehrt der frischen Nahrungsmittel, namentlich des frischen Fleisches.

Ist der Seemann, sobald er die Seekrankheit überstanden, auch häufig Rheumatismen, Entzündungskrankheiten, Scorbut, Haut- und Nervenfieber ausgesetzt, so erfreut er sich doch im grossen Ganzen einer kräftigen Gesundheit, sobald keine besonderen Uebelstände einwirken. Um das sanitäre Wohl des Matrosen zu fördern, muss durch entsprechende Verproviantirung, Regulirung der Lebensweise, durch Disciplin und sachgemässe Behandlung der Schiffsmannschaft gesorgt werden, um allen Umständen begegnen zu können.

Die Construction des Schiffes und seiner Räume soll den Gesundheitsbedingungen entsprechen, welche für die Wohnungen des Menschen und die öffentlichen Anstalten gelten. In erster Linie ist auf die Geräumigkeit des Verdeckes, der bewohnten Abtheilungen, namentlich im Zwischendeck, auf gute Ventilation derselben, auf Trockenheit und gehörige Temperatur, Licht und Luft zu sehen. Ausserdem ist für die gehörige Zahl von Rettungsboten, für Vermeiden oder sichere Placirung feuergefährlicher Ladungen etc. zu sorgen.

Die Aufbewahrung der Lebensmittel erfordert besondere Sorgfalt. Die Menge der Speisen und Getränke soll im richtigen Verhältnisse stehen zur Grösse der Mannschaft und deren Arbeit. Die Kleidung soll vor Allem gegen Witterungseinflüsse schützen und aus Wollenzeug bestehen, für gewisse Zwecke aus Wachstuch oder wasserdichtem Stoffe und immer trocken gehalten werden. Anstrengung, Nachtwachen sollen entsprechend mit Erholung und Ruhe wechseln. Für die Ventilation dürfte sich gerade hier die Luftpumpe am besten eignen.

Bei Transportschiffen ist Reinlichkeit, Lüftung und Trockenheit zur Vermeidung von Seuchen ein dringendes Gebot. Der Feuergefahr wie der Gesundheit wegen sollte der

Schiffsraum vor dem Befrachten immer gereinigt und getrocknet, nasser Ballast, Schlamm entfernt, Nichts aber feucht eingeladen und eine Selbstentzündung brennbarer Ladungen möglichst verhütet werden.

Schlachthäuser.

An allen grösseren Orten soll es bestimmte Schlachtstellen geben, deren Lage, Einrichtung und Betrieb den sanitätspolizeilichen Anforderungen entsprechen und unter sachverständiger Controle stehen, die sich zugleich auf das Schlachtvieh und dessen Fleisch in allen Beziehungen erstreckt. Diese Anstalten müssen in entsprechender Entfernung von der Stadt und unter dem herrschenden Winde liegen, möglichst geräumig und gut ventilirt sein. Boden und Abfluss müssen guten Fall haben, möglichst dicht gepflastert sein, ebenso die Senkgruben, die im Sommer nach jedem Schlachttage entleert werden müssen. Besonders wichtig ist hinreichender Wasservorrath.

Der Schlachthauszwang soll obligatorisch sein, um die möglichste Absonderung des Nutzviehes vom Schlachtvieh, die Einschleppung und Verbreitung von Thierseuchen zu verhüten, theils um die gesundheitsschädlichen Abfälle von bewohnten Strassen und Plätzen thunlichst fern zu halten, theils um auch die durch die Schlachthäuser gesetzten, gefährlichen Einflüsse auf den engsten Kreis zu beschränken.

Markthallen.

Sie sind ebenso vortheilhaft für den Fleischhändler wie für das consumirende Publikum. Durch das System grosser, leicht zugänglicher Markthallen wird die gänzliche Trennung des Schlächterhandwerkes vom Fleischhandel, die zweckmässigste Organisation beider Beschäftigungen, die möglichst reichste und billigste Versorgung grosser Volksmassen mit frischer Fleischnahrung, Erleichterung der sanitätspolizeilichen Controle und die hygienische Ueberwachung der Verkaufsstellen bestens zur Ausführung gebracht.

Abdeckerei.

Die Functionen dieses Berufszweiges bestehen in: 1. Einfangung und Vertilgung herrenloser Hunde; 2. Vertilgung der von der Sanitätsbehörde bestimmten Thiere; 3. im Abhäuten; 4. in der Eröffnung der umgestandenen Thiere; 5. in der Entfernung und Verscharrung aller Aeser; 6. in der Reinigung der Häute und der Abfälle solcher Thiere, die mit ansteckenden Krankheiten behaftet oder solcher verdächtig waren und 7. in der Anzeige einer jeden bekannt gewordenen

Erkrankung eines Thieres an der Wuth oder einer anderen ansteckenden Krankheit.

Der Wasenmeister ist verpflichtet und dafür verantwortlich, dass nirgends Theile eines todten Thieres liegen bleiben oder beim Abführen auf die Strasse kommen.

Die Wohnung des Wasenmeisters liegt ausserhalb oder am Ende des Ortes. Dazu kommt ein von den Gemeinden dem Wasenmeister angewiesener Platz, Aasplatz, der stets in entsprechender Entfernung von der Ortschaft, abseits von Strassen und besuchten Feldwegen, mit Berücksichtigung des herrschenden Windes auszuwählen ist und auf welchem sich die Aasgruben befinden, woselbst die Aeser verscharrt werden.

Die Aasplätze sollen von bewohnten Gegenden möglichst weit entfernt sein, die Cadaver durch Bedecken mit Kalk desinficirt werden. Die Gruben müssen sechs Fuss tief und bis zur Oberfläche mit festgestampfter Erde bedeckt werden; dieser Platz ist gegen das Eindringen von Thieren durch einen Graben und eine feste Planke oder einen dichten lebenden Zaun zu schützen und der Luftreinigung wegen mit Gebüsch und Baumanlagen zu versehen. Die Eröffnung von Aasgruben zur Entnahme von Knochen zu industriellen Zwecken darf keinesfalls vor Ablauf von 10 Jahren stattfinden.

Der Wasenmeister ist verpflichtet, im Auftrage der Behörde, die wegen ansteckender Krankheiten zur Vertilgung bestimmten Thiere zu tödten, die Haut derselben durch Einschnitte unbrauchbar zu machen und die Thiere ohne Benützung der Abfälle zu verscharren. Zur Abdeckung eines Thieres ist nur der Wasenmeister berechtigt.

Zur Desinfection der Knochen, Rinderhäute hat sich die Phenylsäure als besonders bewährt gezeigt.

Zur Zeit herrschender Seuchen hat der Wasenmeister den Besuch der Stallungen und die unmittelbare Berührung mit dem kranken Viehe sorgfältig zu meiden; ihm ist ferner das Füttern der Schweine mit Aesern verboten.

In den Wasenmeistereien sollen zweckmässig eingerichtete Abhäutungsbrücken, Scheuern mit den gehörigen Trocknungsräumen, entsprechend construirte Käfige für die Aufbewahrung der lebenden Hunde und endlich die zur Desinficirung nöthigen Requisiten vorhanden sein.

Humanitätsanstalten.

Hospitäler.

Die hygienischen Forderungen, welche die Sanitätspolizei an ein öffentliches Krankenhaus zu stellen hat, sind nach Pappenheim folgende:

1. Das Hospital soll vor Allem keine Schädlichkeit sein;
2. dasselbe muss auf die Basis einer den Zweck nicht beschädigenden, sonst aber minutiösen Sparsamkeit gestellt sein;
3. dasselbe muss sich ganz in einer Hand und zwar eines Arztes befinden;
4. es muss im natürlichen Bezirke der darauf Angewiesenen liegen;
5. es muss nicht direct von den Zufälligkeiten abhängen, welche sich an eine grössere Zahl von Beitragenden knüpfen;
6. es darf keinerlei religiöse oder politische Form haben, wenn für die einzelnen Bekenntnisse nicht gesonderte Spitäler vorhanden sind;
7. es darf nicht grösser sein, als ein Dirigent es überschauen kann;
8. es muss in Betracht des Wachsthums der Bevölkerung und anderer Momente ohne unverhältnissmässige Kosten erweiterungsfähig sein;
9. es darf, wenn Specialhospitäler nicht vorhanden sind, keine Krankheitsart ausschliessen, wenn das befallene Individuum der Hospitalpflege bedarf.

Die administrative Leitung umfasst den ganzen Inbegriff, die Anordnung aller hygienischen und sanitätspolizeilichen Massregeln, für deren Anordnung richtige Beurtheilung und Ueberwachung, medicinisch-hygienische Kenntnisse erforderlich sind. Die Direction eines grossen Krankenhauses kann niemals als ein Nebenamt gelten, sie muss mit oder ohne therapeutische Stellung immer das Hauptgeschäft bilden und zum Einzigen werden, wenn das Krankenhaus gewisse Dimensionen überschreitet.

Der Begriff „reine Luft“ hat in einem Krankenhause noch höhere Bedeutung als für Gesunde. Je grösser die Zahl der Kranken, die sich unter einem Dache anhäuft, desto geringer ist im Allgemeinen die Chance für ihre Genesung.

Bezüglich der Construction empfiehlt sich am meisten das Pavillonsystem, indem dieses mehrere kleine Hospitäler um ein gemeinschaftliches, für die Administration bestimmtes Centrum gruppirt, vereinigt es die administrativen Vortheile grösserer mit den hygienischen kleiner Hospitäler.

Unter den Krankenräumen darf kein anderer Grundbau sein, als zu dem Zweck, sie vom Boden zu isoliren; dieses Fundament muss drainirt und ventilirt werden. Hygienisch sind einstöckige Krankenhäuser die besten, sie sind leichter zu ventiliren und zu verwalten und die Kranken, welche zu gehen im Stande sind, können mit weit weniger Mühe ein- und ausgehen.

Die Krankensäle müssen in grosser Zahl vorhanden und direct von der freien Luft begrenzt sein, um Licht und Luftzutritt möglichst zu erleichtern, und die Mittheilung verdorbener Luft von einem zum anderen Saale zu vermeiden. Die Grösse der Zimmer wird durch Rücksicht auf Hygiene, Sparsamkeit und wirksame Krankenpflege bestimmt. Grosse Säle erleichtern die Aufsicht, Wartung und Ventilation.

Säle von 20 bis 30 Betten scheinen die zweckmässigsten zur Erfüllung der Bedingungen der Hygiene, bequemen Verwaltung und Disciplin, viel kleinere Säle schaffen unnöthig viele Winkel, wodurch Reinlichkeit, Ventilation und Aufsicht erschwert wird.

Die Trennung der ansteckenden Krankheiten in Hospitälern, welche den hygienischen Anforderungen der Gegenwart genügen, kann beschränkt werden, eventuell unter Freibleiben der Nachbarbetten; die Gefahr der Ansteckung reicht bei guter Ventilation nicht weit und bei schlechter wird sie durch separate Zimmer nicht aufgehoben.

In jeder Krankenanstalt sollen neben den Sälen auch noch kleinere Zimmer zur Separirung unruhiger oder gefährlicher Kranker, Simulanten, Arrestanten, als Reservezimmer bestehen.

Krankenzimmer müssen gutes Licht haben; helles, fluthendes Sonnenlicht erfreut, stärkt, heilt in seiner Wirkung auf Körper und Gemüth. Jeder Kranke sollte deshalb durch ein Fenster schauen und in seinem Bette lesen können; wo in einzelnen Fällen Dämpfung des Lichtes wünschenswerth ist, kann diess immer leicht geschehen. Zahlreiche und gleichmässig vertheilte Fenster sind das wichtigste Unterstützungsmittel der natürlichen Ventilation.

Durch die natürliche Ventilation soll die erforderliche Luftreinigung erzielt werden. Die damit verbundenen Temperaturschwankungen, falls sie nicht excessiv werden, ersetzen dem Kranken die erfrischende Wirkung ähnlicher Veränderungen in der äusseren Luft; anhaltend gleichmässige Temperatur wirkt gewöhnlich ermattend. Das Pavillonsystem unterstützt die natürliche Ventilation in hohem Grade, vorausgesetzt, dass freie Bewegung und Zutritt reiner Luft nicht durch die Umgebung beeinträchtigt werden.

Koch- und Waschküchen sollen immer ausserhalb des Krankenhauses liegen, besonders letztere, da die der Wäsche entströmenden Effluvien sonst leicht den Weg in die Säle finden. Ebendort müssen sich die zugehörigen Aufbewahrungs- und Vorrathsräume befinden.

Für jeden Saal muss kaltes und warmes Wasser in ausreichender Menge vorhanden sein, ebenso ein kleines Bade-

zimmer mit den nöthigen Waschapparaten für die Kranken. Ausserdem muss jedes Krankenhaus eine besondere Badeanstalt in gewisser Entfernung von den Pavillons besitzen und mit ihnen durch die Corridore in Verbindung stehen.

Besondere Sorgfalt verlangen auch die Abtritte, Pissoirs, Ausgüsse etc. Dieselben müssen am Ende des Saales, gegenüber dem Eingange, in besonderen, womöglich ausspringenden Räumen angebracht und durch ein erleuchtetes, ventilirtes und wohlverschlossenes Entrée von jenem getrennt sein. Die Einrichtungen müssen sich stets an der äusseren Wand befinden und von bester Construction sein, besonders dürfen die Ableitungen nicht in das Gebäude eintreten.

In den Sälen dürfen solche Bedürfnisse nur im äussersten Nothfalle befriedigt werden, am besten auf einfachen, verschliessbaren Steck- oder Sitzbecken, die rasch wieder entfernt und gereinigt werden. Urin-, Spuck und dgl. Gefässe müssen mit Deckeln versehen sein. Glas- oder Thongefässe lassen sich am besten rein halten.

Das Mobiliar der Krankenzimmer sei möglichst einfach, nicht zu gross, von Eisen oder Hartholz und durch Oelanstrich gegen Absorption organischer Stoffe geschützt.

Exquisite Reinlichkeit ist in einem Krankenhause stets das erste Gesetz; Matratzen und Decken müssen häufig gelüftet, gereinigt und desinficirt werden, Möbel, Fussböden täglich feucht abgewischt, Excremente, Verbandstücke, schmutzige Kleidung und Wäsche, Speisereste und was sonst irgend die Luft verunreinigen könnte, dürfen im Krankenzimmer und dessen unmittelbarer Nähe nie länger als durchaus nöthig geduldet werden. Die Reinlichkeit kann in dieser Beziehung nicht gross genug sein.

Auch die bestgehaltenen Krankenzimmer müssen zum Zweck vollkommener Reinigung und Lüftung von Zeit zu Zeit geräumt werden.

Abgesehen von der körperlichen Reinigung der mit Ungeziefer behafteten Patienten, ist die Reinigung ihrer Kleidungsstücke oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Die Beköstigung in den Spitälern.

Die Kost muss nahrhaft, verdaulich und geschmackvoll zubereitet, den Stoffwechsel anregend sein. Der grosse Consum in Spitälern macht diess mehr als irgendwo möglich. Die üblichen Wassersuppen taugen nichts; sie füllen nur den Magen an oder erwärmen höchstens den Körper; das bischen Mehl in denselben ist ohne Belang. Auch sind sie selten geschmackvoll zubereitet. Gemüse sind möglichst zu meiden;

sie nähren wenig und werden schwer verdaut. Für neu, ausser der Essensstunde ankommende Kranke ist, nach Anordnung des Arztes, jederzeit frisch zu kochen. In vielen Spitälern ist trotz grossen Consums die Kost eine höchst mittelmässige; diess rührt leider von dem Verpachtungssysteme her.

Hüttenhospitäler

haben den Zweck, dem Schwerkranken, der oft in seiner ärmlichen Landwohnung und unter den ungünstigsten Verhältnissen kaum auf Hilfe und Rettung hoffen darf, die nöthige Lazarethpflege angedeihen zu lassen. Sie bieten nicht nur Vortheile für die Kranken, sondern auch für die angestrengten Landärzte und können leicht errichtet werden, wenn man es in richtiger, bescheidener und praktischer Weise anfasst.

Hospitäler bei ansteckenden Krankheiten.

Neben den sonstigen sanitären Massregeln kommt es beim ersten Auftreten einer Epidemie darauf an, die Kranken von den Gesunden zu trennen. Diess kann für wenig Bemittelte nur durch Errichtung gesonderter Hospitäler geschehen. In Städten ist das Bereithalten geeigneter Localitäten noch mehr nöthig, da hier die Möglichkeit viel näher liegt, dass zwei und mehr ansteckende Krankheiten gleichzeitig herrschen.

In grossen Städten ist es sehr nothwendig, permanente Blatternhäuser zu errichten, da die Isolirung einzelner Fälle so schwer zu bewerkstelligen ist und hier die Blattern ohnehin meist endemisch sind und zu keiner Zeit fehlen. Die Grundbedingungen eines solchen Blatternhauses wären: 1. ein permanentes Blatternhaus nur für Blatternkranke ausserhalb der Stadt in freier, isolirter Lage, womöglich auf einer Anhöhe; 2. eine eigene Verwaltung und ein eigenes ärztliches Personale; 3. neben dem Blatternhause ein permanentes Convalescentenhaus, um die Reconvalescenten von den ganz schweren Fällen zu trennen und ihnen möglichst den Genuss freier Luft zu gestatten.

Zelt- und Barackenspitäler.

Die Zeltbehandlung empfiehlt sich ganz besonders dadurch, dass stetige und allseitige Lufterneuerung Statt hat. Für ihre Anlage und Construction gibt es kein System. Das Zeltspital kann aus zwei Leinwandumfassungen bestehen, die von einander getrennt sind und immer erneute Luft durchstreichen lassen, wodurch bei Tag Kühle, bei Nacht Wärme

unterhalten wird. Die Lage solcher Spitäler muss nach den bereits angegebenen Principien gewählt werden.

Hospital- und Seeschiffe sind sowohl für Flotten als auch für Küstenbewohner sowohl im Kriege, als im Frieden bei ausbrechenden Epidemien von ausserordentlicher Bedeutung.

Gebärhäuser.

Zweck dieser Anstalten ist 1. als Lehranstalten zur Heranbildung der Geburtshelfer und Hebammen zu dienen; 2. sollen sie Schwangeren, die für die Zeit ihrer Niederkunft kein wirthliches Dach haben, oder die zu heimlicher Entbindung ein Unterkommen ausserhalb des Kreises ihrer Bekanntschaft finden wollen, Aufnahme gewähren, um dadurch 3. zur Verhinderung und Verminderung der Kindesmorde beizutragen. Die Organisation der Gebärhäuser schliesst sich jener der Spitäler an. In noch höherem Grade als die letzteren befinden sich die Gebäranstalten in einem hygienischen Widerspruche gegen die Natur. Sie vereinigen auf einem beschränkten Raume eine Menge von Menschen, für welche aus dieser Vereinigung um so eher mannigfache Nachtheile erwachsen, weil sie viel secerniren, excerniren und zu den verschiedensten Krankheiten disponiren. Alles, was von der Hygiene der Spitäler und Krankenanstalten im Allgemeinen gilt, das gilt auch, jedoch mit noch grösserer Strenge, von den Gebäranstalten.

In erster Reihe muss auf eine zweckentsprechende Ventilation das Hauptaugenmerk gerichtet sein. Eine ganze Reihe von Zimmern sollte immer ganz unbelegt bleiben, damit zu jeder Zeit ein Wechsel in den Localitäten eintreten könne, der der Reinlichkeit und dadurch der Salubrität der Anstalt zum Wohle gereicht.

Die Wäsche muss sorgsam gewaschen und gereinigt werden. Das Wäscherpersonale sollte von Aerzten der Anstalt überwacht werden; jedes einzelne Stück soll der Siedehitze ausgesetzt und ein ausgiebiger Gebrauch von Desinfectionsmitteln gemacht werden, um alle deletären Stoffe, welche Septikämie und eine Puerperalfieberepidemie veranlassen könnten, zu vernichten.

Die Schwangeren, Gebärenden, die Wöchnerinnen sollen gesondert gehalten werden. Ebenso müssen für die Erkrankten Einzelzimmer oder besondere Abtheilungen bestehen oder sie müssen baldigst in Krankenhäuser transferirt werden. Die Geburtszimmer müssen so gelegen sein, dass sie schalldicht von den übrigen Abtheilungen getrennt sind. Die Zahl der in einem Saale unterzubringenden Schwangeren hängt

von den speciellen Verhältnissen der Dimensionen, der Ventilation und den allgemeinen hygienischen Bedingungen ab.

Die Coincidenz von Puerperalfieber und Gebäranstalt ist eine so leidig vielfache, dass die Hygiene der letzteren nicht vorsichtig und strenge genug gehandhabt werden kann.

In jedem Falle ist scrupulöse Reinlichkeit noch das beste Prophylaktikum gegen das Auftreten der verheerenden Krankheit der Gebäranstalten. Aeusserste Sauberkeit in allen Räumen, Schutz vor jeglicher Infection durch die untersuchenden Hände beim Touchiren etc., sorgfältigste Lüftung und zu diesem Zwecke der bereits erwähnte öftere Wechsel in den Belegräumen, Vermeidung jeder Ueberfüllung der Abtheilungen sind die besten prophylaktischen Massregeln, welche nach dem heutigen Stande der Wissenschaft zu Gebote stehen.

Findelhäuser.

Das Gesundheitsverhältniss der in diesen Humanitätsanstalten aufgenommenen Kinder ist im Allgemeinen als ein ungünstiges zu bezeichnen. Die Pfleglinge sind daselbst häufig dem Mangel einer passenden Pflege, dem schlechten Willen einer Amme, der fast unabänderlich schlechten Luft, den Contagien des Hauses, dem Transporte zu den Pflegeeltern und der Lieblosigkeit oder Armuth derselben ausgesetzt. Darin ist auch der Grund zu suchen für die grosse Mortalität der Findlinge, so wie für das körperliche und geistige Siechthum derselben in den Findelanstalten. Desshalb ist auch die Frage der Aufhebung der Findelhäuser, weil sie eben die Findlinge in Todesgefahr bringen und geistig und körperlich herabkommen lassen, vom theoretischen Standpunkte aus zur Genüge erörtert und entschieden bejaht werden.

Die Leitung der Findelhäuser soll demnach eine solche sein, dass die daselbst auftretenden Schäden und Mängel so viel als möglich hintangehalten und beseitigt werden, dass überhaupt für das Wohl der Findlinge das unter allen Umständen Möglichste geleistet werde.

Kleinkinderbewahranstalten.

In solchen Anstalten sind blos gesunde, wenn auch schwächliche, doch darum nicht einer besonderen Pflege bedürfende Kinder aufzunehmen. An ansteckenden Hautkrankheiten leidende sowie ungeimpfte Kinder sind von der Aufnahme ausgeschlossen.

Spiele verschiedener Art, zweckmässige Leibesübung und stete Bewegung in freier Luft, wenn die Jahreszeit es gestattet, sind den Kindern zu gestatten.

Die Lage der Anstalt soll gesund, trocken, luftig, gegen Winde geschützt sein; sie soll einen geräumigen Garten oder einen eingefriedeten, zum Theil mit Sand bedeckten Spielplatz besitzen.

Diese Anstalten sollen im Frühling und Sommer zeitlicher, im Herbst und Winter später geöffnet werden. Die kleineren Kinder werden den Kindermädchen zur Wartung übergeben, die grösseren beginnen zu spielen und werden unterhalten. Mittags erhalten die Kinder Suppe, Gemüse, Brei, Vor- und Nachmittags Brod, Milch, Butterbrod, Obst u. dgl. Wegen ihrer wohlthätigen Wirkungen sind die Kleinkinderbewahranstalten bereits allgemein eingeführt und es bestehen deren in allen Ländern eine grosse Anzahl.

Die Kinderbewahranstalten sind nach Aufhebung der Findelhäuser als deren zweckmässigster Ersatz anzusehen.

Waisenhäuser.

Diese Anstalten sollen eine gesunde Lage haben und desshalb auf dem Lande errichtet werden, oder sie müssen einen grossen Garten zu ihrer Verfügung haben. Beschäftigung und Beköstigung müssen nach gesunden pädagogischen und diätetischen Grundsätzen geregelt werden. Abgesehen von den entsprechenden Schul- und Speiselocalitäten, den Wohnungen für jene Personen, welche zur Verpflegung, Beaufsichtigung und Erziehung der Kinder nöthig sind, ist auf grosse, luftige, leicht ventilirte Schlafsäle ein besonderes Augenmerk zu richten. Die Erziehung der Waisen in gut eingerichteten und gut besorgten Waisenhäusern unter beständiger Aufsicht, Fernhaltung aller Misshandlung, Leichtigkeit eines passenden Unterrichtes, Bekanntschaft mit besonderen Talenten ist der unbedingten Einführung der Einzelverpflegung vorzuziehen. Es soll eine eifrige Sorge des Staates, der Gemeinden und Privatgesellschaften sein, für Städte und ganze Bezirke Waisenhäuser zu errichten. Kleinkinderbewahranstalten und Waisenhäuser sind als Ersatz nach Aufhebung der Findelhäuser unentbehrlich.

Irrenhäuser.

Wenn diese an gesunden, freiliegenden Punkten erbaut, und mit Abtheilungen für Unruhige, Unreine und Epileptische versehen, nett und sauber, nicht selten elegant in der inneren Einrichtung, mit Bädern reichlich versorgt, mit Versammlungs- und Unterhaltungssälen versehen sind, so finden die Kranken hier nebst einer erfahrenen Hilfeleistung, Beschäftigung in verschiedenen Arbeitssälen, oder werden den Garten- oder landwirthschaftlichen Arbeiten zugetheilt. Lectüre, Musik, Spiele, Spaziergänge dienen zur Zerstreuung, die Kost soll

durchaus gut und genügend sein und dem Gesundheitszustande des Patienten angepasst werden.

Die Irrenheilanstalten erfordern folgende specielle Rücksichten in Buzug auf Curplan und Sicherheit:

1. Die Fenster müssen mit eisernen, mit weisser Oelfarbe angestrichenen Gittern versehen sein. In den Zimmern für Tobende müssen diese besonders gearbeitet und 7 Fuss hoch vom Fussboden angebracht sein;

2. die Thüren müssen fest und solid gebaut sein, Observationsfenster haben und nur von Aussen schliessen;

3. der Fussboden muss stets reinlich gehalten werden können, daher empfiehlt sich für unreinliche Irre Asphalt, sonst geöltes Holz;

4. die Wände in den Zimmern können Oelanstrich haben; in den Zellen für Tobsüchtige können sie gepolstert sein;

5. die Waterclosets wie in Krankenhäusern, jedoch im Innern möglichst verengt, damit die Irren nicht mit den Händen hineingerathen können, auch müssen sie da, wo eben keine Luftclosets sind, von Aussen angebracht werden können.

Die A orte in den einzelnen Zellen müssen ganz besonders eingerichtet sein, weil die Sorge für die Reinlichkeit mit der für die Sicherheit verbunden werden muss.

Zweifellos ist die Irrenpflege noch bedeutender Verbesserungen fähig und noch bedeutenden Reformen zu unterziehen.

Vergleicht man die Mehrzahl der bestehenden Irrenanstalten mit den anderen öffentlichen Anstalten, so ergibt sich, dass das Heilungsverhältniss dort ein günstiges und die Todtenzahl keineswegs eine erschreckende ist.

Die endgiltige, zeitgemässe Regulirung der Irrenpflege hängt mit einer guten Organisation des Armenwesens überhaupt innig zusammen und erfordert eine praktische psychiatrische Ausbildung der Aerzte.

Einer Erwähnung bedarf auch die Verpflegung irrer Verbrecher. Es ist kein Zweifel, dass geisteskranke Verbrecher in Irrenanstalten untergebracht werden müssen. Für dieselben sind ganz besondere Anstalten nothwendig, weil sie bezüglich der Behandlung, Nahrung etc. dem Irrenarzte, als Verbrecher aber den Strafgerichten unterstehen.

Solche Kranke müssen fortwährend überwacht und beobachtet werden; hier wird oft die Isolirung der Kranken in Zellen nothwendig, und es muss nicht nur die Zahl dieser letzteren bedeutend grösser als in gewöhnlichen Anstalten gemacht werden, sondern dieselben müssen auch mit besonderen Einrichtungen gegen Fluchtversuche u. s. w. ver-

sehen werden, da bei ihnen von Beschäftigungen im Freien ganz abgesehen werden muss. Ueberhaupt muss das ganze Haus so eingerichtet werden, dass die Flucht der Kranken verhütet und die Ueberwachung derselben, besonders bei Nacht, erleichtert wird.

Die simulanten Verbrecher müssen von den wirklichen Irren isolirt, gleichzeitig aber auch mit der grössten Sorgfalt überwacht werden.

Gefängnisse.

Die Freiheitsstrafen werden verbüsst im Gefängnisse (Straf-, Untersuchungs- und Polizeigefängnisse), in der Festung, im Zuchthause, im Arbeitshause (Correctionsanstalt) und endlich tritt in vielen Ländern die Deportation an Stelle der Freiheitsstrafen.

Die Sanitätspolizei hat bei der Ausführung des Strafvollzugs besonders darauf zu sehen, dass der Gefangene in einem Raume mit reiner und gesunder Luft gehalten werde, eine seinem Gesundheitszustande entsprechende Nahrung bekomme, überhaupt vor allen gesundheitsgefährlichen Einwirkungen geschützt werde. Unter allen diesen ist die Zuchthausstrafe zunächst erwähnenswerth, weil die relative Schwere dieser Freiheitsstrafe, die Länge der Haftdauer, die gewöhnlich grosse Bevölkerung in den Zuchthäusern, der Arbeitszwang und noch viele andere Momente gerade hier die grösste sanitäre Sorgfalt dringend nothwendig machen. Die Sterblichkeit in den Gefängnissen ist eine sehr grosse. Die Sterblichkeitszahl ist nur dann massgebend für eine bessere oder schlechtere Verwaltung, wenn sie durch eine Reihe von Jahren eine constante Grösse behält. Diese Thatsache wird für das sanitätspolizeiliche Interesse erst recht verwerthbar, wenn in diesen Zahlen auch die Todesursachen vorliegen. Finden sich in mehreren Gefangenanstalten dieselben abnormen Erscheinungen in der Häufigkeit resp. Eigenart der Todesursachen, so ist man berechtigt, jene Todesursachen als solche anzusehen, die dem Gefängnissleben eigenthümlich sind. Von der grösseren oder geringeren Quote dieser Sterblichkeitsursache, wenn sie durch einige Zeit constant ist, werden wir auf das schädliche Moment des Gefängnisslebens hingeleitet; die Erkenntniss dieses Uebels und dessen ursächlichen Zusammenhanges führt uns dahin, ihm mit entsprechenden Vorsichtsmassregeln zu begegnen und dessen Entstehung zu verhüten.

In allen Strafanstalten ist die grösste Sterblichkeitsursache die Schwindsucht, hierauf die Wassersucht, der Scorbut und der Typhus.

Je länger die Haftzeit, um so grösser ist die Sterblichkeitswahrscheinlichkeit. Wenn in den späteren Haftjahren auch eine gewisse Accommodation an das Leben in der Gefangenschaft stattfindet, so ist doch der Einfluss der Haft auf die Sterblichkeit unverkennbar. Es sterben in den spätern Haftjahren nur immer weniger Individuen, weil Sträflinge mit längerer Strafhaft immer seltener werden.

Jede Reduction der Strafzeit auf ein niedrigeres Maass spart das Leben und die Gesundheit der Sträflinge.

Die unter dem Einflusse der Haft in der Gefangenschaft entstehenden Krankheiten lassen sich nach den ursächlich wirkenden Momenten in zwei Gruppen scheiden. Die eine wird bedingt durch Einrichtungen in der Anstalt, die für die Gesammtheit der Sträflinge gleich verderblich sind oder sein können. Allgemeine Mängel in den Massnahmen für die Gesundheitspflege, gesundheitswidrige Lage der Anstalt, schlechte Bodenverhältnisse, grosse Ueberfüllung, Unreinlichkeit, Anhäufung von Abfällen aller Art verursachen epidemische Krankheiten, wie Typhus, Dysenterie, Scorbut u. s. w.; Krankheiten, die bei fortbestehenden Ursachen in der Anstalt selbst endemisch bleiben. Die andere Gruppe von Krankheiten wird nicht durch diese allgemeinen Einflüsse hervorgerufen, sondern mehr durch solche Einrichtungen, die von der Gefangenschaft sich nicht trennen lassen, die mit der Haft zusammenhängen, wie deprimirte Gemüthsstimmung, sitzende und veränderte Lebensweise, ungewohnte Anstrengung bei der Arbeit, schlechte Beköstigungsweise.

Diese Ursachen wirken mehr individuell, sie treffen den Einen mehr und den Anderen weniger. Die Krankheiten der ersten Kategorie lassen sich zum allergrössten Theile vermeiden, weil die Ursachen zu ihrer Entstehung sich vermeiden lassen. Die Krankheiten der zweiten Art lassen sich nur schwer verhüten, weil die gesundheitswidrigen ursächlichen Bedingungen derselben von der Haft sich gar nicht oder nur theilweise trennen lassen. Sie lassen sich nur durch die sorgfältigste Berücksichtigung des individuellen Zustandes eines jeden Sträflings vermindern oder in konkreten Fällen aufhalten und verhüten.

Um der Salubrität der Gefangenen bestens zu entsprechen, müssen die hiezu nöthigen Bedingungen erfüllt werden. Unter diesen rangiren zunächst die baulichen Einrichtungen, von welchen im Allgemeinen das bereits über die anderen grösseren Anstalten Auseinandergesetzte Geltung hat.

In hygienischer Beziehung wird sich jene grosse Strafanstalt am günstigsten bewähren, welche aus mehreren von

einander getrennten Gebäuden besteht, wenn auch der Dienst hier beschwerlicher ist, als in einem einzigen zusammenhängenden Gebäude. Bei der sogenannten Hufeisenform oder der eines lateinischen T wird abwechselnd auf den verschiedenen Seiten mehr Luft und Licht alle Theile des Gebäudes treffen, als bei der Kreisform mit einem Hof in der Mitte. Für Gefangenanstalten mit Einzelhaft hat sich das sogen. panoptische System in den grössten und berühmtesten Anstalten dieser Art so bewährt, dass die Hauptidee in diesen Gebäuden sich überall wiederfindet, und nur Modificationen in der Richtung der einzelnen radienartig auseinander gehenden Flügelgebäude hinsichtlich ihrer Zahl und Höhe stattfinden. In allen diesen Anstalten liegt das Hauptmoment darin, dass von einem Centrum, der sog. Centralhalle aus, Flügelgebäude auslaufen, in welchen in verschiedenen Stockwerken die Zellen sich befinden. Dass in den unteren Stockwerken und in den mehr zusammenlaufenden Theilen der Flügel Luft und Licht wenig gehemmt werden, dass die Richtung der Flügel so gelegt sein soll, dass so viel Zellen als möglich von der Sonne beschienen werden, ist bei der Bauart der Zellengefängnisse eine Hauptaufgabe für die technische Construction.

Um die Lufterneuerung und den Lichtzutritt so viel als möglich zu begünstigen, müssen grosse Fenster in grosser Anzahl angebracht werden.

Die meiste Sorgfalt ist den gemeinschaftlichen Schlafsälen zu schenken, weil hier die Luftverderbniss am grössten wird. Die Fenster sollen an den Längsseiten grosser Wohnräume und zwar gegenüberstehend angebracht sein, weil auf diese Art die Lufterneuerung beim Oeffnen der Fenster am schnellsten und vollkommensten erreicht wird. Das Glas zur Auskleidung der Fenster soll vollkommen durchsichtig, nicht gerippt oder matt sein. In den Isolirgefängnissen sollten die Fenster im Interesse der Ventilation und des Lichteintritts grösser sein, als sie meistens gefunden werden. In vielen kleineren Gefängnissen wird der Eintritt von Luft und Licht bei der Kleinheit der Fenster in den Zellen noch verkümmert durch eiserne Traillen, und wie es auch aus Sicherheitsgründen geschieht, durch Vorlagen an den Fenstern.

Die Thüren sollen nach den Corridors, Fluren, also nach Aussen zu öffnen sein und nicht nach Innen, nach dem bewohnten Raume hin.

Die Wände sind öfter zu reinigen, und am besten grau oder blau anzustreichen. Ein gedielter Fussboden, der gut gefügt und geölt, sich leicht und bequem mittelst eines nassen Wischers reinigen lässt, bald trocknet und keinen Staub,

Schmutz u. s. w. zurückhält, ist der zweckmässigste. Keine Schädlichkeit wirkt so gemeinschädlich und so intensiv nachtheilig auf die Zerstörung der Gesundheit der Gefangenen, wie die anhaltende Einwirkung einer verdorbenen Athmungsluft. Daher ist es geboten, die Räume zu lüften und eine gute Ventilation anzubringen. Die einfachsten und ältesten Anlagen für die Ventilation sind Oeffnungen oben in der Mauer oder in der Decke, durch welche die verdorbene, wärmere Zimmerluft nach Aussen abgeführt werden soll; an der Aussenmündung kann zum Schutz gegen Staub etc. eine Klappe angebracht werden. Analoge Oeffnungen unten am Fussboden, die durch einen Canal mit der äusseren Luft zusammenhängen und mit einem Gitter versehen sind, sollen frische Luft von Aussen her einführen. Man hat auch zum Zwecke der Ventilation die Fenster mit Windrädchen, durchlöcherten Metall- oder Glasscheiben versehen. Auch hat man eine Fensterscheibe so hergerichtet, dass sie sich nach Innen horizontal zur Fensterfläche öffnet, damit der eintretende Luftstrom nach der Decke hin gerichtet ist. Sehr bewährt haben sich die in englischen Krankenhäusern gebräuchlichen Fenster, bei welchen die Scheiben, in drei Theile getheilt, nicht um eine verticale, sondern um eine horizontale Axe drehbar und nach Innen in einen Winkel stellbar sind, so dass bei ihrer schiefen Lage die äussere Luft gegen die Decke strömt und keinen empfindlichen Zug verursachen kann. Der Eintritt reiner Luft lässt sich im Nothfalle auch durch Klappen in der Thür und durch Röhren, die in der Wand angebracht und mit Klappen versehen sind, wesentlich befördern.

Bei allen Ventilationsvorrichtungen ist es aber unbedingt nothwendig, dass die zugeführte Luft aus reiner Quelle stammt. Zum Abzug der Luft benutzt man auch solche Röhren und bringt sie möglichst nahe der Decke an. Je grösser der bewohnte Raum, desto grösser muss auch die Anzahl dieser Abzugsröhren sein. Zweckmässiger ist der Ventilationseffect, der mittelst der aspirirenden Eigenschaft der erwärmten Luft an der Heizungs- oder Beleuchtungsstelle hervorgebracht wird.

In Gefangenanstalten, in welchen Gasbeleuchtung angebracht ist, können die grossen Schlafsäle des Nachts, also zur Zeit, wo die Ventilation sich am nothwendigsten erweist, mit der Beleuchtung durch die sogenannten Sonnenbrenner ventilirt werden.

Eine grosse Aufmerksamkeit muss ferner der Heizung zugewendet werden. Die anwendbarste und gebräuchlichste Heizungsmethode in Gefängnissen ist die Ofenheizung. Um

den Gefangenen jeden Zutritt zur Feuerungsstätte abzuschneiden, müssen die Oefen von Aussen geheizt werden. Die Ofenheizungen passen für Strafanstalten mit gemeinsamer Haft, besonders wegen ihrer ventilatorischen Thätigkeit. In den Anstalten jedoch mit Einzelhaft hat man in neuen Anstalten die von den Krankenhäusern und anderen öffentlichen Anstalten erprobten Heizungssysteme eingeführt.

Zur Beleuchtung von Gefangenhäusern erscheint das Gas als das rationellste Material. Wo die Gasbeleuchtung nicht möglich ist, wird man zwischen Oel und Petroleum wählen. Bei beiden muss die Flamme durch Cylinder und Glocke regulirt werden können, weil dadurch allein der intensivste Lichteffect und die vollständigste Verbrennung erzielt wird. In Anstalten, in denen die Räume nur irgendwie überfüllt sind oder keine ausreichende künstliche Ventilation vorhanden ist, ziehe man die Oelbeleuchtung dem Petroleum vor, weil letzteres bei seiner Verbrennung die grösste Menge Kohlensäure producirt.

Eine besondere Berücksichtigung verdient die Fortschaffung der Abfälle. Im Allgemeinen soll man in Strafanstalten, die keine ausreichende Wasserleitung haben, die Abfälle keiner Canalleitung anvertrauen. Wo eine gute Wasserleitung mit gutem Gefälle ist, werden Stagnation und Zersetzung der Abfälle verhütet; wo aber diess nicht der Fall ist, muss das Entfernen des Unraths aus den einzelnen Räumen, seine Aufsammlung durch Menschenkräfte bewirkt werden.

Durch das Hinzuthun gewisser Stoffe kann man die Entwicklung der Abtrittsgase und die Zersetzung der excrementitiellen Stoffe verhüten.

Während der Nacht soll in jeder Zelle ein tragbarer Abtritt vorhanden sein. Viel schwieriger ist die Construction von zweckmässigen Abtritten in der Zelle bei der strengen oder absoluten Isolirhaft. Wo eine allgemeine Wasserleitung vorhanden, ist die Einrichtung sehr praktisch, dass aus jeder Zelle ein oben zum Sitz trichterförmig sich erweiterndes Rohr in ein gemeinschaftliches, von Wasser durchströmtes Abzugsrohr eingefügt ist, durch welches Urin und Excremente weggeführt werden.

Indessen soll gerade durch diese gemeinschaftliche, durch alle Zellen gehende Röhrenleitung mannigfache Störung durch unerlaubte Communication der Inhaftirten entstehen.

Auch Lazareth- und Badeanstalten beanspruchen ein sanitätspolizeiliches Interesse. Der kranke Sträfling muss mit allen Mitteln, die zur medicamentösen und diätetischen Behandlung nothwendig sind, versehen und versorgt werden. Obwohl erst die Erfahrung ergibt, wie die Krankheitsverhält-

nisse und namentlich die Grösse der Krankenzahl sich herausstellen, so muss doch die Lazaretheinrichtung auf 5 bis 8 Perc. der Anstaltsbevölkerung berechnet werden. Es ist in vielerlei Beziehung gut, das Lazareth nicht aus einem einzigen grossen Krankensaale, sondern aus 2 bis 3 mittelgrossen bestehen zu lassen, um tobende, lärmende Kranke und auch specifisch ansteckende absondern, die nicht belegten Zimmer unbenützt stehen lassen und auf diese Art mit den Krankenzimmern wechseln zu können.

Zu den dringend nothwendigen Utensilien der Krankenpflege gehört eine bequem transportable Badevorrichtung, am besten eine Rollwanne aus Zink. Es muss eine peinliche Reinlichkeit in Betreff der Bett- und Leibwäsche, der anderen Bekleidung, der Krankenzimmer zu jeder Zeit in einer gutorganisirten Gefangenanstalt gefordert werden.

Die passende Badelocalität und deren innere Einrichtung hängt hauptsächlich von den localen Verhältnissen der Anstalt ab. Da, wo Wasserleitung und eine Dampfheizung, oder auch nur eine Dampfmaschine für Koch- und Waschküche vorhanden, und dort, wo Küche, Wasch- und Badehaus in einem Hause oder dicht bei einander liegen, wird sich alles anders gestalten, als an Anstalten, wo die Verhältnisse nicht so günstig sind. In der gemeinschaftlichen Haft werden die betreffenden Gefangenen in Einem Locale baden, während die Badeanstalt in Zellengefängnissen in mehrere kleine, zellenartige Räume getheilt sein muss.

Die Verpflegung der Gefangenen ist eine der Hauptaufgaben bei der sanitätspolizeilichen Ueberwachung von Strafanstalten. Der Staat muss dafür sorgen, dass er seine Gefangenen so beköstigt, dass ihre Gesundheit nicht darunter leidet, und das kann im Allgemeinen auch bei einer passenden, freilich nicht rein vegetabilischen Kost geschehen. Eine für alle Gefangenen eingeführte Fleischkost würde in sehr vielen Fällen, ja in den meisten überflüssig und in einer kleinen Zahl vielleicht von moralisch verderblicher Wirkung sein. Nur, wo ein Individuum leidend wird, muss die Ernährung eine bessere sein, d. h. durch Fleischkost aufrecht erhalten werden. Mit einem Worte, es muss bei der Verpflegung der Gefangenen eine Art Individualisirung möglich sein und dazu gehört wenigstens noch eine Kostnorm, die zwischen der Kost für Gesunde und für wirklich Kranke steht.

Das Brod, welches in der Gefangenenkost die wichtigste Rolle spielt, muss richtig angesäuert sein, weil von diesem Säuerungs- oder Gährungsprocess die Lockerheit, die Porosität und hievon wieder die Leicht- oder Schwerverdaulich-

keit desselben abhängt; es darf ferner nicht wässerig sein, weil es alsdann wegen seiner Kleistrigkeit unschmackhaft und gesundheitsschädlich wird, es muss endlich bei einer Zuthat einer genügenden Menge von Kochsalz auch gehörig ausgebacken sein.

Ein gutes Trinkwasser ist für die Strafanstalten von ganz besonderer Wichtigkeit. Gutes Wasser soll jedem Verbrecher gereicht werden, so viel und so oft er es wünscht.

Die Kleidung muss im Winter zum Schutze gegen die Kälte von festem, warmen Stoffe und im Sommer selbstverständlich von leichterer, mehr kühlender Art sein.

Auf Anordnung des Arztes sollen jedem Sträfling zu jeder Zeit von der Verwaltung Unterbeinkleider, Strümpfe, Leibbinden und auch wärmere Fussbekleidung verabfolgt werden.

Das Lager soll bequem, rein und auch so eingerichtet sein, dass der Körper auf demselben Ruhe finden kann. Die eisernen Bettstellen eignen sich hier am besten. Jeder Gefangene muss ein eigenes Bett haben. Als Lager selbst ist ein gut gestopfter Strohsack, der zur bestimmten Zeit mit frischem Stroh versehen wird, ein Polsterkissen, ein bis zwei Leintücher, eine, zwei oder selbst drei wollene Decken, je nach der Jahreszeit und dem Bedürfniss des Individuums, vollkommen genügend. Verwerflich aus moralischen und hygienischen Gründen sind die übereinander angebrachten Lagerstellen.

Die Gesundheit der Sträflinge in den Gefangenanstalten wird durch Spaziergänge erhalten und gestärkt.

Die Beschäftigung der Gefangenen, vorzugsweise in den Zucht- und Arbeitshäusern, wo die Sträflinge der im Hause eingeführten Arbeit gesetzmässig zwangsweise unterworfen werden, verdient in vielfacher Beziehung eine sanitätspolizeiliche Ueberwachung. Bei der Wahl einer Beschäftigung muss die frühere Beschäftigung der Gefangenen berücksichtigt werden. Soll der Sträfling erst ein regelrechtes Handwerk erlernen, so berücksichtige man seine Fähigkeit und Intelligenz. Die Arbeit soll ihm aber auch zusagen. Arbeiten, die durch mechanische Schädlichkeiten der Gesundheit nachtheilig sind, sollen nicht eingeführt werden.

Unter den Disciplinarstrafen gibt es neben den moralischen Strafmitteln noch empfindlichere, wie Entziehung von Kost, Einsperrung oder eine Combination beider in verschiedenen Abstufungen und endlich die körperliche Züchtigung, d. h. Prügelstrafe.

Die Kostentziehung darf über ein bestimmtes Maass nicht hinausgehen, ohne die leibliche und geistige Gesund-

heit der Gefangenen zu schädigen und muss nach der Individualität normirt werden. Ebenso ist es mit dem Dunkelarrest. Vom sanitären Standpunkte ist die Prügelstrafe der Lattenstrafe vorzuziehen, weil erstere, so demoralisirend sie auch wirkt und so verwerflich sie auch ist, immer den Vorzug hat, dass sie die Gesundheit des Sträflings niemals bleibend beschädigt. Bei Anwendung körperlicher Züchtigungen soll, namentlich das erste Mal, ein sehr präcises Abwiegen aller Verhältnisse und ein genaues Individualisiren vorangehen, weil die erste Prügelstrafe gar nicht selten über die ganze spätere, moralische Existenz eines Sträflings entscheidet.

Die rein moralischen und geistigen Pflege- und Besserungsmittel, die in keiner Gefangenschaft fehlen sollen, bestehen in der Bibliothek, im Schulunterrichte und in der Seelsorge; sie wollen auf verschiedenen Wegen nur die sittliche Besserung der Sträflinge bezwecken.

Die Freiheit darf dem Sträfling nicht plötzlich, sondern allmälig wiedergegeben werden. Daher sind Vereine zum Zwecke der Ueberwachung und Unterstützung entlassener Sträflinge sehr beachtenswerth, namentlich wenn sie von Bürgern patronisirt werden, um den Sträflingen eine Zufluchtsstätte zu gewähren, wenn sie nicht leicht Arbeit finden und um sie der Verzweiflung oder neuen Versuchungen zu entziehen.

Hygiene der Schule und Kirche.

Die Schulen sollen der Jugend nicht allein die Bildung, sondern auch die Gesundheit sichern. Gerade diese ist aber bei der grossen Empfindlichkeit jugendlicher Organismen gegen unreine Luft sehr gefährdet. So manche Kinderkrankheiten haben ihren Grund in überfüllten, schlecht ventilirten Schulzimmern.

Die Construction des Schulhauses muss den hygienischen Anforderungen entsprechen, wie sie bereits oben im Artikel „Wohnungen“ näher ausgeführt wurden; Licht, Luft, Trockenheit, Geräumigkeit und gleichmässige Temperatur sind die Cardinalforderungen. Bezüglich der Beleuchtung wäre Oberlicht am geeignetsten; wo diess nicht möglich ist, soll das Licht seitlich und im Rücken der Kinder einfallen. Die Fenster sollen Schiebefenster sein, um eine energische Lüftung vornehmen zu können. Für die Lufterneuerung ist derart zu sorgen, dass die Luft sehr rein sei und im Sommer keine ängstliche Schwüle verbreite. Die Ventilation kann durch schachtartige Canäle besorgt werden, die über dem Erdboden von aussen her durch die Mauer laufen und frische Luft in ergiebiger Menge zuführen. Die unbrauchbar ge-

wordene Luft wird durch eine siebartige Oeffnung im Plafond ab- und durch einen hölzernen Schlauch zur Luftkammer fortgeführt.

Zur Beleuchtung des Zimmers empfehlen sich gut construirte Oellampen, die Gasbeleuchtung dagegen für Corridore und Stiegen. Der Abtritt soll ausserhalb des Schulhauses angebracht und mit demselben durch einen Corridor verbunden sein. Ein nothwendiges Bedürfniss ist ein Brunnen mit gutem Trinkwasser.

Ein wichtiges Moment ist die Subsellienfrage. Die Schulbänke müssen nach der individuellen Beschaffenheit der Kinder, nicht nach deren Intelligenz construirt sein. Folgen der bisherigen Nichtbeachtung der Bankfrage waren Verkrümmungen der Wirbelsäule und Kurzsichtigkeit. Für unsere Bedürfnisse eignet sich am besten das Kunze'sche System, da es den Lehrer wie den Arzt befriedigt.

Bei einer guten Schulbank muss der vordere Sitzrand lothrecht unter dem hinteren Pultrande liegen, noch besser ist es, wenn der Sitzrand etwa 2″ unter das Pult reicht. Der Abstand der Sitzebene von der Pultebene soll so gross sein, dass die Ellbogen nur wenig gehoben zu werden brauchen. Der Sitz muss eine solche Höhe haben, dass die Fusssohlen des Schülers den Fussboden berühren, oder es ist das Fehlende durch Fussbretter auszugleichen. Ferner muss auch noch eine entsprechende Lehne angebracht werden.

Die zu hohen Pulte erfordern ein stärkeres Vorbeugen des ganzen Körpers, wodurch beim Lesen und Schreiben die Convergenz- und Accommodations-Anstrengungen bedeutend erhöht werden. Ebenso unpraktisch ist die horizontale Ebene des Pultes, die es nöthig macht, dass der Kopf mehr nach vorwärts geneigt werde, wodurch Congestivzustände auch der Augen entstehen, und somit alle Bedingungen zum Entstehen und Wachsen der Kurzsichtigkeit gegeben sind.

Untersuchungen des Sehorgans der Schüler ergaben das traurige Resultat, dass die Kurzsichtigkeit mit den höheren Classen der Schüler in erschreckender Weise zunehme.

Alle diese Momente erheischen, dass in Bildungsanstalten den hygienischen Anforderungen strenge Rechnung getragen werde, will man nicht die Jugend in dem Maasse physisch zu Grunde richten, in welchem man sie geistig ausbilden will.

Es ist also dringend nothwendig, die jungen Leute nicht allzulange an's Schulzimmer zu fesseln und den Unterricht in der Schule mit allerlei körperlichen Uebungen, Gymnastik, Schwimmen, Reiten, Spiel etc. abwechseln zu lassen.

Auch Erziehungsanstalten, Pensionate, müssen den oben entwickelten hygienischen Forderungen entsprechen.

Die Hygiene der Kirchen verlangt, dass letztere womöglich heizbar seien und in ihnen eine ergiebige Lufterneuerung vorgenommen werden könne. Die an und für sich schon unhygienische Constructionsweise erheischt ganz besonders, dass die neuerliche Anlage von Grüften verboten werde, da den Gräbern unaufhörlich giftige Gase und Dämpfe entströmen, die die Gesundheit der eifrigen Kirchenbesucher in hohem Grade gefährden. Wo Grüfte vorhanden sind, soll die Anhäufung von Menschen vermieden und jene durch Chlor oder schwefelige Säure desinficirt werden. Jedenfalls soll die Luft frei durchströmen können.

Epidemiologie.

Aufgabe der Wissenschaft ist es, den Ausbruch von Seuchen zu verhindern oder ihrer Ausbreitung ein Ziel zu setzen. Um diese Frage zu lösen, müssen zuvörderst die Ursachen erforscht werden. Allen ansteckenden Krankheiten liegt ein Gift zu Grunde, dessen Hauptcharakter die Fähigkeit einer grenzenlosen Vervielfältigung, die constanteste und auffallendste Eigenschaft bildet. Die Gifte der ansteckenden Krankheiten stimmen in Betreff ihrer charakteristischen Eigenthümlichkeit 1. mit gewissen chemischen Processen, 2. mit gewissen lebenden Organismen überein.

Unter den chemischen Processen sind es die Gährungsprocesse, welche vermöge ihrer Uebertragbarkeit durch Vermittlung einer minimalen Menge materieller Substanzen die grösste Analogie mit den contagiösen Krankheiten darbieten. In dem meist stürmischen Verlaufe der Erscheinungen und in manchen anderen Eigenthümlichkeiten hat man die Analogie weiter verfolgt, und der Name „Gährungskrankheiten", zymotische Krankheiten, hat für die Infectionskrankheiten eine ausgedehnte Anwendung gefunden.

Nach der anderen Hypothese würden die betreffenden Krankheiten dadurch entstehen, dass lebende, niedere Organismen, die man sich zunächst beliebig als äusserst kleine Thiere oder Pflanzen vorstellt, in den menschlichen Körper eindringen und innerhalb desselben sich vervielfältigen. Es ist diess die Hypothese, welche als die Lehre vom lebendigen Ansteckungsstoff, vom Contagium vivum oder animatum bezeichnet wird. Zwischen diesen beiden Theorien liegt kein besonderer Unterschied; denn auch die Gährungsprocesse sind von der Entwicklung mikroskopischer belebter Wesen abhängig und somit die Theorie der Gährung vollkommen identisch mit jener des Contagium vivum.

Anhänger und Gegner der Contagiosität berufen sich auf Thatsachen, welche scheinbar ausreichen, die Lösung der

Frage nach ihrem Sinne über allen Zweifel zu erheben. Wenn es auf der einen Seite unzweifelhaft ist, dass die Cholera in der Regel nicht direct von Person zu Person ansteckt, dass Impfungen mit Blut, Secreten und Excreten von Cholerakranken nur negative Resultate geben, so steht es auf der anderen Seite fest, dass sie nie an einem Orte vorkömmt, ohne dass Menschen aus inficirten Orten dorthin gekommen wären. Die Cholera entsteht überhaupt nur, wenn sie durch den menschlichen Verkehr eingeschleppt wird, und tritt an Orten, wo der Verkehr ein lebhafter und rascher ist, eher auf als da, wo dieser ein geringer und erschwerter ist. Am deutlichsten zeigt sich diess in neuester Zeit, wo die Cholera mit unseren schnelleren Transportmitteln reist. Es ist als feststehend anzunehmen, dass die Cholera nicht von Person zu Person ansteckt, anderseits aber auch, dass sie niemals spontan auftritt, dass vielmehr ihr Entstehen immer nur durch vorher schon erkrankte Individuen vermittelt wird. Unter Voraussetzung unserer Hypothese über das Wesen der epidemischen Krankheiten liegt aber auch die Lösung dieser widersprechenden Eigenthümlichkeit sehr nahe. Denken wir uns, dass die Organismen, welche der Cholera zu Grunde liegen, zwei Entwicklungsstadien durchzulaufen haben, das eine im menschlichen Körper, das andere ausserhalb desselben, so ist die Schwierigkeit der Deutung dieser Thatsachen vollständig behoben. Die frischen Ausleerungen von Cholerakranken enthalten diese Organismen im Stadium ihrer Entstehung, in welchem sie, in den Körper eines anderen Menschen übergeführt, sich nicht weiter reproduciren und keine Erkrankung an Cholera bewirken können. Ehe sie dazu wieder fähig sind, müssen sie ausserhalb des Körpers ein anderes Entwicklungsstadium durchlaufen. Diess geschieht, wenn die Ausleerungen längere Zeit stehen bleiben, besonders aber, wenn sie, wie z. B. in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken oder auch auf durchfeuchtetem und an organischen Ueberresten reichem Boden bewohnter Plätze mit grossen Mengen leicht zersetzbarer organischer Substanzen in Berührung kommen. Auch in diesem Entwicklungsstadium scheint eine beträchtliche Vermehrung des Giftes stattzufinden und erst nach dieser Reproduction befindet es sich wieder in dem Zustande, in welchem es die Erkrankung bewirken kann. So erklärt es sich, wie ein an ausgesprochenem Choleradurchfalle oder an Cholera leidender Mensch, dessen Dejectionen an einem freien Orte unter Bedingungen verbleiben, die der Reproduction ausserhalb des Organismus günstig sind, die Ursache der Entstehung der Epidemie sein kann. Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei der Cholera müssen

wir bei vielen anderen Krankheiten voraussetzen, namentlich bei Ruhr, Abdominal-Typhus und Gelbfieber. Alle diese Krankheiten sind, da sie nicht durch blossen Contact mit Kranken übertragen werden, nicht contagiös und es ist ganz zweckmässig, wenn man sie als miasmatisch-contagiöse Krankheiten von den contagiösen im engeren Sinne trennt. Die Nothwendigkeit der Annahme von zwei Entwicklungsstadien, welche bei der Reproduction durchlaufen werden müssen, liegt nicht allein in den miasmatisch-contagiösen Krankheiten vor. Die gleiche Annahme muss nothwendig auch für die meisten contagiösen Krankheiten im engeren Sinne gemacht werden, nämlich für alle jene, bei welchen ein zeitlich scharf begrenztes Stadium der Incubation vorkommt. Wenn bei einem Menschen durch Einführung eines chemischen Giftes eine acute Krankheit hervorgerufen wird, so beginnen die Krankheitserscheinungen sofort nach Einführung des Giftes. Wird dagegen ein Mensch von Pocken-, Masern-, Scharlachcontagium angesteckt, so bleibt er zunächst vollkommen gesund; erst nach einem bestimmten, für jede einzelne der genannten Krankheiten verschiedenen Zeitraume beginnen die Erscheinungen der Krankheit. Die eigentliche Incubationszeit ist vollkommen frei von Krankheitserscheinungen, und erst nach Ablauf einer gewissen Zahl von Tagen erfolgt meist ganz plötzlich der Ausbruch der Krankheit. Zur Erklärung dieser Incubationszeit bleibt nur die Annahme, dass die Gifte in dem Zustande der Uebertragung unwirksam sind und erst wirksam werden, nachdem sie ein an eine mehr minder genau begrenzte Zeitdauer gebundenes Entwicklungsstadium durchlaufen haben, welches mit einer gleichzeitigen Vermehrung des Giftes verbunden ist. Bei den miasmatisch-contagiösen Krankheiten muss also eines der Stadien nothwendig ausserhalb des Körpers durchlaufen werden; bei den eigentlich contagiösen Krankheiten gehen alle diese Entwicklungsstadien innerhalb des menschlichen Körpers vor sich.

Ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen epidemischen und allen anderen Krankheiten liegt im Verhältnisse der Krankheitsursache zur Erkrankung.

Wird ein Kind mit Eiter von eigentlichen Pocken geimpft, so erkrankt es immer an den eigentlichen Pocken, nie an einer anderen Krankheit.

Witterung, Jahreszeit und Klima sind wohl der Ausbreitung einer contagiösen Krankheit förderlich oder hinderlich, aber sie verändern niemals die Natur der epidemischen Krankheiten und zeigen dieselben überall denselben wesentlichen Charakter. Die Ursachen der contagiösen Krankheiten sind demnach specifischer Natur.

Je mehr die Cultur und damit die Einrichtung zweckmässiger Schutzmassregeln vorschreitet, um so mehr werden die contagiösen Krankheiten sich vermindern. Alle schweren Störungen des Culturzustandes dagegen, namentlich Kriege, Hungersnoth, übermässiges Anhäufen von Menschen, überhaupt sociales Elend jeder Art, schaffen günstige Bedingungen für die Ausbreitung von Volkskrankheiten.

Die Sanitätspolizei wird die nöthigen Vorkehrungen zu treffen haben, um solchen Volksplagen zu begegnen.

Beim Ausbruch ansteckender Krankheiten haben die politischen Behörden für die schleunige Ausführung der Gegenmassregeln Sorge zu tragen. Behufs Ermittlung und Feststellung des hiezu erforderlichen, den Localverhältnissen entsprechenden Bedarfes sind in den Städten Sanitätscommissionen zu errichten, mit welchen die politische oder Ortspolizeibehörde vorkommenden Falles in Berathung zu treten hat.

Das mächtigste Mittel, die Entstehung und Weiterverbreitung ansteckender und epidemischer Krankheiten zu verhüten, ist bisher immer noch die Desinfection.

Desinfectionsmittel.

Nicht nur die Cholera, sondern auch Typhus, Ruhr und alle epidemischen Krankheiten erfordern dieselbe Sorgfalt bezüglich der Tilgung der schädlichen Agentien, die unsere Luft verderben. Die Kenntniss der Desinfectionsmittel ist daher für jeden Arzt sehr wichtig, weil jede schlechte und mit organischen Zersetzungsproducten erfüllte Luft die Quelle der gefährlichsten Krankheiten ist. Dass bei Entstehung und Verbreitung epidemischer Krankheiten die Auswurfsstoffe des Menschen eine sehr bedeutende Rolle spielen, unterliegt nicht mehr dem geringsten Zweifel. Reinlichkeit, frische Luft und gutes Trinkwasser gewähren bei übrigens vernünftiger Lebensweise gewiss den besten Schutz bei solchen Krankheiten. Gute Desinfectionsmittel, welche die Producte der Fäulniss- und Zersetzungsprocesse tilgen und die Entstehung einer schädlichen Luft verhüten, sind hiebei die besten Verbündeten. Die Mittel und Wege kennen zu lernen, wodurch Contagien und Miasmen zerstört werden können, hat einstweilen eine grössere Bedeutung als die Bemühung, das tiefe Dunkel, in welchem das Wesen derselben noch verborgen liegt, zu erhellen.

Eulenburg theilt die Desinfectionsmittel folgendermassen ein:

1. in chemisch fixirende, welche sich mit den gasförmigen Producten der Fäulniss verbinden, wie Chlorzink, Eisenvitriol, Eisenchlorid und Kupfervitriol;

2. absorbirende, welche die schädlichen Gase aufnehmen, wie Kohle und Erden;

3. oxydirende, welche nicht nur die gasförmigen Producte der Fäulniss unschädlich machen, sondern auch die organische Substanz selbst oxydiren, wie Salpetersäure, Schwefelsäure, Chlor, unterchlorigsaure Salze, Uebermangensäure und ihre Salze, Chromsäure und Manganchlorür;

4. antiseptische, welche die Fäulniss aufhalten, wie Holzessig, Creosot, Carbolsäure und carbolsaurer Kalk.

Schweflige und salpetrige Säure nehmen zwar zunächst mit Begierde den Sauerstoff auf, verwandeln sich aber dadurch in kräftige Säuren, welche die in Zersetzung begriffenen Gebilde zerstören.

Die Holzkohle bringt, nach Eulenburg, die Excremente in einen Zustand, in welchem Entwicklung der schädlichen Gase unmöglich ist.

Zur Desinficirung der Excremente nimmt man 20 bis 35 Theile gebrannten Kalk und 2 Theile trockene Holzkohle.

Von der besten Wirkung sind jedenfalls die kräftigen Oxydationsmittel. Die schweflige Säure zerstreut am sichersten den Schwefelwasserstoff, erfüllt aber hiemit nicht die Aufgabe, welche bei der Desinfection zu lösen ist. Nur ihrer gasförmigen Natur wegen kann sie besser als irgend ein anderes Mittel in schwer zugängliche Räume geleitet werden. Will man einen geschlossenen Raum damit desinficiren, so ist wohl zu beachten, dass sie bei ihrem Uebergange in Schwefelsäure sehr zerstörend auf jede Pflanzenfaser und die Metalle einwirkt.

Zur Desinfection der Kleider eignet sie sich sogar besser als das Chlor. Chlor hat aber einen grösseren Wirkungskreis und nimmt unter den die Contagien und Miasmen zerstörenden Mitteln die erste Stelle ein, indem es allen organischen Stoffen, welche zweifelsohne in nächster Beziehung zu Contagien und Miasmen stehen, den Wasserstoff entzieht, und dadurch ihren Zerfall bedingt. Gleichzeitig wird Sauerstoff frei und der ausgeschiedene Wasserstoff durch Chlor substituirt, so dass auf diese Weise eine vollständige Umwandlung und Zerstörung aller organischen Gebilde stattfindet.

Die Uebermangansäure und ihre Salze gehören zu den sauerstoffreichen Verbindungen, welche alle oxydablen und namentlich alle organischen Substanzen leicht und schnell oxydiren und deshalb als Desinfectionsmittel grossen Ruf geniessen.

Selbstverständlich ist die Desinfection um so vollständiger, wenn gleichzeitig über eine Sauerstoff- und Chlorquelle ver-

fügt werden kann. Entzieht man gährungsfähigen Substanzen alles Wasser, so wird der Gährung sofort Einhalt gethan.

Als Reinigungsmittel für Kleider und andere inficirte Gegenstände, für Waschungen des Körpers u. s. w. ist der Alcohol sehr empfehlenswerth.

Kletzinsky stellt folgende praktische Casuistik der Entpestungslehre auf:

1. Die Luft kann desinficirt werden durch Chlor- und Salpeterräucherungen, durch Dämpfe der ätherischen Oele, Terebene und Camphene des Creosots, durch Versprühung wässeriger Lösungen der Hypochlorite und des Chamäleons nach dem Principe des aërodynamischen Paradoxums mittelst eines grösseren Pulverisateurs oder einer Sprühpumpe.

2. Das Wasser, das wir zum Trinken, Kochen und Waschen des Leibes consumiren, kann desinficirt werden durch plastische Kohlenfilter auf molekulärem Wege und auf chemischem Wege durch Zusatz einer kleinen Menge von gelöstem, saurem phosphorsauren Thonerde-Eisenoxyd und auch im anderen Falle von Thonerdenatron.

3. Der eigene Leib wird durch Waschungen oder Bäder desinficirt, in welchen stark alkalische Seifen, schwache Laugen, Hypochloride gelöst sind, und auf welchen Abreibungen mit einem Essig folgen, der ätherische Oele der Terebengruppe (Lavendelöl) in kleiner Menge gelöst enthält. Mund- und Nasenhöhle werden am sichersten durch Gurgeln und Aufschnupfen verdünnter Lösungen von Chamäleon minerale desinficirt.

4. Leib- und Bettwäsche, Kleidungsstücke, Monturstücke etc. können durch eine längere verträgliche Erhitzung über 80—100° C. in geschlossenen Räumen vollkommen desinficirt werden; vegetabilische Gewebe vertragen im ungefärbten Zustande eine desinfectorische heisse Laugenwäsche und die Behandlung mit Chlorkalk oder Eau de Javelle; animalische Gewebe und Stoffe müssen mittelst Creosot, Kupfersalzen und Terebenen desinficirt werden.

5. Anstrich, Geschirre und Holzgeräthe aller Art werden entweder mit Lauge und Eau de Javelle oder mit phenylsaurem Natron und Chlorzink völlig entpestet.

6. Der Erdboden, die Aborte, Senkgruben, Canäle werden desinficirt in immer wiederkehrender Reihenfolge: *a)* durch Besprengung oder Einguss einer Eisenvitriollösung, *b)* durch Besprengung oder Einguss einer Chlorkalkmilch, endlich *c)* durch Besprengung oder Einguss einer Lösung von phenylsaurem Kalk. Diese desinfectorischen Einzeloperationen, deren Combination zur Sicherung des Erfolges unentbehrlich ist, folgen sich in Zwischenräumen von zwei bis drei Tagen.

Die erste und zweite Operation lassen sich durch Anwendung einer Chamäleonlösung in eine zusammenfassen, welcher nach zwei bis drei Tagen nur die Operation mit phenylsaurem Kalke folgt, worauf der Turnus der Desinfection wiederkehrt. Gleichzeitig ist in den umgebenden und benachbarten Lufträumen die Salpeterräucherung anzuwenden.

Diese von sicherem Erfolge gekrönte Desinfectionsmethode kann und muss in Spitälern, in einzelnen gefährdeten und durchseuchten Häusern und Städten benutzt werden; um aber im Sinne der öffentlichen Hygiene für eine ganze Grossstadt angewendet zu werden, der sie dann allerdings eine vollkommene Immunität von Miasmen und Contagien leisten würde, müssten grosse Mengen dieser Desinfectoren verbraucht werden.

Die Wichtigkeit der Phenylsäure als Desinfectionsmittel gründet sich darauf, dass sie die Ursachen der Fäulniss zerstört, nämlich die organischen mikroskopischen Wesen, welche bei jedem Gährungs- und Fäulnissprocess als bedingende Ursache auftreten. Und da diese organischen Wesen im Verhältnisse zur Materie, auf die sie wirken, stets in geringer Menge vorhanden sind, so genügt zu ihrer Zerstörung eine sehr kleine Menge Phenylsäure. Ausserdem ist diese Säure flüchtig und zerstört die in der Atmosphäre vorhandenen organischen Keime, aus welchem Grunde in England, Belgien und Holland, während der Zeit der Cholera und der Rinderseuche, enorme Mengen Phenylsäure verbraucht worden sind.

Quarantänanstalten.

Sie haben die Bestimmung, im Lande gegen ansteckende Krankheiten der Menschen und Thiere durch längere oder kürzere Erprobung ihres Gesundheitszustandes, durch eine entsprechende Desinfection aller Contagiumträger und nach Umständen durch gänzliches Verbot der Einfuhr thierischer Rohproducte und anderer Contagiumträger zu sichern.

Trotz Quarantäne und Absperrung kam aber eine Epidemie um die andere und die Geschichte der europäischen Epidemien der letzten Jahrhunderte bis in unsere Tage herab ist nur geeignet, über das ganze Quarantänewesen den Stab zu brechen.

Es kann nicht geleugnet werden, dass Contumazanstalten ehedem genützt haben können; sie können auch in einzelnen Localitäten noch durchführbar und nützlich sein; in grossen Ortschaften, in volkreichen Städten, in Handelsplätzen und den Knotenpunkten eines lebhaften Verkehrs aber sind sie

nur nachtheilig und ohne jeglichen Nutzen, eine reine Selbsttäuschung.

Impfung.

Der Staat hat offenbar das Recht, seine gegen die Ausbreitung der Blattern als Schutzmittel gutgeheissenen Vorkehrungen mit Zwang gegen die Widerstrebenden durchzuführen. Anderseits ist es aber auch ein richtiger Grundsatz, dass Wohlthaten Niemandem aufgedrungen werden sollen. Wir werden es also immer ganz correct finden, wenn der Staat sich für den directen Impfzwang entscheidet. Wir werden aber auch den indirecten Impfzwang vollkommen gelten lassen dort, wo der directe entweder aus socialen Gründen oder nach den Verhältnissen der Zeit, des Ortes, nicht nothwendig oder nicht durchführbar ist, oder wo der Bildungsgrad der Bevölkerung überhaupt einen Zwang überflüssig macht. Eine andere Pflicht des Staates ist die, dafür zu sorgen, dass immer echter und guter Impfstoff vorhanden sei. Es ist Sache der Medicinalpolizei, ebensosehr für die Erhaltung und Unterhaltung echten guten Stoffes zu sorgen, als darüber zu wachen, dass nur mit solchem Stoffe geimpft werde. In erster Beziehung sind Institute, die den Impfstoff von Arm zu Arm das ganze Jahr hindurch fortpflanzen und wie sie in allen Hauptstädten bestehen, unerlässlich. Um dieselben von Zeit zu Zeit mit ursprünglichem Kuhpockenstoffe versehen zu können, ist die Aufmerksamkeit auf pockenkranke Kühe durch Belohnung der Anzeige solcher zu lenken. Ein anderes Mittel ist die Regeneration der Schutzpockenlymphe, d. h. die Uebertragung von Menschenlymphe auf die Kuh und Zurückübertragung der erhaltenen Kuhlymphe auf den Menschen.

Hundswuth.

Die Menschen und Thieren gefährliche Hundswuth verbreitet sich nicht nur sporadisch, sondern von Zeit zu Zeit unverhältnissmässig häufig und über grössere Landstriche. Unsere sanitätspolizeilichen Massregeln zur Verhinderung des Ausbruches oder der Verbreitung der Wuth unter den Hunden scheinen, selbst zeitig und strenge durchgeführt, die Verbreitung der Krankheit nicht genügend hintanhalten und noch weniger der Wiederkehr solcher Verhältnisse, durch erprobte und weitgreifende Massregeln möglichst rasch einen kräftigen Damm entgegensetzen zu können. Der Staat hat aber die Pflicht und Aufgabe, durch seine Sanitätspolizei seine Bürger gegen dieses furchtbare, nur zu häufig wiederkehrende Uebel mit allen zu Gebote stehenden Mitteln und Kräften zu schützen.

Die Wuthkrankheit entwickelt sich bei Hunden entweder selbstständig oder in Folge von Ansteckung. Letztere Art der Entstehung ist durch unzählige Unglücksfälle und durch zahlreiche Versuche sichergestellt.

Gewisse Gegenden und Klimate scheinen die Entwicklung der Krankheit zu begünstigen oder zu beschränken, da im Orient die Wuth unter den Hunden verhältnissmässig nur äusserst selten vorkommt.

Die periodischen Hundevisitationen haben, soferne nur stets gründlich und strenge dabei verfahren wird, jedenfalls das Gute, dass alte, kranke, bissige oder sonst verdächtige Thiere erkannt und vertilgt werden können; damit sollte man aber auch, namentlich während einer ausgebreiteten Hundswuthseuche, rücksichtslos vorgehen, wie denn überhaupt auf gegründete Beschwerden alle jene Hunde unnachsichtlich zu beseitigen wären, durch welche das Publikum gefährdet oder auf rücksichtslose Weise belästigt wird. Auf diese Weise könnten Hundevisitationen, namentlich die ausserordentlichen bei herrschender Hundswuth von erspriesslichem Nutzen sein. Angesichts dieser Thatsachen dürften folgende Vorschläge von Nutzen sein:

1. Die sanitätspolizeilichen Massregeln gegen die Hundswuth sind für den Umfang eines jeden Reiches gleichmässig, etwa analog den bezüglichen Bestimmungen über die Viehseuchen, zu erlassen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass eine Contumazzeit von sechs Wochen für gebissene Hunde viel zu kurz ist und die Wuth in einzelnen Fällen selbst nach Verlauf von zwölf Wochen noch zum Ausbruch gekommen ist. Es ist daher dieselbe überall gleichmässig auf 16 Wochen auszudehnen und festzusetzen.

2. Während einer seuchenartigen Ausbreitung der Hundswuth müssen besondere, sachverständige Verterinäre an geeigneten Orten ständig aufgestellt werden, eigens nur zu dem Zwecke der genauen Ueberwachung der Seuche und der getroffenen Gegenmassregeln. Ferner ist jeder vorkommende Fall von Hundswuth in der betreffenden Stadtgemeinde u. s. w. sofort öffentlich bekannt zu machen, damit nicht blos die Polizeibehörde, sondern auch das Publikum davon wisse.

3. Einführung eines Gesetzes über eine allgemeine, möglichst hohe Hundesteuer im ganzen Reiche, zur Verminderung der Hunde und damit der Wuthfälle.

4. Frühzeitige und sachgemässe Belehrung des Volkes über die Hundswuth erscheint unbedingt nothwendig, weil hier noch die krassesten Ansichten herrschen und nachweisbar die Mehrzahl der Wuthfälle bei Menschen aus Mangel an genügender Belehrung oder verkehrter Indolenz über diese

schreckliche Krankheit und deren Gefahr hervorgegangen sind.

Die Strafbestimmungen, welche den Eigenthümer eines Thieres für jede Beschädigung verantwortlich machen, die es Jemandem zugefügt, und welche fordern, dass von jedem wuthkranken oder auch nur wuthverdächtigen Hunde sogleich die Anzeige an die Sicherheitsbehörde zu machen sei, sollen unnachsichtlich gehandhabt werden.

Medicinischer Aberglaube.

Zunächst handelt es sich hier um den medicinischen Aberglauben, dass nämlich Krankheiten durch übernatürliche und geheime Einwirkungen verhütet und geheilt werden können.

Es ist Pflicht der Sanitätspolizei, auf die Verminderung derselben nach Möglichkeit hinzuwirken, da kein Aberglaube so gefährliche Folgen für die Gesundheit und das Leben der Einzelnen, ja für die öffentliche Gesundheit haben kann, wie der medicinische. Wenn der Glaube an Verjüngungs- und Lebensverlängerungsmittel, an Universalarzneien die grösste Verblendung voraussetzt, so hängt das Vertrauen auf priesterliche Schutzmittel schon mehr mit dem religiösen Glauben ungebildeter Menschen und roher Völker zusammen, und diess haben die Pfaffen zu allen Zeiten benützt und ausgebeutet und thun es noch heute.

Die Medicinalpolizei muss gegen jeden, also auch gegen den medicinischen Aberglauben mit aller Energie ankämpfen. Zeitgemässer Unterricht in den Volksschulen und gute Volksschriften, belehrende und ermahnende Bekanntmachungen von Seite der Behörden sind die Cardinalmittel dagegen. Strenge Vollziehung der bestehenden Gesetze gegen Afterärzte und kräftige Unterstützung und Aufmunterung der zur Praxis berechtigten Aerzte, Wundärzte, Hebammen u. s. w. sind zur Bekämpfung des Aberglaubens unbedingt nothwendig.

III. Klimatologie.

Das Klima bezeichnet die physikalische Beschaffenheit einer bestimmten Erdgegend, inwieferne sie auf das vegetative und animalische Leben einen directen Einfluss übt. Die Veränderungen der Atmosphäre afficiren unsere Organe ganz bedeutend. Die Temperatur, Feuchtigkeit, die Veränderungen des Luftdruckes, der ruhige Luftzustand oder die Wirkung ungleichnamiger Winde, Electricität, die Reinheit und Vermengung der Atmosphäre mit mehr minder schädlichen gasförmigen Ausdünstungen, endlich die Heiterkeit des Himmels, die nicht nur für die vermehrte Wärmestrahlung

des Bodens, die organische Entwicklung der Gewächse sehr wichtig ist, sondern auch die Seelenstimmung des Menschen beeinflusst, sind hiebei massgebende Factoren.

Die Eigenthümlichkeit der verschiedenen Klimate wird zum Theil durch cosmische, zum Theil durch physische Verhältnisse bedingt; es kömmt dabei in Betracht, die Lage einer Gegend auf der Erde, die Vertheilung des festen Landes, die Höhe über dem Meere, Verschiedenheit der oberen Erdschichten. Diese Verhältnisse bedingen andere Zustände, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Windrichtung, Licht, Electricität und Magnetismus, Beschaffenheit des Wassers und der Bodenproducte.

Zunächst ist vor allem Anderen die

Temperatur

zu beachten in Bezug auf klimatische Verhältnisse. Temperaturwechsel durch ungleiche Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche ist es, der fast alle anderen meteorologischen Erscheinungen bedingt. Hiebei ist die wirkende Ursache die Sonne. Die atmosphärische Luft wird durch die von der Sonne kommenden Wärmestrahlen nur wenig erwärmt, weshalb der grösste Theil der Wärmestrahlen zur Erdoberfläche gelangt, die dadurch erwärmt wird und auf die in den untersten Schichten befindliche Luft wieder erwärmend einwirkt. Aus diesem Grunde haben auch die untersten Luftschichten und die Erdoberfläche in der Regel eine gleiche Temperatur.

Die Grösse der Temperaturveränderung, so wie die Zeiten, in denen die Grenzwerthe eintreffen, hängen ausser von den Jahreszeiten auch von örtlichen Einflüssen ab. Weil nämlich das feste Land die Wärmestrahlen leichter absorbirt als das Wasser und dieses auch eine grössere Wärmecapacität besitzt, so wird sich ersteres rascher erwärmen und abkühlen als letzteres, weshalb die Temperaturänderungen der Inseln, Halbinseln und Küstengegenden kleiner sind als jene der von den Küsten entfernten Oerter. Ebenso wird der normale Gang der Wärmeveränderungen durch Luftströmungen häufig abgeändert, wodurch, wenn die Winde an manchen Küstengegenden regelmässig wiederkehren, der Zeitpunkt der höchsten und niedrigsten Temperatur eine gleichbleibende Verschiebung erleidet.

Ein genaues Bild vom Klima eines Ortes erhält man durch die Angabe der mittleren Sommer- und Winterwärme.

Auch die Höhe eines Ortes über dem Meeresspiegel ist zu erwägen als eines der wichtigsten Momente eines Klimas. Man kann im Allgemeinen sagen, es finde hier gewissermassen eine Analogie mit dem Verhältnisse der geographi-

schen Breite statt, indem die Erscheinungen, die am Fusse eines Berges bis zu dessen Gipfel vor sich gehen, denen ähnlich sind, die man bemerkt, wenn man vom Aequator zu den Polen aufsteigt.

In dem Verhältnisse, als man zu bedeutenderen Höhen emporsteigt, sinkt die Temperatur. Die Luft wird nicht durch die Sonnenstrahlen erwärmt, sondern durch den Contact mit der Erdoberfläche, mit welcher, da die warme Luft aufsteigt, immer neue Schichten in Berührung kommen. Es muss also nothwendiger Weise mit der Entfernung von der Bodenfläche die Temperatur immer mehr abnehmen. Unter den verschiedensten Breiten gelegene Gegenden können dadurch eine gleiche mittlere Temperatur haben.

Auch die Verhältnisse der Flora und Fauna bestätigen die Analogie, welche zwischen der Abnahme der Temperatur besteht, gleichviel ob man vom Fusse eines Berges zu dessen Gipfel oder vom Aequator zu den Polen aufsteigt.

Niederschläge.

Der verschiedene Feuchtigkeitsgrad der Luft ist vom grössten Einflusse auf das Klima und steht in engster Beziehung zur Temperatur. Der Feuchtigkeitsgrad ist nach gewissen Umständen verschieden; vom Aequator zu den Polen nimmt er im umgekehrten Verhältnisse zur Temperatur zu, bei gleicher Temperatur wächst der Feuchtigkeitsgrad im geraden Verhältnisse zur Nähe des Meeres. Die Luftschichten über dem Meere sind fast vollständig mit Wasserdampf gesättigt, und unter gleichen Verhältnissen ist die Atmosphäre im Binnenlande minder feucht, als an Küsten, auf Inseln und Halbinseln.

In der heissen Zone ist die jährliche Regenmenge viel bedeutender als in höheren geographischen Breiten. In den gemässigten Zonen vertheilt sich die herabfallende Regenmenge auf das ganze Jahr, so dass in dem mittleren Europa in einem Jahre im Durchschnitte etwa 146 Regentage gezählt werden. Diese Anzahl ist jedoch nach der Lage des Ortes verschieden. Sie nimmt desto mehr ab, je weiter man sich von Westeu nach Osten entfernt.

In den Regionen der Passate unterscheidet man eine trockene und eine nasse Jahreszeit. Es regnet in dem einen Theile des Jahres, während in dem anderen der Himmel heiter ist, so dass selbst das Erscheinen einer Wolke zu den Seltenheiten gehört. Die nasse Jahreszeit entspricht nach dem Stande der Sonne der Zeit des Sommers, die trockene der des Winters. Auch der

Luftdruck

ist zu berücksichtigen, dessen Aenderung in den Barometerschwankungen seinen Ausdruck findet. In hygienischer Beziehung sind die unregelmässigen, von der Witterung abhängigen, zufälligen Barometerschwankungen von specieller Bedeutung. Die südwestlichen und südlichen Winde bringen, da sie stets viele Dünste mitreissen, Regen, Kälte; nordöstliche Winde verdichten die Luft, welche dadurch auf die Quecksilbersäule einen grösseren Druck ausübt und das Barometer steigen macht.

Die Winde üben auf Klima und im Allgemeinen auf die Salubrität den grössten Einfluss. Sie mildern die excessive Kälte hochnordischer und die sengende Hitze tropischer Gegenden. Ohne Winde wären Regen und Niederschläge im Innern der Continente fast unbekannt und diese müssten daher zu Wüsteneien werden.

In klimatischer Beziehung besonders interessant sind die sogenannten heissen Winde. In Arabien, Persien und den südlichen Ländern des Orients weht der Samum, der das Thermometer häufig bis auf 50° steigen macht. Theils durch seine Hitze, theils durch seinen Staub wirkt er nicht selten erstickend.

Wasser und Bodenproduction.

Die Klimate beeinflussen den Menschen nicht allein durch atmosphärische und meteorologische Verhältnisse, sondern auch durch die Eigenthümlichkeit des Wassers, der Flora und Fauna einer Gegend. Was die Bodenproduction betrifft, so ist ihr klimatisch-hygienischer Einfluss ein vielseitiger. Sie charakterisirt durch ihre Natur und ihren Umfang die verschiedenen Klimate, zum Theil beeinflusst sie einerseits die hygrometrischen und Temperaturverhältnisse, die Windrichtung (Wälder), andererseits die Salubrität (Feldbau, Malaria) einer Gegend. Hat die Vegetation einerseits grossen Einfluss auf das Klima einer bestimmten Gegend, so wird andererseits der Pflanzenwuchs durch das Klima bedingt. Die Vegetation, der Mangel und Reichthum an Wäldern, der Anbau, die Urbarmachung und ganze Cultur des Bodens sind dessen wichtigste Eigenschaften bezüglich des Klima.

Jede grüne, bewachsene Oberfläche äussert einen wichtigen Einfluss auf die Temperatur und Feuchtigkeit des Luftkreises, indem sich ein solcher Boden nicht in demselben Grade durch den Einfluss der Sonne erwärmt als nackter Boden und umgekehrt namentlich während der Nacht bei klarem Himmel sich weniger abkühlt. Diess befördert aber

die Thaubildung in den niederen Luftschichten und dadurch auch die Vegetation und ihre Frische. Namentlich halten die Waldungen die Sonnenwärme vom Boden ab, und verbreiten angenehme Kühle über ausgedehnte Strecken; die Blätter ihrer Bäume bilden eine unermessliche Fläche zur Wasserausdünstung und Wärmeausstrahlung und wirken so zugleich abkühlend auf die benachbarten Luftschichten. Dadurch sinkt die Capacität der letzteren für aufgelösten Wasserdunst und können so die Wälder als kolossale Verdichtungsapparate der atmosphärischen Feuchtigkeit gelten.

Dieser schwebt nun auch nicht selten in Form von Nebel und Dunstwolken über Waldgebieten, oder fällt als meteorisches Wasser zu Boden. So begreift man ihren mächtigen Einfluss auf das Klima der Länder, das durch Waldreichthum wie durch reichere Vegetation überhaupt unter sonst gleichen Umständen kälter und feuchter, d. i. rauher wird. Andererseits halten die Wälder wieder Stürme und Winde ab; sie erschweren den Temperaturswechsel und mässigen so die Temperatur, weil sich die Waldluft langsamer und weniger abkühlt und erhitzt, als die Luft auf nacktem Boden. Civilisation und Cultur trugen dazu bei, um die Bodenbeschaffenheit den Bedürfnissen der Bewohner umzugestalten. So wurden unabsehbare Gebiete urbar gemacht und der Boden bebaut. Gleichzeitig wurde dadurch das Klima milder, das Land gesünder und die Bevölkerung stärker.

Die Folgen der Wälderausrottung zeigten sich später durch Verarmung an Bau- und Brennmaterial und durch Austrocknung des Bodens, indem die ihn befruchtenden Quellen versiegten. Nichtsdestoweniger kann ein Land als um so gesünder und fruchtbarer gelten, je mehr es bebaut ist, und um so nachtheiliger für Gesundheit und das Gedeihen des Menschen, je grössere Strecken unwirthbar sind und das um so mehr, je sumpfiger der Boden und je wärmer das Klima ist.

Das Wasser in seinen verschiedenen Formen äussert einen bedeutenden Einfluss auf den klimatischen Charakter einer Gegend. Je grösser die Wassermassen einer Gegend im Verhältniss zum festen Boden, um so mehr wirken sie mildernd auf die Temperatur des Luftkreises, auf das Klima. Die Seeluft zeichnet sich durch einen höheren Grad von Reinheit und Beständigkeit der Mischungsverhältnisse aus als die Luft auf dem Festlande. Sie enthält weniger Kohlensäure und organische Stoffe, dagegen mehr Wasserdunst; obschon dieser durch die Luftströmungen rasch durch den ganzen Luftraum verbreitet wird, ist die Seeluft dennoch immer überall feuchter als die Landluft, zwar um so mehr,

je wärmer der Himmelsstrich oder die Jahreszeit, ebenso an Küsten mehr als auf der hohen See. Ihre Temperatur ist ferner gleichförmiger und immer um einige Grade kühler als auf dem Lande unter denselben Breitegraden. Diese Gleichförmigkeit behauptet sie zur Tag- und Nachtzeit, während gerade am Festlande die Wärmeunterschiede zwischen Tag und Nacht immer grösser werden.

Diese Eigenschaften der Seeluft üben im Allgemeinen einen günstigen Einfluss auf den Menschen; jedenfalls kann sie als gesünder gelten als die Landluft, namentlich für zarte schwächliche Personen von nervöser Reizbarkeit etc.

Flüsse, Bäche, Seen und Quellwasser beeinflussen das Klima und damit die Gesundheit einer Gegend ganz merklich, wenn auch in geringerem Grade als die Meere. Diese ihre Wirkung ist nicht so sehr durch die eigene Temperatur jener Gewässer und die Grösse ihrer Wasserverdunstung bedingt, als vielmehr durch ihren Einfluss auf das Entstehen, auf Stärke und Richtung gewisser örtlich begrenzter Luftströmungen; weiterhin durch ihre Ueberschwemmungen und Alluvialbildungen, durch ihre mannigfachen Ausdünstungen fremdartiger, flüchtiger Stoffe.

Wo diese Gewässer nicht gefrieren, mässigen sie die Temperatur des Luftkreises, im Norden dagegen, wo sie lange Zeit mit Eis bedeckt sind, erhöhen sie die Kälte. Im Sommer unterstützen sie die Abkühlung des Luftkreises durch ihre Wasserverdunstung. Je grösser ihre Wassermasse und je rascher ihre Strömung, desto mehr beeinflussen sie die Luftströmungen und Winde. Durch ihre Richtung können sie aber auch die Ausbreitung der Miasmen und dadurch der epidemischen Krankheiten fördern, z. B. des Gelbfiebers, der Cholera etc. Derlei Gewässer machen sich ferner mannigfach nutzbar durch Abfuhr von Verunreinigungen der Städte; wo sie aber Ueberschwemmungen erzeugen, Schlamm und Alluvium absetzen, sumpfige Uferstrecken blosslegen, können sie sehr schädlich werden. Mangelhafter Abfluss erzeugt stehende Gewässer, getränkte Bodenflächen, Sümpfe; mögen sie von Fluss- oder Seewasser gebildet werden, immerhin wird ein solcher Boden eine Keimstätte von Milliarden pflanzlicher und thierischer Organismen sein. Die Beschaffenheit des Wassers und Sumpfbodens an sich kann noch durch Wärmegrade beeinflusst werden; wenigstens lehrt die Erfahrung, dass Sümpfe und unbebaute Landstriche unter sonst gleichen Umständen um so ungesunder sind, je wärmer und namentlich je feuchtwärmer das Klima ist. Ihr schädlicher Einfluss auf den Menschen wächst von den Polen gegen den Aequator zu. In nördlichen Gegenden, wo die mittlere Jahrestempe-

ratur 5° C. nicht übersteigt, schadet das Sumpfland der Gesundheit nicht merklich; in der gemässigten Zone treten meist nur geringere Wirkungsgrade auf, die sich gegen Süden zu steigern; die höchste Intensität erreichen sie in den Tropen und halten hier bezüglich der Gesundheitsschädlichkeit ziemlich gleichen Schritt mit der Höhe der mittleren Jahrestemperatur. Im Winter sind Moräste der Tropen ohne bedeutende Gefahr; im Sommer, wo das Wasser verdunstet und die Luft feuchter wird, treten die Malaria-Krankheiten mit der grössten Intensität auf. Auch der meteorologische Charakter einer Jahreszeit übt einen merklichen Einfluss. Trockene, warme Länder sind um so ungesunder, je nasser, und sumpfreiche Gegenden um so mehr, je trockener das Jahr ist. Durch Luftströmungen können die Ausdünstungen der Sümpfe weitergeführt werden, während Wälder und Hügelreihen oft Schutz gegen Infection gewähren können. Die Wirkungssphäre der Sumpfluft erweitert sich sowohl seitlich als in die Höhe. Je näher der Sumpf, desto nachtheiliger hat sich die Einwirkung in den tieferen Luftschichten gezeigt. Bewohner von Sumpfgegenden leiden ungleich mehr in tiefgelegenen Orten, namentlich bei mangelhafter Luftströmung, als in höher liegenden. Ja, einzelne höher gelegene, luftigere Punkte in Sumpfgegenden sind oft frei von diesen Krankheiten.

Die klimatologischen Verhältnisse einer Gegend interessiren den Arzt wie den Politiker und geben ihnen einen Fingerzeig, wie den furchtbaren endemischen und epidemischen Krankheiten vorgebeugt werden soll.

Es ist charakteristisch, dass das Klima seine Einwirkungen auf den Menschen auch nach der Erhebung des Bodens über dem Meeresspiegel ändert. Die Luft der Höhen hat eine niedrigere Temperatur, weniger Wasserdampf, der Druck der Luft ist geringer und dem entsprechend nimmt die Ausdünstung zu. Diese Momente bedingen die in den Gebirgen endemischen Krankheitszustände wie: das Bergasthma als Folge der verdünnten Luft; Trockenheit der Haut wegen rascher Abdunstung der Perspirationsfeuchtigkeit in der dampfarmen, dünnen und kalten Bergluft; Augenkrankheiten durch Schneeblendung und Intensität des Lichts, Hämorrhagien in Folge der Ausdehnung der inneren Gase, Kropf und Kretinismus. Auf geringeren Höhen dagegen zeigt sich eine gewisse Leichtigkeit und ein Gefühl von Kraft, froher Muth, vermehrte Verdauungsfähigkeit und eine günstige Wirkung auf den Schlaf; ferner werden die Alcoholica vermuthlich in Folge erhöhter Hautausdünstung leichter vertragen. Ueberhaupt übt das Höhenklima auf die Gesundheitsverhältnisse einen

merklichen Einfluss, so namentlich beschleunigt es die Heilung von Wunden und manchen Hautkrankheiten; Lungenphthise ist nur äusserst selten, ebenso die Fettleibigkeit. Im Allgemeinen aber wirkt die Gebirgslandschaft psychisch auf ihre Bewohner und ganz besonders auf ihre Besucher durch den erhabenen Naturcontrast, der das Gemüth des Naturfreundes im lichtvollen Scheine der Landschaften und unter dem tiefen Blau des Himmels erheitert, aber auch ängstigt bei herannahender ungewohnter Gefahr oder auf einsamen kahlen Höhen.

Das Höhenklima der Tropen ist ganz besonders bemerkenswerth durch die Vermeidung der im Tieflande unausbleiblichen Gefahren, wie der Malaria, Gelbfieber, Cholera und Dysenterie. Ganz entgegengesetzt wirkt das Klima des Tieflandes, in welchem der Abfluss der Gewässer behindert und dadurch zu Sümpfen und Morästen Veranlassung gegeben ist, durch die unvermeidliche Entstehung von Miasmen. Besser stellt sich das Klima der Hochebenen, indem es die Mitte zwischen Berg- und Tieflandklima hält.

Aus dem bisher Entwickelten ergeben sich die ätiologischen Momente, die für die Salubrität oder Insalubrität eines Ortes entscheidend sind und zwar:

1. Eine mässige und stetige Lufttemperatur. Extreme Wärme schwächt die Innervation, steigert die Malaria- und zymotischen Krankheiten und mindert die Blutmenge, während zu grosse Kälte die Lebensäusserungen beschränkt und direct das Leben bedroht, wenn die stärksten Schutzmittel auch nur für kurze Zeit fehlen. Die mittlere Lebensdauer ist kurz.

2. Der Boden, auf dem die Bevölkerung lebt, muss trocken sein, weil ein feuchter in den Tropen die Malariaentwicklung erleichtert, in kühleren Klimaten aber durch Wärmeentziehung den Bewohner gefährdet.

Acclimatisation.

Der Mensch ist gar oft in der Lage, den Boden, der ihn trug, zu verlassen und in fernen Ländern, unter ganz veränderten Verhältnissen seine Existenz zu begründen. Es liegt nahe, dass er da den klimatologischen Verhältnissen Rechnung tragen muss, will er nicht rasch ein Opfer der neuen Heimat werden. In seinem Organismus müssen sich jene Veränderungen einstellen, die es ihm möglich machen, in dem ihm fremden Klima zu leben und den herrschenden Krankheiten ebenso zu widerstehen wie der Eingeborne. Die Acclimatisation ist vom Standpunkte der öffentlichen Hygiene von grösster Wichtigkeit für Auswanderer nach fernen Zonen,

sowie für militärische Occupationen solcher Gegenden, wo der Gesundheit Einzelner und grosser Massen solche Gefahren drohen.

Zunächst wird der menschliche Organismus beeinflusst durch die Temperatur, den hygrometrischen Zustand der Luft und den Druck der Luft.

Jugendliche und schwächliche Personen acclimatisiren sich schwerer als Erwachsene. Trockene und kalte Jahreszeit stellt sich als die günstigste zur Acclimatisirung heraus; es ist klar, dass bei einer Temperatur, die sich jener der gemässigten Zonen nähert, der Uebergang weniger beschwerlich und die Einwirkung auf die Organe nicht so nachtheilig ist; man hat weder die alljährlichen Epidemien, Insecten, noch die schlechte Beschaffenheit des Fleisches und des Wassers zu fürchten.

Eine Acclimatisirung ist unmöglich, wo Sumpfmiasmen die Luft erfüllen. Nur die Niederlassung auf Anhöhen kann die verderblichen Einflüsse solcher Gegenden paralysiren. Auch die Beschäftigungsweise ist zu berücksichtigen. So ist es ganz besonders der Ackerbau, der die Fremden den schädlichen Wirkungen der Miasmen in den heissen Zonen aussetzt, welche es den Europäern oft ganz unmöglich machen, den Boden selbst zu bebauen. Die wichtigste Rolle spielt das Klima, dem so viele Fremde zunächst erliegen. Die Beobachtungen und Erfahrungen gelehrter Reisenden haben ergeben, dass deutschen Einwanderern vornehmlich massvolle Temperaturverhältnisse neben entsprechender Bodenbeschaffenheit nöthig sind; solche müssen die Isothermlinien beachten und dabei die Lage des Bodens berücksichtigen.

Alle diese angeführten Momente, die für den Auswanderer und Occupanten von grösster Wichtigkeit sind, werden gesteigert durch eine richtige Lebensweise. So kann sich ein Europäer in einer Gegend unter dem Aequator bei Beachtung gewisser Gesundheitsvorschriften bis auf eine gewisse Grenze gegen Krankheiten verwahren, d. h. ohne Gefahr acclimatisiren. Zunächst ist erforderlich, dass er schon bei der Ueberfahrt grosse Mässigkeit im Essen und Trinken beobachte und bei der Landung in einer heissen Zone sich anfangs von Vegetabilien nähre. Früchte, mässig genossen, sind dem Fremden zuträglich, Gewürze in einer solchen Gegend schädlich und die Entstehung von Hautkrankheiten fördernd. Die Getränke müssen milde und erfrischend sein. Nordländer müssen in der Nähe des Aequators nicht allein die Nahrung, sondern auch die Kleidung dem herrschenden Klima anpassen. In kalten Gegenden sind Leibesbewegungen durch Erregung der Blutcirculation und Hautthätigkeit ange-

zeigt, während sie unter den Tropen zu vermeiden sind; auch der Einwohner schliesst sich dem entsprechend während der heissen Tagesstunden hermetisch ein, um viel frisches Wasser oder Sorbet zu trinken. Kalte Bäder sind bei der Ankunft in heissen Klimaten von grossem Nutzen und sind daher täglich zu gebrauchen.

In feuchten und kalten Gegenden empfehlen sich für Ansiedler kräftige Fleischkost, gegohrene Getränke und Spirituosen; ferner Thee, Kaffee und andere Aufgüsse von Gewürzen. In sumpfigen Gegenden muss sich der Fremde hüten, Abends und Nachts sich den schädlichen Emanationen auszusetzen, namentlich aber, in der Nähe von Sümpfen und Morästen zu schlafen. Er muss vielmehr höher gelegene Orte auswählen und sich gegen Nässe wie Kälte sorgfältig schützen. Bemerkenswerth ist ferner, dass viele sich dem veränderten Luftdrucke auf Höhen von 10000' über der Meeresfläche ganz gut anpassen können; tuberculose Individuen vertragen diess wohl nicht. Bergbewohner acclimatisiren sich leicht in den Ebenen, wie Schweizer und Tiroler es beweisen.

Das Geschlechtsleben.

Die Zeit der völligen Geschlechtsreife ist verschieden nach Ländern und Zonen; sie tritt im gemässigten Klima beim männlichen Geschlechte im 20. bis 25. Jahre, beim weiblichen im 18. bis 22. ein; bei Orientalen und Völkerstämmen der tropischen Zone dagegen schon im 12. bis 14. Jahre.

Mit Vollendung der Mannbarkeit erreicht der geschlechtliche Naturtrieb seine höchste Stufe; jetzt ist auch die naturgemässe Befriedigung desselben ein natürliches Bedürfniss und für seine körperliche, geistige und sittliche Wohlfahrt am zuträglichsten, da auf solche Weise das Gleichgewicht zwischen den Bestrebungen und Thätigkeitsrichtungen des Menschen am besten erhalten und eine Verirrung der Sinnlichkeit vermieden wird.

Der Geschlechtstrieb des Menschen steht unter Herrschaft seiner Vernunft; er kann denselben beherrschen, selbst unterdrücken. Von der Mannbarkeit an bis zum Alter ist der Mensch im Stande, dem instinctiven Bedürfnisse zu entsprechen, da die Bedingungen zur Fortpflanzung vorhanden sind. Diess könnte ihn möglicherweise zu einer frühzeitigen oder übermässigen Benützung der bezüglichen Organe verleiten und ihm Gelegenheit zu geschlechtlichen Ausschweifungen geben; es liegt also in seiner Hand, die Ausübung des Beischlafes zu seinem Vortheile oder Schaden auszu-

nützen. Hier wird seine Vernunft, seine sittliche Kraft ihn leiten, um den Reizen der Phantasie und des Naturtriebes widerstehen zu können. Die Erziehung hat hier die Aufgabe, das ihre beizutragen, um das Individuum vor unvermeidlichen Gefahren zu schützen.

Der höchste und letzte Zweck des Geschlechtstriebes ist nicht allein die Befriedigung der Geschlechtslust, sondern auch die Fortpflanzung, die Erhaltung des Geschlechts und weiterhin die innigste Verbindung zweier Menschen für's ganze Leben. Als das geeignetste Mittel zu diesem Zwecke gilt die

Ehe.

In civilisirten Ländern steht diese unter bestimmten Gesetzen. Nach den bürgerlichen Bestimmungen sind Unmündige und Minderjährige unfähig, sich ohne Einwilligung des ehelichen Vaters giltig zu verehelichen. Ebenso können Geisteskranke, wie Rasende, Wahn- und Blödsinnige keinen giltigen Ehevertrag schliessen. Das immerwährende Unvermögen, die eheliche Pflicht zu leisten, sowie Verwandtschaft in auf- und absteigender Linie, die bei verschiedenen Confessionen verschieden ist, bilden Ehehindernisse. Ansteckende Krankheiten des einen Theiles können ein rechtmässiger Grund sein, die Einwilligung des Staates zur Schliessung einer Ehe zu versagen.

Was das Alter betrifft, ist es vollkommen gerechtfertigt, dass Ehen vor der Geschlechtsreife nicht gestattet werden, da die Folgen frühzeitiger Ehen für das zeugende, sowie für das gezeugte Individuum verderblich sind.

Es ist klar, dass ein Individuum noch nicht geschlechtsreif zu nennen ist, wenn die Genitalien vollkommen entwickelt sind; es muss eine solche körperliche und geistige Entfaltung des Organismus vorhanden sein, dass ihm die Sorge für die physische und geistige Ausbildung der Kinder mit Beruhigung anvertraut werden kann.

Beim weiblichen Geschlechte berechtigt der Eintritt der Menstruation noch nicht zur Annahme der Heiratsfähigkeit, da durch ihn nur der Zeitpunkt bezeichnet wird, zu welchem die Pubertätsentwicklung beginnt; ein weibliches Individuum ist erst dann als heiratsfähig zu betrachten, wenn ihre Entwicklung so weit vorgeschritten ist, dass sie nicht bloss zu concipiren, sondern auch die Frucht vollkommen zu entwickeln und das Kind zu nähren im Stande ist, also wenn die Puberität vollendet ist. Dieser Zeitpunkt lässt sich nicht für alle Fälle mit gleicher Bestimmtheit festsetzen, im Allgemeinen gelten nur die Beendigung des Wachsthums, die Entwicklung der Geschlechtsorgane, die vollständige Ossifi-

cation der Beckenknochen und die vollkommene Ausbildung der Beckengestaltung als Anhaltspunkt. Alle diese Bedingungen sind aber erfahrungsgemäss in den meisten Fällen in dem Alter von 20 bis 25 Jahren erfüllt.

Weitere Folgen der zu frühen Verheiratung sind Schwäche und Degeneration der Kinder, so wie Idiotismus und erhöhte Sterblichkeit im ersten Alter. Im Ganzen scheint der Ehe, welche, wenn sie nicht zu frühe eingegangen wird, die Befriedigung eines physiologischen Bedürfnisses entspricht, ein günstiges hygienisches Moment innezuwohnen.

Was den Einfluss der Ehe auf die Lebensdauer betrifft, hat sich nach den statistischen Studien, welche Dr. Stark diessbezüglich anstellte, ergeben, dass die Verheirateten im Vergleiche zu den Ledigen eine längere Lebensdauer aufzuweisen haben.

Daraus lässt sich auch erkennen, wie die öffentliche Hygiene die Ehelosigkeit der katholischen Geistlichkeit zu beurtheilen hat.

Nach den allgemeinen Anschauungen und Erfahrungen zahlreicher hervorragender Aerzte, welche der Ehe unter Verwandten ein besonderes Augenmerk zuwandten, ergeben diese im Allgemeinen sehr ungünstige Verhältnisse des Gesundheitszustandes der Nachkommenschaft. Wenn sich, nach Rilliet, dieser nachtheilige Einfluss auch nicht bei allen unter solchen Verhältnissen erzeugten Kindern bemerkbar macht, so ist diess doch bei der beträchtlichen Mehrzahl derselben der Fall. Es pflegt nämlich unter solchen Verhältnissen bei einigen ein Mangel an Vitalität vorzukommen, der ihr Absterben vor oder bald nach der Geburt bedingt, in weit zahlreicheren Fällen aber entwickeln sich Nervenkrankheiten, vor Allem Epilepsie und Idiotismus; weniger häufig Scrophulose und ihre Folgezustände.

Natürlich haben die körperliche Entwicklung und die Gesundheitsverhältnisse der Familien selbst einen sehr wichtigen Einfluss auf die Früchte der in ihrem Schosse eingegangenen Ehen. Dennoch kommt es sehr selten vor, dass alle aus solchen Ehen entsprossenen Kinder frei von Spuren dieses schädlichen Einflusses bleiben würden. Nicht selten erscheinen einige betheiligt, die anderen verschont. Fast niemals aber trifft es sich, insbesondere bei nervösen Leiden, dass alle Kinder eines Elternpaares mit derselben Krankheitsform behaftet waren, so dass alle an Epilepsie litten, oder Alle taubstumm, geistesschwach u. s. w. waren. Im Gegentheile findet man häufig verschiedene Formen und verschiedene Grade vom Zurückbleiben der körperlichen und geistigen Entwicklung oder ausgesprochener Krankheiten in

derselben Familie, so dass neben epileptischen sich andere Kinder vorfinden, die sich relativ wohl befinden und bloss eine mehr oder weniger ausgesprochene scrophulöse Anlage zeigen. Im Allgemeinen wurden bei solchen Ehen häufig auch gänzliche Unfruchtbarkeit oder verringerte Conceptionsfähigkeit, Frühgeburten und Monstrositäten beobachtet. Bei Ehen zwischen leiblichen Geschwisterkindern werden 24mal mehr Taubstumme erzeugt als im Durchschnittsverhältnisse. In fast allen Fällen sind die Eltern der aus blutsverwandten Ehen erzeugten Taubstummen gesund und von erblicher Krankheitsanlage frei. Verheiraten sich Taubstumme, die nicht verwandt sind, unter einander, so wird äusserst selten die Taubstummheit auf die Nachkommenschaft übertragen. Die Schädlichkeit der Ehen zwischen Blutsverwandten in Bezug auf den Gesundheitszustand der Nachkommenschaft ist ein thatsächlich constatirtes, obschon physiologisch noch nicht erklärtes Factum. Diese Schädlichkeit für die spätere Generation hat ihren Grund aber darin, dass eine bestimmte Krankheitsanlage, wie Lungenphthise, durch Familienheiraten gesteigert wird.

Geisteskranken, bei denen der freie Wille periodisch oder anhaltend aufgehoben ist, muss die Ehe auch aus medicinal-polizeilichen Gründen verboten werden. Aus medicinal-polizeilichen, weil die Erblichkeit bei Geisteskrankheiten ein allgemein anerkanntes, weil unendlich häufig vorkommendes ätiologisches Moment bildet. Dass Personen, welche an einer Geisteskrankheit gelitten, von derselben aber vollständig wieder geheilt wurden, heiratsfähig sind, ist selbstverständlich. Die Epilepsie kann die Fähigkeit zur Eingehung einer Ehe nur insoferne aufheben, wenn sie bereits zu einem sehr hohen Grade gediehen ist, so dass die Anfälle unendlich häufig auftreten, wenn sie bereits mit einer Form von Geisteskrankheit complicirt ist. Vom medicinal-polizeilichen Standpunkte liesse sich übrigens ein Verbot von Ehen Epileptischer eben so wenig rechtfertigen, wie das Verbot von Ehen mit Personen, die mit einer unheilbaren chronischen Krankheit behaftet sind, welche sich mit grosser Wahrscheinlichkeit oder Gewissheit auf die Kinder fortpflanzt, und sie entweder schon frühe dahinrafft oder für die ganze Dauer ihres Lebens siech macht.

Um den höchsten Zweck des geschlechtlichen Lebens in der Ehe möglichst vollkommen zu erreichen, ist es nothwendig, dass schon von Jugend auf die gehörige Entwicklung und Kräftigung des Körpers beim männlichen wie beim weiblichen Geschlechte durch strenge Einhaltung der Gesundheitsregeln gepflegt werde, dass bei vollendeter Mann-

barkeit beider Geschlechter der Geschlechtstrieb natur- und gesundheitsgemäss befriedigt werde und endlich nach erfolgter Befruchtung des Weibes für dessen Gesundheit und für die der Frucht, nach der Geburt für die Gesundheit des Säuglings und der Wöchnerin gesorgt werde.

Zur Zeit der beginnenden Mannbarkeit, wo die erste dunkle Regung des Geschlechtstriebes auftritt, macht sich ein bisher unbekanntes Sehnen und Streben geltend, das bei manchen Individuen reizbarer Natur sich ungewöhnlich heftig und frühe entwickeln kann. Nicht selten kann es bei willensschwachen Individuen durch äussere Anregung, durch aufreizende Lectüre etc. zu einer allzufrühen und übermässigen Ausübung dieses Naturtriebes kommen, dessen Folgen sich durch Verlust der Kraft und Lebensfrische nur zu bald einstellen. Körperliche und geistige Kräftigung von Jugend auf, eine naturgemässe Lebensweise, verbunden mit gymnastischen Uebungen im Freien, schützen um diese Zeit am besten gegen sinnliche Verirrungen, die ihren Grund zumeist in einer Störung des Gleichgewichts zwischen Körper und Geist, im Mangel der Schamhaftigkeit, Willensschwäche und einseitigen Ausbildung der Sinnlichkeit und Phantasie haben. Im Fortschreiten der Geschlechtsreife wird die Neigung nach geschlechtlicher Vereinigung immer lebhafter; auch hier ist Selbstbeherrschung angezeigt und um so mehr, da durch erregten Willen, durch passende Wahl der Lebens- und Beschäftigungsweise diesem mächtigsten Naturtriebe mit Erfofg Widerstand geleistet werden kann.

Die Entwicklung der Geschlechtsreife ist namentlich beim Weibe von grösster Bedeutung für seine spätere Bestimmung; darum soll das Mädchen bei eintretender Menstruation eine passive, sitzende Lebensweise meiden, eine reizlose Diät beobachten und sich bequem kleiden.

Noch schlimmer für das Weib ist die Zeit des Schwindens der Regeln und damit der Fortpflanzungsfähigkeit, die zwischen dem 40. und 50. Jahre eintritt und oft von bedeutenden Störungen des Geistes und Gemüthes begleitet ist. Ist diese kritische Zeit normal verlaufen, so hat das Weib gewöhnlich einen langen, von Krankheiten wenig getrübten Lebensabend vor sich.

Während der Schwangerschaft ist eine naturgemässe Lebensweise um so mehr geboten, da Gesundheit und Leben der Mutter wie der Frucht in so inniger Beziehung stehen. Der Schwangerschaftszustand ist ein physiologischer Vorgang, der eine naturgemässe Lebensweise darum erfordert, weil Unregelmässigkeiten um diesen Zeitpunkt Mutter und Kind ungleich mehr gefährden, selbst den Abortus bedingen können.

Die Diät muss einfach, leicht verdaulich sein und besonders scharfer Gewürze entbehren. Auch geistige Getränke sind zu meiden, da sie für das Kind als Gift wirken können. Bewegungen im Freien, dann entsprechende Ruhe und Schlaf sind angezeigt.

Körperliche Anstrengungen, besonders Heben und Tragen schwerer Lasten sind strenge zu vermeiden, da sie leicht Abortus und Gebärmutterblutungen herbeiführen können. Von ungleich grösserer Bedeutung ist die Regulirung der Lebensweise nach der Entbindung für die Wöchnerin, weil sie erstens in diesem Zustande ganz besonders vielfachen Erkrankungen ausgesetzt ist und zweitens, weil sie die natürliche und beste Pflegerin des Kindes ist.

Erkrankungen in dieser Periode sind der Milchproduction und dadurch dem Säugling von entschiedenem Nachtheil. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Erholung der Wöchnerin; daher muss für den Fortgang des Wochenflusses, der Hautausdünstung, des Schweisses und des sogenannten Milchfiebers gesorgt werden. Die Mutter thut am besten, wenn sie überhaupt im Stande ist, das Kind selbst zu säugen. Ferner ist für eine leicht verdauliche Nahrung, Brühen zu sorgen; erst allmälig kann zu einer nahrhafteren Kost übergegangen werden, jedoch immer noch mit Ausschluss schwer verdaulicher und stark gewürzter Speisen. Ruhe des Geistes und Gemüths, Vermeidung jeder heftigen Körperanstrengung ist strenge zu beachten, Reinlichkeit der Wäsche, laue Bäder, öfterer Wechsel der Bett- und Leibwäsche bringen einen positiven Nutzen, da sie Puerperalkrankheiten, Fieber, Entzündung etc. seltener zur Entwicklung kommen lassen.

Die Gymnastik und die Pflege der Sinne.

Man kann die Gesundheit des Menschen nicht besser und sicherer fördern, als indem man alle Thätigkeiten des Organismus harmonisch entwickelt. An den regelmässigen Verlauf dieser Functionen ist unsere ganze leibliche Existenz geknüpft. Eine Reihe von diesen Vorgängen, wie der Process der Ernährung, des Stoffwechsels, der Hautfunction und des Geschlechtslebens gehen automatisch und auf den Impuls von Trieben vor sich, die uns weit mehr beherrschen als wir sie. Es gibt eben eine grosse Zahl von Thätigkeiten, die wir hervorrufen und durch unseren Willen leiten können. Sie bezwecken den Verkehr des Menschen mit der Aussenwelt und mit sich selbst und seines Gleichen.

Thätigkeit ist für den Menschen eine Bedingung seiner Gesundheit, seine Organe sind dafür eingerichtet und bestimmt. Die ganze Muskulatur, die Gliedmassen, Sinne und

Gehirnfunctionen müssen in Thätigkeit versetzt werden, um ihr Leben zu erhalten; die Thätigkeit vermittelt die Zufuhr von Blut, die Innervation, dadurch die Ernährung, die Integrität und Energie der Organe. Ein gewisser Grad von Bethätigung seiner Fähigkeiten scheint die beste Quelle des Glücks für den Menschen zu sein. Ja, Arbeit, Anstrengung und Schwierigkeiten steigern bis zu einer gewissen Grenze seine geistige Energie, die Stählung des Charakters. Doch darf die Förderung der Thätigkeit nicht unmässig oder einseitig sein; der Endzweck muss sein die Herstellung einer gewissen Harmonie zwischen Körper und Geist.

Zur Uebung der Muskeln eignen sich in erster Linie die activen Bewegungen, durch welche der Körper oder dessen Glieder im Raume fortbewegt werden, wie beim Gehen, Fechten, bei gymnastischen Uebungen etc. Als Ersatz hiefür können unter Umständen auch passive Bewegungen dienen, so das Reiten, wobei der Körper durch eine von aussen wirkende Kraft fortbewegt wird.

Diese Leibesübungen müssen in sachgemässer Reihenfolge mit geistiger Thätigkeit, mit Erholung, Ruhe und Schlaf abwechseln, wenn sie der Gesundheit nicht Schaden bringen sollen.

Eine derart geregelte Thätigkeit übt den günstigsten Einfluss auf die Processe im Innern des Organismus und dessen Gesundheit und sie belebt den Blutumlauf und die Respiration, die Transpiration und erhöht die Eigenwärme; dem entsprechend, macht sich ein gesteigertes Mehrbedürfniss geltend, da die Verdauung rascher vor sich geht.

Auch der Schlaf ist tiefer, ruhiger und länger als sonst. Nothwendiger Weise müssen bei regelmässig fortgesetzten Bewegungen die angestrengten Muskeln besser ernährt werden und an Volumen wie an Kraft zunehmen. Ein solches Individuum wird muskulös und kräftig, da der ganze Stoffumsatz mit grösserer Intensität vor sich geht als bei träger Lebensweise. Die Rückwirkung dieser Thätigkeit, namentlich wenn sie einen bestimmten Zweck verfolgt, wie die gymnastischen Uebungen, Jagd, Feldarbeiten, Fussreisen etc. auf das geistig sittliche Leben ist von ausserordentlicher Bedeutung; während die Muskelanstrengung in den Vordergrund tritt und der Geist von anderen ernsteren oder traurigeren Dingen abgelenkt wird, werden die höheren geistigen Processe in einen Zustand relativer Ruhe versetzt; Affecte und Leidenschaften können beschwichtigt werden.

Allein, es ist keineswegs die einzige Bestimmung, die Körperkraft und Muskelstärke zu steigern, sondern der eigentliche Zweck besteht darin, durch diese Leibesübungen den

Nachtheilen einer sitzenden Lebensweise wie auch einer einseitigen und übermässigen Anstrengung des Geistes entgegenzuwirken und die Schwäche einzelner Muskelpartien durch eine besondere Gymnastik zu beseitigen.

Gehen, Laufen, Springen sind die natürlichste und zuträglichste Art unserer Körperbewegung, sowohl an und für sich, als auch durch den Aufenthalt im Freien. Doch ist auch hier Mass zu halten, da sich die Leistungsfähigkeit nach der individuellen Constitution richtet und bei übermässiger Anstrengung leicht die übelsten Folgen haben kann.

Das Tanzen ist eine sehr zweckmässige Körperbewegung und bietet zugleich den höheren Genuss der Musik und den Einfluss derselben auf die Muskulatur. Es fördert ferner die Entwicklung von Grazie und Anmuth und trägt zur Erheiterung und Geselligkeit bei.

Der Nutzen des Tanzens würde viel grösser sein, wenn es im Freien, oder doch in geräumigen Localen, zur Tageszeit und in passender Kleidung abgehalten würde.

Beim Schwimmen sind ausser den Muskeln des Stammes auch die Respirationsorgane in specielle Thätigkeit versetzt. Erhitzen des Körpers, Verluste durch vermehrte Ausdünstungen, durch Schweisse, werden durch das kalte Bad vermieden. Ausserdem bietet das Schwimmen nicht bloss Vergnügen, sondern auch Sicherheit.

Beim Reiten müssen die Muskeln den mitgetheilten Erschütterungen Widerstand leisten, erfordern daher eine doppelte Anstrengung. Das Reiten empfiehlt sich für Personen, die auf passive Bewegungen angewiesen sind.

Beim Fahren im Wagen sind die Muskeln gar nicht angestrengt; dasselbe eignet sich daher nur für Individuen, die eine andere Bewegung nicht machen können, oder nicht machen wollen. Fahrten zur See bringen die frische Seeluft, eine neue Umgebung mit der ganzen Grossartigkeit der See, was anhaltende Geistesarbeit, Ausschweifungen verhindert.

Zu den Leibesübungen, die Methode und Unterricht benöthigen, gehören die Turnübungen. Sie fördern die Entwicklung und Kräftigung des Körpers, der gesammten Muskulatur. Turnen, Gymnastik, Schwimmübungen sollten einen wesentlichen Theil eines jeden Unterrichts bilden, besonders in Privat- und öffentlichen Schulen, Pensionen etc. Später sollen sich ihnen Fechten und Reiten anschliessen. Alle diese Leibesübungen erfordern, wenn der richtige Zweck erreicht werden soll, eine allmälige Steigerung, das Anpassen des Kraftaufwandes an die vorhandene Körperkratt. Eine unkluge Ausübung dieser Leibesbewegungen bringt das Indi-

viduum nicht nur um die Vortheile, sondern kann auch entschiedene Gefahren im Gefolge haben. Welche Vortheile und welches Bedürfniss eine Trainirung hat, zeigen die Kraftleistungen der Menschen, die aus der Gymnastik ein Geschäft machen, wie Läufer, Fechter, Boxer etc. Sie müssen sich oft Monate lang vorbereiten, Muskelkraft und Gelenkigkeit wie auch die Brust und die Intensität des Athmens entwickeln, gleichzeitig aber auch den Körper und sein Zellgewebe von Fett befreien und das Körpergewicht verringern. Diese Massnahmen machen die Muskulatur derber, die Haut gespannt und elastisch; selbst angestrengtes Laufen kann dann ohne Athembeschwerden, ohne Schweissproduction ausgeführt werden. Mit der Entwicklung des motorischen Apparates nimmt die Empfindlichkeit ab; der Geist ist freier, schärfer und es macht sich ein allgemeines Wohlbefinden und erhöhtes Selbstvertrauen geltend.

In neuerer Zeit hat sich die schwedische Heilgymnastik immer mehr Bahn gebrochen; ausser den passiven und activen Bewegungen werden hier noch andere mit Hilfe eines Gymnasten oder trotz dessen Widerstandes ausgeführt, auch auf einzelne kranke Theile speciell eingewirkt.

Eine ganz besondere Beachtung verdient noch die Stellung und Haltung des menschlichen Körpers. Bei jeder Stellung ist die Muskulatur mehr weniger angestrengt, um den Körper im Gleichgewichte zu erhalten. Eine aufrechte Stellung ist dem Menschen eigenthümlich und sagt ihm in jeder Beziehung am besten zu. Bei langer Dauer aber wird sie anstrengend, ermüdend, selbst schmerzhaft, kann aber nach einiger Ruhe in horizontaler Lage, wobei die Stammesmuskeln entspannt werden, wieder ausgeglichen werden.

Schlechte Haltung beim Stehen, Sitzen, Gehen etc. veranlasst häufig Verkrümmungen der Wirbelsäule und eine mehr minder starke Verunstaltung des ganzen Körpers.

Gymnastik der Stimme.

Sprachorgane und Stimme stehen in innigster Wechselbeziehung zum Nervensystem, zum geistigen und Gemüthsleben. Stimmungen und Affecte drücken sich in der Stimme aus und wirken auf das geistige Leben zurück; zu langes Stillschweigen, wie nach langdauernder Einzelhaft, übt einen höchst nachtheiligen Einfluss auf das Gemüthsleben, nicht minder geschlechtliche Ausschweifung. Der ganze Complex von Organen und Muskeln, die theils als Blasebalg, theils als stimmbildendes Organ, theils als Resonanzboden wirken, erfordert eine gewisse Uebung und Entwicklung. Wenn die Stimme ihre volle Stärke und Klarheit besitzen soll, müssen

ihre Organe die nöthige functionelle Energie besitzen. Es ist also auch hier eine entsprechende Uebung, Schonung und Pflege unbedingt nothwendig, sobald der Gebrauch der Sprache und Stimme ungetrübt erhalten werden soll.

Gymnastik der Sinne.

Die Sinnesorgane vermitteln den Verkehr des Menschen mit der Aussenwelt; sie machen ihm diese zugänglich und ermöglichen dadurch seine Existenz. Sie sind ferner seine Lehrer und Warner und die Executivorgane seines Geistes.

All' unsere Gefühlswelt, der ganze Vorstellungskreis, die Ausführungsweise unserer Handlungen sind mehr weniger an die Function der Sinne geknüpft, damit aber auch die Entwicklung, der Fortgang und die ganze Beschaffenheit unseres Geisteslebens. Da die Sinne von so unendlicher Bedeutung für die Existenz und Wohlfahrt eines Jeden sind, bedürfen sie auch der Pflege und entsprechenden Ausbildung. Ja, es ist Erfahrungssache, dass ein Sinnesorgan, wenn es von Kindheit auf ganz vernachlässigt und verhindert wurde, mit den entsprechenden Qualitäten der Aussenwelt in Verbindung zu treten, stumm und todt bleibt, wie ein unbenütztes Werkzeug. Diese Vernachlässigung der Sinnesperceptionen würde auch die Function des Geistes entsprechend verkommen lassen, während andererseits eine vernunft- und sachgemässe Uebung die Schärfe und Energie eines Sinnes in hohem Grade ausbilden kann.

Dieselben hygienischen Regeln, die oben bereits entwickelt wurden, gelten auch für unsere Sinne; da diese nur dann vollkommen thätig sind, wenn unser körperlicher und geistiger Zustand sich einer gesunden und kräftigen Frische erfreut, muss also zugleich für eine passende Lebensweise gesorgt werden.

Von allen Sinnen ist der des Gehörs wegen seiner Unentbehrlichkeit für den Verkehr mit den Mitmenschen der wichtigste. Wenigstens lehrt die Erfahrung, dass Taube sich in der Regel viel unglücklicher fühlen als Blinde, weil ihnen der stumme Genuss der Natur nur einen schwachen Ersatz für den Verkehr mit ihres Gleichen leistet. Es liegt somit nahe, dass für die Erhaltung des Gehörorgans gesorgt werden müsse, denn auch dieses kann durch eine sachgemässe Uebung geschärft und durch gehörige Schonung auf lange ungetrübt erhalten werden. Hieher gehört die Pflege des Gehörorgans an und für sich durch Reinhalten der äusseren Gehörwege, durch möglichstes Vermeiden jeder Verletzung und sonstigen Affection des Gehörapparates.

Durch das Sehorgan lernen wir mit Hilfe des Lichtes die Beschaffenheit der Aussenwelt kennen, ihre Form, ihre Farbe etc. Daher muss vom hygienischen Standpunkte aus ganz besonders den Beziehungen unserer Sehorgane zum Licht die grösste Aufmerksamkeit zugewendet werden. Die Intensität desselben muss den Bedürfnissen eines jeden, dem Grade des Sehvermögens und dem eben nothwendigen Gebrauch entsprechen. Die Einwirkung des Lichts soll weder zu stark noch zu schwach sein.

Während jeder schädliche Einfluss von dieser Seite zu vermeiden ist, muss auch für die Erhaltung des Sehvermögens gesorgt werden durch mässige Thätigkeit und Uebung. Das Sehen ist schon von Jugend an zu üben, so durch Sehen in die Ferne und in die Nähe, um das Accommodationsvermögen des Augapfels und seiner Muskulatur auszubilden. Alle diese Uebungen erheischen grosse Vorsicht, namentlich wenn man durch Beruf gezwungen ist, seine Augen anzustrengen und sich dabei oft der künstlichen Vergrösserung und Beleuchtung zu bedienen. In diesen Fällen fordern die Augen Schonung, Ruhe und Erholung, wenn nicht frühzeitig Gesichtsschwäche, Kurzsichtigkeit und so manche andere bedenklichen Störungen der Sehorgane eintreten sollen. Je mehr die Augen angestrengt werden, um so wichtiger ist die Beleuchtung. Grelles Licht, wie directes Sonnenlicht, sind zu vermeiden, nicht minder aber das Halbdunkel und Zwielicht. Ist man genöthigt, sich der künstlichen Beleuchtung zu bedienen, so hat man zunächst dafür zu sorgen, dass sie die gehörige Intensität habe, dass die Flamme richtig und gleichmässig brenne. Aus diesem Grunde hat auch das Lampenlicht entschieden den Vorzug vor Kerzen. Ferner darf das Licht nicht direct auf das Auge wirken, und auch nicht zwischen dem Auge und dem zu sehenden Objecte sich befinden.

Die Fehler der Augen sind häufig angeboren, noch häufiger aber erworben durch Missachtung der Regeln der Gesundheitslehre, z. B. durch anstrengende Thätigkeit in dunklen Schulen, bei unzweckmässiger Beleuchtung, Beschäftigung mit feinen Arbeiten, Ausschweifungen in Baccho et Venere, Cigarrenrauchen, sitzende Lebensweise, unbefugten Gebrauch von Lorgnetten, Brillen und allerlei optischen Werkzeugen schlechtester Qualität.

Durch Vermeiden dieser Schädlichkeiten lässt sich anfangs noch mancher Fehler verbessern; hat aber die Gesichtsschwäche, die Kurzsichtigkeit oder Fernsichtigkeit höhere Grade erreicht, so ist der Gebrauch der Brillen angezeigt. Doch muss die Wahl der Brille unter Leitung eines sach-

verständigen Arztes vorgenommen werden; denn nichts ist schlechter als eine ungeeignete Brille.

Ist man gezwungen, sich dem grellen Lichte auszusetzen, so benütze man Conservationsbrillen und Augenschirme, um z. B. auf Gletschern das reflectorische Licht zu mässigen.

Ist das Sehvermögen schon sehr geschwächt, so müssen derartige Personen dem Gebrauche der Vergrösserungsgläser ganz entsagen und sich von jeder Anstrengung, namentlich bei künstlicher Beleuchtung, zur Nachtzeit hüten.

Erholung, Ruhe und Schlaf.

Es ist in der Natur unseres Organismus begründet, dass nicht nur in den verschiedenen Richtungen unserer Thätigkeiten, sondern auch zwischen Thätigkeit und Ruhe eine gehörige Abwechslung ein unerlässliches Bedürfniss ist. Diess gilt sowohl für die Thätigkeit des Geistes als auch des Körpers.

Man mag sich in dieser oder jener Weise angestrengt haben, immerhin schafft sich dieses Bedürfniss durch ein Gefühl von Abspannung, Mattigkeit, selbst Schläfrigkeit Geltung. Individualität, Gewohnheit, Energie und Lebensweise modificiren es, sowie Klima und Jahreszeit. Immerhin muss dieser Stimme der Natur Genüge geleistet werden, und zwar um so mehr, je anstrengender die Thätigkeit, je jünger und reizbarer der Organismus ist, da sonst die Gesundheit und Frische des Körpers und des Geistes beeinträchtigt werden.

Diese Abwechslung kann nun darin bestehen, dass man auf angestrengte Thätigkeit eine minder beschwerliche folgen lässt, oder Freuden und Genüsse sich verschafft, wobei andere Saiten unseres Wesens in Schwingung versetzt werden. Es ist zwar nicht Aufgabe der Hygiene, auf die bequemste Art von Förderungsmitteln der Gesundheit näher einzugehen und eine Theorie der Vergnügungskunst aufzustellen; aber sie ist bemüssigt, auf die grosse hygienische Bedeutung jener Genüsse und Erholungen hinzuweisen.

Eine Hauptbedingung der körperlichen und geistigen Wohlfahrt ist der Schlaf, der sich regelmässig binnen 24 Stunden einstellt und sich als eine Forderung der Natur durch zunehmende Abspannung bemerkbar macht. Im Organismus werden auf einige Zeit die Quellen der Erschöpfung geschlossen, während das vegetative Leben, alle physikalisch-chemischen Processe wie die Athmung, Blutcirculation, Ernährung und Ausscheidung ununterbrochen vor sich geht, wenn auch langsamer und ruhiger als im wachen Zustande. Die Sinnesthätigkeiten und die Schärfe ihrer Auffassung

nehmen ab, ebenso schwindet die Fähigkeit zu willkürlichen Bewegungen mehr und mehr, bis endlich mit dem Schlaf das Bewusstsein aufhört. Jedoch sind im Schlaf die geistigen Thätigkeiten nicht aufgehoben, sondern sie bestehen fort; ihre Intensität aber ist herabgesetzt.

Anfangs pflegt der Schlaf am tiefsten und ruhigsten zu sein, wird aber allmälig leiser und um so oberflächlicher, je länger er währt; denn es kehrt nach und nach die Energie des Nerven- und Muskelsytemes, die Perceptionsfähigkeit der Sinne mehr und mehr zurück, bis endlich das Bewusstsein vollends erwacht ist. Jetzt stellt sich auch das Bedürfniss zu gewissen Ausleerungen ein. War der Schlaf ruhig, nicht durch Träume gestört, so fühlt man sich erquickt, frisch und munter und hat erhöhte Lust zu körperlicher wie geistiger Arbeit. Das Bedürfniss des Schlafes richtet sich nach den persönlichen Verhältnissen des Einzelnen, nach Alter, Geschlecht, Gewohnheit, nach Klima und Jahreszeit. Allzulanges Schlafen kann unter Umständen grosse Gefahren für die Gesundheit bringen, so namentlich bei phlegmatischen, indolenten Personen, bei Neigung zu Fettsucht und Schlagfluss.

Thatsache ist es, dass Schlaf das unentbehrlichste Bedürfniss eines Jeden und eine wesentliche Bedingung seines Gesundbleibens ist.

Was die Zeit des Schlafens betrifft, so ist die Nacht die zur Ruhe passendste Zeit; jeder soll die Nacht über schlafen, so lange er kann und muss, von der Zeit des Einschlafens an, bis er von selbst wieder erwacht. Kinder, namentlich Säuglinge, dürfen auch bei Tage schlafen, ebenso Kranke. Die Schlafzimmer seien geräumig, ruhig und kühl, die Betten nicht zu warm und entsprechend weich.

Es kommt nur zu häufig vor, dass die Wenigsten den Zeitpunkt und die Dauer des Schlafes einhalten. Die Gewohnheit kann zwar auch da Manches ausgleichen, wenn die nachtheilige Wirkung nicht durch andere Fehler in der Lebensweise noch verstärkt wird.

Künstliche Förderungsmittel des Schlafes sind zu vermeiden, ganz besonders die betäubende Narcotica, Opium oder ein Uebermass geistiger Getränke.

Das Verhältniss des geistig-sittlichen Lebens zur Bevölkerung.

Die hygienische Pflege des geistig-sittlichen Lebens ist für den Menschen an und für sich wie für seine Mitwelt von grösstem Werthe. Wie oben auseinandergesetzt wurde, geht in der Natur Alles mit einer gewissen inneren Regelmässigkeit vor sich. Der Mensch muss die Bedingungen dieser Gesetzmässigkeit erforschen, damit er auf ihre Kennt-

niss jene Regeln gründe, durch deren Befolgung die gesunde Entwicklung seiner geistig-sittlichen Anlagen und Fähigkeiten möglichst gefördert werden kann.

Um diesen Zweck besser zu erreichen, müssen die individuellen Bedürfnisse berücksichtigt werden. Die Hygiene wird sich diessbezüglich nach den Grundsätzen richten, welche ihr die Psychologie, die Sitten- und Erziehungslehre als Hilfswissenschaften der Hygiene bieten. Denn es ist Aufgabe dieser Disciplinen, das geistig-sittliche Leben theils an sich kennen zu lernen, theils zu zeigen, wie die Anlagen des Einzelnen durch ein sachgemässes Ueben derselben entwickelt werden können, damit er eine menschenwürdige Ausbildung erhalte und befähigt werde, seine ganze geistig-sittliche Kraft im eigenen wie im Interesse der Gesellschaft und weiterhin in dem des Staates einzusetzen.

Da diese Entwicklung eine Lebensfrage für das Individuum ist, dieses Individuum aber einen Theil der Gesellschaft des Staates bildet, liegt es sehr nahe, dass es die bedeutungsvollste und schönste Pflicht jedes staatlichen Organismus sein wird, für die Gesunderhaltung aller seiner Glieder durch eine entsprechende Erziehung und Ausbildung der Jugend, durch weise Institutionen und Gesetze Vorsorge zu tragen. Ein auf vernunftgemässe Principien basirter Staat sollte keine anderen Interessen kennen, als die seiner Glieder; die geistig-sittliche Kraft seiner Bürger allein ermöglichen eine gesunde Fortexistenz desselben.

Dieser Zustand spiegelt sich in der Religion, in der Art der Erziehung, in der Cultur eines Volkes ab, in dem Verhältnisse zwischen beiden Geschlechtern, zwischen Eltern und Kindern, zwischen den Bürgern unter sich, wie zwischen diesen und der staatlichen Obrigkeit, ferner in der Zahl der Geisteskranken und Verbrecher, endlich in der Art und Weise, wie für die Unglücklichen, Kranken, Verwahrlosten etc. durch öffentliche Wohlthätigkeitsanstalten gesorgt wird.

Die wichtigsten Güter eines Volkes sind die Gesundheit, Bildung, Wohlstand, sittlich-geistige Kraft und politische Freiheit.

Die Gesundheit eines Volkes hängt hauptsächlich davon ab, wie seine Glieder den gemeineren, selbstsüchtigen Trieben nachleben, so dem Erwerbstrieb, Nährtrieb, Ehrgeiz und dem mächtigsten von allen, dem Geschlechtstriebe.

Wo schon die junge Generation verkommen und entnervt, wo eine grosse Zahl von Erwachsenen wegen Erwerbslosigkeit zur Ehelosigkeit und deren Surragaten gezwungen ist, werden die sittlichen Verirrungen unausbleiblich sein; die traurigen Folgen derselben werden sich vielmehr bald

als Elend und grosse Sterblichkeit der Bevölkerung einstellen. Die In- und Extensität der Ausbildung eines Volkes steht im innigsten Zusammenhange mit dessen geistig-sittlichem Zustande, sie ist bestimmend für die Zahl der Verbrechen, der Geisteskrankheiten und des Selbstmordes.

Man macht zwar häufig dem Staate den Vorwurf, dass durch die zunehmende Bildung und Cultur unserer Zeit zumal in politisch-freieren Staaten die Sittenlosigkeit befördert werde. Wer diese Behauptung aufstellt, zeigt nur eine boshafte oder geistige Kurzsichtigkeit. Denn, gerade jene Staaten, in denen der Despotismus herrscht, zeigen die grösste sittliche Verkommenheit, nicht minder jene Länder, wo die Pfaffen die Zügel der Regierung an sich gerissen und durch ihr wohlangelegtes, systematisches Verdummungssystem das Volk verhindern, die unendlichen Wohlthaten der Civilisation kennen zu lernen, um selbst um so ungestörter im Trüben fischen zu können. Die Protokolle der Strafhäuser und der öffentlichen Dirnen zeigen ferner, dass nur eine geringe Percentzahl des Lesens und Schreibens kundig ist.

Allerdings kann die Hebung der Bildung auch die Sittlichkeit fördern, und zwar dort, wo die geistige Entwicklung auf Kosten der physischen geschieht, also die Harmonie zwischen körperlicher und geistiger Kraft gestört wird.

Ein anderes Moment, das Gesundheit und Lebensdauer sowohl wie die sittliche Bildung fördert, ist der Wohlstand eines Volkes. Elend, Abhängigkeit, schlechtes Beispiel von Kindheit auf, wie es bei Sclaven, bei dem heutigen Fabriksproletariat vorkommt, sind nicht geeignet, das geistig-sittliche Leben zu fördern. Die erste Bedingung hiezu ist eine menschenwürdige, freie Existenz, deren Begründung aber wieder vom geistig-sittlichen Gehalt eines Volkes abhängt. Je praktischer und strebsamer die Mehrzahl seiner Glieder ist, desto wohlhabender und glücklicher wird es sein. Die Freiheit macht den Menschen zum Herrscher über sich selbst und lehrt ihn, die Rechte Anderer achten, sie allein führt ihn zur wahren Menschlichkeit. Der Sclave hat kein Selbstbestimmungsrecht, kennt daher auch keine Pflicht; er wird nie ein edler Mensch und tüchtiger Bürger sein, denn wo jede freie Bewegung des Geistes gehemmt ist, gedeihen nur Falschheit, Niedertracht und Laster. Die Gesetze werden auch nur da am meisten geachtet, wo das Volk überzeugt ist, dass dieselben gut sind und seinen wahren Interessen entsprechen.

XII.

Toxicologie.

Einleitung.

Wir haben nun alle Theile der Hygiene mit Ausnahme jenes Abschnittes, der sich mit der Darstellung des Einflusses der narcotischen und nicht zur Ernährung dienenden Stoffe auf den Organismus des Menschen und seine Gesundheit befasst, einer ebenso bündigen als vollständigen Betrachtung unterzogen; wir haben auf alle Objecte medicinisch-polizeilicher Thätigkeit (öffentliche Hygiene), insoferne sie die Gesundheit des Einzelnen und der bürgerlichen Gesellschaft stören, als da sind: Verunreinigungen und Verfälschung der Nahrungsmittel, die Anstalten für Reinigung, für Beleuchtung, Erwärmung, Wasserleitung, die Wohnsitze der Menschen, die Kranken- und Siechenhäuser, die Begräbnissplätze, die Prostitution, die Eisenbahnen, Theater, Fabriken, die Quacksalberei, die Massregeln bei herrschenden Seuchen u. s. w. in den Kreis unserer Erörterung gezogen, es erübrigt uns demnach nur noch über die Gifte, die narcotischen und mineralischen, über die Erkennung derselben, über die Art und Weise, wie sie aus consistenten und flüssigen Substanzen zu sanitätspolizeilichen (Nahrungsmittel) und gerichtsärztlichen (Cadaver) Zwecken ausgemittelt werden, zu sprechen. Wir werden deshalb die Gifte in der Reihe, wie sie in der Verordnung des Ministers des Innern vom 27. August 1873, Punkt 3 (Zur Prüfung und Kenntniss der gangbaren Gifte, §. 9 Punkt 3 und §. 11 Punkt 4 der Verordnung des Ministers des Innern vom 21. März 1873) angegeben ist, erörtern und beginnen demnach mit dem

Mutterkorn.

Das Mutterkorn (secale cornutum) ist eine lanzettliche, dreikantige Uebergangsform der Claviceps purpurea Tulasne, dessen Pilzfrucht immer erst im folgenden Jahre zur Entwicklung gelangt. Die Frucht besteht aus winzigen Zellgebilden, die ein fettes Oel enthalten; diess lässt sich durch Kochen mit Aether extrahiren, wobei die einzelnen Zellen

eine scharfe Contour erhalten. Sie haben die Eigenthümlichkeit, dass sie durch Schwefelsäure und Jod nicht gebläut werden. Die Substanz der Frucht hat einen chocoladeartigen, ranzigen Geruch, einen faden, fettig-widrigen Geschmack. Das giftige Princip ist Ergotin. Ein Querschnitt des Mutterkorns, unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt eine Schichte einkerniger, fadenartiger Basidialzellen; auf diese folgt eine dünne Lage langgestreckter, mit dunkel violettem Farbstoffe erfüllter kleiner Zellen, und im Inneren ein Stratum von rundlichen oder sechseckigen, dünnwandigen Zellen, deren jede ein bis zwei Fettbläschen enthält. Charakteristische Bestandtheile des Mutterkornes sind folgende: 1. Die Pilzcellulose; concentrirte Schwefelsäure und Jod, oder Chlorzinklösung und Jod bläuen sie nicht, während die Cellulose der höher organisirten Pflanzen durch diese Reagentien gebläut werden; 2. Eiweisssubstanzen und zwar namentlich eine bedeutende Menge von Eiweiss, das in kaltem Wasser löslich ist und in der Hitze gerinnt. Mit der Pilzcellulose ist ferner eine Substanz innig verbunden, die sich in kaltem Wasser nicht löst und sich durch besondere Zersetzbarkeit auszeichnet, sowie dadurch, dass sie bei der Destillation mit Wasser Ammoniak entwickelt. Diese Substanz fault leicht, ist stickstoffhaltig und wird als Fungin bezeichnet. Sie bildet mit der Pilzcellulose 46% des Mutterkornes; 3. kommt darin bis zu 35% fettes Oel vor, welches krystallisirt und wachsartig ist. Es wird Cerin genannt; 4. Mykose als Mutterkornzucker; 5. das Ergotin, eine rothbraune, amorphe Substanz, die nicht schmelzbar ist; sie hat einen aromatisch bitteren Geschmack und ist in Alcohol, in concentrirter Essigsäure und in Aetzkali löslich. Der violette Farbstoff steht mit dem Ergotin in inniger Beziehung; 6. Methylamin und Ammoniak und 7. Phosphorsäure.

Der violette Farbstoff des Mutterkornes hat grosse Aehnlichkeit mit dem Blutfarbstoff, wird daher in animalischen Flüssigkeiten schwer erkannt. Nur das Mikroskop kann da seine Beziehungen zu den zelligen Gebilden des Magen- und Darminhaltes erklären. Da das Methylamin gewöhnlich in bedeutender Menge vorhanden ist, liefert es den sichersten Beweis für die Anwesenheit des Mutterkornes. Sonst kommt das Methylamin überhaupt bei Fäulniss stickstoffhaltiger Substanzen des thierischen Organismus vor.

Das Mutterkorn an sich hat indessen noch nie einen Menschen getödtet; selbst grosse Dosen müssen nicht nothwendig den Tod zur Folge haben.

Die Wirkung des Ergotins ist der der scharf narcotischen Gifte analog; sie besteht in Schwindel, Kopfschmerz, heftigem

Brechreiz, selbst in Erbrechen; der Puls ist klein, Muskelzittern und Muskelkrämpfe stellen sich ein, namentlich an den Extremitäten. Versuche an Thieren haben gezeigt, dass grosse Dosen Ergotin die sog. Kriebelkrankheit erzeugen, eine chronische Intoxication, die mit Tod durch Lähmung endet und zwar zumeist mit Lähmung der Rückenmarkssphäre.

Der Genuss von mutterkornhaltigem Brod ruft nicht sofort Vergiftungserscheinungen hervor; im Gegentheile wird solches Brod anfangs scheinbar gut verdaut und erst nach drei- bis vierwöchentlichem Genusse tritt allgemeine Schwäche, Kriebeln, Krampf, Delirium als Symptom der Vergiftung auf. Im Mehle wird es auf folgende Weise nachgewiesen: man übergiesst das fragliche Mehl mit einer concentrirten Kalilösung; wenn nur 2—4% Mutterkorn vorhanden sind, nimmt die Mischung sogleich einen häringartigen Geruch an, wobei Trimethylamin frei wird. Auf diese Weise lässt sich das Mutterkorn auch im Brode erkennen. Wo dieser widrige Geruch nicht besonders bemerkbar ist, lässt sich, nach Elsner, schon an der durch Befeuchten des Mehles mit Wasser hervorgerufenen rothbraunen Färbung das Mutterkorn vermuthen.

Um eine Quantität Roggenmehl auf den Gehalt an Mutterkorn zu prüfen, empfiehlt Böttger, etwas Roggenmehl in einem Reagensgläschen mit einem gleichen Volumen Essigäther zu überschütten; hiezu gibt man etwas krystallisirte Oxalsäure und erhitzt das Ganze einige Minuten hindurch bis zum Kochen. War Mutterkorn im Mehle, so erscheint die über demselben stehende Flüssigkeit mehr weniger röthlich gefärbt.

Giftschwämme.

Vergiftungen durch Genuss von Schwämmen kommen gar häufig vor, meist durch Unkenntniss, selten aus verbrecherischer Absicht. Die Wirkung ist eine doppelte: einmal treten Erscheinungen auf, wie nach dem Genuss von Arsen, ein anderesmal wie nach dem Genuss von betäubenden Giften. Die Symptome treten in verschiedenen Zeiträumen auf; bald nach wenigen Stunden, bald erst am folgenden Tage. Sie bestehen in Schwindel, Schwächegefühl, Betäubung, Gesichtsstörung, indem man Alles vorwiegend blau zu sehen meint. Darauf folgen Uebelkeit, Brechneigung, oft bis 60 Stunden anhaltend, blutige, schwarze Stühle mit Kolikschmerzen, Tenesmus. Zusammenschnüren des Halses, grosser Durst und Magenschmerzen treten auf. An diese reiht sich grosse Angst, Athemnoth, Ohnmacht, Schwindel und Stupor; der Puls ist schwach, die Haut kühl und mitunter bläulich ge-

fleckt, die Urinsecretion ist unterdrückt. Betäubung, Delirien und Zuckungen leiten endlich den Tod ein. Gewöhnlich verlaufen die Vergiftungsanfälle nach reichlichem Erbrechen günstig und enden mit rascher Genesung. Je nach der Indication ist bald ein Brechmittel, bald ein Reizmittel, als Kaffee, oder ein allgemein beruhigendes Mittel darzureichen. Bei der Section zeigt sich das Darmrohr durch stinkende Gase ausgedehnt, im Magen eine braune Flüssigkeit oder auch Reste der genossenen Schwämme. Die Magen- und Dünndarmschleimhaut ist violett gefärbt, welche Färbung gegen das Coecum hin abnimmt und im Dickdarme, der gewöhnlich leer und blass gefunden wird, ganz verschwindet. Magen und Gedärme haben bisweilen Ecchymosen und brandige Stellen; die Leber ist bisweilen vergrössert, entfärbt, erweicht. Die Milz und Lungen blutreich; das Blut ist dunkelflüssig, das Herz und die anderen Gefässe sind schlaff. Zur Constatirung einer Pilzvergiftung in organischen Gemengen kann die Chemie keine Hilfsmittel bieten. Man ist also nur auf die mikroskopische Untersuchung der Flüssigkeit des Verdauungscanals, der Stuhlentleerungen, der erbrochenen Massen und Nahrungsmittel angewiesen. Wenn auch der giftige Schwamm nicht zu finden ist, so kann auf Grund von Schwammtheilen, die man in diesen Massen findet und die die Charaktere der pilzlichen Organisation zeigen, mit grösster Wahrscheinlichkeit auf eine Vergiftung durch Pilze geschlossen werden.

Atropa Belladonna.

An der Tollkirsche ist jeder Bestandtheil giftig. Ihr Alkaloid, Atropin, vergiftet rasch und führt viel schneller den lethalen Ausgang herbei als Belladonna. Die Früchte sind kirschenähnlich und haben einen süsslichen Geschmack. Durch arzneiliche Verwendung werden die Intoxicationen viel häufiger. Die Beeren gehören zu den Gehirnnarcoticis. Eine Vergiftung durch die Beeren ist leicht zu constatiren, wenn selbe sich beim Kranken noch vorfinden und derselbe sie beschreiben kann, oder wenn sie in den erbrochenen Massen oder Stühlen vorkommen; die hellbraunen, kleinen, plattgedrückten, an der Oberfläche façettirten, nierenförmigen Samen sind leicht zu erkennen. Charakteristisch ist ferner die durch den violetten Saft der Beeren bedingte Färbung der erbrochenen Massen, sowie die dadurch herbeigeführte Tingirung der Mundwerkzeuge. Die Intensität der Vergiftung hängt ab von der Quantität des genossenen Giftes (manchmal tödten 3—4 Beeren, manchmal nicht 40), von dem Alter des Individuums, dem Füllungsgrade des Magens, ferner ob

die Früchte unversehrt oder gut gekaut in den Magen gelangen, ob bald Erbrechen eintrat oder nicht, etc. Ein Infusum Belladonnae aus 2 Drachmen und darüber als Clysma verabreicht, blieb ohne besondere Wirkung, während in anderen Fällen $^1/_2$ Drachme, 1 Scrupel, ja selbst 5—10 Gran bedeutende Vergiftungssymptome verursachten. Dass die Wirkung solcher Dosen so verschieden ausfiel, erklärt sich daraus, dass die in verschiedenen Vegetationsperioden gesammelten Blätter, so wie die Wurzel der Belladonna an Wirksamkeit sehr variiren. Bei der Vergiftung durch Belladonna zeigen sich folgende Symptome: Delirien, Betäubung, gesteigerte Pulsfrequenz, Erweiterung der Pupille, Beschränkung der Secretion der Haut und Speicheldrüsen, Schlingbeschwerden, Muskelzucken, subparalytischer Zustand des Zwerchfells, der Blase, des Darmcanals mit hochgradigem Meteorismus und Stuhlverstopfung, seltener tetanische Krämpfe.

Vergiftungen durch Atropin sind meist nur durch Zufall, durch Verwechslung, durch Anwendung von Belladonnapflaster auf die äussere Haut, Selbstmorde mit diesem Gifte bisher gar nicht vorgekommen.

Die Erscheinungen der Atropinvergiftungen sind die der Belladonna-Intoxication, nur intensiver.

Kleine Dosen von Atropin bewirken Unruhe und Angst, Heiserkeit, Schlingbeschwerden, rasch auf einander folgende, kurz dauernde, tonische Krämpfe im Gesichte und in den Extremitäten, Pupillen erweitern sich in einem solchen Grade und so nachhaltig, wie nach keinem anderen Alkaloide, sie reagiren nur wenig oder gar nicht auf den Lichtreiz; das Sehvermögen ist getrübt, zuweilen Doppelsehen.

Nach grösseren Dosen schwinden die Besinnung, Empfindung und Bewegung und es treten stille Delirien, Ausbrüche von Tobsucht, Raserei, Convulsionen und Wasserscheu (?) auf; der Puls ist klein und macht 130—140 Schläge, die Respiration ist meist schnarchend 16—14; Tod durch Apoplexie.

Constatirung der Atropinvergiftung.

Der mit dem Catheter entleerte Urin, mit Schwefelsäure und doppelt-chromsaurem Kali versetzt, wird prachtvoll grün gefärbt; allein diese Reaction bietet keine Sicherheit, da dieselbe auch dem Nicotin, Solanin, Coniin etc. zukommt, dagegen wird Atropin und dessen Uebergang in's Blut dadurch zweifellos nachgewiesen, dass einige Tropfen Urins in's Auge geträufelt, nach einer Viertelstunde bedeutende Vergrösserung der Pupille verursachen. Als Gegenmittel sind zu

reichen: Emetica zur schleunigen Entfernung des Giftes, ferner organische Säuren, kalte Begiessungen, Hautreize, innerlich schwarzer Kaffee, Ammoniakalien, Morphiuminjection.

Hyoscyamus niger.

Die den Stempel des gemeinen Bilsenkrautes umfassenden Blätter von länglich ovaler und buchtiger Form enthalten als wirksamen Bestandtheil ein krystallisirbares Alkaloid, Hyoscyamin. Die Samen sind kreisrund, etwas nierenförmig zusammengedrückt, netzartig gerunzelt, aschgrau oder weisslich braun, geruchlos und bitterscharf schmeckend und enthalten nebst Hyoscyamin ein fettes Oel. Die Frucht ist länglich, unten bauchig angeschwollen, oben zusammengezogen; sie ist vom ausgewachsenen Kelche umgeben und gekrönt. Das Innere ist zweifächerig. Die Kapsel öffnet sich mit einem runden Deckel, der mit Zähnen umgeben ist.

Nur grosse Quantitäten Hyoscyamus sind giftig; sie werden aber wegen des widerlichen Geschmackes nicht leicht genommen. Vergiftungen kommen meist zufällig durch die Früchte vor, durch grössere Dosen innerlich genommen oder als Clysma.

Brechmittel bringen gewöhnlich rasche Genesung.

Datura Stramonium.

Die langgestielten, eiförmigen, gezähnt-buchtigen, spitzen Blätter des Stechapfels sind von gesättigt grüner Farbe und betäubendem Geruche; die bei der Reife sich mit 4 Klappen öffnende stachelige Kapsel enthält linsengrosse, nierenförmig zusammengedrückte, schwarze, innen weisse, auf der Oberfläche ein runzelig grubiges Netz zeigende oder fein grubig punktirte Samen. Die Mutterpflanze enthält als wirksamen Bestandtheil das in farb- und geruchlosen, glänzenden Prismen crystallisirende bitterschmeckende Daturin als Alkaloid, leicht in Alcohol, weniger in Aether, schwerer noch in heissem oder kaltem Wasser sich auflösend, welches sonst in seinen giftigen Wirkungen mit dem Atropin übereinstimmt und die Pupille noch intensiver erweitern soll.

Intoxications-Erscheinungen.

Bei grossen Gaben von Stramonium erscheinen: Schwindel, Ohrensausen, Trockenheit im Munde und Schlunde, Schlingbeschwerden, Eckel, Erbrechen, heftige Schmerzen im Unterleibe, Kälte der Extremitäten, kleiner beschleunigter Puls, blutige Durchfälle, Anschwellung des Gesichtes, Hitze,

Brennen, Jucken in der Haut, Exantheme (?), Schweiss, Zittern und Taubheit der Glieder, Mennorhagien.

Noch grössere Gaben bedingen unter starrer Erweiterung der Pupille Unempfindlichkeit, Delirien, Betäubung, Sprachlosigkeit, Zuckungen, Lähmungen, apoplectischen Tod.

Die süssschmeckenden, eigenthümlich aussehenden Früchte der Datura werden nicht selten zufällig von Kindern aus Neugierde oder Unwissenheit verzehrt, und sind mehrfache Vergiftungen sogar mit lethalem Ausgange bereits constatirt. Rasche Genesung erfolgt auf ein Emeticum.

Da die andauernde Erweiterung der Pupille bei diesem Gifte nicht so charakteristisch ist, wie bei den vorhergenannten, so liefern hierüber die pflanzlichen Ueberreste selbst, welche bei dem Vergifteten oder im Erbrochenen aufgefunden werden, eine verlässlichere Belehrung, weil die Vergiftung beim ersten Beginne eine genaue Unterscheidung noch nicht gestattet und zufällige Complicationen eine bestimmte Diagnose trüben können. Daraus ergibt sich wohl auch am klarsten der hohe Werth botanischer Kenntnisse für den Arzt. Die chemischen und toxischen Wirkungen des Daturin und Hyoscyamin stimmen in ihren wesentlichsten Eigenschaften mit dem Atropin überein.

Das Daturin wurde als dem Atropin identisch erkannt, nur ist es ein weniger kräftiges Mydriaticum.

Nicotiana.

Vergiftungen durch Tabak, durch innerlichen wie äusserlichen Gebrauch, kommen häufig vor, theils zufällig, theils aus Versehen oder auch absichtlich. Das wirksame Princip ist Nicotin, eine ölige, ziemlich dünnflüssige Substanz, die einen specifischen, fast unerträglichen Geruch zeigt. Von der Luft abgeschlossen, ist die Flüssigkeit farblos und durchsichtig, bei freiem Luftzutritte wird sie gelbbräunlich und dickflüssig, indem sie den Sauerstoff der Luft absorbirt. Der Geruch ist scharf, der Geschmack brennend und ätzend. Das Nicotin ist in Wasser, Alcohol, Aether und fetten Oelen löslich. Durch Aether kann man es dem Wasser entziehen, welches es gerne absorbirt; das gewässerte Nicotin erstarrt in einer Mischung von Salz und Eis zu einer krystallinischen Masse. Es dreht die Polarisationsebene des Lichtes stark nach links. Chlorgas färbt selbes in der Kälte blutroth. Mengt man eine verdünnte Lösung von Jod in Aether mit einer ätherischen Lösung von Nicotin, so scheiden sich alsbald aus dem Gemisch schöne, rubinrothe Nadeln von Jodo-Nicotin aus. Hiedurch ist ein sehr empfindliches und charakteristisches Erkennungsmittel des Nicotins gegeben.

Die wässerige Nicotinlösung ist farblos und von stark alkalischer Reaction. Es verbindet sich leicht mit den Säuren zu weissen, geruchlosen und fast immer krystallisirbaren Salzen von scharfem, ätzenden Geschmack.

In dem Stiefel der Tabakspfeifen sammelt sich beim Rauchen eine braune Flüssigkeit von scharfem Geschmack und brenzlichem Geruche an, die viel Nicotin enthält. Ein paar Tropfen davon in den Schnabel eines Vogels gebracht, bewirken schon den Tod des Thieres.

Wird ein starkes Decoct von Tabaksblättern oder von Schnupftabak durch den Mund oder den After eingeführt, so treten sofort die Erscheinungen der Nicotinvergiftung auf. In drei bis vier Minuten stellen sich Schwindel, Leibschmerzen, Unwohlsein, Würgen und Erbrechen ein. Die Farbe der Haut wird blass, es entwickelt sich ein Stupor, die Kranken schreien auf und werden von theils partiellen, theils allgemeinen Krämpfen befallen. Die Respiration ist unregelmässig, stertorös und es tritt oft binnen 20 Minuten der Tod ein.

Sämmtliche Gewebe zeigen bei der Leichenuntersuchung eine markante Blässe, sonst aber, mit Ausnahme einiger Ecchymosen der Darmschleimhaut, keine bemerkenswerthe anatomische Veränderung der Organe.

Als Antidot, um das in den Organismus gelangte Nicotin zu binden, dient Tannin oder irgend ein anderes Adstringens.

Einige Tropfen reinen Nicotins in den Mund gebracht, tödten augenblicklich. Dabei erscheint die Haut um den Mund wie verbrannt, die Lippen weiss, ihre Schleimhaut geschrumpft und mit Krusten bedeckt, die Zunge graulichweiss oder geschwellt, aber nicht belegt. Ferner finden sich auf den Schleimhäuten des Mundes, des Schlundes und der Speiseröhre Spuren von der Einwirkung des Giftes. Der Magen ist nicht immer entzündet, seine Schleimhaut roth injicirt und von schwarzen Flecken bedeckt, aber nicht ulcerirt. Alle Gewebe zeigen den eigenthümlichen Tabakgeruch.

Um den Beweis zu liefern, dass eine Nicotinvergiftung vorhanden ist, untersuche man mit grosser Vorsicht die Schleimhaut des Verdauungsapparates; man findet in diesem Falle meist noch im Magen und den übrigen Organen einen Theil unveränderten Nicotins; bei einer Vergiftung mit Tabaksblättern aber, wo die absorbirte Nicotinmenge sehr klein ist, gelingt es manchmal gar nicht, das Nicotin auszuscheiden und dessen Anwesenheit in den Organen direct nachzuweisen. Man muss da den Vergiftungserscheinungen und Pflanzenresten, die man etwa in der Umgebung des Kranken oder

im Erbrochenen, oder im Magen gefunden, doppelte Aufmerksamkeit schenken. Ist also die Vergiftung durch Tabak erfolgt, so kann man das Nicotin nicht als solches ausscheiden; die Diagnose muss sich auf die Krankheitssymptome und die botanische Untersuchung der Pflanzenreste stützen. Bei einer Vergiftung durch reines Nicotin tritt der Tod fast augenblicklich ein; nach dem Genusse eines solchen Quantums wird es nicht schwer sein, eine kleine Menge Nicotin zu extrahiren, die hinreicht, um sein Vorhandensein auf chemischem Wege nachzuweisen.

Die hiezu geeignetste Methode ist die von Stas, die darin besteht, dass man das Nicotin aus den klein zerschnittenen Organen, welche mit den vorhandenen, erbrochenen Massen und mit den aus den Geweben getretenen Flüssigkeiten gemengt werden, vorerst extrahirt und sodann durch die angegebenen chemischen Reactionen prüft.

Conium maculatum.

Das Schierlingskraut gedeiht auf Schutthaufen, in den Gärten als wild wachsende Pflanze mit weissen Blüthen, unbehaartem und weissgeflecktem Stengel und Aesten mit gleichfalls unbehaarten, dunkelgrünen, vielfach susammengesetzten, mit ovalen Endzipfeln versehenen Blättern, die beim Zerreiben einen Geruch nach Mäuseurin, nach frischen Canthariden und Sellerie entwickeln. Das wirksame Princip ist Coniin mit einem empyreumatischen Oele. Die Cicuta virosa besitzt einen grösseren Coniingehalt als das Conium maculatum, während Stethnea cynapium oft mit der gewöhnlichen Petersilie verwechselt wird, obwohl sich die Gartengleisse, ausser den dunkelgrünen Blättern, den gefleckten Stengeln, den einerseits randigen und hängenden Hüllchen, besonders durch den erwähnten Geruch, die ganz verschiedenen Dolden und Früchte leicht von der Petersilie unterscheidet, deren Blätter beim Zerreiben einen angenehmen aromatischen Geruch verbreiten.

Eine ähnliche, intensiv giftige Wirkung äussert auch die Oenanthe crocata. Zufällige Vergiftungen durch Schierlingskraut sind dadurch leicht möglich, dass manche Präparate dieser Pflanze, z. B. Extractum conii maculati in zu grosser Dosis verbraucht werden, oder durch Fehlgriffe, indem die Blätter des Gartenschierlings mit Petersilie, die Wurzeln von Oenanthe crocata mit Pastinak verwechselt werden.

Zu absichtlichen Vergiftungen wurde bisher das Decoct der Blätter und Stengel in der Suppe genommen. Das frische Kraut ist am reichsten an Coniin und gehört zu den giftig-

sten Vegetabilien. Grössere Gaben der Cicuta wirken narcotisch auf das Gehirn, es entstehen Delirien mit epileptiformen Anfällen, oder Schwindel, Betäubung, Schlaf, Pupillenerweiterung, voller langsamer Puls, Kältegefühl, Convulsionen, Gliederzittern, Angst und Athemnoth, Würgen, Erbrechen, Durchfall mit dem Gefühl des Brennens im Schlunde, Kopfschmerz und Schwarzsehen. Nach Genuss grösserer Quantitäten tritt unter Zunahme dieser Erscheinungen, unter Stupor, stertorösem Athem und Lähmungszufällen in ein bis sechs Stunden der Tod ein, während kleine Gaben nur das Gefühl des Kratzens, Brennens und der Trockenheit im Schlunde, Zusammenschnüren des Kehlkopfes, Erbrechen und Durchfall, bisweilen vermehrte Harnabsonderung und Hautausdünstung erregen. Coniin (Conicin, Coneïn und Cicutin) im reinen Zustande ist eine farblose, durch Lufteinwirkung mehr weniger gelbliche oder braune Flüssigkeit von starkem, widerlichen, den Kopf einnehmenden Schierlingsgeruche und scharfem widerlichen Geschmacke.

Es siedet bei 200° C. und destillirt mit Wasserdämpfen bei viel niedrigerer Temperatur über. Auf Platinblech geträufelt und erhitzt, gibt es entzündliche Dämpfe. Auf Wasser geträufelt, schwimmt es darauf und ist sehr nahe, dem hundertfachen Gewichte desselben löslich; es kann auch selbst Wasser aufnehmen und zwar um so mehr, je niedriger die Temperatur.

Erwärmtes klares, wasserhaltiges Coniin trübt sich; ebenso verhält sich eine gesättigte Coniinlösung in Wasser.

Auch caustische Alkalien vermindern die Löslichkeit des Coniins in Wasser bedeutend. Die wässerige Coniinlösung riecht und schmeckt wie Coniin, nur schwächer, erweitert, in das Auge gebracht, stark die Pupille, bläut rothes Lackmuspapier vorübergehend, wird durch Jodtinctur braun, durch Kalium-Quecksilberjodidlösung weiss gefällt, ebenso durch eine solche von Quecksilberchlorid und Gerbsäure, welch' letztere Niederschläge auf Zusatz von etwas Salzsäure verschwinden.

Wird Coniin mit der zehnfachen Menge Wasser vermischt und darauf tropfenweise stark verdünnte Salzsäure zugefügt, so wird die anfangs milchige Lösung klar, gibt bei Zusatz von Platinchloridlösung keinen Niederschlag, wohl aber bei Zugiessen von stärkstem Weingeist.

In der erwärmten trüben Mischung löst sich der Niederschlag auf, erscheint aber beim Erkalten wieder.

In starkem Weingeist und Aether ist Coniin sehr leicht löslich; die weingeistige Lösung wird auf Zusatz einer weingeistigen Lösung von Oxalsäure nicht getrübt; lässt man die oxalsaure, weingeistige Mischung nach Zusatz von wenig

Wasser in einem Becherglas verduften, so bleibt oxalsaures Coniin zurück mit nur schwachem Geruche, der aber beim Hinzufügen von etwas Aetznatronlauge sofort stark hervortritt. Beim Schütteln der alkalischen Mischung mit reinem Aether nimmt dieser das freigemachte Coniin auf, und hinterlässt es beim Verdunsten in Gestalt öliger Tropfen, welche mit destillirtem Wasser aufgenommen werden können, um in der Lösung obige Reactionen zu wiederholen.

Coniin wirkt intensiver giftig in Verbindung mit einer Säure, namentlich Salzsäure.

Bisher ist kein Fall einer wirklichen Coniin-Vergiftung beim Menschen bekannt.

Aus organischen Gemengen wird Coniin auf folgende Weise ermittelt:

Nachdem die organischen Gemenge bis zur alkalischen Reaction vermischt und dann mit stärkerem Weingeist ausgezogen wurden, wird dieser Auszug mit Kleesäure bis zur schwachsauren Reaction versetzt, filtrirt, der Weingeist abdestillirt, der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen und die Lösung im Setzkolben abfiltrirt. Sodann lässt man einige Tropfen des Filtrats in starken Weingeist fallen; entsteht hiebei eine Trübung (oxalsaures Ammoniak), so lässt man das Filtrat abermals bis zur Trockene verdunsten und vermischt den wässerigen Rückstand im Setzkolben mit Natron, dann Aether, schüttelt es und stellt ihn verschlossen zur Absonderung bei Seite.

Die aufschwimmende ätherische Flüssigkeit wird mittelst eines Scheidetrichters oder einer Pipette abgesondert und in einem mit weissem Fliesspapier bedeckten Becherglase in mässiger Wärme verdunsten gelassen, oder man verreibt die zuletzt gewonnene oxalsaure Lösung mit einem Ueberschuss von gebrannter Magnesia, gibt das Gemisch in eine tubulirte Retorte, spült Becherglas und Trichter mit etwas Wasser nach und destillirt innerhalb eines Drahtnetzes oder im Sandbade oder besser im Chlorzinkbade bei 130 bis 140° C. ab. Bei Gegenwart von Coniin zeigt das Destillat dessen eigenthümlichen Geruch, reagirt alkalisch, erscheint etwas trübe, oder trübt sich beim Erwärmen, gibt beim Darüberhalten eines mit Salzsäure benetzten Glasstabes weisse Nebel, wird beim Umrühren mit demselben Glasstabe, wenn trübe, klar. Lässt man diese salzsaure Flüssigkeit unter einer Glasgloke über ungelöschtem Kalk länger stehen und abdunsten, so trocknet dieselbe zu einer mehr weniger deutlichen krystallinischen Masse ein, welche im stärksten Weingeist sich leicht und vollkommen löst. Die Lösung gibt mit Platinchlorid einen Niederschlag.

Cicuta virosa.

Der Wasserschierling hat zwei- bis dreifach gefiederte Blätter mit lanzettförmigen und sägeartig gezähnten Blatttheilen. Der Blütenstand ist eine weisse Dolde, ohne Hülle, nur mit vielen blattartigen Hüllchen. Die Frucht ist abgerundet und seitlich zusammengedrückt. Die Pflanze selbst enthält einen gelblichen, bitteren Saft, von unangenehmem Geruche und besitzt oft eiförmige, zellige, mit Scheidewänden versehene Wurzelknollen. Das giftige Princip ist Cicutin, ein noch wenig gekanntes, giftiges Alkaloid.

Nach dem Genusse des Wasserschierlings hat der Kranke das Gefühl von Dunkelsein vor den Augen; Schwindel und Kopfschmerzen treten auf, ein Gefühl der Unsicherheit in den Beinen macht sich durch die schwankende Bewegung bemerkbar. Hiezu kömmt eine heftige Cardialgie, Trockenheit im Halse, starker Durst mit vermindertem oder wohl gar aufgehobenem Schlingvermögen. Es entsteht ein Würgen; das Gesicht ist blass, der Blick starr, das Sehen unsicher oder aufgehoben, die Pupille weit, das Bewusstsein ungetrübt. Daran schliessen sich krampfhafte Zuckungen und tetanische Contractionen der Glieder, Stupor; im weiteren Verlaufe wird die Körpertemperatur herabgesetzt, der Kopf erscheint aufgetrieben, während die Augen hervortreten und die Haut ein livides Aussehen zeigt. Zuweilen stellen sich auch Delirien und epileptiforme Erscheinungen ein. In 3—6 Stunden erfolgt der Tod.

Die Fäulniss schreitet bei solchen Vergiftungen rasch vor; die Körperoberfläche ist livid und zeigt manchmal Petechien und blutige Extravasate. In fast allen inneren Organen finden sich passive Congestionen, wobei das Blut schwarz und flüssig ist. Theile der Schierlingspflanze im Magen geben im zerriebenen Zustande den charakteristischen Geruch; bei einem Decocte oder einer Macerationsflüssigkeit ist diess nicht der Fall. An verschiedenen Stellen des Darmrohres finden sich Flecken von gangränösem Aussehen als Ecchymosen.

Digitalis purpurea.

Kraut, Kapsel und Samen des Fingerhutes sind wirksam. Er hat einen scharfen, widrig bittern Geschmack und narkotischen Geruch. Der frische Saft der Pflanze ist am wirksamsten. Das wirksame Princip ist Digitalin, welches in Weingeist, weniger in Wasser löslich ist. Digitalin ist crystallinisch, weiss und eckelhaft bitter. Das Infusum von $2^1/_2$ Grammen fol. digit. kann den Tod herbeiführen; das Pulver

bringt bei Kindern in der Dose von 5 Centigramm, bei Erwachsenen zu 1—3 Grammen bedenkliche Zufälle hervor. Bei Genuss von 4 Esslöffeln Extr. digit., wobei in der Lösung von 150 Grammen 1 Gramm Extr. dig. enthalten war, erfolgte der Tod. 5 Gramm Tinct. dig. haben gefährliche Vergiftungen und 25 Gramme den Tod herbeigeführt. 25, 46, 56 Milligramme Digitalin sind auf 1 oder 2 Dosen genommen worden, ohne zu tödten, doch würden solchen Dosen viele Personen unterliegen.

Mittlere und grössere Dosen Digitalis beleidigen besonders den Magen, weniger den Darmcanal. Eckel, Uebelkeit und Erbrechen treten ein, die Esslust schwindet und es folgen manchmal Durchfälle. Herz und Puls schlagen langsamer, auch unregelmässig und aussetzend, die Temperatur sinkt entschieden.

Auch kömmt es zu Störungen des centralen Nervensystems und der Glieder; Abspannung, Zittern, Schwäche, Schwindel, Betäubung, Gesichtsstörung, Abnahme des Geschlechtstriebes, Harnreiz, Blutmangel, Abmagerung. Bei grossen Dosen treten durch Herzlähmung, Lähmung des Rückenmarkes, Gehirnes und des N. vagus lebensgefährliche Erscheinungen auf. Es wird allgemein angegeben, Digitalin sei ein Herzgift, dessen Contractilität es aufrege und durch eine Art von Sideration aufhebe. Bei subcutaner Application kleiner Dosen kann der Tod eintreten und eine kriminelle Vergiftuug durch Einstreuen von Digitalin in eine Vesicatorwunde ist constatirt worden. Bei der Section zeigt sich das Herz normal, constant, voll von flüssigem oder coagulirtem Blute, man will auch geröthete und bläuliche Flecken im Magen, serösen Erguss im Herzbeutel, in den Gehirnhäuten gefunden haben. Charakteristische Erscheinungen für diese Vergiftung findet man nicht in der Leiche, ja man kann anscheinend alle Organe in ganz normalem Zustande antreffen; im grossen Ganzen sind wir auf den physiologischen Versuch angewiesen. Das Herz des lebenden Thieres allein ist das beste Reagens auf Digitalis.

Concentrirte Schwefelsäure färbt, nach A. Grandeau, Digitalin zuerst braun, dann weinroth; Wasserzusatz ändert die Farbe in schmutziggrün. Bei weniger als 1 Cgmm. Digitalin ist die Färbung rothbraun und bei ganz schwachen Mengen $^1/_2$ Mgr., rosa. Bromdämpfe färben mit Schwefelsäure angefeuchtetes Digitalin violett, was man selbst bei dem Verdunstungsrückstande eines Cubik-Centimeters Wasser, in dem $^1/_2$ Mgr. Digitalin gelöst ist, eintreten sieht. Kein anderer giftiger Pflanzenstoff gibt diese Reaction.

Methode von Homolle. Das Chloroform lässt nach seiner Verdunstung das Digitalin als blassgelbliche, weiche, durchscheinende Schichte von unangenehmem Geruche und intensiver Bitterkeit zurück; ein Stückchen davon mit einigen Tropfen Acid mur. versetzt, gibt eine gelbe Flüssigkeit, die smaragdgrün wird und später einen dunkelgrünen, pulverigen, nicht mehr bitterschmeckenden Niederschlag absetzt. Die Löslichkeit des Digitalins in Chloroform ist übrigens nicht für alle Sorten desselben gleich.

Bei Ermittlung des Digitalins aus organischen Gemengen muss vorerst das aus den Organen extrahirte Gift concentrirt und in eine zu den Versuchen geeignete Form gebracht werden. Ein hiezu reines Extract wird folgendermassen erhalten: Der auf eine Glasscheibe ausgebreitete Magen und Darmcanal werden der Länge nach aufgeschnitten und mittelst Loupe oder Mikroskop sorgfältig besichtigt, ob nicht Digitalispulver oder ein gelbliches Pulver, von Digitalin herrührend, oder Stückchen von den Granules de Digitaline, gröbere Stückchen von Digitalis-Blättern entdeckt werden können. Nach Vergiftungen mit Digitalis-Tinctur zeigt der Magen eine grünliche Färbung und es kann auch ein alcoholischer Geruch vorhanden sein. Die erbrochenen Massen, fremde im Magen oder Darm gefundene Körper müssen genau geprüft werden. Sodann werden die in kleine Stückchen geschnittenen Organe in einen reinen 95gradigen Weingeist enthaltenden Glaskolben gebracht; der Kolben kömmt in ein auf 30° C. erhitztes Wasserbad und die Masse wird häufig bewegt, um die Extraction zu beschleunigen.

Nach 24 Stunden bringt man den Brei auf ein Filter, wäscht den Inhalt desselben mit 95gradigem Weingeist nach, bis er erschöpft ist. Alle alcoholischen Flüssigkeiten werden vereinigt, und noch einmal filtrirt, wenn sie trübe geworden sein sollten. Den Weingeist destillirt man dann im Wasserbade grösstentheils ab und dampft endlich in der Porcellanschale im Wasserbade bei gelinder Wärme bis zur Consistenz eines reichen Extractes ein, welches zur Vornahme der Experimente benützt werden kann und den Vortheil bietet, dass kein neues Product sich bildet und das giftige Princip unverändert bleibt.

Hierauf sind an Hunden und an Fröschen mittelst subcutaner Injection zwei Versuche auszuführen: Durch den ersten muss im Allgemeinen die giftige Beschaffenheit des Extractes, durch den zweiten die specifische Einwirkung auf das eine oder andere Organ ermittelt werden, woraus dann erhellt, welches bestimmte Gift in jenem Extracte enthalten ist. Gegengifte sind: Tannin und vegetabilische Säuren.

Aconitum Napellus.

Alle Bestandtheile der Pflanze haben einen betäubenden und brennenden Geschmack mit Ausnahme des Acon. Lycoctonum. Die Wurzel enthält das wirksamste Princip und zwar nach Abfall der Blätter. Die Blätter des A. Lycoctonum besitzen die schärfste Wirkung unter allen ihren Arten, während die Wurzel an tonischer Kraft alle einheimischen Arten überragt und nur von der Wurzel des A. ferox übertroffen wird. Die Vergiftungen mit Aconitum und Aconitin werden nur durch Missgriffe herbeigeführt, indem grössere als die verordneten Dosen genommen, oder zum äusserlichen Gebrauch verschriebene Tincturen in grosser Dosis verschluckt werden.

Die Intoxications-Symptome sind analog jenen der Solaneen: Mattigkeit, Beklemmung, Gähnen, trockene Hitze, die Empfindung von Eingeschlafensein und Ameisenkriechen in der Hautoberfläche, die Pupille nicht erweitert, Bewegungen sehr träge, Puls klein, aussetzend, verschwindend, Körperhaut an Händen und Armen kühl, Kopf schwer, Bewusstsein vorhanden, Delirien fehlen, das Herz contrahirt sich nur schwach, unregelmässig und intermittirend, der Herzstoss ist kaum fühlbar. Nach grösseren Dosen folgen noch Zuckungen, wobei Kopf und Rumpf in der Streckung sich befinden; bei einem solchen Anfalle sind die Augen starr, das Bewusstsein aufgehoben, das Athmen erschwert.

Das gewöhnlich aus den Blättern des Sturmhutes gewonnene Aconitin stellt entweder weisse Körner, Flocken, oder eine farblose, durchsichtige, glänzende Masse, ohne Geruch, von Anfangs bitterem, später scharf kratzendem Geschmacke dar, ist luftbeständig, schmilzt bei 80° C., wird in höherer Temperatur zersetzt, von Aether, Alcohol und Chloroform leicht aufgelöst, reagirt stark alkalisch und bildet mit Säuren nicht krystallisirbare, lösliche Salze, deren Lösungen durch ätzende und kohlensaure Alkalien, Quecksilberchlorid und Rhodankalium weiss, durch Goldchlorid gelbweiss, durch Pikrinsäure gelb und durch Jodtinctur kermesbraun gefällt werden.

Concentrirte Schwefelsäure färbt sich durch Aconitin gelblich, dann violettroth. Aconitin ist ein scharfnarkotisches, betäubendes Gift. Ein bis zwei Gran tödten durch Gastro-Enteritis, oder Suffocation oder Syncope, oder durch Convulsionen und Lähmung.

Herbert's Verfahren, um dieses Alkaloid zu erkennen, ist folgendes:

Löst man dasselbe in wässeriger Phosphorsäure und verdampft die Lösung, so zeigt sich bei einer gewissen Concentration eine violette Färbung.

Das in einem Schälchen mit ein bis zwei CC. offic. Phosphorsäure übergossene Alkaloid wird über eine kleine Flamme gehalten und durch stetige Bewegung die Verdampfung befördert. Nach dem Erscheinen eines röthlichen oder bräunlichen Anfluges im Schälchen, wird durch Höherhalten des letzteren langsamer verdampft; es wird mit einem Stäbchen so lange gerührt, bis sich die violette Färbung zeigt.

Delphinin und Digitalin geben zwar eine ähnliche Reaction, dieselbe ist aber dennoch für das Aconitin brauchbar, da es mit Schwefelsäure und Bromwasser keine Reaction gibt; überdiess geht Aconitin aus sauren Lösungen nicht wie Digitalin in Aether über.

Der chemische Nachweis einer Aconitvergiftung ist schwer und kaum verlässlich, weil die Intoxication keine charakteristischen anatomischen Veränderungen bietet und die Reactionen des den organischen Massen entnommenen Alkaloids wenig empfindlich und eben so wenig charakteristisch sind. Viel Beachtung verdient der Geschmack. Werden keine Pflanzentheile vorgefunden, aus welchen sich das Aconitin mittelst Chloroform abscheiden lässt, so stellt man mit dem weingeistigen Auszuge des Mageninhaltes physiologische Versuche an.

Antidote: lauwarmes Wasser, Oele, Brechmittel, schwarzer Kaffee, Waschungen mit Essig, kalte Umschläge, Begiessungen, Senfteige, Frictionen und künstliche Respiration.

Colchicum autumnale

enthält ein heftig wirkendes Gift, Colchicin, das aus dem Samen und den Wurzeln der Herbstzeitlose dargestellt wird. Es krystallisirt in farblosen Prismen oder Nadeln, bildet auch zuweilen ein gelbliches Pulver, das luftbeständig, geruchlos ist und einen intensiv bitteren, sich langsam entwickelnden und dann anhaltenden Geschmack verräth. Colchicin löst sich schon im kalten Wasser sehr leicht; sehr kleine Mengen davon färben grosse Mengen Wassers schön gelb; es ist in Wein leicht löslich, aber weniger leicht in Aether. Beim Verdunsten seiner Lösung bleibt ein citronengelber amorpher Rückstand zurück. Die wässerige Lösung wird durch Gelbstoff, Jodlösung, Goldchlorid gefällt, durch Platinchlorid nur deutlich, wenn sie nicht zu verdünnt ist. Verdünnte Säuren lösen das Colchicin, wie Wasser, mit gelber Farbe; werden die Lösungen mit Aether geschüttelt, so geben sie Colchicin an den Aether ab, wodurch sich das letztere sehr wesentlich

von den anderen Alkaloiden unterscheidet. Es ist wahrscheinlich eine so schwache Base, dass es, wenigstens in Lösungen, nicht von Säuren gebunden wird.

Es geht auch aus alkalischen Lösungen in Aether über.

Wenn man auf Colchicin in einem Porcellanschälchen ein paar Tropfen sehr concentrirter Salpetersäure giesst, so zeigt sich eine eigenthümliche violette, beim Umrühren braunroth werdende Färbung. Bei Gegenwart von nur sehr kleinen Mengen des Alkaloids zeigt sich die Färbung am charakteristischsten, wenn man die Tropfen Salpetersäure vom Rande des Schälchens auffliessen lässt und nicht umrührt. Bei höchst concentrirter Säure ist die Färbung blau violett. In nicht sehr concentrirter Salpetersäure löst sich das Colchicin mit gelber Farbe, lässt man hierauf concentrirte Schwefelsäure vom Rande des Schälchens in die gelbe Lösung fliessen, so erscheint vorübergehend um die Säure herum eine schwache, aber rein violette Färbung. Verdünnt man die durch Aufgiessen von concentrirter Salpetersäure erhaltene braunviolette Flüssigkeit mit Wasser, so wird sie hellgelb, und macht man sie sodann mit Alkalilauge alkalisch, so stellt sich eine prächtig orangegelbe oder orangerothe Färbung ein. Auf diese Weise sind die kleinsten Mengen des Alkaloids mit grösster Sicherheit zu erkennen.

Schon der Genuss von $^2/_3$ bis $^1/_2$ Gran Colchicin tödtet den Menschen rasch unter gastroenteritischen Erscheinungen; in anderen Fällen dagegen tritt unter Delirien, Convulsionen, also deutlichen Cerebralsymptomen der Tod ein. Dabei findet sich Blutüberfüllung im Gehirn, in den Nieren, dunkles, dickflüssiges Blut in den anderen wichtigen Organen der Leichname.

Die chemischen, physiologischen und selbst toxischen Eigenschaften des Colchicins sind noch unvollkommen studirt und erkannt, deshalb ist bei der Untersuchung und Eruirung desselben die Wahrnehmung seiner Wirkung auf den menschlichen Körper unerlässlich. Bei Vergiftungen sind, nachdem das Gift durch Erbrechen möglichst entfernt ist, innerlich Brausepulver, vegetabilische Säuren, Jodkaliumlösungen, gerbstoffhaltige Decocte, unter Umständen Epispastica und kalte Begiessungen anzuwenden.

Hanf und Flachs.

Canabis indica (Haschisch) stammt von Canabis sativa. In der Reihe der berauschenden Mittel steht er zwischen Opium und Wein. Er stumpft die Sinnesempfindungen ab, erhebt die motorischen Kraftäusserungen, wenn er nicht in überwältigenden Gaben gebraucht wird. Vom Opium unter-

scheidet er sich dadurch, dass er das Bewusstsein nicht aufhebt, die Ausscheidungen des Darmcanals nicht hemmt.

Die beiden Methoden, deren man sich behufs Röstens des Hanfes und Flachses bedient, nämlich die Wasserröste und die Thauröste, sind ungesund, weil durch die bei der Fäulniss sich entwickelnden Gasarten die Umgegend vergiftet, durch die Wasserröste überdiess das Wasser verdorben und zur Erhaltung des Lebens der Fische untauglich wird.

Die beim Röstprocesse sich entwickelnden Fäulnissgase gehen nicht insgesammt in das zum Rösten gebrauchte Wasser über, sondern steigen theils in die Luft, theils entbinden sie sich alsbald wieder vom Wasser, daher der widerliche Geruch in der Nähe der Röstgruben. Beim Trocknen der Röstproducte setzt sich die begonnene Fäulniss des Zellstoffes und der glutinösen Bestandtheile der Pflanze fort, und selbst die hier geringere Gasentwicklung bildet eine locale Atmosphäre, welche die Luft der unmittelbaren Nachbarschaft verdirbt.

Der Röstprocess muss daher strenge überwacht werden, jedoch ohne Schädigung dieser in national-öconomischer Beziehung wichtigen Industrie.

Die Entfernung der Röstgruben von den Wohnungen und dem Aufenthalte der Menschen soll wenigstens 1000 Meter betragen und die Anlage derselben hat nach einer Himmelsgegend hin zu geschehen, die nicht die häufige Windrichtung ist. Die Röstgruben müssen, damit sie nicht zur Viehtränke benützt werden können, umzäunt und nach beendigtem Rösten mit einer Chlorkalklösung desinficirt und jährlich gereinigt werden. Das Rösten in kleinen Bächen, deren Wasser getrunken wird, und in Teichen mit Fischen ist zu untersagen.

In Bächen mit starkem Gefälle und Mündung in einen grösseren Fluss, wenn das Vieh nicht geweidet wird, kann sie gestattet werden; es ist aber die directe Röstung der indirecten vorzuziehen.

So kann die Röstung auch in schiffbaren Flüssen mit reichlichem Gefälle gestattet werden. Das gestaute Röstwasser darf in keinen Bach oder Fluss geleitet werden, sondern es sind damit nach vorgenommener Desinfection Wiesen zu berieseln. Röstgruben, aus denen alles Wasser wieder abfliesst, sind zu untersagen.

Die Thauröste ist in angegebener Entfernung überall zulässig. Die Anlage von Flachsröstfabriken verlangt polizeiliche Genehmigung; diese Fabriken dürfen das Röstwasser nach gehöriger Desinfection nur zur Wiesenberieselung verwenden.

Das Trocknen der Röstproducte ist nur zulässig in einer Entfernung von 500 bis 1000 Meter von menschlichen Woh-

nungen, aber in einer den letzteren entgegengesetzten Windrichtung; daselbst müssen bei ungünstiger Witterung die zu trocknenden Producte untergebracht werden, nicht aber in die Scheunen des eigenen Gehöftes.

Opium.

Vergiftungen können vorkommen durch Opium selbst, das aus den Mohnkapseln gewonnen wird, durch Genuss dieser Kapseln oder der daraus dargestellten Präparate, wie Morphin, Narcein, Codein, Narcotin, Papaverin, Thebaïn, ferner durch die verschiedenen Laudanumarten und alkoholischen Opiumlösungen, das Elixirium paregoricum, die Extracte und Syrupe aus Opium oder den Mohnköpfen, durch Pulvis Doweri etc. Die Opiumvergiftung kommt sehr häufig vor, theils durch den Missbrauch von Opiumpräparaten, theils durch selbstmörderische Absicht.

Die Symptome sind nach dreierlei Seiten verschieden: bei der höchst acuten Vergiftung wird der Betreffende von einem durch nichts zu beschwichtigenden comatösen Schlafe befallen, wobei das Athmen stertorös wird und nach 1 oder 2 Secunden der Tod eintritt. Die Pupillen sind immer erweitert. Die charakteristischesten Erscheinungen einer acuten Opiumvergiftung treten schon binnen einer Stunde ein und manifestiren sich durch Schwere des Kopfes, Schwindel und eine schmerzhafte Sinneserregung. Ueber den ganzen Körper verbreitet sich ein Gefühl der Hitze, der Puls ist lebhaft, Haut, Zunge und Rachen sind trocken.

An diese Erscheinungen reihen sich Uebelkeiten, Erbrechen, lästiges Jucken am ganzen Körper, besonders nach Morphin; alle Secretionen erfolgen träge oder fehlen ganz, die Kranken sind betäubt, die Respiration ist oberflächlich, seufzend und selten. Das Gesicht ist dabei geröthet, das Auge starr und reagirt nicht gegen Licht, die Pupille ist verengt. Das Athmen wird immer schwerer, die Glieder sind kühl, der Puls lebhafter aber klein und es erfolgt binnen 14 Stunden der lethale Ausgang. Bisweilen treten einzelne Remissionen auf, ohne aber länger anzuhalten, und es erfolgt Genesung.

Auch hier sind Brechmittel, flüchtige Reizmittel, als starker Kaffee, Ammoniak, etc. angezeigt.

Die schleichende Opiumvergiftung kommt selten vor und nur dann, wenn Opium regelmässig und mit täglich steigender Dosis eingenommen wird. Der Sectionsbefund zeigt im Gehirne und in den Lungen Spuren deutlicher Congestion, das Blut ist schwarz, theils flüssig, theils coagulirt; im Herzen und den Gefässen findet sich fibrinöses, festes und farbloses

Gerinnsel. An der Gastrointestinal-Schleimhaut ist keine organische Veränderung bemerkbar. Nieren und Geschlechtsorgane sind häufig im Congestionszustande. Die Leichen bleiben lange warm und die Fäulniss tritt erst spät ein.

Eine Opiumvergiftung ist nicht schwer zu constatiren, sobald die Symptome und anatomischen Veränderungen mit einander übereinstimmen. Um das Opium in organischen Gemengen zu ermitteln, zerstückelt man die festen Körper, Organe und Stoffe, mengt sie mit den Dejectionen, dem Blute und dem Erbrochenen etc., versetzt das Ganze mit einer gesättigten, wässerigen Lösung reiner Weinsteinsäure bis zur sauern Reaction. Der Brei wird noch mit 95° Weingeist gemischt. Nach mehrstündiger Digestion lässt man erkalten und filtrirt die Flüssigkeit durch ein reines Linnen. Der unlösliche, gut ausgedrückte Rückstand wird nochmals mit Weingeist behandelt und das Ungelöste gut ausgepresst. Die vereinigten, weingeistigen Flüssigkeiten werden durch schwedisches Papier filtrirt und im Wasserbade abgedampft. Den Rückstand mischt man mit dem 5fachen Volumen lauwarmen, destillirten Wassers und filtrirt ihn; der unlösliche Rückstand wird mit Wasser ausgewaschen. Die wässerigen Lösungen werden im Wasserbade zu einem halbflüssigen Extract eingedampft, mit dem 5fachen Volumen absoluten Alcohols behandelt, filtrirt und abermals im Wasserbade eingedampft. In diesem Rückstande werden die Hauptbestandtheile des Opiums gesucht; derselbe wird durch eine kleine Menge Aetzammoniak aufgelöst. Die gesättigte Flüssigkeit darf nur leicht ammoniakalisch riechen und rothes Lackmuspapier nur sehr langsam bläuen.

Ist keine fremdartige Substanz in der Flüssigkeit vorhanden, so besteht der Niederschlag aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Eisenoxyd; ist aber auch mitunter krystallinisch und enthält phosphorsaure Ammoniakmagnesia. In diesem Falle löst sich der mit destillirtem Wasser gewaschene Niederschlag nicht einmal im siedenden Alcohol auf und hinterlässt nach dem Glühen einen reichlichen, kohlenartigen Rückstand, der selbst in der Glühhitze sich nicht verliert.

Wenn aber die zu untersuchenden organischen Gemenge Opium oder ein opiumhältiges Präparat enthalten, so gibt das letzte alcoholische Extract, in Wasser gelöst und mit flüssigem Aetzammoniak versetzt, einen Niederschlag von Morphin, welches mit den im Organismus vorkommenden, phosphorsauren Salzen gemengt is. Nach längerem ruhigen Stehen scheidet sich das freigemachte Morphin ab, erlangt eine gewisse Cohäsion, ja selbst eine krystallinische Form

und setzt sich an die Gefässwandungen an. Die Hauptreactionen ergeben sich durch die Wirkung der Salpetersäure, der Eisenoxydsalze und der Jodsäure, indem erstere das Morphin orangenroth, dann gelb, die Eisenoxydsalze aber dunkelblau, die Jodsäure endlich selbst durch das Morphin gelb bis braun gefärbt wird.

Anästhetica überhaupt.

Diese Medien, deren Beurtheilung bezüglich ihrer Vortheile in curativer Beziehung den Chirurgen, nicht aber der Sanitätspolizei zusteht, führen wir nun an: Es sind ausser dem Chloroform das Chloralhydrat, das Amylen, Rhigolen, Benzol, Chloraethyl und seine Substitute: Aether anästheticus, Liquor hollandicus und Chlorkohlenstoff. An diese reihen sich der Aethyl-, Methyl- und Amylalcohohol, das Methyl-, Bichlorid, das Stickoxydul oder Lustgas, das salpetersaure Aethyloxyd, Aldehyd, Elaylchlorür, Keroselen oder Keroform etc.

Betreff ihrer Wirkung sind die Symptome folgende: Anfangs ein Stadium der Aufregung, Reizung der Applicationsstellen, erhöhte Reflexerregbarkeit, vermehrter Puls, Athemfrequenz und Pupillenverengerung; darauf folgt das Stadium der Depression mit Abnahme der Puls- und Athemfrequenz, Pupillenerweiterung, Bewusstlosigkeit, also complete Anästhesie, verminderte oder aufgehobene Reflexerregbarkeit, daher vollkommene Muskelruhe, endlich Aufhören der automatischen und Athembewegungen. Die Wirkung dieser Stoffe hält nur so lange an, als diese selbst sich im Organismns vorfinden. Sie werden durch den Harn, Haut und Lungen ausgeschieden und zwar um so leichter und schneller, je flüchtiger die Substanzen sind und je mehr die Umgebung durch Trockenheit und Wärme die Abdunstung befördert.

In allen Fällen, wo eine verbrecherische Vergiftung vorliegt, handelt es sich darum, den Thatbestand sicher zu stellen, wie er oben beim Chloroform auseinandergesetzt wird.

Chloroform.

Vergiftungen durch Anaesthetica werden sowohl von Laien als auch von kunstgeübten Händen veranlasst. In beiden Fällen ist es Aufgabe der Sanitätspolizei, Unglücksfälle zu verhüten. Sie muss darauf dringen, dass das Chloroform vor jeder Anwendung desselben untersucht werde, ob es vollkommen rein sei; denn Chloroform zersetzt sich leicht und kann ohne Vorsicht leicht Schaden stiften.

Um Chloroform auf seine Reinheit zu prüfen, halte man angefeuchtetes blaues Lackmuspapier über dasselbe; wenn

das Chloroform rein ist, darf das Reagenspapier sich nicht röthen. Noch besser ist es, ein mit Ammoniak befeuchtetes Glasstäbchen über das in einer flachen Schale ausgebreitete Chloroform zu halten, wobei aus unreinem Chloroform Salznebel aufsteigen. Das Chloroform ist ferner in einem dunklen Glase an einem dunklen Orte aufzubewahren, um die Zersetzung hintanzuhalten. Um zu sehen, ob es frei von Chlor sei, untersuche man mit angefeuchtetem Jodkaliumstärkepapier, das hiedurch nicht gebläut werden darf. Das Chloroform ruft oft Erscheinungen hervor, deren erstes Stadium, das der Aufregung, mit Reizung der Applicationsstellen, erhöhter Reflexerregbarkeit, vermehrter Puls- und Athemfrequenz und Verengerung der Pupille einhergeht; das Stadium der Depression zeigt Abnahme der Puls- und Athemfrequenz, Erweiterung der Pupille, Bewusstlosigkeit, also complete Anästhesie, verminderte oder gar aufgehobene Reflexerregbarkeit, daher vollkommene Muskelruhe, endlich Aufhören der automatischen Herz- und Athembewegungen. Erfahrungsgemäss dauert die Wirkung des Chloroforms nur so lange, als es sich im Organismus befindet. Es wird durch Harn, Haut und Lungen ausgeschieden.

Um den Beweis liefern zu können, dass der Tod durch Chloroform herbeigeführt wurde, ist die chemische Analyse und die Berücksichtigung der klinischen Symptome nothwendig, endlich auch die Section.

Bei der Untersuchung Lebender geben die bei Anästhesie auftretenden Erscheinungen wichtige Anhaltspunkte, nämlich: Berauschung, Erschöpfung, bisweilen auch Erbrechen. Ferner können die Röthe und Anätzung der Mund- und Nasenschleimhaut beweisend wirken. Durch die chemische Untersuchung wird die Gegenwart des Chloroforms in einzelnen Organen nachgewiesen. Dem Geruchsorgane des Sachverständigen wird ein nur höchst flüchtiges Substrat geboten, weil der Geruch bereits in weniger als einer Stunde aus den Kleidungsstücken entweicht, denen er in der ersten Zeit anhängt. Der Athem muss möglichst bald nach der Inhalation auf den Geruch geprüft werden, weil oft auch hier in einer Stunde der specifische Geruch verschwindet. Wichtig ist die Analyse der ausgeathmeten Luft. Man fängt zu diesem Zwecke wenigstens 10 Liter der Athemluft in Kautschukblasen auf, die man durch langsames Zusammendrücken derart entleert, dass man die Luft durch ein rothglühendes Porcellanrohr streichen lässt und die Zersetzungsproducte des Chloroforms in einer mit salpetersaurer Silberlösung gefüllten Flasche auffängt. Durch den Zusatz von Salpetersäure werden die Carbonate gelöst und es bleibt eine der Menge

des ausgeathmeten Chloroforms proportionale Menge von Silberchlorid zurück. Im Aderlassblute kann man auch nur durch kurze Zeit den Geruch des Chloroforms erkennen. Nach dem Tode ist die Anwesenheit des Chloroforms bestimmter nachzuweisen, weil es in den Organen eine Zeit lang selbst der Fäulniss widersteht und besonders verhältnissmässig leicht im Gehirne aufgefunden wird. Die Section der in der Chloroformnarkose Verstorbenen zeigt ein dunkles, kirschrothes Blut, welches flüssiger ist als gewöhnlich, einen ruhigen Ausdruck des Gesichts, erweiterte Pupillen, geringe Cyanose, hie und da finden sich Luftblasen im Blute oder in den Venen, das Herz ist erschlafft und zeigt zuweilen den Geruch nach Chloroform. Weil der Leichenbefund durchaus nichts für eine Chloroformvergiftung charakteristisches ergibt, so muss der Thatbestand mehr durch die begleitenden Umstände festgestellt werden.

Unter den in neuester Zeit angegebenen Methoden für die Nachweisung des Chloroforms im Blute, führen wir die nachstehende an:

Aus der zu untersuchenden Flüssigkeit wird für sich, oder, wenn es die Umstände nöthig machen, nach Zusatz von verdünntem Weingeist und nach Abstumpfung etwaiger freier Säure ein Destillat erzielt, in welchem man etwa enthaltenes Chloroform durch Wasserstoff im status nascens zersetzt und in Chlorwasserstoff umsetzt. Nach den bisherigen Erfahrungen sind tödtliche Ausgänge gerade vor oder im Beginne einer Operation, bei leichten nur kurze Zeit dauernden Operationen vorgekommen und dabei nur kleine Mengen Chloroform verbraucht worden. Dabei ist nicht zu übersehen, dass diese Angaben stets die Bedeutung von Entschuldigungen haben und es scheint, dass in diesen Fällen die Anwendung eine zu hastige war, oder dass der mit Chloroform getränkte Lappen zu fest auflag. Gewöhnlich genügen zur Narcotisirung 30 Gramme Chloroform, manchmal aber sind 100, 200 bis 240 Gramme, ja selbst 16 bis 28 Unzen erforderlich. Die Hauptsache ist, dass das Chloroform nur mit einer entsprechenden Menge Luft — beiläufig 5 auf 100 — eingeathmet werde, zu welchem Ende der Luft freier Zutritt in die Respirationswege gestattet werden muss. Bei sorgfältigster Beobachtung aller Cautelen, die für den Gebrauch des Chloroforms beobachtet wurden, sind bereits Todesfälle vorgekommen, ohne dass deshalb dem Arzte sein Verfahren als ein fahrlässiges zugerechnet werden könnte und es werden sicher noch solche vorkommen, ohne dass den Operateur in foro irgend ein Verschulden treffen kann.

Kohlensäure.

Sie bildet einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft, des Wassers, der vegetabilischen und animalischen Säfte; sie kommt im freien Zustande auch in Kellern, alten Brunnen und in Höhlen vor (bei Pyrmont- und Neapel). Durch die Ventile der Erde, die Vulcane und Sauerbrunnen entströmen ununterbrochen kolossale Mengen von Kohlensäure, durch Verbrennungs- und Athmungsprocesse erhält die Luft ebenfalls Kohlensäure. Die Kohlensäure ist farblos, riecht schwach säuerlich, hat ein specifisches Gewicht von 1·529, röthet vorübergehend das blaue Lackmuspapier und unterhält weder das Athmen noch das Brennen. Sie selbst ist auch nicht brennbar. Wird sie eingeathmet, so erfolgt unter Stick- und Schlagfluss der Tod. In kleineren Mengen in die Verdauungsorgane gebracht, belebt sie jene, fördert die Resorption, den Appetit und zeigt sonst keine giftige Wirkung.

Leitet man sie durch eine glühende Röhre oder lässt Electricität auf sie einwirken, so zersetzt sie sich in Kohlenstoff und Kohlenoxyd.

Wenn sie in hinreichender Menge allmälig auf den Organismus einwirken kann, so bewirkt sie ähnliche Erscheinungen wie das Kohlenoxyd.

Local angewendet, wirkt die Kohlensäure reizend, brennend und prickelnd, wobei sich die Stelle röthet. Die Vergiftung ist entweder eine acute oder chronische; letztere wird, nach Brockmann, als specifisches Bergmannsleiden mit dem Namen Pneumomelanosis cachexia carbonica bezeichnet. Bei der acuten Vergiftung zeigt sich im Wirbelcanale venöse Hyperämie und oft auch Hämorrhagie. Die Lungen sind blass und collabirt oder emphysematös, mehr weniger blutreich und mit Ecchymosen unter der Pleura versehen. Die Trachea ist injicirt, mit blutigem Schaume bedeckt. Das Blut ist dünnflüssig oder geronnen. Das Peritoneum des Darmes ist injicirt, die Leber blutreich. Bei der chronischen Vergiftung findet man in den Lungen anfangs braunschwarze Pigmentablagerungen, welche später die Lungen ganz schwarz färben. Das Herz ist welk, verfettigt, Milz und Leber melanotisch, die Blutkörperchen zeigen schwach eingekerbte Ränder.

Die Behandlung ist dieselbe wie bei Vergiftungen mit Kohlenoxyd und Kohlendunst.

Kohlenoxyd.

Es entsteht bei langsamer Verbrennung von Kohlen und ist geruch- und farblos. Sein specifisches Gewicht ist 0·940, es fördert weder das Athmen noch das Verbrennen, ist aber

sèlbst brennbar; es verbrennt an der Luft mit blauer Flamme zu Kohlensäure. Das Kohlenoxydgas ist indifferent. Vergiftungen mit Kohlendunst kommen sehr häufig vor. Der Tod erfolgt auf toxihämischem Wege. Die Symptome werden durch Kopf- und Brustschmerzen eingeleitet, diesen folgen Coma und Bewusstlosigkeit; die Herzthätigkeit wird langsamer, die Klappen schliessen nicht mehr und es steht endlich das Herz stille durch Atonie der Gefässwandungen. Der Sauerstoffgehalt des Blutes wird vermindert, Ernährungsstörungen treten auf in der Muskulatur, Leber und Milz etc., als Degeneration, Necrose u. s. w.

Als Antidot wurde zur Beseitigung der Gefässparalyse Ergotin empfohlen.

Bei der Vergiftung mit Kohlendunst unterscheidet man vier Stadien: 1. Das Stadium der Betäubung mit Kopfschmerzen, Schwächung des Gesichtes, Schlafsucht, Uebelkeit, Erbrechen, Paralyse der Harnblase und des Sphincter ani, Brustbeklemmung, Angst, allgemeine Schwäche, verminderte Herzthätigkeit, verschwindender Puls und Exaltation der physischen Thätigkeit; 2. das Stadium der Convulsionen mit Bewusstlosigkeit, Zuckungen und Krämpfen; 3. das Stadium der Asphyxie; es kann auch mit Störungen der Sensibilitäts- und Motilitätssphäre verbunden sein. Die Gesichtsfarbe ist hiebei blass, die Venen geschwellt und die Conjunctiva injicirt; später tritt Cyanose ein; 4. das Stadium der Nachkrankheiten, wie der Lähmungen der Glieder, Schwäche der Blase und des Rectums, nach Lebert, Oedeme und die Folgen der Thrombose, chronisches Siechthum mit Digestionsbeschwerden (Bruckmann) und entzündliche Affectionen des Gehirnes und Rückenmarkes. Dass der den Oefen entströmende Kohlendunst Typhus veranlasse, ist eine durch nichts begründete Behauptung.

Die durch Kohlenoxydgas oder Kohlendunst Vergifteten sollen sofort an die frische Luft gebracht werden. Der Kopf wird hoch gelagert, künstliche Respiration eingeleitet, das Individuum mit kaltem Wasser begossen, mit einem Wolllappen abgerieben und ihm schwarzer Kaffee gereicht (1 Loth auf die Tasse), oder als Klystier gegeben. Auch die Transfusion ist angezeigt.

Die Veränderungen an der Leiche sind nicht charakteristisch, weil nicht constant. Im Gesichte, an der vorderen und inneren Fläche des Oberschenkels, an der Beugeseite des Armes, am Halse und der Brust finden sich rosenrothe Flecken. Das Blut ist dünnflüssig und hellroth; die Lungen sind hyperämisch wegen des acuten Oedems, die inneren Organe sind ebenfalls rosenroth gefärbt.

Vergiftungen werden am besten verhütet durch lebhaftes Feuer und passende Construction der Oefen für die Ableitung der schädlichen Gase.

Schwefelwasserstoffgas.

Es bildet im Vereine mit schwefelsaurem Ammoniak die Hauptbestandtheile des Kloakengases. Ersteres wirkt bei gewisser Concentration als Gift; in der Regel aber sind die Mengen dieses Gases, die aus den Kloaken oder anderen Flüssigkeiten an die Luft treten, meist zu gering, um ernstere Gefahren herbeizurufen. Sein sogar bei grosser Verdünnung unangenehmer Geruch warnt schon. Es verbindet sich gerne mit Metallen und metallischen Erden zu schweren und oft unlöslichen Körpern.

Die Wirkung dieses Gases besteht darin, dass es den Sauerstoff der Luft entzieht und Erstickung hervorruft. Wird Schwefelwasserstoff in's Blut übergeführt, so wird er zum grössten Theile durch die Respiration entfernt; nur grosse Mengen davon, ferner von Schwefelwasserstoffwasser, hemmen die Thätigkeit des Herzens und können den Tod bedingen.

Wird solches Gas eingeathmet, so treten die gewöhnlichen Erstickungserscheinungen auf, mit Verengerung und Erweiterung der Pupille. Im ersten Stadium ist die Gefahr gering; im zweiten wird aber erst durch Einleitung der künstlichen Respiration eine Wiederbelebung ermöglicht. Folgt abermals Pupillenerweiterung, so ist das Leben im höchsten Grade gefährdet, wobei sich noch Krämpfe und ein eigenthümliches Muskelzittern bemerkbar machen. Die Obduction ergibt nicht mit Bestimmtheit, dass der Tod durch Schwefelwasserstoff erfolgt sei; auch kennt man noch nicht die Erscheinungen der chronischen Schwefelwasserstoff-Vergiftung.

Das Kloakengas verräth sich durch einen specifischen Geruch, der an faule Eier mahnt, und entsteht durch die Fäulniss der menschlichen und thierischen Excremente. Canalräumer und Brunnenarbeiter sind hiedurch häufig gefährdet.

Der Plomb besteht zum grössten Theile aus Schwefelwasserstoff und schwefelsaurem Ammoniak; er wirkt mehr weniger intensiv, je nach der Quantität desselben, und nach der Individualität der einathmenden Person. Sind geringe Mengen in der Luft, so stellt sich alsbald Mattigkeit, Schwerathmen, Bewusstlosigkeit, leichtes Delirium ein und die Betroffenen erlangen, an die Luft gebracht, rasch wieder die Besinnung; sind dagegen grosse Mengen davon in der Luft, so brechen die Arbeiter plötzlich unter asphyktischen Erscheinungen zusammen. Im Magen macht sich bei leichter

Vergiftung ein heftiger Schmerz geltend, auch in den Gelenken, Zusammenschnüren der Kehle und Ohnmacht, ferner lautes Aufschreien, Delirien, Convulsionen, Coma und der Tod.

Die durch den Plomb veranlassten Erscheinungen können folgendermassen gruppirt werden: 1. Plötzliche Asphyxie ohne vorangehende Krankheitssymptome; 2. mit vorhergehenden Krankheitserscheinungen; und 3. Affectionen des Central- und Cerebrospinalsystemes. Bei der Section nach Plombeinwirkung zeigt sich Folgendes: es tritt rasche Fäulniss ein und verbreitet einen mephitischen Gestank, in welchem der Schwefelwasserstoffgeruch deutlich hervortritt, so dass er auf die Umgebung schädlich wirken kann.

Die bräunlichen Weichtheile sind mürbe und zerreisslich, die Muskulatur schwarz, die Lungen aufgeblasen, emphysematös, die Respirationsorgane mit dickem bräunlichen Schleime angefüllt; im Herzen und in den Gefässen ist das Blut eingedickt, schwarz oder grünlich, der Geruch ist blausäureartig. Ausser der narkotischen entsteht noch eine local reizende Wirkung.

Zunächst muss der Vergiftete in reine Luft gebracht und entkleidet werden. Nun übergiesst man ihn mit kaltem Wasser, reibt den Körper ab und leitet künstliche Respiration ein. Innerlich gibt man Olivenöl und Branntwein, ferner reizende Klystiere, Brechmittel. Magenpumpe und Transfusion, Chlorgas und Chlorwasser sind andere empfehlenswerthe Mittel. Da die Reinigung der Kloaken den Arbeitern Gefahr bringt, muss man die schädlichen Gase zu neutralisiren suchen, indem man einige Eimer Chlorkalklösung in die Kloaken schüttet. Auch Chlorräucherungen sind angezeigt. Den Arbeitern muss aufgetragen werden, dass sie bei ihrer Beschäftigung das Gesicht möglichst abwenden, sich an Stricken befestigen und dass sie, sobald sie ein Unwohlsein verspüren, sofort an die frische Luft gelangen und ärztliche Hilfe suchen. Ein asphyktisch gewordener Arbeiter soll mit Chlorkalklösung übergossen werden.

Das Pfeilgift.

Zerreibt man dieses, so bemerkt man einen intensiven, an giftige Salaneen mahnenden Geruch. Unter dem Mikroskope zeigt es zahlreiche Pflanzentrümmer, welche durch Schwefelsäurezusatz als Zellenmassen sichtbar werden mit braunen, dichtwandigen Kapseln. Das Uebrige ist eine mit Blattgewebe vermischte amorphe Masse. Das Pfeilgift ist im Wasser schwer löslich, und bildet darin ein Sediment. 15 Centigramme bewirken schon den Tod.

Die Erscheinungen der Intoxication durch Pfeilgift sind folgende: Nach einer Stunde, nach 30 Minuten, ja oft momentan nach dem Genusse dieses Giftes treten fibrilläre Zuckungen der Stammesmuskeln auf, der Muskeln der Extremitäten und des Gesichtes; an dieses Symptom reihen sich Schüttelfrost, Zähneklappern, Bildung der Gänsehaut, Durstgefühl, Appetitlosigkeit, Röthe des Gesichtes, vermehrte Secretion der Thränenflüssigkeit und convulsivisches Zittern des ganzen Körpers, während die Eigenwärme steigt, ist der Puls klein oder frequent; der Blick zeigt tiefe Unruhe und Schreckensgefühl; Accommodationsparese, Diplopie, Unsicherheit beim Stehen und Gehen wegen Verlust des Gleichgewichtes, beschleunigte und behinderte Respiration, Seufzen treten auf. Die Action des Herzens ist beschleunigt und der Radialpuls lebhaft, Kopfschmerz und grosse Somnolenz, die Sprache wird zitternd und es wird ein klarer, zuckerhältiger Urin entleert. Endlich erfolgt der lethale Ausgang durch Aufhören der Respiration.

Da die Reactionen nicht allgemein constatirt, also unverlässlich sind, bleibt das physiologische Experiment noch immer das sicherste Reagens. Die Ausscheidung zuckerhältigen Harnes erfolgt zwei Stunden nach Verabreichung des Giftes und ist eines der hervorragendsten Symptome.

Curare soll, nach Angabe der Experimentatoren, durch reine, concentrirte Schwefelsäure blau, durch Salpetersäure purpurroth, durch chromsaures Kali, welches mit etwas Schwefelsäure verrieben wurde, violett gefärbt werden. Wäre die Reaction auf Schwefelsäure allseitig bestätigt, so hätten wir ein verlässliches Mittel zur Hand, um das Curarin vom Strychnin zu unterscheiden, da die beiden letzteren Reactionen beider Alkaloiden zukommen.

Pikrotoxin.

Pikrotoxin ist der giftige, farblose krystallisirbare Stoff der sogenannten Kokelskörner. Es wird nicht selten dem Biere zugesetzt, damit es bitter und wohlschmeckend wird. Pikrotoxin gehört weder nach seiner Zusammensetzung, noch nach seinen Eigenschaften zu den Alkaloiden und hat den Charakter einer Säure. Es enthält keinen Stickstoff, wird von heissem Wasser leicht gelöst, krystallisirt aus der Lösung in gruppirten Nadeln. In Weingeist und Aether leicht löslich, beim Verdunsten gibt es im ersten Falle seideglänzende, charakteristische Prismen, im letzteren eine pulverige oder schuppige Masse.

Aus einer wässerigen, neutralen und sauren Lösung wird das Pikrotoxin beim Schütteln mit Aether oder Amylalcohol

in diesen übergeführt. Dadurch wird seine Trennung von den Alkaloiden ermöglicht. Aus der alkalischen Lösung geht es nicht in bemerkbarer Menge in Aether über. Gibt man zu einer Lösung des Pikrotoxins in natronhaltigem Wasser einige Tropfen Fehling'scher Flüssigkeit und erwärmt gelinde, so erfolgt Ausscheidung des rothgelben Kupferoxydul. In dieser Hinsicht verhält sich also das Pikrotoxin wie Stärkezucker. Auch darin hat es Aehnlichkeit mit reducirendem Zucker, dass es in seiner alcoholischen Lösung beim Erwärmen eine Zersetzung erleidet; die Lösung färbt sich gelb, dann ziegelroth — ja schon bei gewöhnlicher Temperatur wird es durch alkalische Basen allmälig verändert.

Das Verfahren zur Aufsuchung des Pikrotoxins ist dasselbe, wie wir es bei den anderen Alkaloiden angaben. Zur Unterscheidung von den anderen Alkaloiden wollen wir hier nur einige eigenthümliche Merkmale angeben. Der Geschmack der Lösung des Pikrotoxins, nachdem sie durch Verdunsten concentrirt ist, ist bitter. Prüft man mit Gerbstofflösung, wird Pikrotoxin nicht gefällt. Jodlösung und Goldlösung wirken auf Pikrotoxin nicht.

Die oberwähnten charakteristischen Krystalle werden auf folgende Weise erhalten: Man verdampft die wässerige Lösung, zieht den Rückstand mit Aether in gelinder Wärme aus und stellt die Lösung zum freiwilligen Verdunsten hin. Das Uhrglas erscheint dann ausgekleidet mit den zarten Pikrotoxinkrystallen. Sollte die wässerige Lösung sehr gefärbt sein, so gibt man vorsichtig eine Lösung von essigsaurem Blei dazu, so lange Fällung entsteht, filtrirt man, beseitigt aus dem Filtrate das Blei durch Schwefelwasserstoff, filtrirt und verdampft das Filtrat oder schüttelt es mit Aether.

Auf diese Weise wird auch das Pikrotoxin im Bier nachgewiesen, nachdem dasselbe mit Ammoniak so lange versetzt wird, bis es darnach riecht. Etwa vorhandenes Pikrotoxin geht in den Aether über, den man verdunsten lässt, worauf man auf den Rückstand, wie oben angegeben, reagirt.

Blausäure.

Die neueren Pharmakologen zählen die Blausäure zu den Narcoticis acidis, die ihre Hauptwirkung auf Hirn und Rückenmark, die Respirations- und Circulationsorgane, das Gangliensystem, dann auf den Nahrungscanal üben. Am constantesten treten die herabstimmenden und schwächenden Wirkungen auf das Nervensystem hervor. Die wasserfreie Blausäure ist ein mächtiges und allgemeines Gift für die ganze Schöpfung und wirkt durch ihren Dampf am raschesten auf

die Athmungsorgane. Die Vergiftungserscheinungen beziehen sich hauptsächlich auf die Respirations- und Circulationsorgane, durch den Nervus vagus und phrenicus vermittelt, Krämpfe oder Lähmungen am Kehl- und Schlundkopfe, grosse Athemnoth und Herzangst; Rückenmarkslähmungen, Muskelschwäche, auch bald klonische und tonische Krämpfe, die die Glieder und Schliessmuskelnerven betreffen; auch Kopfschmerzen, Schwindel, Bewusstlosigkeit, Unempfindlichkeit, Lähmung treten auf. Als Antidot dient bei kleinen Gaben Sauerstoffgas, auch Ammonium carbonicum, Chlorgas, Eisenpräparate, schwefelsaures Eisenoxydul mit Natron (Laroque), ein Gemisch von hydratischem Schwefeleisen, Essigwaschungen, Kaltwasserdouche, künstliche Respiration, Electricität, Transfusion.

Leichenbefund bei Vergiftungen mit Blausäure: Röthe, Blutaustritt unter die Schleimhaut des Magens, die dünnen Gedärme zeigen stellenweise starke Gefässeinspritzung in ihrem Bauchfellüberzuge. Bedeutende Ueberfüllung des gesammten Venensystems mit dunklem, flüssigem Blute, auffallender Blutreichthum in der Kopfschwarte, den Gehirnhäuten, grossen Blutleitern und im Gewebe des Gehirnes selbst Blutüberfüllung in den Lungen, schmutzigrothe Färbung der Luftröhre. Das Lebergewebe zeigt unbedeutend vermehrte Blutmenge, deutlich abgegrenzte Acini. Der Bittermandelgeruch ist auch bei der Leber sehr intensiv. Auffällig verzögerter Fäulnissvorgang.

Sollen organische Gemenge auf Cyangifte geprüft werden, so wird man zunächst feststellen, ob das Prüfungsobject irgend einen hierauf bezüglichen verdächtigen Geruch kundgibt und dann gleichviel, ob ein solcher Geruch wahrgenommen wird oder nicht, das Gemenge oder einen Theil desselben der Destillation aus dem Chlorkaliumbade unterwerfen. In Anbetracht, dass das an und für sich nicht giftige und im Handel sehr viel verbreitete gelbe Blutlaugensalz bei anhaltender Destillation mit Wasser ein blausäurereichhaltiges Destillat gibt, muss man vor Beginn der Destillation eine kleine Probe des fraglichen Gegenstandes einer Vorprüfung unterziehen. Man schüttelt etwas davon mit Wasser, filtrirt, macht das Filtrat sauer (durch einige Tropfen Schwefel- oder Salzsäure) und prüft hierauf mit Eisenvitriol oder Eisenchlorürlösung. Hat sich nun durch das Nichterscheinen einer blauen Färbung oder eines blauen Niederschlages die Abwesenheit von Blutlaugensalz und anderen ähnlichen Verbindungen herausgestellt, so schreitet man zur Ausführung der Destillation in der vorerwähnten Weise und setzt dieselbe fort, bis noch etwas überdestillirt. Man lässt dann erkalten,

giesst das Destillat in ein vorher tarirtes, gut verschliessbares Gefäss, bestimmt dessen absolutes Gewicht und unterwirft dann aliquote Theile desselben folgenden qualitativen Prüfungen auf Blausäure:

a) Man gibt etwas davon in einen Reagircylinder, macht durch einige Tropfen Aetzkalilauge alkalisch, fügt darauf etwas Eisenvitriol hinzu, schüttelt und macht das Gemische sauer (durch Schwefel- und Salzsäure), wo dann eine blaue Färbung und ein allmälig sich einstellender blauer Niederschlag die Anwesenheit von Blausäure beweist;

b) Man versetzt etwas von dem Destillate mit einigen Tropfen gelben Schwefelammoniums, lässt es im Wasserbade vollständig eintrocknen und übergiesst den Rückstand mit wenigem Wasser, zu welchem vorher ein Tropfen Eisenchloridflüssigkeit und ebenso viel Salzsäure zugesetzt werden; eine blutrothe Färbung, welche auch nach weiterem Hinzufügen einiger Tropfen Salzsäure nicht verschwindet, beweist die Anwesenheit von Rhodanammonium und somit die Anwesenheit von Blausäure im Destillate.

Ist es nöthig, auch die Menge der im Destillate enthaltenen Blausäure zu bestimmen, so geschieht diess durch Ueberführung derselben in Cyansilber; doch muss man sich früher von der Anwesenheit von Salzsäure im Destillate überzeugen.

Nitroglycerin.

Es erscheint als eine ölartige, gelbbraune, im Wasser unlösliche Flüssigkeit, von zuckerartigem, brennenden Geschmack. Nitroglycerin löst sich im Aether, Alcohol und Methyloxydhydrat; bei + 6° C. erstarrt es zu nadelförmigen Krystallen, bei allmäligem Erhitzen verdampft es unter Entwicklung salpeteriger Säure. Bei 180° C. explodirt es. Nitroglycerin zersetzt sich immer und entwickelt Gase, die auf die Flüssigkeit in geschlossenen Gefässen drückt. Die geringste Erschütterung reicht da hin, eine Explosion zu veranlassen. Man muss es daher vorsichtig verwahren, bei ruhigem Stehen durch leichten Verschluss, beim Versenden durch Anbringen von Sicherheitsventilen. Durch Erniedrigung der Temperatur lässt sich der Zersetzung vorbeugen. Dass Nitroglycerin die Gesundheit des menschlichen Organismus gefährdet, wurde oft nachgewiesen. Es kommt vor, dass die Arbeiter Nitroglycerin statt alcoholischer Getränke geniessen und so heftige Vergiftungen veranlasst werden. Eines der constantesten und auffälligsten Symptome hiebei ist der heftige Kopfschmerz, der mit der Intoxication andauert. Schwindet dieser, so ist der Kranke auch wieder hergestellt.

Zum Kopfschmerz gesellen sich auch Schwindel, Ohnmacht, Schwäche, brennende Schmerzen im Munde und Halse, bisweilen auch im Unterleibe, ferner Cardialgie.

Das Nitroglycerin kann man behufs seiner chemischen Nachweisung mittelst Aether und Chloroform aus organischen Massen extrahiren. Als neues und sehr empfindliches Reagens auf Nitroglycerin benützt man zwei Reactionen der Salpetersäure, welche die Existenz des Giftes noch bei $^1/_{1000}$ Gran darthun, wenn die Salpetersäure zuvor aus dem Nitroglycerin freigemacht wurde. Die tiefrothe Färbung, welche Anilin durch rauchende Salpetersäure annimmt, und welche auch entsteht, wenn man salpetersaures Anilin mit Schwefelsäure vermischt, oder salpetersaure Salze mit Anilin zusammenbringt und concentrirte Schwefelsäure zusetzt, bildet sich auch, wenn einige der sogenannten Nitrokörper, z. B. Nitroglycerin, auf dieselbe Weise mit Anilin und Schwefelsäure behandelt werden, während andere, z. B. Nitrobenzol, diese Farbenwandlung nicht hervorbringen. Beim Mischen eines Tropfens Anilin mit concentrirter Schwefelsäure entsteht eine weissliche oder gelblich-weisse krystallinische Salzmasse. Enthält das Anilin eine Nitroverbindung, so zeigt sich dieselbe purpurroth gefärbt, welche rothe Farbe beim Verdünnen mit Wasser allsogleich in eine dunkelgrüne übergeht. Ist die beigemischte Quantität, z. B. des Nitroglycerins, unerheblich, so findet ein schwaches Verpuffen statt und unter starker Erhitzung und Ausstossen weisser, nach Anilin riechender Dämpfe wird die Masse schwarzroth, ja sogar ganz verkohlt.

Von der schwachrosigen Farbe, die manche Anilinsalze beim Stehen an der Luft annehmen, unterscheidet sich diese Reaction durch den plötzlichen Eintritt der Farbe und der Uebergang in Grün beim Verdünnen mit Wasser. Zum Gelingen der Reaction ist die Concentration der drei Stoffe, besonders des Nitroglycerins, unumgänglich nothwendig, weshalb die Lösungen völlig abgedampft werden müssen.

Man kann nun zum Nachweise des Glycerins auf zweifache Weise verfahren:

Man bringt etwas von der ätherischen Lösung auf ein Uhrglas und mischt damit durch Umrühren mit einem Glasstabe 2—3 Tropfen Anilin, dampft auf dem Wasserbade ab, bis sich die hellen ölartigen Streifen des Anilins zeigen und setzt einen Tropfen Schwefelsäure dazu; oder (was den Vortheil hat, dass sich dabei das Gift in Substanz zeigt), man dampft die Lösung allein ab, worauf das Nitroglycerin in ölartigen Tröpfchen zurückbleibt, vermischt dieses mit Anilin und fügt dann Schwefelsäure hinzu. Damit übrigens

diese Reactionen als beweiskräftig für das Vorhandensein einer Nitroglycerinvergiftung gelten, muss man im Stande sein, die Anwesenheit von Salpetersäure, salpetersauren Salzen und Spiritus nitri dulcis in der Leiche auszuschliessen.

Bezüglich des Verpuffens muss zum stricten Nachweise des Nitroglycerins auf Detonation durch einen Hammerschlag bestanden werden.

Anilin.

Es wird als Zersetzungsproduct bei trockener Destillation organischer Körper gewonnen und bildet mit flüchtigen Säuren sichtbare Dämpfe. Das Anilin hat grosse Neigung zur Oxydation, daher sich die im Wasser gelösten Anilinsalze leicht zersetzen und einen braunen Bodensatz liefern. Entzieht man ihm den Sauertoff, so erhält man eine Reihe der herrlichsten Farbstoffe. Anilinroth, Fuchsin oder Roscin können in Folge nachlässiger Bereitung gegen 10% Arsen enthalten. Es wird zum Färben der Liqueure, Zuckerwaaren verwendet und kann Vergiftungen bedingen. Das schwefelsaure Anilin bewirkt eine allmälige Depression des Rückenmarkes und der peripheren Sensibilität. Anilinviolett und -blau aus reinem, krystallisirten Anilinroth bereitet, sind ungefährlich. Von den als Anilingelb, Pikringelb und -säure bezeichneten gelben Pigmenten kommen Producte vor, die sehr entzündlich sind und Detonation verursachen können. Pikrinsäure erhält durch Verbindung mit Alkalien explosive Eigenschaften. Die alkalischen gelben Pikrinfarbstoffe stellen ein feines dunkelgelbes Pulver vor, während die reine Pikrinsäure aus kleinen, hellschwefelgelben Krystallen besteht. Fabriken, in denen Anilin, Benzin und Nitrobenzin erzeugt wird, sind für die Nachbarschaft gefährlich durch die Explosions- und Feuersgefahr, ferner durch den Rauch und die Dämpfe. Sie müssen daher möglichst weit von den Wohnungen entfernt angelegt werden und zweckmässig, nach Chevallier, eingerichtet sein.

Bei der Mengung der Salpeter- und Schwefelsäure sollen die Arbeiter zum Schutze gegen die Dämpfe Mund und Nase mit einem in leicht alkalinisches Wasser getauchten Schwamm bedecken, um die Luft zu filtriren und zur Abgabe der Säure zu zwingen. Die Abfuhrwässer müssen durch eigene Canäle in ein rasch fliessendes Wasser geleitet werden. Zum Löschen etwaiger in Brand gerathener Flüssigkeiten soll immer Sand vorhanden sein.

Arsenhaltiges Anilin ist schädlich und daher soll das Anilin vor seiner weiteren Verwendung auf Arsen geprüft werden.

Die charakteristische Farbenreaction des Anilins behufs der Arsenermittlung ist folgende: Bringt man zu dem im Wasser suspendirten Anilin einige Tropfen Chlorkalklösung, so geht die sehr intensiv blaue Färbung, die zuerst auftrat, rasch in eine braune über. Bei Gegenwart homologer Alkaloide tritt die blaue Färbung immer weniger hervor; sie wird durch das braune Product verdeckt, welches das Toluidin liefert.

Setzt man aber der zu untersuchenden Flüssigkeit etwas Aether zu und rührt fleissig um, so werden durch denselben alle diese braunen Körper zurückgehalten und das Wasser färbt sich rein blau. Um sohin Spuren von Anilin z. B. in Toluidin nachzuweisen, löst man ungefähr ein Gramm des Alkaloids in 10 Cubikcentimeter Aether, setzt ein gleiches Volum Wasser hinzu und fügt zu dieser Flüssigkeit tropfenweise eine Chlorkalklösung von 1·055 specifischem Gewicht, indem man nach jedem Zusatz umrührt. Bei Gegenwart sehr kleiner Mengen Anilin färbt sich das Wasser allmälig blau; die Wirkung des Chlorkalks muss vollständig abgewartet werden; es darf aber derselbe nicht im Ueberschuss zugesetzt werden. Für ein Gramm Alkaloid sind ungefähr fünf Cubikcentimeter Chlorkalklösung von 1·055 specifischem Gewicht nothwendig. Die vorhandene Anilinmenge kann man durch Vergleichung mit Normallösungen annähernd bestimmen.

Enthält die zu prüfende Flüssigkeit Pseudotoluidin statt Anilin, so färbt sich das Wasser allmälig gelb, während der Aether eine schwachgefärbte Basis aufnimmt, deren Salze eine schöne röthlich-veilchenblaue Farbe besitzen. Decantirt man diese Aetherschichte und rührt sie mit schwachsaurem Wasser um, so nimmt die Flüssigkeit eine Farbe an, die sich in Bezug auf Schönheit und Intensität mit der eines übermangansauren Salzes vergleichen kann. Diese sehr empfindliche Reaction gestattet, das Pseudotoluidin auch in kleinen Mengen in Gegenwart beider Basen, des Anilins und Toluidins, nachzuweisen. Das Toluidin gibt mit Chlorkalk nur negative Resultate.

Nitrobenzol, Nitrobenzin.

Wenn man Benzin mit concentrirter und rauchender Salpetersäure behandelt, erhält man das Nitrobenzin. Es wird auch Nirocinessenz genannt und findet bei verschiedenen Toiletteartikeln, Seifen, Pomaden etc. Verwendung. Bei der Behandlung der Theeröle und des Benzins mit Salpetersäure ist grosse Vorsicht nöthig, da die Oele leicht entzündbar sind und Feuersgefahr bedingen; anderseits kann die sich entwickelnde Gasmenge wegen Mangel an Raum die Gefässe

sprengen und die Arbeiter schwer verletzen, oder aber es kann die Flüssigkeit verschüttet werden, wenn bei offenen Gefässen gearbeitet wird.

Da bei dieser Bereitungsweise salpetersaure Dämpfe frei werden, so können sie, wenn sie nicht durch einen gut ventilirten Kamin abgeführt werden, den Arbeitern und Nachbarn grossen Schaden zufügen. Nach Letheby, ist Nitrobenzin ein Gift und kann acute und chronische Vergiftungen veranlassen. Bei der chronischen soll ein Latenzstadium von 19—72 Stunden beobachtet worden sein. Im leeren Magen scheint das Gift schneller zu wirken.

Die Symptome der Nitrobenzinvergiftung sind denen ähnlich, welche durch die deletären Kohlenstoffverbindungen hervorgebracht werden. In den oberen Verdauungswegen bemerkt man eine locale Reizung, Bewusstlosigkeit, Pupillenerweiterung, lähmungsartige Muskelschwäche, seltener Convulsionen, Cyanose mit schwachem Pulse; die Respiration wird selten, die Temperatur sinkt allmälig, bis Coma und Sopor den Tod einleiten. In dem Erbrochenen zeigt sich obenauf häufig die ölartige Flüssigkeit mit Bittermandelgeruch, der sich auch an den Excrementen bemerkbar macht, ganz besonders aber in der Haut- und Lungenausdünstung. Bei der Section ist die Leichenstarre besonders ausgesprochen, die Schleimhäute sind blass und zeigen den Bittermandelgeruch. Das Blut ist dunkelroth, zum Theil coagulirt, schmierig und namentlich im Herzen, den Lungen und grösseren Gefässen angehäuft. Im Oesophagus findet man oberhalb der Cardia eine etwa 2″ lange, dunkelroth injicirte Schleimhautstelle. Besondere Eigenthümlichkeiten der Nitrobenzinvergiftung sind folgende: 1. Die directe Reizung der Lippen, Zunge und Speiseröhre, ohne dass sich diese auch im Magen fände; 2. eine fast constant beobachtete Latenz der Erscheinungen von einigen Stunden nach Aufnahme des Giftes, bedingt durch die langsame Resorption desselben und 3. der auffallend intensive Bittermandelgeruch, der an der Leiche viel länger haftet als nach Genuss von Blausäure.

Schwefelsäure.

Schwefelsäurevergiftungen kommen oft vor. Hier kommt es nicht so sehr auf die Quantität der genossenen Menge, sondern vielmehr auf den Concentrationsgrad an. Concentrirte Schwefelsäure wirkt als ein intensives, caustisches Gift; aber auch nur eine mässige Menge dieser Flüssigkeit wirkt schon giftig.

Die Erscheinungen treten rasch auf. Es zeigt sich ein brennender Schmerz im Schlunde, im Magen und in den Ein-

geweiden, welche in Form von Krämpfen bis in die Brust ausstrahlen; hierauf folgt reichliches und anhaltendesErbrechen einer rothbraunen oder indigofarbigen Masse, welche, wenn sie auf Kalkstein oder Marmor fällt, aufbraust. Der Puls ist klein, frequent und zusammengeschnürt, das Gesicht ist verfallen und blass, mit dem Ausdruck grosser Beängstigung. Um die Lippen und die Umgebung des Mundes finden sich graulich-braune, zuweilen bläulich gefärbte Flecken oder Schorfe; die Augen sind tief eingesunken, das Bewusstsein vollkommen klar. Der Körper fühlt sich kalt an, der Unterleib weich und schmerzlos, die Harnausscheidung unterdrückt, Stuhlverstopfung und selten Diarrhöe. Die Kräfte nehmen rapid ab und leiten den längstens in vier Tagen erfolgenden Tod ein. Hat die Flüssigkeit die Respirationswege berührt, so tritt rasch tödtliche Erstickung ein. Bei Vergiftungen mit Schwefelsäure muss schnelle Hilfe geleistet werden. Reichlicher Genuss warmen Wassers erregt Erbrechen und verdünnt die Säure; sodann wird kohlensaure Magnesia, gepulverte Kreide, eine schwache Lösung kohlensauren Kalis, Natrons oder Seifenwasser dargereicht. Wenn nur wenig, oder eine verdünnte Lösung von Schwefelsäure genossen wurde, so zeigt der Befund das Bild einer heftigen Entzündung der Verdauungsorgane.

Die bemerkenswerthesten anatomischen Veränderungen einer solchen Vergiftung bestehen in Folgendem: Schwarze Schorfe an den Lippen, in der Umgebung des Mundes, Verschorfungen in der Mundhöhle, an der Zunge, im Schlunde und der Speiseröhre in Form von breiten, tiefeindringenden, schwarzbraunen Streifen mit daraufliegender breiartiger oder staubartiger Masse. Die Innenfläche des Magens ist in ihrer ganzen Ausdehnung durch das ausgetretene und veränderte Blut geschwärzt. Der Magen ist contrahirt, auf seiner Schleimhaut finden sich grosse rothe und schwarze Flecken; stellenweise ist die Schleimhaut in ihrer ganzen Dicke verkohlt und mit schwarzen Schorfen versehen; bisweilen kommt es zur Perforation des Magens mit unregelmässigen, stark geschwärzten Rändern; Gedärme, Leber, Milz, Gekröse und Aorta sind meist entzündet, verkohlt und zerstört. Auch die Respirationsorgane sind manchmal pathologisch verändert; die Gefässe der Magenwandung, sowie die Arteriae und Venae mesentericae sind manchmal mit schwarzem Gerinnsel erfüllt, ebenso das Herz. Die Darmschleimhaut ist bald unversehrt, bald finden sich auch daran Spuren einer Entzündung. Die Harnblase ist leer oder enthält ein kleines Quantum blutigen Urins.

Ein evidenter Beweis kann nur durch die Zusammenstellung der Krankheitssymptome, der pathologisch-anatomischen Veränderungen und durch die chemische Analyse der erbrochenen Massen geliefert werden.

Die sicherste Methode, freie Schwefelsäuren in organischen Gemengen nachzuweisen, besteht darin, dass man dieselbe durch frisch gefälltes Chinin sättigt. Eine klare Lösung von saurem, schwefelsaurem Chinin wird durch einen geringen Ueberschuss von Aetzammoniak gefällt, der Niederschlag von Chininhydrat wird gewaschen, bis die Waschwässer mit Chlorbarium keinen Niederschlag mehr zeigen, und eine Probe des Niederschlages in einem Ueberschusse von Salzsäure gelöst, durch Chlorbarium gar nicht mehr getrübt wird. Die Organe und erbrochenen Massen werden einige Stunden hindurch mit destillirtem Wasser digerirt, die filtrirten Flüssigkeiten in eine Porcellanschale gebracht, mit einem geringen Ueberschuss von Chininhydrat bis zur völligen Abstumpfung der Säure versetzt und im Wasserbade eingedunstet. Nun behandelt man das halbflüssige Extract wiederholt mit absolutem Alcohol, der nur das schwefelsaure Chinin auflöst. Diese alcoholische Lösung wird filtrirt, abgedampft, der Rückstand mil siedendem Wasser aufgenommen und die heisse Lösung abermals filtrirt. Ist die Schwefelsäure nur in einiger Menge vorhanden, so krystallisirt das schwefelsaure Chinin beim Erkalten heraus. Bei zu geringer Menge von Schwefelsäure wird ihre Anwesenheit durch Chlorbarium nachgewiesen, welches einen in Wasser, Salpeter- und Salzsäure unlöslichen Niederschlag gibt. Eine Lösung von salpetersaurem Bleioxyd gibt in der schwefelsauren Chininlösung einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd.

Salzsäure.

Sie wirkt nach Art der mineralischen Säuren in Gasform auf den Organismus und ruft, wenn ihre Gase eingeathmet werden, alle diese krankhaften Zustände hervor, wie das Chlor, nur im geringeren Grade. Würde durch die plötzliche und intensive Einwirkung der salzsauren Dämpfe ein asphyctischer Zustand herbeigeführt, so müssen Scheintodte sofort in eine reine Atmosphäre gebracht und energische Reizmittel, Senfteige, Oleum sinapis, kalte Begiessungen, Essigwaschungen und Riechmittel angewendet werden. Bei robusten Individuen mit starker Blutstauung im Gehirne ist sogar die Venäsection angezeigt. Künstliche Respiration ist hier wie bei jeder Asphyxie das erfolgreichste Mittel.

Was die Prophylaxis betrifft, so ist ausser dem beim Chlor Angegebenen noch zu erwähnen, dass auf möglichst

schnelle Entfernung des Gases aus den Arbeitslocalen und Isolation der Arbeiter von den schädlichen Emanationen hingearbeitet werden muss. Zur Erreichung des ersten Zweckes empfiehlt sich eine gründliche Ventilation; in Feuerwerkstätten muss der d'Arcet'sche Ziehofen angebracht werden. Wenn diese Fabriksanlagen der Nachbarschaft durch Verbreitung der salzsauren Gase schädlich werden, müssen sie in einem geschlossenen Raume aufgefangen und mittelst langer, bleierner Röhren unter ein Gefäss mit Wasser oder mit Kalkmilch geleitet werden. Salzsäurevergiftungen kommen theils aus Versehen, theils absichtlich vor. Selbst durch Bepinselung des Soorpilzes bei Kindern kann durch Saugbewegungen die Säure verschluckt werden und Vergiftung veranlassen, die zu heftiger Gastritis führt. 15 Gramme Salzsäure tödten einen Erwachsenen.

Die Erscheinungen der Salzsäurevergiftung sind folgende: Im Schlunde und im Magen ein heftig brennender Schmerz, kleiner Puls, kalter und klebriger Schweiss, Uebelkeit, Erbrechen brauner Massen, die mit Blut und häutigen Fetzen gemengt sind. Man hat das Gefühl des Anschwellens im Halse, das Schlucken ist behindert, allgemeine Hinfälligkeit, das Bewusstsein ist bis zum Tode ungetrübt. Der Tod erfolgt je nach den Dosen, nach wenigen Stunden oder erst nach Wochen. Bei der Section ist die Schleimhaut des Mundes und Schlundes weiss, erweicht, stellenweise zerstört; die des Oesophagus roth und entzündet, auch fehlend und durch einen schwarzen Schorf ersetzt, sonst ist sie erweicht und schwarz gestreift. Perforation kommt nicht vor.

Bei Ermittlung der Salzsäure in Nahrungsmitteln und organischen Gemengen emfiehlt sich das von Taylor angegebene Verfahren.

Die inneren Organe und die erbrochenen Massen werden zerkleinert und der dünne Brei in zwei gleiche Portionen getheilt; die eine wird mit einem grossen Ueberschuss von chlorfreiem, kohlensaurem Natron vermischt und im Wasserbade völlig zum Trocknen eingedampft; die andere gleichfalls eingetrocknet, ohne sie vorher durch kohlensaures Natron neutralisirt zu haben. Beide Producte werden jedes für sich in einem Porcellantiegel bis zur vollständigen Verkohlung geglüht. Die kohligen Massen werden durch gleiche Volumen destillirten Wassers ausgezogen und die Auszüge filtrirt. Dann wird jede Lösung mit Salpetersäure angesäuert und mit einer gehörigen Menge einer salpetersauren Silberoxydlösung versetzt.

Da die Nahrungsmittel im normalen Zustande Chlorkalien und Chlornatrium enthalten, bildet sich in beiden

Lösungen ein Niederschlag, beide Niederschläge werden für sich auf gewogenen Filtern gesammelt, gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Wenn die Menge des erhaltenen Chlorsilbers in beiden Bestimmungen ganz oder doch nahezu gleich ist, so beweist diess, dass in den Organen und im Erbrochenen keine freie Salzsäure vorhanden war. Wenn aber die vorher mit kohlensaurem Natron übersättigte Portion eine beträchtlich grössere Menge Chlorsilber liefert, als die nicht mit Alkali gesättigte, so kann dieser durch die Analyse festgestellte Ueberschuss von Chlor nicht mehr den natürlichen Chlorverbindungen des Organismus und den Nahrungsmitteln zugeschrieben werden, sondern er muss aus einer anderen Quelle stammen. Wenn durch Hilfeleistung bei Vergifteten die Salzsäure theilweise oder ganz in Chlormetall umgewandelt worden ist, macht man aus gleichen Theilen Brod und rohem Fleisch ein Gemenge, dessen Gewicht demjenigen der verdächtigen Organe und des Erbrochenen gleichkömmt, und verfährt mit diesen beiden Producten auf dieselbe Weise, das heisst, man übersättigt die Organe und das Erbrochene mit kohlensaurem Natron und äschert dann das Gemenge ein, während man das Gemenge aus Brot und Fleisch ohne Zusatz einäschert.

Salpetersäure.

Vergiftungen mit Salpetersäure kommen häufig vor, da sie eine ausgebreitete Verwendung findet. Am meisten schaden die salpetersauren Dämpfe, denen die Chemiker, Diener und Arbeiter des Laboratoriums ausgesetzt sind. Anhaltendes Einathmen solcher Dämpfe verursacht Dispnoe, heftigen Hustenreiz, oft binnen wenigen Stunden den Tod. Fabriken und Locale, in denen Salpetersäure häufige Verwendung findet, sind bei der Gefährlichkeit dieses Mediums strenge zu überwachen.

Bei innerem Gebrauche von Salpetersäure bemerkt man an der Schleimhaut der Lippen ganz charakteristische, ockergelbe Flecken; im Munde und Rachen ist ein Gefühl von Hitze und Brennen, während die Mundschleimhaut weiss erscheint und das Epithel zerstört ist. Die Zunge ist geschwellt und zitronengelb, das Epigastrium schmerzhaft. Aufstossen, Erbrechen einer sauren und schleimig blutigen Substanz; bald darauf Stuhlentleerungen und Verstopfung. Die Urinsecretion ist vermehrt, es tritt aber bald Dysurie ein. Das Bewusstsein ist frei, Stimmlosigkeit, Husten und blutiger Auswurf stellen sich ein, der Puls ist klein und unregelmässig, aber frequent, die Respiration in hohem Grade erschwert. Abgeschlagenheit und Schwäche nehmen rasch zu,

wobei die Temperatur des Körpers sinkt. Das Denken wird unklar und unter Delirien tritt binnen 24 Stunden der Tod ein.

Der Leichenbefund ergibt Folgendes: Das Epithel der Schleimhaut des Mundes, der Zunge und Speiseröhre ist geschrumpft und faltig. Im Magen findet sich eine gelbe, zähe, blutige Flüssigkeit, oder ein grüngelber, dicker und fettartiger Inhalt. Die Schleimhaut des Magens ist ziegelroth gefärbt, gerunzelt, warzig, erweicht und mit schwärzlichen Ecchymosen in der Submucosa versehen. Die anatomischen Veränderungen erstrecken sich nicht über das Duodenum hinaus. Im Herzen liegt meist schwarzes und flüssiges Blut. Nach secundären Vergiftungserscheinungen dürften die Zeichen der Gastritis chronica mit Hypertrophie der Magenhäute und Verengerung des Pylorus zugegen sein.

Um freie Salpetersäure in Organen und erbrochenen Massen aufzufinden, zertheilt man diese Producte, nachdem deren enorm saure Reaction constatirt ist, in kleine Stückchen und sättigt sie vollends durch einen geringen Ueberschuss von reinem kohlensauren Kalk. Der neutrale Brei wird im Wasserbade möglichst ausgetrocknet, der Rückstand zerrieben, in einem Glaskolben mit der dreifachen Gewichtsmenge Weingeist von 90° übergossen und im Wasserbade bis zum Sieden des Gemisches erhitzt. Hernach wird die ganze Masse durch ein wohlgewaschenes, feines Linnen gepresst, die Flüssigkeit durch ein Filter aus schwedischem Papier filtrirt und im Wasserbade eingedampft. Der syrupartige Rückstand wird dann in einer geringen Wassermenge aufgenommen und die Lösung neuerdings filtrirt. In der nunmehr wenig gefärbten und klaren Flüssigkeit findet sich die gesammte Salpetersäure der verdächtigen Masse als salpetersaurer Kalk gelöst. Man fügt nun dieser Flüssigkeit ein gleiches Volumen reiner concentrirter Schwefelsäure hinzu, lässt abkühlen und gibt, ohne umzurühren, von einer frisch bereiteten schwefelsauren Eisenoxydullösung die Hälfte der Menge der sauren Mischung hinzu. Schon bei geringer Menge von Salpetersäure entsteht alsbald an der Berührungsstelle beider Lösungen eine purpurrothe bis rothbraune Zone, die sich almälig vergrössert und zuletzt die ganze obere Flüssigkeitsschichte einnimmt.

Ist die Menge der Salpetersäure grösser, so wird die Färbung der Eisenvitriollösung eine braun-schwarze. Diese Färbungen verschwinden in der Wärme, während die Flüssigkeit unter Entwicklung röthlicher, salpetriger Dämpfe sich entfärbt. Geruch und Farbe dieser Dämpfe constatirt man am besten, wenn man die Reaction in einer passenden Eprouvette vornimmt.

Die Kleesäure.

Wenn 15 bis 30 Gramme Oxalsäure verschluckt werden, entsteht ein Gefühl des Brennens im Munde und Schlunde und in der Speiseröhre bis gegen den Magen hin, ausserdem ein Gefühl des Zusammenschnürens und Erstickungsanfälle, wobei das Gesicht entfärbt, die Haut kühl und klebrig ist. Manchmal tritt unmittelbar nach dem Genusse der Kleesäure Erbrechen einer schleimig-blutigen Substanz, die stark sauer reagirt, ein; sie zeigt nicht selten ein marmorähnliches Aussehen, ist aber häufig auch dunkelgrün oder schwarz. Im Epigastrium macht sich ein heftiges Brennen bemerkbar, der ganze Bauch ist schmerzhaft beim Betasten und gespannt. Die Haut mit kaltem Schweiss bedeckt, ist klebrig anzufühlen. Später folgen Krämpfe, wiederholtes Erbrechen, Hinfälligkeit, Stupor; der Puls ist klein, unregelmässig und kaum fühlbar, das Athmen wird unregelmässig und hört endlich ganz auf, was nach einigen Stunden, oft nach einigen Tagen geschieht.

Bei der Eröffnung der Leiche wird die Schleimhaut des Mundes, der Zunge, der Speiseröhre und des Magens weiss gefunden. Der Inhalt des Magens ist braun gefärbt, oft sauer und gallertig; die Schleimhaut blass, erweicht und zeigt nicht so selten keine Spur einer Entzündung oder Aetzung; erst im Darmrohre werden sie häufiger bemerkt. Alle blutreichen Organe zeigen dabei eine intensiv rothe Färbung.

Um die Oxalsäure im organischen Gewebe nachzuweisen, wird die Darmrohrsubstanz zerstückelt und mit dem flüssigen Inhalte und dem Erbrochenen gemengt. Man dampft nun diesen Brei in einer Porcellanschale im Wasserbade ein und extrahirt den Rückstand mit reinem Weingeist, filtrirt und dampft das Ganze im Wasserbade bis zur Trockene ein; der Rückstand wird mit siedendem destillirten Wasser behandelt, das die Oxalsäure aufnimmt. Jetzt wird der wässerige Auszug nochmals filtrirt, mit einem kleinen Ueberschusse von essigsaurem Kalke bis zur gänzlichen Ausfällung vermischt, der Niederschlag zunächst mit Wasser, dann mit Alcohol gewaschen und getrocknet. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Beseitigung des Weingeistes gekocht, mit einem mehrfachen Volumen Wasser gemischt, durch Ammoniak neutralisirt und mit einer gesättigten klaren Lösung von schwefelsaurem Kalke gemengt. Ist nun Oxalsäure zugegen, so entsteht ein weisser Niederschlag von oxalsaurem Kalk, der in reinem Wasser und in essigsäurehältigen ganz unlöslich, dagegen in Salz- und Salpetersäure löslich ist.

Wenn man irgendwo eine Vergiftung durch Oxalsäure vermuthet, so ist zunächst der Harn einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Zu diesem Zwecke giesst man den Urin in ein conisches Reagirglas und lässt ihn einige Stunden hindurch ruhig stehen. Von der Bodenflüssigkeit nimmt man mit einem ausgezogenen Glasstäbchen einige Tropfen auf eine Glasplatte, gibt ein Deckglas darauf und besieht die Flüssigkeit unter dem Mikroskope. Im Harnsedimente bildet der oxalsaure Kalk sehr regelmässige Octaëder von grosser Durchsichtigkeit und starkem Lichtbrechungsvermögen.

Kali und Natron.

Beide gehören zu den alkalischen Giften, die dadurch charakterisirt sind, dass sie unter allen Umständen blaues Curcumaepapier braun, rothes Lackmuspapier blau und die blaue Farbe des Veilchensyrups grün färben. Werden sie mit einer verdünnten Säure in Verbindung gebracht, brausen sie, ohne besondern Geruch zu entwickeln, auf, oder sie verbreiten einen Schwefelwasserstoff- oder Chlorgeruch.

Die Folgen ihrer Einwirkung sind: Angst, Dyspnoe, Zusammenschnüren in der Magengegend, reissende Schmerzen, Erbrechen einer schleimigen mit Blut tingirten Flüssigkeit. Das Gesicht ist blass, die Augen geröthet und unruhig; Lippen, Mund, Rachen röthlich geschwellt, Dysphagie durch Geschwüre, Verlust der Sprache, der Puls ist langsam und unregelmässig, ein heftiger catarrhalischer Husten stellt sich ein, bisweilen icterische Färbung der Haut oder Erytheme auf derselben, Purpura und selbst Erysipelas. Das Abdomen ist aufgetrieben und schmerzhaft, die Stühle serös, auch blutig. Der Urin fliesst spärlich und ist oft blutig gefärbt. Nachdem der Puls unfühlbar geworden, die Dyspnoe auf den höchsten Grad gesteigert ist, tritt in wenigen Tagen der Tod ein, bis zu welchem das Bewusstsein ungetrübt geblieben sein kann.

In den Kehlkopf gelangt, bewirkt das Aetzmittel Rasselgeräusche, Erstickungsanfälle, Lungenödem, Speichelfluss in Folge der Stomatitis und Tod. Bei der Section ist die Schleimhaut des ganzen Verdauungstractes geröthet und geschwellt, manchmal mit Pseudomembranen bedeckt. Im Schlunde finden sich trockene Schorfe, ebenso in der Speiseröhre und im Magen; manchmal entzündliche Schwellung der solitären Follikel und Geschwürbildung, auch Blutergüsse unter die Schleimhaut dieser Organe. In der Leber und den Nieren zeigen sich Spuren einer fettigen Degeneration. Die Leber ist gelb oder gelblichroth, degenerirt, erweicht, fettig,

unter der Kapsel ecchymotisch. In den Nieren bemerkt man häufig Steatose und zwar sowohl in den Harncanälchen, als auch in den Gefässen und den malziphischen Körperchen.

Die Mucosa der Luftwege ist mit Exsudaten wie beim Croup bedeckt; die Lungen sind hyperämisch, hepatisirt, ödematös. Das Blut ist sehr flüssig, nicht gerinnend, daher sich leicht Hämorrhagien entwickeln.

Bei Vergiftungen mit Alkalien ist das beste Gegengift eine verdünnte Lösung schwefelsaurer Magnesia in einem schleimigen, öligen, einhüllenden Vehikel. Auch Oelsäure, stark verdünnter Essig, Citronensaft, säuerliche Pflanzensäfte in einhüllenden Medien sind ebenfalls geeignete Antidote.

In einem organischen Gemenge, z. B. im Speisebrei, kann ein alkalisches Gift auf folgende Weise ermittelt werden: Die zu untersuchende Substanz verdünnt man mit Wasser und destillirt es aus dem Chlorkaliumbade oder innerhalb eines Drahtnetzes, wobei man in dem kühl gehaltenen Recipienten etwas Wasser vorschlägt, so dass das Abflussrohr dessen Oberfläche fast berührt.

Im Destillate prüft man nun den Geruch, sein Verhalten gegen Lackmuspapier, durch verdünnte, salpetersaure Quecksilberoxydullösung auf Ammoniak, kohlensäurefreies und kohlensäurehältiges, schwefelwasserstoffhältiges Bleiwasser.

Ist das Resultat ein negatives, so gibt man zum Kolbenrückstande eine angemessene Menge essigsaurer Ammoniakflüssigkeit und wiederholt die Destillation. Das Endproduct wird Aetzammoniak enthalten, wenn die alkalische Substanz z. B. ätzendes, kohlensaures Alkali, Schwefelwasserstoff-Ammoniak, wenn es Schwefelleber war. Im ersten Falle wird eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Cadmiumoxyd vorübergehend, im zweiten Falle dauernd weiss, im dritten Falle dieselbe Lösung gelb, eine Bleizuckerlösung schwarz fällen.

Der Rückstand im Destillirkolben wird bis zur Syrupdicke eingedampft, dann mit rectificirtem Weingeist aufgenommen, filtrirt, der Weingeist vom Filtrate abdestillirt, der Rest eingetrocknet und in einem offenen Schälchen aus Eisenblech verkohlt. Der Glührückstand gibt kohlensaures Kali oder Natron an das Wasser ab, wenn in dem ursprünglichen Gemenge freies oder kohlensaures Kali oder Natron, oder Schwefelleber enthalten war. Es bleibt ein in das Wasser nicht übergehender kohlensaurer Kalk zurück, wenn Baryt oder Strontian in säurefreiem oder geschwefeltem Zustande die Ursache der Alkalität des verdächtigen Gemenges war. Mittelst verdünnter Salzsäure können diese kohlensauren alkalischen Erden ausgezogen und in dieser Lösung durch Gypswasser speciell erkannt werden. In Barytlösung veran-

lasst das verlangte Reagens sogleich, in Strontianlösung, erst nach einiger Zeit einen weissen Niederschlag; in Kalklösung tritt auch nach langer Zeit keine Trübung ein, wohl aber beim Zusatze gelöster Kleesäure und zwar entweder sogleich oder bei nachträglichem Zusatze von aufgelöstem essigsauren Natron. Als Schädlichkeiten bei der Bereitung der Pottasche in Sodafabriken müssen der Aschenstaub und der Laugendampf bezeichnet werden. Die Dämpfe haben eine caustische Kraft, ähnlich der des Ammoniaks. Namentlich wird die Conjunctiva palpebrarum und bulbi entzündlich afficirt, catarrhalische Bronchitis oder Pneumonie veranlasst, welche zu schweren Lungenkrankheiten führen kann.

Mehr als die Arbeiter leiden die Anrainer und die Vegetation durch die saueren Dämpfe aus der Pfanne und dem Flammenherdraume, weshalb zunächst auf eine vollständige Verdichtung dieser Dämpfe gesehen werden muss. Wo diese nicht genügt, können die Dämpfe auch an Kalk gebunden werden.

Die Rückstände der Sodafabrikation, nämlich die arsenhaltige Salzsäure, das Calciumsulfuret werden durch Entwicklung von Schwefelwasserstoff lästig. Die Salzsäure fliesst auch häufig in die Flüsse ab. Kömmt diese und das Chlormangan mit dem Calciumoxydsulfuret in Berührung, so entsteht eine höchst lästige Reaction, indem sich grosse Mengen von Schwefelwasserstoff entwickeln. Dieser Gestank erstreckt sich meilenweit.

Auch das Arsen in der verdünnten Salzsäure wird durch dieses Gas angegriffen, so dass sich Schwefelarsen bildet, welches vorerst suspendirt bleibt, sich aber allmälig niederschlägt und in alkalischen Wassern leicht löst. Es müssen also insbesondere die Salzsäure, das Calciumoxydsulfuret und Chlormangan beseitigt werden. Die Salzsäure kann man durch Kreide und Kalkstein absorbiren, oder besser noch die salzsauren Dämpfe mit kohlensaurem Baryt behandeln lassen, damit Chlorbaryum entsteht. Am zweckmässigsten aber wäre es, die salzsauren Dämpfe in Chlor verwandeln und dieses durch Kalkhydrat absorbiren zu lassen. Behufs Beseitigung des Calciumoxydsulfurets wurde vorgeschlagen, dasselbe durch die Rückstände vor der Chlorbereitung zu zersetzen. Das Chlormangan verwandelt man in kohlensaures Manganoxydul und letzteres wird nach dem Trocknen bei Luftzutritt erhitzt.

Baryt.

Alle Barytsalze mit Ausnahme des schwefelsauren Baryts sind sehr intensiv wirkende Gifte, deren Wirkung durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze — Natron — Magnesia, Alaun, Brechmittel unschädlich gemacht wird.

Werden kleine Gaben salzsauren Baryts oder Chlorbaryums längere Zeit hindurch genommen, so erzeugen sie Appetitlosigkeit, Ekel, Erbrechen, Durchfälle, Fieber, Schwindel und Mattigkeit; Gaben von 6—12 Gran und darüber erzeugen heftige Entzündungen der Magen- und Darmschleimhaut, bedeutende Schwäche, Schwindel, Zittern, Kopfweh, Athemnoth, Angst, Herzklopfen, Würgen und Erbrechen, endlich Krämpfe, Lähmungen und Tod. Bei grossen Dosen, etwa einer Unce, treten sofort Nervenzufälle ein, Betäubung, Convulsionen, Lähmung und Tod. Nach der Grösse der genossenen Quantitäten gestalten sich die Sectionsbefunde verschieden. War der Tod sofort nach einer grossen Dosis erfolgt, so findet man im Magen wenig oder gar keine Spuren einer Entzündung, während solche nach mittleren Gaben sich deutlich vorfinden. Jodbaryum und Chlorbaryum wirken wie Sublimat. Letzteres hat nur selten den Tod zur Folge gehabt. Nach den Erscheinungen im Leben und nach dem Tode zu schliessen, hat das Baryt eine örtlich irritirende und eine durch die Resorption vermittelte Einwirkung auf das Gehirn und die Nervencentren, besonders auf das Herz, welch' letztere namentlich den Tod herbeiführt. Dieser kann auch durch subcutane oder in's Blut direct geleitete Barytsalze veranlasst werden.

Nach anderen Angaben soll dieser Tod dadurch eingeleitet werden, dass die Barytsalze sich im Blute mit den Alkalisalzen desselben zersetzen, dabei unlöslichen kohlensauren Baryt erzeugen und die Arterien der Lungen obliteriren.

Ammoniak.

Vergiftungen durch Ammoniakflüssigkeiten kommen sehr selten vor. Diese Flüssigkeit wirkt bei Erwachsenen schon in Gaben von 15—20 Grammen tödtlich. Der erstickende Geruch und die grosse Flüchtigkeit des Ammoniaks sind meistens die Verräther desselben, wenn es in verbrecherischer Absicht in Gebrauch kommt; durch Zufall können aber derlei Vergiftungen bei Betrunkenen, Epileptikern etc. leicht vorkommen.

Die Erscheinungen bei einer stattgefundenen Vergiftung wurden bereits beim Kali und Natron geschildert. Die unter dem Namen Vesuv-Thee bekannte Spielerei enthält das stark giftige chromsaure Ammoniak, weshalb der Betrieb derselben in allen Ländern verboten ist.

Bei der Fabrikation des Ammoniaks oder des flüssigen Alkali entwickelt sich ein höchst lästiger und schädlichen Geruch, weshalb die Bereitung desselben strenge überwachr werden muss.

Die Fabrikslocalitäten, welche zur Erzeugung der ammoniakalischen Salze, so wie des salzsauren Ammoniaks durch Destillation animalischer Stoffe dienen, müssen entfernt von Wohnhäusern angelegt werden. Um das Entweichen des freien Ammoniakgases durch die Spalten der Apparate, die etwa schlecht gekittet sind, zu verhüten, muss die Verkittung der Apparate mit besonderer Sorgfalt geschehen. Am meisten empfehlen sich hiefür die Apparate aus Gussmetall, weniger die aus Glas oder Steingut.

Die Dämpfe des Ammoniakhydrats müssen in einem Reservoir, welches verdünnte Schwefelsäure enthält, aufgefangen und, um das Entweichen nach Aussen zu hindern, als schwefelsaures Ammoniak aufbewahrt werden. Die hierbei sich entwickelnden flüssigen Säuren sind durch mindestens 15 Meter hohe Schornsteine und durch eine zweckmässige Ventilation nach Aussen zu leiten. Bezüglich der ammoniakalischen Salze, die zur Ansammlung der intensiv riechenden Fabrikationswässer dienen, sind, wenn sie nicht ausgeschöpft werden, folgende Massregeln zu ergreifen:

Die Fabrikation von Schwefel-Ammoniak mittelst Gaswässer, die durch Kalk nicht gereinigt werden, ist zu verbieten; die gereinigten Wässer sind in geschlossenen Gefässen mit Schwefelsäure oder anderen Stoffen, welche die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas verhindern, zu sättigen. Alle Oeffnungen, welche in die freien Strassen oder in die Nachbarhäuser münden, sind zu verschliessen und mit einem Durchgang zu versehen, der alle Dämpfe und alle Lauge auffängt. Die Unrathsgrube muss bedeckt und monatlich gereinigt werden. Abflusswässer dürfen nicht auf die freie Strasse gelangen, sondern müssen durch einen gedeckten Abzugscanal abgeleitet werden.

Die Ermittlung des Ammoniaks wurde beim Kali und Natron angegeben.

Arsen.

Die Vergiftungen mit Arsen gehören nicht zu den Seltenheiten, trotz der Aufbietung aller sorgfältigen prophylactischen Massregeln. Die Vergiftung ist eine acute oder chronische und kann die letztere durch eine örtliche oder allgemeine Einwirkung des Giftes hervorgerufen werden. In den Arsenikhütten tritt in Folge der Dämpfe bei Personen, die einer längeren Einwirkung von Arsenikalien ausgesetzt sind, die chronische Form auf, als deren erste Symptome die gestörte Verdauung, scharfer Speichel, Kolikschmerzen mit unregelmässigen Stuhlentleerungen auftreten. Auf der Haut erscheinen erysipelatöse Ausschläge, und werden die Kranken durch

neuralgische Schmerzen im Kopfe und den Extremitäten (sie zucken convulsivisch oder werden paralytisch) geplagt. Die Patienten gehen an Lungenphthise und Blutmischung zu Grunde.

Gelangen grosse Arsenquantitäten in den Organismus, so treten Symptome der acuten Arsenvergiftung mit gewöhnlich tödtlichem Ausgange auf. Wenn der Arsen gelöst war, erfolgt schon nach sehr kurzer Zeit Erbrechen; war er aber ungelöst, pflegt der Tod einzutreten, ohne dass der Kranke erbrochen hatte und treten Schwindel, Betäubung, Delirien, Convulsionen, Lähmungen, Ohnmacht, Schlafsucht als Vorboten des Todes ein.

Das Hilfsverfahren besteht sowohl bei der acuten als chronischen Vergiftung in Bewirkung des Erbrechens, und in Darreichung des Eisenoxydhydrats. In Ermangelung der Gegengifte reiche man Milch oder fette Substanzen. Orfila war der erste, der Diuretica empfahl, theils gegen die üblen Folgen nach überstandener Vergiftung, als auch gegen die chronische Intoxication.

Die wesentlichen Erscheinungen bei der Leichenöffnung beschränken sich auf den Magen und Darmcanal; mit Ausnahme der asphyctischen und cerebrospinalen Form, wo bei der ersteren die anatomischen Merkmale des Erstickungstodes und bei der letzteren Anfüllung der Ventrikel des Gehirnes mit seröser Flüssigkeit und der Membranen des Gehirnes mit vielem dunklen, flüssigen oder dicken Blute hervortreten, zeigen die Hyperämien der verschiedenen Organe nichts Constantes und das Blut ist mehr oder weniger dickflüssig und dunkel von Farbe. Stellenweise Hyperämie, Entzündung, Excoriation, hämorrhagische Erosionen der Schlund-Speiseröhren- und Magenschleimhaut, Auflockerung derselben und leichte Trennbarkeit wären die gewöhnlichsten Leichenbefunde bei Arsenvergiftungen. Materiell kann das Gift auch im Magen nachweisbar sein.

Ausmittlung des Arsens. Die Ausmittlung des Arsens kann auf drei Arten geschehen:

1. Das Gift ist noch als Substanz in den Contenten des Magens und Darmcanals oder in der ausgebrochenen Masse vorhanden;

2. das Gift ist in Lösung vorhanden, also mechanisch nicht mehr abscheidbar;

3. in dem Magen und Darmcanal ist kein Gift, es ist schon resorbirt und in die Blutmasse oder in die Organe übergegangen.

In den ersten zwei Fällen ist der Nachweis des Arsens sehr leicht, will man aber einen Leichnam auf Arsenik prüfen,

übergiesst man die ganzen Weichtheile in einer Porcellanschale mit wässeriger concentrirter Salpetersäure und erwärmt gelinde, bis das Ganze eine breiförmige Masse darstellt. Diese wird mit einer concentrirten Lösung von Kalihydrat gesättigt, dann mit reinem Salpeter gemengt und zur Trockne verdampft. Die trockene Masse wird in einem bis zum Glühen erhitzten Porcellantiegel in kleinen Antheilen eingetragen. Dadurch wird alle organische Substanz zerstört und der Arsenik in arseniksaures Kali verwandelt, das als feuerbeständig in der geglühten Masse zurückbleibt. Die zurückbleibende Masse wird mit Schwefelsäure übergossen und bis zur Trockne verdampft, um alle Salpetersäure zu verjagen, darauf in Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und auf Arsen geprüft.

Zu einem Theil der Flüssigkeit setzt man Kalkwasser; entsteht ein weisser Niederschlag, so wird derselbe abfiltrirt, getrocknet und auf einer Kohle vor dem Löthrohre erhitzt. War Arsenik vorhanden, so gibt er sich durch den Knoblauchgeruch kund. Schwefelwasserstoffwasser färbt die Lösung der arsenigen Säure gelb, bald darauf entsteht ein Niederschlag. Höllensteinlösung, wenn nachträglich Salmiakgeist behutsam dazu geträufelt wird, bewirkt einen gelben Niederschlag (arseniksaures Silberoxyd).

Die sicherste Methode, den Arsen nachzuweisen, ist die mittelst des Marsh'schen Apparats, der sich darauf gründet, dass Arsenikwasserstoffgas mit Wasserstoffgas gemengt, beim Verbrennen Arsenik und Wasser gibt.

Antimon.

Alle Antimonverbindungen sind in grossen Dosen giftig. Bei Arbeiten mit Antimonmetall reizen die sich entwickelnden Gase die Haut, erzeugen Exantheme, bewirken Catarrh der Athmungswege, Dyspnoe. Das Nervensystem ist geschwächt, Zittern der Muskeln tritt auf. Die löslichen Präparate bedingen sowohl acute als auch chronische Vergiftungen.

Erstere entstehen bei grossen Gaben von Tart. stibiatus, Chlorantimon und bewirken Entzündungen der Verdauungs- und Athmungswege, grosse Depression des Nervensystemes, Verfettungen der Leber, Milz und Nieren.

Die chronische Vergiftung entsteht durch wiederholte kleine Gaben und besteht in gastrischen Erscheinungen mit allgemeiner Schwäche und übermässiger Hautausscheidung. Die Vergiftungen mit Brechweinstein kommen meist durch unpassenden Gebrauch desselben vor, höchst selten in selbstmörderischer Absicht. Die acuten Vergiftungssymptome melden sich an durch wiederholtes Erbrechen, Gefühl des Bren-

nens im Rachen, durch behindertes Schlucken, durch heftigen Schmerz im Epigastrium, Ohnmachten, Unruhe, Schwindel, häufige und blutige Stühle und spärliche Urinsecretion. Die Extremitäten fühlen sich kalt an. Manchmal tritt an verschiedenen Körperstellen ein pustulöser Ausschlag auf, später auch Schluchzen, unwillkürliche Stuhlentleerungen, Störung der Harnsecretion. Der Puls ist klein und fadenförmig, die Extremitäten sind cyanotisch gefärbt, Delirien, Zuckungen gehen dem Tode voran, der binnen sechs Tagen erfolgt.

Bei der chronischen Vergiftung stellen sich ebenfalls Uebelkeiten, Erbrechen, Schwäche, Diarrhöen mit Verstopfung abwechselnd, Icterus, pustulöser Ausschlag, kleiner frequenter Puls, Bewusstlosigkeit, klebrige Schweisse, endlich in Folge der Erschöpfung der Tod. Die Kranken magern zusehends ab und sterben endlich ohne bemerkbare Agonie. Durch Absorption können sogar die Salben und Pflaster giftig wirken.

Bei der Section muss die Diagnose bei der grossen Aehnlichkeit der pathologischen Veränderungen mit einer Arsen- oder Kupfervergiftung durch chemische Prüfung gesichert werden.

Zum Nachweise des Antimons dienen folgende Methoden:

Ist das Prüfungsobject eine wenig consistente Flüssigkeit, so lässt man sie oder einen Theil davon in einer Porcellanschale im Wasserbade bis auf den 3. oder 4. Theil verdunsten, nimmt den Rest mit der vier- bis sechsfachen Menge officineller reiner Salzsäure auf und gibt die Mischung in einen kleineren oder grösseren Destillirkolben des Apparates. Ein consistentes Prüfungsobject wird ohne Concentration unmittelbar im Kolben mit der genannten Menge officineller Salzsäure übergossen.

Der Kolben wird mit einem wenig Wasser enthaltenden Recipienten verbunden, und dessen Inhalt der Destillation aus dem Chlorkaliumbade unterworfen. Diese wird so lange fortgesetzt, als noch Flüssigkeit übergeht, das verdampfte Wasser des Chlorkaliumbades von Zeit zu Zeit durch heisses ersetzt und der Recipient so niedrig gehalten, dass das Abflussrohr in die überdestillirte Flüssigkeit nicht eintaucht. Nach beendeter Destillation wird der Apparat auseinander genommen und zunächst das Destillat mit gutem Schwefelwasserstoffwasser geprüft, wobei eine gelbe Trübung auf Arsen, eine sehr orange oder orangerothe auf Antimon deutet. Darauf kann man noch den Rückstand im Destillirkolben mit Wasser aufnehmen und filtriren. Von dem Filtrate können aliquote Theile mit Zink und Platin und mit Zink allein im Marsh'schen Apparate geprüft werden.

Der grössere Theil wird mit Schwefelwasserstoff gesättigt und der entstandene Niederschlag zur Sedimentirung gebracht. Nach Abguss der überstehenden Flüssigkeit wird das Gemenge neuerlich mit Wasser, dem etwas Schwefelwasserstoffwasser zugefügt wird, übergossen und sedimentiren gelassen, etc., bis er hinreichend gesüsst ist. Man spült den ausgewaschenen Niederschlag mit etwas Wasser in einen kleinen Salzkolben ein, gibt etwas Aetzkalilösung hinzu, sättigt nochmals vollständig mit Schwefelwasserstoffgas, filtrirt, spült Kölbchen und Filter mit Schwefelwasserstoffwasser gut aus und säuert das Filtrat mit Salzsäure gut an.

Der nun entstehende Niederschlag bietet die charakteristische Farbe des Antimonniederschlages, kann aber noch näher geprüft werden.

Quecksilber.

Bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig, silberweiss, stark glänzend, ist es unveränderlich; es erstarrt erst bei — 40° C., wird geschmeidig, dehn- und streckbar und siedet bei 300° C. Die Dämpfe verdichten sich in kalten Räumen zu tropfbarflüssigem Quecksilber. Sein specifisches Gewicht ist 13·596. Da es fortwährend Dämpfe entwickelt, wird seine Nachbarschaft den thierischen und pflanzlichen Organismen verderblich. In der Kälte krystallisirt es in Octaedern. Mit blossen Händen angegriffen, erzeugt es ein Gefühl, wie wenn man glühendes Eisen berührt hätte. Wird es in fein vertheiltem Zustande aus den Lösungen gefällt, so ist es schwarz.

Mit Schwefel, Jod, Chlor verbindet es sich direct; mit Metallen bildet es Amalgame und findet in der Chemie, Pharmacie, Medicin, sowohl innerlich als äusserlich, in der Physik und Technik ausgebreitete Verwendung.

Die löslichen Quecksilberverbindungen wirken schon in kleinen Dosen stark ätzend, in grossen Dosen gehören sie zu den kräftigst wirkenden Salvirungsmitteln. Quecksilberpräparate von giftiger Eigenschaft sind: das rothe Präcipitat Hydrarg. oxyd. rubrum, Jodquecksilber, Zinnober, Cyanquecksilber, salpetersaures Quecksilberoxydul und -oxyd.

Durch Verdunstung und Absorbirung des metallischen Quecksilbers kommen die Vergiftungen in den Quecksilberminen vor, ebenso bei Goldarbeitern, Spiegelbelegern etc. Sublimat und die anderen Quecksilbersalze wirken schon in geringen Dosen als mächtige Gifte.

Vergiftungen werden herbeigeführt:

1. Absichtlich von Selbstmördern, wobei das Gift in wässeriger oder weingeistiger Lösung in Speisen und Getränke

gegeben wird; 2. unabsichtlich durch Verordnung zu grosser Dosen quecksilberhältiger Medicamente; 3. aus Versehen, wenn ein zum äusserlichen Gebrauche bestimmtes derartiges Medicament innerlich genommen wird; 4. zufällig durch Sublimat und Farben aus Quecksilber; 5. können endlich an sich nicht giftige Arzneikörper in giftige verwandelt werden, wenn beispielsweise Calomel mit Bittermandelwasser in Verbindung gebracht wird, wobei sich Cyanquecksilber bildet. Durch innerlichen Gebrauch von Quecksilbersalzen können die Vergiftungen subacute, acute und chronische sein.

Bei der acuten Vergiftung findet man die Schleimhaut der Mundhöhle geschwellt; der Geschmack ist metallisch. Ferner sind die Schleimhäute des Rachens und Schlundes geschwellt, wodurch Athemnoth entsteht. Lippen und Wangen sind glänzend roth und im Verdauungstracte macht sich heftiges Brennen geltend, Magenschmerzen, galliges oder schleimiges Erbrechen tritt ein und Meteorismus.

Das Antlitz ist bald blass, bald roth, der Gesichtsausdruck leidend. Der Körper ist kraftlos und im Schweisse gebadet. Die Stuhlentleerungen sind oft blutig und häufiger, der Harnabgang sparsam oder gänzlich fehlend. Der Puls ist klein, schwach und fadenförmig. Das Athmen wird oberflächlich und zeigt einen widrigen Geruch; der Speichelfluss ist reichlich. Die Haut fühlt sich kalt und klebrig an, die Extremitäten sind kühl; Ohnmachtsanfälle und behinderte Sprache leiten den nach 24—36 Stunden erfolgenden lethalen Ausgang ein.

Bei der subacuten Vergiftung sind dieselben Symptome weniger intensiv. Doch sind noch zu erwähnen die krampfhaften Hustenanfälle, Kolik, Tenesmus und oft Anurie. Die Mandeln und Uvula sind geschwellt, manchmal finden sich auch Petechien. Nach 3—6 Tagen erfolgt eine scheinbare Remission, die Kranken verfallen einer acuten Cachexie; Palpitationen, abnorme Geräusche im Herzen und den grossen Gefässen stellen sich ein, ferner Schluchzen und andere abnorme Erscheinungen. Nach 8, 12 bis 14 Tagen erfolgt häufig der Tod.

Passende Antidote können zur Genesung führen. Als Gegenmittel dienen alle mineralischen und organischen Substanzen, die mit Sublimat eine Verbindung eingehen, so die Schwefelalkalien und Schwefelwasserstoff, vor Allem aber Eiweiss und Kleber. Im Nothfalle genügt lauwarmes Wasser und darauf ein Brechmittel.

Die schleichende Vergiftung ist ähnlich der durch Quecksilberverdunstung. Im Beginne erscheinen diphtheritische Geschwüre an der Mundschleimhaut und den Mandeln, Sto-

matisis, Salivation, Dyspnoe, Herzklopfen, Kolik, Diarrhöe und Tenesmus. Dieser Zustand kann monatelang andauern.

Bei dem äuserlichen Gebrauche von Quecksilber können Vergiftungen entstehen durch Auflegen von Merkurpulvern oder Pasten auf Geschwüre, auf krebsige Geschwülste, durch Merkurialwaschungen und Räucherungen. Anfangs ist die Wirkung eine rein örtliche, später aber allgemeine. Der Verlauf ist bald rasch, bald langsam.

Der Sectionsbefund zeigt die Mundschleimhaut geschwellt, erweicht und mit einem weissen Breie bedeckt. Die Zunge ist geschwellt, der Magen zusammengezogen und hoch geröthet. An den Gekrösen und Netzen zeigen sich Ecchymosen und Blutextravasate; die Nieren sind stark injicirt, die Harncanälchen verstopft. Am Herzen sind punktförmige Ecchymosen, das Blut ist schwarz aber flüssig.

Silber.

Das Silber wird, wenn es rein ist, weder von säuerlichen noch von salzigen Nahrungsmitteln irgendwie angegriffen, was von den Legirungen nicht gesagt werden kann, da die daraus verfertigten Gegenstände mit Nahrungsmitteln längere Zeit in Berührung stehend, dieselben vergiften, indem die fremden Metalle mehr oder weniger reichlich oxydirt und gelöst werden.

Mit Hilfe der Runge'schen Probe kann man bestimmen, ob ein Gegenstand Silber enthält. Man betupft denselben irgendwo mit einem Gemisch aus einer Auflösung von $1^1/_2$ Th. rothem, chromsaurem Kali in 16 Th. Wasser und 2 Th. concentrirter reiner Schwefelsäure. War es reines Silber oder eine Legirung mit halber Silbermenge, so entsteht ein charakteristischer purpurrother Fleck durch Bildung von chromsaurem Silberoxyd.

Ein bekanntes Präparat ist der Silbersalpeter (salpetersaures Silberoxyd), das sowohl als Handelswaare, als auch als Arzneimittel benützt wird. Er kommt krystallisirt und in Stangenform gegossen vor. Die krystallisirte Verbindung bildet farblose rhombische Blätter oder Tafeln, das geschmolzene, weisse oder grauweisse Stängelchen von der Länge und Dicke eines Federkiels. Beide Arten des Präparates sind in dem gleichen Gewichte Wasser löslich und wird die Lösung durch den stärksten Weingeist nicht getrübt, bei Abwesenheit von Kupfer durch Salmiakgeist nicht gebläuet. Will man organische Gemische auf Silbergehalt prüfen, gibt man dieselben in einen Setzkolben, wenn flüssig, unmittelbar, wenn fest oder breiig, nach vorgängiger Verdünnung mit Wasser, mit reiner Salzsäure bis zur sehr stark sauren Reaction,

lässt das Gemisch eine kurze Weile aufkochen, dann erkalten und nach nochmaliger Verdünnung mit Wasser absetzen. Man giesst nach längerer Zeit die klare Flüssigkeit ab, sammelt den Bodensatz in einen Filter, spült Kolben und Filter so lange mit neuen Portionen reinen Wassers aus, bis das Abfliessende nicht mehr auf Lackmuspapier reagirt, tränkt endlich Filter und Inhalt mit einer gesättigten wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron und lässt trocken werden. Man faltet das trockene Filter zusammen und legt es in einen zwischen Kohlen bis zum Glühen erhitzten hessischen Tiegel.

Nachdem die Verkohlung vollendet, lässt man erkalten, bringt den Rückstand in einen Kolben und zieht denselben successive zunächst wiederholt mit Wasser und den Rückstand dann mit erwärmter officineller Salpetersäure aus. Die filtrirte salpetersaure Flüssigkeit wird endlich mit wenig Kochsalzlösung versetzt. Ein dabei entstehender weisser käsiger Niederschlag kann nur Chlorsilber sein. Dieses ist im heissen Wasser und officineller Salpetersäure ganz unlöslich, löslich in Salmiakgeist und wird beim Glühen mit oxalsaurem Ammoniak in einen kleinen Porcellantiegel zu metallischem Silber reducirt. Bei Ausführung der Prüfung durch Destillation mit Salzsäure, wie solche zu wiederholten Malen beschrieben wurden, bleibt das Silber, wenn es vorhanden, beim Abfiltriren des mit vielem Wasser verdünnten Destillationsrückstandes in dem Filter zurück und kann darin in der so eben beschriebenen Weise aufgesucht werden.

Das Kupfer

kommt theils gediegen, theils in Verbindungen in Kupfererzen vor. Es ist ausgezeichnet durch eine rothe Farbe und Metallglanz und lässt sich zu Blättchen und Drähten verarbeiten. Es schmilzt bei 1200° C. und bekömmt da eine meergrüne Farbe. Durch Schmelzen dargestellt, ist das Kupfer noch mit Eisen, Blei, Arsen, Antimon, Schwefel verunreinigt. Kupferlegirungen haben eine grössere Härte und werden dadurch zum Gusse tauglicher als das Kupfer, Zinn und Zink; Messing aus zwei Theilen Kupfer und einem Theile Zink. Neusilber oder Packfong enthält noch $^1/_3$—$^1/_6$ Nickel.

Kupferpräparate. Schwefelsaures Kupferoxyd oder -Vitriol kömmt in der Natur häufig vor, auch krystallisirt in schönen lasurblauen, triklinoedrischen Säulen, ist in zwei Theilen heissen und vier Theilen kalten Wassers löslich, nicht aber im Alcohol. Es wird oft zur Farbenfabrikation verwendet, so zur Darstellung des essigsauren Kupferoxyds, zum Verkupfern, Bräunen des Eisens, zum Färben des Goldes,

zum Schwarzfärben des Tuch- und Wollgarns, zum Erweichen des Getreides vor dem Säen und in der Galvanoplastik. Grünspan oder essigsaures Kupferoxyd entsteht an der Oberfläche der Kupferlegirung durch Einwirkung von Luft und Feuchtigkeit auf dieselbe, ferner wenn Essigsäure auf Kupfer wirkt. Der basische oder blaue Grünspan wird im Grossen dargestellt. Den neutralen erhält man 1. durch Auflösung des basischen Salzes in Essigsäure und 2. durch Zersetzung des Kupfervitriols mit Bleizucker. Beide Grünspanarten finden Verwendung in der Fabrikation des Schweinfurtergrüns, Färberei, Druckerei und beim Vergolden; früher benützte man es zur Darstellung der Essigsäure. Kupferarbeiter sind zwar nach den Ergebnissen neuester und exacter Forschungen durch dieses Material nicht sehr gefährdet, doch erfordert die Bearbeitung desselben immerhin grosse Vorsicht. Das Kupfer gelangt theils flüchtig, theils in Form von Partikelchen in den Organismus; in den Athmungsorganen wirkt Kupferstaub reizend, ohne specifische Wirkung, wie bei Blei und Quecksilber. Dreher, Feiler, Ajusteurs leiden, da sie das Kupfer kalt behandeln, nicht sehr; mehr die Schmiede und Brasseurs, die das Kupfer glühen. Dyspnoe und Glottiskrampf stellen sich ein. Subacute Vergiftungen kommen bei $^2/_3$ der Kupferschmiede vor und äussern sich durch Kolik mit Uebelkeiten, Erbrechen, Diarrhöen, welche aber durch Milchgenuss gemildert werden. Kupferdrucker und -stecher leiden durch Kupferstaub und die sauren Dämpfe beim Aetzen. Um die üblen Folgen der Kupfereinwirkung auf den Organismus zu mildern, ist eine behördliche Ueberwachung der Kupferwaaren, wo immer sie erzeugt und verwendet werden, angezeigt. Die Vergiftungen kommen meist durch Kupfervitriol, kohlensaures Kupfer, Grünspan, Scheele'sches Grün (Arsen) und Schweinfurtergrün vor; bei den letzten wirkt vorwiegend das Arsen schädlich; ferner, wenn saure Speisen längere Zeit in schlecht verzinnten Geschirren standen, mit Packfonglöffeln in Berührung kommen, oder endlich indem Kupfersalze als Färbemittel der Speisen verwendet werden, so bei Gurken, Bonbons, Brod. Die Symptome der acuten Vergiftung sind folgende: Copiöses Erbrechen, Kolik, Cardialgie und Tenesmus. Der Puls ist klein, Kopfweh und Mattigkeit treten auf. Am zweiten Tage stellt sich oft Icterus ein, Urin fliesst sparsam, der Unterleib gespannt und schmerzhaft. Schwindel, kalter Schweiss, Ohnmachten und Krämpfe leiten den Tod ein. Antidote sind: Magnesiamilch, Eiweiss, Milch durch Coagulirung und Unlöslichmachen der Salze. Oft stellen sich die Symptome erst nach Monaten ein, durch

Kolik, Cardialgie, Dyspepsie, Gliederschmerzen, Schwäche, Lockerung des Zahnfleisches und Husten.

Die Section eines derart Vergifteten zeigt oft keine bemerkenswerthe Veränderung im Darmcanal; hie und da sollen Ecchymosen, Ulcerationen und grünlichblau gefärbte Stellen in der Darmschleimhaut gefunden werden.

Wir können daher eine Kupfervergiftung nur durch die chemische Untersuchung positiv nachweisen.

Die Kupferoxydsalze an sich sind blau oder grün; in ihren Lösungen bewirkt Kalihydrat einen blauen Niederschlag, welcher schwarz wird, wenn man ihn mit überschüssiger Kohlenlauge kocht. Aetzammoniak gibt einen blaugrünen Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak in eine blaue Flüssigkeit verwandelt. Ferrocyankalium bewirkt darin einen blutrothen Niederschlag und ist ein empfindliches Reagens. Die im Wasser unlöslichen Kupfersalze sind in sauren Flüssigkeiten löslich. Aus seinen sauren Lösungen wird Kupfer durch metallisches Zink als schwarzes Pulver gefällt. Foliirtes Eisen fällt das Kupfer in seiner gewöhnlichen rothen Farbe; diese ist die charakteristischeste und empfindlichste Reaction auf alle Kupfersalze.

Um das Kupfer in den Organen aufzusuchen, muss man die organischen Substanzen durch concentrirte Schwefelsäure zerstören und die erhaltene Masse mit den angegebenen Reagentien prüfen. Zum Aufsuchen des Kupfers in Nahrungsmitteln dient dieselbe Methode; Brod, Gurken, Eingemachtes werden am besten zuerst mit Schwefelsäure, dann mit Salpetersäure behandelt; Flüssigkeiten, wie Branntwein und Absynth müssen zuerst im Wasserbade verdampft und der Rückstand mit Königswasser behandelt werden, wobei sich die Kupfersalze auflösen.

Blei, Plumbum, Saturnus.

Das reine Blei hat ein specifisches Gewicht von 11·4 und eine bläulich-graue Farbe. Es ist weich, dehnbar und abfärbend. Bei 325° C. schmilzt es und kann in octaëdrischer Krystallform erhalten werden.

Die Bleiintoxicationen gehören nicht zu den seltensten Fällen, namentlich die zufälligen, welche durch metallisches Blei, durch die Oxyde und viele bleihaltige Körper erfolgen. Zu absichtlichen wird Bleizucker verwendet.

Die Vergiftung ist acut oder chronisch. Erstere gibt sich durch Brennen in der Magengegend, heftige Kolikschmerzen, Angst, Erbrechen, Schwindel, Unruhe, Delirien zu erkennen; der Kranke fühlt grosse Hinfälligkeit, seine unteren Extremitäten sind wie gelähmt, das Gesicht blass,

Lippen livid, der Athem übelriechend. Die Stimme wird schwach, es treten Ohnmachtparoxismen, Convulsionen, Coma und endlich der Tod ein. Als Gegengifte wird man solche Körper anwenden, welche das verschluckte Blei in einen unlöslichen Körper umwandeln. Der Schwefelwasserstoff und die löslichen Schwefelverbindungen, die schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Natron sind als die verlässlichsten Antidota da. Ueberdiess begünstige man das Erbrechen durch mechanische Reizung des weichen Gaumens, man wende die Magenpumpe an und reiche viel Milch. Bei Leuten, die in einer bleidunstschwangeren Atmosphäre arbeiten, wie bei Bergleuten, Hüttenarbeitern, bei Zinngiessern, Farbreibern, Porcellanmalern, Töpfern, Malern tritt nicht selten eine chronische Bleivergiftung auf, deren erste Symptome schon nach einigen Tagen, meistens nach einigen Wochen oder Monaten auftreten. Den Vergiftungssymptomen gehen nur Prodromen voraus. Die betreffenden Individuen werden blass, magern ab und zeigt deren Haut eine blassgelbe, icterische Farbe, welche sich auch auf die Sclera verbreitet. Der Athem wird übelriechend, es erfolgt mässiger Speichelfluss, sowie anämische Herzgeräusche und eine gestörte Verdauung. Nachdem die Vorboten längere oder kürzere Zeit angedauert haben, tritt die Krankheitsform deutlicher auf und zwar meistens als Kolik (colica saturnina); aber auch neuralgische Schmerzen auf partiell oder total anästhesirten Gliedmassen, namentlich der oberen Extremitäten. Kommt in die Schleimhaut der Lungen mit feinem Bleistaube imprägnirte Luft, kann es auch zu asthmatischen Anfällen kommen. Die Erscheinungen, die die Bleikolik begleiten, schwinden binnen 8—20 Tagen, recidiviren aber, wenn sich die Betreffenden abermals den Bleiausdünstungen aussetzen, und sind immer gefährlicher, da plötzlich nach einigen Podromalerscheinungen, wie Kopfschmerz, Schwindel, Abspannung, Ameisenkriechen in den Gliedern, schwere Nervenzufälle, epileptiforme Zuckungen, stille und furibunde Delirien, Coma eintreten, die zwar nach einer rationellen Behandlung schwinden, aber auch den Tod durch Asphyxie und Apoplexie herbeiführen können. Endet die chronische Vergiftung nicht lethal, so ist sie doch sehr hartnäckig und ist zu Recidiven sehr geneigt. Der Sectionsbefund variirt sehr.

Ermittelung von Blei in organischen Substanzen. Ist das Prüfungsobject eine Flüssigkeit, so wägt man eine bestimmte Menge davon in einem Setzkolben ab, fügt ein wenig Salz- oder Salpetersäure zu, leitet Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung ein, verschliesst dann den Kolben lose mit Papier und stellt ihn durch 12—24 Stunden

bei Seite. Hat sich ein Bodensatz gebildet, so giesst man die Flüssigkeit davon ab, sammelt den Bodensatz in einem Filter, süsst mit schwefelwasserstoffhältigem Wasser vollständig aus, bis das abfliessende Wasser nicht mehr reagirt, lässt trocken werden und stellt dann durch eine nähere Prüfung dessen Natur als Schwefelblei fest.

Ist das Prüfungsobject consistent und soll bei Anwesenheit von Blei zugleich die anderer Metallgifte berücksichtigt werden, so wird ebenso wie bei der Prüfung auf arsenige Säure verfahren. Das Destillat wird zur Prüfung auf Arsen verwendet. Der Rückstand im Kolben wird mit heissem Wasser aufgenommen, in einem Setzkolben abfiltrirt, Kolben und Filter mit Wasser nachgespült und letzteres so lange ausgesüsst, bis das abfliessende nicht mehr sauer reagirt. Die gesammten vereinigten Filtrate werden dann mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt und durch 12—24 Stunden bei Seite gestellt. Nachher wird die Flüssigkeit klar abgegossen (der Bodensatz wird in Filter gesammelt), mit schwefelwasserstoffhältigem Wasser gut ausgesüsst, darauf aus dem durchstochenen Filter mittelst der Spritzflasche in ein Becherglas eingespült. Man lässt wiederum absetzen, giesst das überstehende Wasser ab, übergiesst dann mit officineller reiner Salpetersäure und lässt in gelinder Wärme eintrocknen. Man kocht den Rückstand mit wenig Wasser aus, lässt absetzen, giesst in ein Filter ab und spült mit etwas Wasser nach. Die im Becherglase vereinigten Filtrate werden, durch Verdunsten concentrirt, darauf verdünnte Schwefelsäure hinzugefügt — entsteht hiebei eine weisse Trübung und allmälig ein weisser Niederschlag, so kann dieser nichts anderes sein als schwefelsaures Bleioxyd. Bei negativem Ausfalle des Versuches kann die ohne Erfolg mit Schwefelsäure geprüfte Flüssigkeit mit Salmiakgeist auf Kupfer geprüft werden.

Phosphor.

In allen phosphorsauren Salzen findet sich ein bald blassgelber, rother, bald schwarzer oder weisser, lichtgelber Körper, der durchscheinend und fettglänzend, bei gewöhnlicher Temperatur biegsam, sonst spröde ist. Dieser Körper ist Phosphor, hat ein specifisches Gewicht von 1·83 und schmilzt bei 44° C., siedet bei 290° C., verdampft aber bei jeglicher Temperatur. An der Luft oxydirt er unter Entwicklung weisser Dämpfe und leuchtet, erhitzt verbrennt er. Phosphor schmeckt widrig und verbreitet einen Knoblauchgeruch. Er oxydirt im Magen und wird vom Blute aufgenommen; er wird im unveränderten Zustande absorbirt und

geht in Dampfform in's Blut über. Die Schleimhaut des Magens zeigt sich dadurch geröthet, ecchymosirt, brandig und falls derselbe leer war, finden sich leicht geätzte Stellen.

Gewöhnlich stellt man den Phosphor aus Säugethierknochen dar. Seine Verwerthung findet er in der Chemie, Pharmacie, Technik und Medicin. Vergftungen werden durch reinen Phosphor, durch Phosphorpasta und durch den entzündbaren Phosphorüberzug der Zündhölzchen vermittelt. Als Antidot reiche man Brechmittel, und zwar: Chlorwasser, Magnesia usta und Chlorkalk. Bamberger empfiehlt auch eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, Eulenburg und Landois Wasserstoffsuperoxyd.

Die Phosphordämpfe verursachen die bei Arbeitern bekannte Phosphornekrose.

Will man ein organisches Gemenge auf Phosphor prüfen, so hat man folgendes Verfahren: 1. Man säuert die zu untersuchende Substanz mit verdünnter reiner Schwefelsäure an. Ist Phosphor darin, so zeigt sich der specifische Knoblauchgeruch, beim Erwärmen und Umrühren im Finstern zeigt sich das Leuchten. Dann suche man noch Phosphortheilchen, die durch die Phosphoressenz sich verrathen.

Oder man gibt in das angesäuerte Gemenge einige linsengrosse Stücke reinen krystallisirten Schwefels, bringt das Ganze in eine Retorte, aus welcher ein Dampfableitungsrohr in eine Vorlage führt, in welcher sich Wasser befindet, und destillirt nun. Die Destillation erfolgt aus dem Chlorkaliumbade. Nach halbstündigem Erkalten prüft man mittelst Lösungen von Höllenstein und Aetzsublimat oder auch durch überschüssigen Zusatz von Chlorwasser auf phosphorige Säure. Man dampft die Flüssigkeit ab und setzt Ammoniak hinzu. Entsteht nun ein weisser, krystallinischer Niederschlag, so zeigt diess bestimmt auf Phosphorsäure, die nur durch Chlor aus der phosphorigen in die Phosphorsäure übergeführt worden war. Den erkalteten Inhalt gibt man auf ein Perphorat, spült ab und trägt es auf ein Schälchen. Dieses auf einem mit heissen Wasser gefüllten Topf gelagert, wird an einem dunklen Ort gebracht, wobei der vorhandene Schwefel zu leuchten anfängt (Lipovitz). Andere Verfahren wurden noch von Mitscherlich, Dusart und Plondlot angegeben.

Jod.

In grossen Gaben wirkt das Jod sowohl äusserlich als innerlich genommen, reizend und ätzend; es zerstört die Gewebe, indem es sich mit dem Albumin derselben verbindet. Die acute Jodvergiftung repräsentirt sich als eine Gastro-

enteritis. Milch, amylumhältige Flüssigkeiten und künstliches, durch Reizung des Schlundes hervorgerufenes Erbrechen sind geeignete Gegenmittel. Eingeathmete Joddämpfe bewirken entzündliche Reizung der Athmungs- und Schlingorgane, Kopfschmerzen, Funkensehen, Betäubung u. s. w. Auf der Hautdecke erzeugt Jod Brennen, Jucken, blasige Eruptionen, Erytheme, Furunkel und braungelbe Färbung. Bei der chronischen Vergiftung, dem Jodismus, kommen schon nach mässigen Gaben mannigfache Störungen im Verdauungs-, Gefäss- und Nervensysteme vor, nicht minder in den Ausscheidungsorganen, so Erbrechen, Durchfall, Fieber, Sinnestäuschungen, Schwindel, Zuckungen, Priapismus, heftige Schweisse, Harndrang, Speichel- und Thränenfluss, Husten, Kurzathmigkeit, Blutspeien, Hautausschläge, Gebärmutterblutungen, Abmagerung und Atrophie der drüsigen Gebilde, etc. Bei Kindern dagegen bewirkt Jodkalium häufig eine allgemeine Gewichtszunahme. Die Behandlung besteht im Aussetzen des Jodgebrauches und einer zweckmässigen Bekämpfung der Krankheitserscheinungen.

Jod kann in organischen Gemengen leicht ermittelt werden. Freies Jod wird schon an der eigenthümlichen braunen Farbe oder bei stärkemehlhältigen Gemengen an der charakteristischen bläulichen Farbe erkannt. Jodhältiges Fluidum mit Wasser geschüttelt und filtrirt, dann mit Chloroform unter Schütteln gemengt, gibt eine karmoisinrothe Flüssigkeit, die für Jod charakteristisch ist.

Will man ein Gemenge auf Jod prüfen, so kann man es auch nach hinreichender Verdünnung mit Wasser in einen kleinen Destillirkolben bringen, entweder allein oder mit einem Zusatz von flüssigem Eisenchlorid, das mit einem Ueberschusse von Salzsäure gemengt wurde.

Nun wird destillirt. War in dem Gemenge schon ursprünglich freies Jod enthalten, so wird es schon bei der ersten Destillation mit den Wasserdämpfen übergehen und im Destillate sich leicht durch Stärkekleister und Chloroform nachweisen lassen. Ist das Jod an alkalische Substanzen gebunden, so wird es erst bei der zweiten Destillation nach Zusatz von salzsaurem Eisenchlorid ausgetrieben.

Wurde weder bei dem ersten noch beim zweiten Destillationsprocesse Jod gefunden, so gibt man den Rückstand oder einen neuen Theil des zu prüfenden Gemenges in ein eisernes Schälchen und fügt reine Aetzkalilösung bis zu stark alkalischer Reaction hinzu. Man lässt es eintrocknen und erhitzt es bis zur vollkommenen Einäscherung. Nach dem Erkalten extrahirt man den Rückstand mit Wasser, dampft ein, zerreibt den Rest und behandelt ihn mit höchstrectificirtem

Weingeist. Dieser Extract wird filtrirt und verdunsten gelassen; den Rest nimmt man mit etwas Wasser auf, gibt bis zur sauren Reaction verdünnte Salzsäure hinzu und destillirt das Gemenge mit flüssigem Eisenchlorid, wie oben.

Ist Jod vorhanden, so destillirt es zugleich mit den Wasserdämpfen über und ist an der violetten Farbe der Dämpfe erkennbar. Bei der letzteren Prüfung bleibt es unentschieden, ob das aufgefundene Jod in dem Gemenge als solches oder in Form eines Jodmetalles enthalten gewesen ist.

Will man ein Gemenge, das organische Substanzen enthält, auf Jodkalimetalle, als Jodkalium prüfen, so verfährt man auf dieselbe Weise. Sind die Jodkalimetalle als solche vorhanden oder aufgelöst, so ist die Erkennung derselben leicht, weil sie im festen Zustande, wenn man sie in einem Reagircylinder mit concentrirter Schwefelsäure übergiesst, oder mit saurem schwefelsauren Kali mengt und erwärmt, auch ohne Zusatz von Braunstein violette Joddämpfe hervorbringen. Bringt man sie im festen oder gelösten Zustande mit Chlorwasser zusammen, so geben sie eine durch freigemachtes Jod mehr weniger bräunliche Flüssigkeit; schüttelt man diese mit Chloroform, so geht das Jod an dieses über und schlägt sich als schön karmoisinrothe Färbung nieder.

Wenn Jodmetalle im Zustande der Lösung in geringer Menge mit dünnem Stärkekleister zusammenkommen, welcher durch verdünnte Schwefelsäure angesäuert und tropfenweise mit Chlorwasser versetzt wurde, färben sie die Stärke violett oder blau. Jodkalium wird in organischen Gemengen auf die oben angegebene Weise aufgesucht.

Jod wird häufig mit Graphit und Kohlenpulver gefälscht; diese werden durch Behandlung mit Alcohol, mit unterschwefligsaurem Natron, in welchem Jod vollkommen löslich sein muss, oder durch Sublimation aufgefunden.

Brom.

Es ist eine dunkelrothe, graulich-schwarze Substanz, der beständig rothe Dämpfe entsteigen. Sie hat einen widrigen, chlorartigen Geruch, einen scharfen, unangenehmen Geschmack. Das Brom wirkt ätzend auf die Haut, ist sehr flüchtig und siedet bei 63° C., wobei sich braunrothe, giftig wirkende Dämpfe entwickeln, deren Wirkungen durch Einathmen von ammoniakalischer Luft aufgehoben werden können. Es erstarrt bei 7° C. zu gelbbraunen oder bleigrauen krystallinischen Blättchen. Brom mit Wasser gibt eine gelbrothe Flüssigkeit, in welcher sich unter Einwirkung des Lichtes durch Zersetzung des Wassers Bromwasserstoff bildet. Brom

ist in Alcohol, noch besser in Aether löslich, färbt Stärkemehl orangegelb und zeigt in chemischer Beziehung ein dem Chlor ähnliches Verhalten.

Bromkalium krystallisirt in luftbeständigen Würfeln. Bromdämpfe eingeathmet, erzeugen auf der Schleimhaut des Respirationstractes heftige Entzündungen. Innerlich bewirkt es Entzündung der Verdauungswege, des Magens und Darmes.

Bromkalium zeigt eine mildere Wirkung.

Chlor.

Es ist eine der giftigsten Gasarten. Mit atmosphärischer Luft gemengt, verursacht es Reizungszustände der Athmungsorgane, Injection der Conjunctiva, die bei länger dauernder Einathmung zu entzündlichen Affectionen dieser Organe, zu chronischen Pneumonien, die Neigung zu käsigem Zerfalle zeigen, zu anämischen, hydrämischen und skorbutischen Zuständen sich ausbilden, in derem Verlaufe seröse Infiltrationen, Wassersucht, Hämorrhagien aus den Respirations- und Digestionsorganen, Nieren etc. entstehen; im Sehorgane kommt es öfters zu schweren Ophthalmoblennorrhoen. Im reinen Zustande kann es Betäubung, Kopfschmerz, Delirien, selbst Asphyxie bedingen. Als Gegengifte empfehlen sich Wasserdämpfe, Weingeist und Schwefelwasserstoff in Form von Inhalationen. Bolley empfiehlt eine verdünnte Lösung des Anilins in Wasser auf ein Taschentuch zu träufeln und daran zuweilen zu riechen.

Die chronische Chlorvergiftung erfordert die Behandlung der subacuten Entzündungen, der Blutungen, des Scorbuts, gänzliche Entfernung aus den Arbeitsräumen, reine Luft und leicht verdauliche, nahrhafte Kost.

Die Aufbewahrung des Chlorgases muss in Flaschen geschehen, die man nach ihrer Füllung mit dem Gase unter dem Wasser der Wanne durch mit Fett bestrichene Glasstöpsel verschliesst. Chlorarbeiter müssen von kräftiger Constitution sein und gesunde Lungen haben. Die Fabriken müssen so angelegt sein, dass die Anrainer durch sie nicht belästigt werden. Für die Chlorbereitung eignen sich Bleikessel, deren Oeffnungen durch Deckel mit hydraulischer Sperrung geschlossen sind, um die Ausströmung des Chlorgases zu verhindern. Die Arbeitslocale sollen durch das Aspirationssystem ventilirt werden. Die Arbeiter sollen Mund und Nase durch Schwämme schützen, die in eine wässerige oder weingeistige Anilinlösung getaucht sind. Ansammlungen von bei der Chlorfabrikation erzeugten Rückständen in Senkgruben sind zu verbieten, da sie Quellen und Brunnen verderben.

Nachweis des Chlors in organischen Gemengen. Da Chlor bei seiner Einwirkung auf organische Stoffe in Salzsäure übergeführt wird, können Gemenge von organischen Substanzen, denen Chlorwasser beigemischt worden, bei der Untersuchung nur dann die das freie Chlor charakterisirenden Reactionen darbieten, wenn die Chlormenge überwiegend gewesen und erst kurze Zeit seit der Vermengung verflossen ist; jedenfalls wird aber ein solches Gemenge sauer reagiren und man wird daher die Anwesenheit freier Salzsäure darin nachweisen können. Wenn das verdächtige Gemenge ungelöste organische Theile enthält und eine grössere Menge von Chlor darauf eingewirkt hat, so können erstere Chlor in fixirtem oder latenten Zustande, d. h. als Substituens von ausgetretenem Wasserstoff enthalten. Zu dieser Ermittlung müssen die ungelösten Theile gesammelt, mit reinem, destillirten Wasser so lange ausgesüsst werden, bis das abfliessende Wasser nicht mehr auf Höllensteinlösung reagirt, endlich mit einer Auflösung von chlorfreiem, kohlensaurem Natron durchtränkt, getrocknet und eingeäschert werden. Die Asche wird dann mit Wasser ausgezogen, der Auszug filtrirt, mit Salpetersäure übersättigt und mit Höllensteinlösung geprüft. War in dem organischen Gemenge fixirtes oder substituirendes Chlor enthalten, so entsteht zuletzt ein Niederschlag von Chlorsilber. Dasselbe Verfahren ist auch einzuschlagen, wenn Papiere oder leinene Gewebe mit Chlor in unzweckmässiger Weise behandelt worden sind.

Drastische Abführmittel.

Hieher gehören vegetabilische Arzneimittel aus der Gruppe der Euphorbiaceen, wie Croton tigl., Ruta, Bryonia, Colocynthis, Gummi-gutti etc., die eine intensiv purgirende Wirkung hervorbringen und giftig sind. Da man sie als Abortiva benützte, waren die Vergiftungen zumeist nur zufällig.

Bezüglich der Wirkung der einzelnen Drastica herrscht eine unverkennbare Aehnlichkeit. Auf der Haut rufen sie eine locale Reizung hervor; innerlich in einer Dose, die Vergiftung bedingt, genommen, treten brennende Schmerzen im Unterleibe auf, Uebelkeit, schweres galliges Erbrechen, dysenterische, choleraartige oder hämorrhagische Stuhlentleerungen und Frösteln am ganzen Körper. Der Puls ist klein, grosse Hinfälligkeit und Lähmungserscheinungen deuten endlich den nahenden Tod an, der binnen 20—48 Stunden erfolgt.

Der Sectionsbefund zeigt die Schleimhaut der Gedärme mehr verändert, als die des Magens; auf ersterer findet sich

eine flockig weissliche Flüssigkeit oder auch reines Blut. Die erweichte Schleimhaut zeigt Ulcerationen, schwärzliche Flecken und brandige Schorfe. Von den Eingeweiden erscheinen namentlich Leber und Milz erweicht.

Da hiebei die ersten Wege des Verdauungsschlauches intact befunden werden, lässt sich eine derartige Vergiftung von einer solchen unterscheiden, die durch corrosiv wirkende, saure oder alkalische Gifte hervorgebracht wird.

Um nun den Beweis zu liefern, dass die Intoxication durch ein bestimmtes Gift erfolgt sei, ist man zum physiologischen Experimente gezwungen, indem man das verdächtige Extract der gifthältigen Organe lebenden Thieren darreicht.

Canthariden.

Die spanischen Fliegen (Meloë vesicatorius) enthalten als wirksamen Bestandtheil einen in glimmerartigen Schuppen krystallisirenden, in heissem Alcohol, Aether und fetten Oelen leicht, in Essigsäure und Wasser nicht löslichen Grundstoff, das Cantharidin. Andere Bestandtheile sind: Cantharidenkampher, ein grünes, fettes, in Alcohol lösliches Oel, eine fette, in Alcohol unlösliche Materie, ein flüchtiges, riechenden Oel, freie Essig- und Harnsäure, phosphorsaurer Kalk und Magnesia.

Das Cantharidin besitzt stark giftig wirkende Eigenschaften. Die häufige Anwendung der Canthariden in der Medicin in Pflasterform als blasenziehendes, derivatorisches Mittel, innerlich als Diureticum und als Reizmittel bei Blasenlähmungen etc. ihre Verwendung als Abortivum und Aphrodisiacum (in Confitüren, Chocolade, Bonbons, Liebestränken) gibt zu Vergiftungen durch Zufall und in selbstmörderischer Absicht öfters Veranlassung.

Intoxications-Erscheinungen. Entweder sogleich oder nach mehreren Stunden tritt ein heftiges Brennen oder Schmerz im Munde, Rachen und Epigastrium auf mit copiöser Salivation und schleimigem oder blutigem Erbrechen, starker Kopfschmerz, rothes Gesicht, vorgetriebene und glänzende Cornea; lästige Dysurie, Brennen in den Genitalien, besonders in der Harnröhrenmündung, Priapismus, sparsamer blutiger Harn, blutige Stühle, schmerzhafter Tenesmus. Nach grossen Dosen leidet das Sensorium; die Kranken sind wie verrückt, Satyriasis, Sinken der Temperatur, grosse Erschöpfung und Hinfälligkeit. Zuweilen werden die Geschlechtstheile gangrönös (?) und treten tetanische Anfälle, die durch die geringsten äusseren Einwirkungen hervorgerufen werden, auf. Dabei ist der Körper steif, die

Pupille erweitert, das Auge stier und glänzend. Diese Paroxysmen schwinden, um bald wieder aufzutreten und endlich nach 24—36 Stunden den lethalen Ausgang herbeizuführen, wozu es indessen nur selten kommt.

Nachkrankheiten: Gastralgie, Dispepsie, zuweilen auch Albuminurie in Folge chronischer Nephritis.

Die Cantharidenvergiftung gehört in die Classe der neurosthenischen, jedoch findet die Erregung zum Unterschiede des Strychnins und der Blausäure nur in einem beschränkten Bezirke des Nervensystems statt. Die Satyriasis und der furor eroticus unterscheiden diese Vergiftung von allen anderen. 40—50 Centigramme Cantharidenpulver können schon bedenkliche Zufälle hervorrufen, 1—2 Gramme den Tod herbeiführen, während von der Tinctur 20—30 Gramme tödtlich wirken. Das Cantharidin kann schon zu 5 Centigrammen giftige Eigenschaften entwickeln.

Anatomische Veränderungen: Erscheinungen intensiver Entzündung des Darmtractes und der Nieren; die Mucosa des ersteren zeigt Ecchymosen, ist geschwellt, erweicht, leicht ablösbar, von grau-tiefrother Farbe (Gangrän), die Nieren hyperämisch; die Harnblasenschleimhaut blass, leicht nachgiebig, ecchymotisch, der Penis steif, oft gangrönös, das corpus cavernosum mit coagulirtem Blut erfüllt.

Als Antidote empfehlen sich: Brechmittel, lauwarme, schleimige Getränke, in reichlicher Quantität genommen, Milch, Eiweiss, Eierwasser, Mandelemulsion, Hafergrütze und Graupenschleim; Oel ist zu meiden. Der chronische Zustand lässt sich durch Emollientia, Laxativa, Narcotica und Antispasmodica beheben. Bei der Ausmittlung der Canthariden ist immer auf den physikalischen Nachweis derselben besonders Rücksicht zu nehmen, weil die Anwesenheit der mit unbewaffnetem Auge grün und goldglänzend erscheinenden Cantharidenpartikelchen in Leichentheilen und in dem Erbrochenen zur Sicherheit der Diagnose am meisten beiträgt.

Beim Extrahiren verdächtiger Substanzen mit Aether erhält man beim Eindampfen des ätherischen Filtrats einen auf der Lippenschleimhaut und der Haut des Armes blasenziehenden Rückstand. Am besten extrahirt man die Untersuchungsobjecte mit schwefelsäurehältigem Alcohol und behandelt den alcoholischen Extractrückstand zuerst mit Chloroform. Auf diese Weise gelingt es, aus dem Harn sowohl, welcher einfach mit der Säure versetzt und mit $^1/_3$ seines Volums Chloroform geschüttelt wurde, als auch aus dem Magen- und Darminhalte eine Substanz, welche auf der Haut Blasen zieht, zu isoliren.

Das Wurstgift.

Man kann es einer Wurst nicht immer auf den ersten Blick ansehen, ob sie frisch oder verdorben sei. Meist haben die Würste aber schon ein zum Mindesten verdächtiges Aussehen und sind mit Schimmel bedeckt. Untersucht man eine solche Wurst am Querschnitt, so erscheint das Innere breiig, schmierig, weich, krümmelig und von schmutzig-grüner Färbung. An einzelnen Stellen ist der Füllstoff der Wurst käseartig erweicht und graugrün, von widrig saurem, schimmel- oder knoblauchartigem Geschmack; der Geruch ist dem des ranzigen Fettes ähnlich. Ueber das Wesen des Wurstgiftes ist etwas Positives nicht bekannt.

Der Genuss solcher Würste bringt gewöhnlinh Uebelkeit, Erbrechen, Schwindel, Schlaflosigkeit, grosse Schwäche, Gliederreissen, trockenen Mund und Kratzen im Halse etc. hervor. Diese Symptome verschwinden in 8—14 Tagen bei leichten Fällen, während in schweren Fällen Bewusstlosigkeit, Delirien, Krämpfe und andere an Typhus erinnernde Phänomene, Pupillenerweiterung und geringere Reaction der Iris gegen Lichtreiz, verminderte Urinausscheidung und Wadenkrämpfe auftreten. Die Muskulatur ist nicht schmerzhaft afficirt, aber grosse Abspannung, Kopfschmerzen, Eingenommenheit des Kopfes machen sich bemerkbar; das Gesicht ist blass, die Züge entstellt, die Lippen bläulich gefärbt, die Haut des Körpers, der Hände und Füsse fühlt sich kalt an.

Die Prognose richtet sich hiebei nicht nach der Menge der genossenen Wurstsubstanz, da ja das Wurstgift nicht die ganze Wurst durchsetzt, sondern, wie bemerkt, nur an umschriebenen Stellen auftritt. Sie wird somit eine günstige genannt werden können, sobald rasch nach Genuss des Wurstgiftes ein Brechmittel gereicht wurde oder spontanes Erbrechen eintrat. Die Prognose wird ungünstiger sein, wenn man zu Abführmitteln greifen muss und ungünstig, sobald der geeignete Zeitpunkt zur Darreichung von Brech- und Abführmitteln versäumt ist. Für die Prognose ist ferner massgebend zu wissen, ob gleich Anfangs starke oder nur mässige Diarrhöen auftraten oder endlich, ob Verstopfung vorhanden war.

Ferner ist die Verdauungsfähigkeit ein Umstand, der die Prognose bestimmt. Je lebhafter die Verdauung vor sich geht, um so günstiger ist die Prognose. Treten aber bald und heftig neuroparalytische Erscheinungen ein, so ist das Leben des Individuums ernstlich bedroht. Die Diagnose einer Vergiftung ergibt sich aus der Anamnese; das Krankheitsbild ist so charakteristisch, dass man es nur mit der Tri-

chinose verwechseln kann. Wo immer eine Intoxication mit Wurstgift vorkommt, ist es nothwendig, eine genaue und chemische Untersuchung vorzunehmen, da es ganz gut möglich ist, dass die Intoxication mit anderen Substanzen, wobei die Wurst nur als Vehikel diente, vorgenommen worden sein könnte. Die sanitätspolizeiliche Thätigkeit wird darauf gerichtet sein müssen, dass das consumirende Publikum über das Aussehen und die Schädlichkeit giftiger Würste belehrt und vor deren Genuss gewarnt werde. Jedenfalls ist eine Controle der Wurstfabrikation und des Verkehres mit Würsten dringend geboten.

Das Fäulnissgift.

Wenn organische Substanzen in Fäulniss übergehen, entwickeln sich die Fäulnissgifte. Thier- und Pflanzenindividuen sterben ab; in ihrem organischen Substrate treten nun sehr bald chemische Veränderungen auf, die sich sowohl ihrer Zusammensetzung, als auch ihren äusseren Bedingungen nach verschieden verhalten. Alle diese Vorgänge zeigen eben das gemeinsame, dass die chemischen Verbindungen die Tendenz haben, aus Verbindungen höherer Ordnung in solche einfacher Constitution und mit grösserer Löslichkeit überzugehen, aus denen endlich zum Theil nach dem Durchgange durch eine Reihe wohl charakterisirter Mittelglieder eine beschränkte Zahl von Körpern des einfachsten anorganischen Typus übrig bleibt und zumeist Kohlensäure, Wasser und Ammoniak. Der Zersetzungsprocess erfordert eine Temperatur von über 0°, Zutritt von atmosphärischer Luft und Gegenwart von Wasser. Diese Fäulnissprocesse stehen in mannigfacher Beziehung zur Gesundheitspflege; doch kann hier auf eine nähere Erörterung derselben nicht eingegangen werden. Sie können der Gesundheit in dreifacher Beziehung nachtheilig werden, indem erstens ihre chemischen Zersetzungsproducte, als Ammoniak, Schwefelwasserstoff- und Buttersäure etc. Luft und Wasser verderben; zweitens indem der Process der Fäulniss selbst und das faulende Material die Verbreitung gewisser Krankheiten fördern, wobei sie nach Art der Fermente wirken und ausserhalb des menschlichen Organismus unter gleichen Bedingungen, in denselben Medien sich vermehren, wie die Fermente der gewöhnlichen Fäulniss; drittens können diese Stoffe, in den menschlichen Körper gelangt, da ihre specifische Wirkung üben und putriden Zerfall der Säfte und Gewebe herbeiführen. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, sobald sich in der Umgebung unserer Wohnungen die Bedingungen zur Fäulniss finden, diese letztere durch passende Vorkehrungen zu localisiren oder zu

verhüten, indem man die bereits von der Fäulniss ergriffenen Stoffe desinficirt.

Die Fäulnissvergiftung charakterisirt sich durch andere Erscheinungen als die Intoxication mit Wurstgift. Zunächst tritt Erbrechen, Durchfall, oft aber Verstopfung ein; es zeigt sich das Gefühl des Brennens in den ersten Verdauungswegen, Athembeschwerden, Heiserkeit, kleiner Puls; das Bewusstsein bleibt meist bis zum lethalen Ausgange ungetrübt, dagegen folgen Lähmung des einen oder anderen Organes, Ptosis palpebrarum, Doppelsehen und Pupillenerweiterung. Die Sensibilität der Muskulatur ist nicht erhöht, aber grosse Abspannung, Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, selbst Kopfschmerz vorhanden; die Gesichtsfarbe ist blass, die Züge entstellt, die Temperatur der Körperhaut niedrig, die Extremitäten kalt. Nach Untersuchungen Bergmann's und O. Schmiedberger's, soll Sublinat noch den besten Erfolg bei der Isolirung des putriden Giftes bewiesen haben.

Literatur.*)

Annales d'hygiene publique et de medecine legale. Paris 1860 u. s. f.

Baer, Dr. Gefängnisse, Strafanstalten und Strafsysteme in hygienischer Beziehung. Berlin 1871.

Bandlin. Die Gifte und ihre Gegengifte. 2 Bde. Basel 1870.

Beneke, Prof. Dr. F. W. Zur Frage der Organisation der öffentl. Gesundheitspfl. in Deutschland. Marburg 1872.

Bergmann. Das putride Gift und die putride Intoxication. Dorpat 1868.

Degen, J. L. Der Bau der Krankenhäuser mit besonderer Berücksichtigung der Ventilation und Heizung. München 1862.

Esse, Dr. C. H. Die Krankenhäuser, ihre Einrichtung und Verwaltung. 2. Aufl. Mit Atlas von 50 lithographirten Tafeln. Berlin 1868.

— Das Baracken-Lazareth der Charité zu Berlin in seinen Einrichtungen dargestellt. Mit 4 Tafeln. 4. Berlin 1868.

*) Die Literatur der Hygiene ist besonders in neuerer Zeit so massenhaft angewachsen, dass in der That kaum 10 Druckbogen hinreichen würden, um blos die Titel aller grösseren Werke, Broschüren, Flugschriften, Journalaufsätze, die sich die Hygiene oder einzelne Absätze derselben zum Vorwurfe machten, anzuführen. Besonders haben Engländer und Franzosen Vieles und mitunter Erspriessliches auf diesem Felde geleistet. Unter diesen Verhältnissen blieb uns nichts übrig, als, mit wenigen Ausnahmen, hier nur die grösseren und hervorragenden deutschen Werke, die wir bei Bearbeitung der Hygiene benützten, anzuführen.

Güntner. Handbuch der öffentlichen Sanitätspflege für Aerzte und Juristen. Prag 1865.

Hallier, Prof. E. Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers. Mit 4 Tafeln. gr. 8. Leipzig 1866.

— Gährungserscheinungen. Untersuchungen über Gährung, Fäulniss und Verwesung mit Berücksichtigung der Miasmen, Contagien und der Desinfection. gr. 8. Leipzig 1867.

Hämmerle, H. Sammlung von Gesetzen und Verordnungen über Gesundheitspolizei. Wien 1865. — Nachtrag von 1865—1868.

Haurowitz, Geh.-R. D. Das Militär-Sanitätswesen der Vereinigten Staaten von Nordamerika während des letzten Krieges. gr. 8. Berlin 1866.

— Die Armee und das Sanitätswesen in ihren gegenseitigen Beziehungen. gr. 8. Wien 1868.

Hauska, Dr. Ferdinand. Compendium der Gesundheitspolizei. Wien 1859.

Hirs, L. Die Krankheiten der Arbeiter. Beiträge zur Förderung der öffentl. Gesundheitspflege. Breslau 1872.

Hitzig, Dr. E. Studien zur Bleivergiftung.

Halfort, Dr. A. C. L. Entstehung, Verlauf und Behandlung der Krankheiten der Künstler und Gewerbetreibenden. Berlin 1845.

Hoh, Dr. Th. Gift und Contagium. Leipzig 1861.

Horn. Das preussische Medicinalwesen. 2. Auflage. 2 Bde. Berlin 1863.

Hügel. Die Findelhäuser und das Findelwesen Europas. Wien 1863.

— Zur Geschichte, Statistik und Regelung der Prostitution. Wien 1865.

Husemann, Dr. Ch. und Dr. A. **Husemann.** Handbuch der Toxicologie. Im Anschlusse an die 2. Aufl. von Hasselt's Handleiding tod de vergiftleer. Für Aerzte und Apotheker. gr. 8. Berlin 1862.

— Supplementband dazu. 1867.

Jeannel, Prof. Dr. Die Prostitution in den grossen Städten und die Vernichtung der venerischen Krankheiten. Deutsch von Dr. F. W. Müller. Erlangen 1869.

Kirchner, Stabsarzt Dr. C. Lehrbuch der militär. Hygiene. Erlangen 1869.

Kraus, Dr. Bernard und **Pichler,** Dr. Wilhelm. Blätter für Staatsarzneikunde. Beilage zur Allgem. Wiener Medicin. Zeitung 1866 u. s. f.

Kraus, Dr. Gottlieb und **Pichler,** Dr. Wilhelm. Encyclopädisches Wörterb. d. Staatsarzneikunde I. u. II. Bd. 1873.

Lion, Dr. A. Compendium der Sanitätspolizei und der gerichtlichen Medicin. Für Physiker, Juristen und Apotheker. 8. Berlin 1867.
— Handbuch der Medicinal- und Sanitätspolizei. 2 Bände. 8. Iserlohn 1869.
Macher, Dr. M. Handbuch der österr. Sanitätsgesetze und Verordnungen von den ältesten Zeiten bis 1873.
Ochwadt, Dr. A. Beiträge zur Militärhygiene im Krieg und Frieden.
Oesterlen, Dr. Fr. Handbuch der Hygiene für den Einzelnen wie für eine Bevölkerung. 2. Aufl. gr. 8. Tübingen 1857.
— Die Seuchen, ihre Ursachen, Gesetze und Bekämpfung. gr. 8. Tübingen 1873.
— Der Mensch und seine physische Erziehung. Hygienische Briefe für weitere Leserkreise. gr. 8. Leipzig 1859.
— Handbuch der medicinischen Statistik. Lex. 8. Tübingen 1865.
Oppert, Dr. Die Einrichtung der Krankenhäuser. Berlin 1859.
— Hospitäler und Wohlthätigkeitsanstalten. Berlin 1859.
Orfila, M. Lehrbuch der Toxicologie. Nach der 5. Original-Aufl. bearbeitet von Dr. G. Krupp. 2 Theile. Braunschweig 1854.
— 12 Vorlesungen über die Lehre von den Vergiftungen im Allgemeinen und über die mit Arsenik insbesondere, deutsch von Händel. gr. 8. Weimar 1858.
Otto, F. J. und R. **Otto**. Anleitung zur Ausmittelung der Gifte und zur Erkennung der Blutflecke bei gerichtlich-chem. Untersuchungen. 4. Aufl. Braunschweig 1870.
Pappenheim, Dr. Louis. Handbuch der Sanitätspolizei. Nach eigener Untersuchung bearbeitet. II. Aufl. 1869. Berlin.
Reich, Dr. E. Lehrbuch der allgem. Aetiologie und Hygiene. 2 Theile. gr. 8. Erlangen 1858.
— Volksgesundheitspflege. gr. 8. Coburg 1863.
— Geschichte, Natur und Gesundheitslehre des ehelichen Lebens. gr. 8. Cassel 1864.
— Die Entartung des Menschen, ihre Ursachen und Verhütung. gr. 8. Erlangen 1868.
— Die Nahrungs- und Genussmittelkunde, naturwissenschaftlich und hygienisch begründet. gr. 8. Göttingen 1861.
— Die allgemeine Naturlehre des Menschen in ihrem Wesen und ihre Anwendung auf die medicin. Wissenschaften. 2. Ausgabe. gr. 8. Giessen 1868.
— Die Ursachen der Krankheiten, der physischen und moralischen. 2. Ausg. gr. 8. Leipzig 1870.
— Ueber Unsittlichkeit. Hygienische und politisch-moral. Studien. 8. Neuwied 1866.

Reich, Dr. E. System der Hygiene. gr. 8. Leipzig 1871.
— Medicinische Abhandlungen. Würzburg 1871.
— Grundriss der Hygiene. Würzburg 1872.
Roth, Stabsarzt Dr. W. und **Lex**, Dr. R. Handbuch der Militärgesundheitspflege.
Russdorff, E. v. Lehrbuch der Gesundheitspflege.
Schauenstein, Dr. Adolf. Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege in Oesterreich. Wien 1863.
Schürmeyer, J. H. Handbuch der medic. Polizei für Aerzte und Juristen. 2. Aufl. Erlangen 1856.
Tardieu, Ambrois. Dictionnaire d'hygiene publique et de salubrité. Paris 1862.
Tardieu, Prof. Dr. A. Die Vergiftungen in gerichtsärztlicher und klinischer Beziehung. Deutsch von Dr. Theile und Ludwig. Erlangen. 1870.
Vierteljahrschrift, deutsche, für öffentliche Gesundheitspflege, von Reclam. Braunschweig 1869—73.
Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen. Herausgegeben unter Mitwirkung der königl. wissenschaftl. Deputation u. s. w. von Dr. Hermann Eulenberg. Berlin. Jährlich 4 Hefte.
Waring. Hüttenhospitäler, ihre Zwecke, Vorzüge, ihre Einrichtung. Berlin 1872.
Zeitschrift für Biologie von Dr. Pettenkofer, Voit u. A. München 1873.
— für die Staatsarzneikunde. Herausgegeben von Dr. J. Schneider, Schürmeyer und Knolz. Erlangen.

GENERAL-REGISTER.

Seite

I. Thermometrie 1
II. Sphygmographie 73
III. Percussion und Auscultation 89
IV. Ophthalmoskopie 113
V. Mikroskopie 171
VI. Uroskopie 237
VII. Laryngoskopie 325
VIII. Anomalien der Sprache 397
IX. Otiatrik 429
X. Elektrotherapie 493
XI. Hygiene 619
XII. Toxicologie 757

SPECIAL-REGISTER.

I. Thermometrie.

MATERIEN-REGISTER:

Seite

Geschichte und Aufgabe der Krankenthermometrie 3
Eigenschaften des Thermometers zu ärztlichen Zwecken 6
Calorien 9
Applicationsstelle des Thermometers 9
Cautelen bei der Application des Thermometers 12
Zahl und Zeit der Temperaturmessungen 13
Graphische Tabellen für die thermometrischen Beobachtungen . 14
Graphische Tabellen von Wunderlich und Alvarenga 15
Physiologische Temperatur und ihre Schwankungen 18

Seite

Pathologische Temperatur und ihre Schwankungen 21
Die Temperatur als Behelf der Diagnose und Prognose 25
Die Temperatur in der Reconvalescenz 33
Die Temperatur nach dem Tode . 34
Gang der patholog. Temperatur . 35
Perioden der Temperatur 36
Gang der Temperatur während der Heilung 39
Gang der Temperatur in Nachkrankheiten und im proagonischen Stadium 40
Gang der Temperatur in der Agonie 42
Die Temperatur in chronischen Krankheiten 43

	Seite
Anhang	44
Verhalten der Temperatur in den verschiedenen Krankheiten	45
I. Abdominal-Typhus	45
II. Exanthematischer Typhus	50
III. Febris recurrens	52
IV. Variola	53
V. Morbilli	55
VI. Scarlatina	55
VII. Erysipelas	56
VIII. Pneumonie	57
IX. Meningitis	59
X. Pleuritis und Peritonitis	59
XI. Rheumatismus	59
XII. Morbus Brighti	62
XIII. Miliartuberculose	62
XIV. Malaria, Intermittens	53
XV. Cholera	65
XVI. Syphilis	66

SACH-REGISTER: *)

Abdominal-Typhus, T. im 45
Abkühlungsursachen 13
Achselhöhle, Application in der . 5
After, Application im 10
Amphobiles Stadium 39
Agonie, T. in der 42
Application des Therm. 9
Brightische Krankheit, T. in der 62
Calorien 9
Cautelen bei der Application d. Tr. 12
Cholera, T. bei der 65
Defervescenz rapide 29
Diagnose, die Tr. als Behelf der 25
Eigenschaften des Tr. 6
Eigenwärme 3
Erysipelas, T. im 56
Fastigium 38
Febris recurrens, T. im 38
Fieber recurrirendes, T. im . . . 38
Form ascendirende d. proag. Stad. 41
„ descendirende 41
Gang der T. in der Agonie . . . 42
„ „ „ „ fieberh. Krankh. . 36
„ „ „ „ der Heilung . . . 39
„ „ „ „ Nachkrankheiten 40
„ „ „ „ pathologischen T. . . . 35
„ „ in proagonischen Stadium . 40
Genauigkeit d. Tr. 8
Handfläche, Application d. Tr. in'd. 9
Heilung, Gang d. T. in der . . . 39
Hyperpyretische T. 25
Intermittens, T. im 63
Krankenthermometer 4
Krankheiten, chronischen, T. in . 43
Krisis 39
Lungenentzündung, T. in der . . 57
Lysis 39
Malaria, T. in 62
Masern, T. in 55
Meningitis, T. in 59
Miliartuberculose, T. in 62
Morbilli, T. in 55
Morbus Brighti, T. in 62
Mundhöhle, Application d. Tr. in 10
Nachkrankheiten, Gang d. Tr. in 40
Normalwärme 5
Perioden d. Tr. 35
Peritonitis, T. in der 59
Pleuritis, T. in der 59
Pneumonie, T. in der 57
Privatpraxis, die Trie. in der . . 6
Prognose, die T. als Behelf der . 25
Quecksilberthermometer 7
Reconvalescenz, die T. in der . . 33
Reservoir d. Tr. 7
Rheumatismus, d. T. im 59
Rothlauf, T. im 56
Scarlatina, T. in d. 55
Scharlach, T. in d. 55
Schätzungen der T. 6
Schwankungen der physiol. T. . . 18
Simulation 27
Stadien d. T. 36
Stadium, pyrogenetisches 37
Syphilis, d. T. in der 66
Tabellen von Alvarenga 15
„ „ Duclos 15
„ graphische 14
„ von Wunderlich 15
Tagestemperatur 20
Temperatur in chron. Krankheiten 43
„ hyperpyretische . . . 25
„ mässig febrile 27
„ pathologische . . 21, 35
Temperaturperioden 35
Temperatur in der Reconvalescenz 33
Temperaturschwankungen, allgem. 18
„ „ locale . 18
„ schwach febrile . . . 27
„ nach dem Tode . . . 34
Thermograph 8
Thermometer, metastatischer . . . 8
Thermometrie, klinische 3
Typen d. T. 35
Typhus abdom., T. im 43
„ exanthematicus, T. im . . 50
Untersuchungen, thermometrische 5
Uterus, Application im 10

*) Abkürzungen: Temperatur = T., Thermometer = Tr., Thermometrie = Trie.

	Seite
Vagina, Application in der	10
Variola, T. in der	55
Wärmeeinheiten	9
Wärmemessungen	8
Zahl der Temperaturmessungen	13
Zeit der Temperaturmessungen	13

II. Sphygmographie.

MATERIEN-REGISTER:

Der Arterienpuls, Instrumente zur Erforschung der pulsatorischen Bewegung	75
Vierordt's Sphygmograph	77
Landois' Gäs-Sphygmoscop	79
Sphygmo-Photographie	80
Angiograph	81
Eigenthümlichkeiten der Pulsbewegung einzelner Arterien	82
Bezeichnung der Curven	82

SACH-REGISTER:

Angiograph	81
Arterienpuls	75
Curven	82
Curven der arteria brachialis	85
„ „ „ femoralis	—
„ „ „ pediaea	79
Hämodynamometer	78
Kymographion	75
Pulsbewegung	82
Pulscurve	83
Pulsus dicrotus	84
Sphygmograph von Vierordt	77
Sphygmographie	75
Sphygmometer	76
Sphygmophotographie	80
Sphygmoscop	76

III. Percussion und Auscultation.

MATERIEN-REGISTER:

Fundamentalsätze der Percussion und Auscultation	89
Der Schall und seine Verschiedenheiten	90
A. Klinische Percussion	91
Verschiedenheiten des Percussionsschalles	91
Qualitäten des Percussionsschalles	92
Percussionszeichen	93
I. Physiologische Percussionszeichen	93
II. Pathol. Percussionszeichen	94
Auscultation	98
A. Auscultationserscheinungen der Circulationsorgane	98
B. Auscultationserscheinungen der Respirationsorgane	103
I. Auscultation der Stimme	103
II. Die Respirationsgeräusche	104
Uebersicht der durch die Percussion und Auscultation nachweisbaren Krankheiten	108
I. Organ. Herzkrankheiten	108
II. Krankheiten der Lunge	109
III. Krankheiten der Pleura	111
IV. Krankheiten der Organe im Unterleibe	111

SACH-REGISTER:

Aneurysma der Aorta ascend.	109
Arteriengeräusche	102
Ascites	112
Athem bronchiales	105
Athem tracheales	106
Athem vesiculäres	105
Athmungsgeräusche, unbestimmte	106
Auscultation	89—98
Bronchialcatarrh	109
Bronchiectasie	110
Bronchitis	109
Consonanz	91
Dilatation der Ventrikeln	108
Dissonanz	91
Endocarditis	108
Geräusch	91
Geräusch des gesprungenen Topfes	92—97
Geräusch praesystolische	102
Geräusch perisystolische	102
Herzgeräusche	101
Herzgeräusche endocardiale	101
Herzgeräusche exocardiale	101
Herzgeräusche pericardiale	101
Herzkrankheiten, organische	108
Herzstoss	98
Herztöne	99
Hydrothorax	111
Hypertrophie der Ventrikeln	108
Insufficienz der Aortaklappen	108

	Seite
Insufficienz der Klappen an der Pulmonalarterie	109
Insufficienz der Valvula bicuspidalis	108
Insufficienz der Valvula tricuspidalis	108
Klang	91
Klangfarbe	91
Klingen, metallisches	97
Krankheiten der Lunge	109
Krankheiten der Pleura	111
Krankheiten der Unterleibsorgane	111
Lungenemphysem	110
Lungenödem	110
Lungentuberculose	110
Ovariencysten	112
Percussion	89
Percussion, klinische	91
Percussion, mittelbare	91
Percussion, unmittelbare	91
Percussionszeichen	93
Percussionszeichen, mobile	94
Percussionszeichen, pathologische	93
Percussionszeichen, physiologische	93
Percussionszeichen, stabile	90
Pericarditis	109
Peritonitis	111
Pfeifen	107
Pleuritis	111
Pneumonie	110
Preumothorax	111
Rasselgeräusche	106
Rasselgeräusche, unbestimmte	107
Rasseln, consonirendes	107
Rasseln, vesiculäres	106
Reibegeräusche, pleurale	107
Resonanz	91
Respirationsgeräusche	104
Respirationsgeräusche, Phänomen, Cheyne-Stokes'sche	112
Schall	90
Schall, amphorischer	92—97
Schall, dumpfer	92
Schall, heller	92
Schall, leerer	92
Schall, voller	92
Schnurren	107
Stenose, an der Aortenmündung	109
Stenose, am linken Ostium venosum	108
Stenose, am rechten Ostium venosum	108
Timbre	91
Tympanismus	96
Töne in den Arterien	100
Ton, diastolischer	99
Ton, systolischer	99
Venengeräusche	102
Vergrösserung der Leber	111
Vergrösserung der Milz	111
Verkleinerung der Leber	111
Wiederhall, amphorischer	107

IV. Ophthalmoskopie.

MATERIEN-REGISTER:

Einleitung	113
Beschreibung des Stellwag'schen Spiegels	115
Uebersicht der verschiedenen Untersuchungsmethoden	116
Beschreibung der einz. Methoden	117
I. Die Beleuchtung mit seitlichem Lichte	117
Die diagnostische Verwerthung derselben	117
a) Untersuchung der Hornhaut	117
b) „ „ Sclera	119
c) „ „ Vorderkammer	119
d) „ „ Iris	119
e) „ „ Linse und Vorderkapsel	120
Spiegelbilder der Linsenkapsel, Erklärung derselben	123
Diagnostische Verwerthung	124
II. Allgemeines über die Untersuchung im durchgehenden Lichte (mit oder ohne Linse)	124
1. Technik der Spiegel-Untersuchg.	125
2. Physikalische Erklärung	130
a) Strahlenbrechung im normal gebauten Auge	130
b) Anwendung auf die Spiegeluntersuchung	134
3. Modification bei kurz- und übersichtigen Augen, wenn der Untersuchende Emmetrope ist	136
a) Gang der Lichtstrahlen im myopischen und hypermetropischen Auge	136
1. Myopie	136
2. Hypermetropie	137
b) Verhältnisse bei der Spiegeluntersuchung	139
1. Beim myopischen Auge	139
2. Beim hypermetropischen Auge	140
4. Beschreibung des normalen Augengrundes	141
a) Sehnervenscheibe	141
b) Netzhaut	144
c) Aderhaut	145
d) Grössenverhältnisse des Spiegelbildes	146

Seite
5. Varianten des ophthalmoskopischen Bildes 147
a) Am Sehnerveneintritte . . 147
1. Angeborne Excavation 147
2. Anomale Papillenfärbung 148
b) An den Gefässen 148
c) Senile Metamorphosen . . 148
6. Die Spiegelbilder pathologischer Zustände 149
a) Im Glaskörper 149
b) Am Sehnerven 150
1. Die pathologische Excavation 150
2. Sehnervenhyperämie . 151
3. Verfärbung 152
4. Atrophie 152
5. Oedem der Papille . . 153
c) Auf der Retina 153
1. An den Gefässen . . 153
2. Entzündungsform . . 155
3. Ablösung 158
4. Atrophie 158

Seite
d) An der Aderhaut 158
1. Colobom 158
2. Staphyloma posticum 159
3. Hyperämie 160
4. Exsudative Entzündung160
5. Abhebung der Aderhaut 161
6. Risse 161
7. Tuberkel 161
Correction der Refractionsfehler des eigenen Auges 161
a) Bei Myopie.
b) Bei Hypermetropie.
III. Untersuchung mit dem Spiegel allein.
(Refractionsbestimmung) 162
Leseproben 165

Anhang.
1. Augenspiegel von v. Jäger . . 166
2. Autophthalmoskopie 166
3. Binocülärer Spiegel 167
Literatur 168

SACH-REGISTER:

Accomodation 132
Accomodationsbreite 132
Accomodationsweite 132
Aderhautentzündung 160
Aderhautexsudate 160
Aderhautabhebung 161
Aderhautrisse 161
Aderhauttuberkel 161
Aderhaut 145
Aderhauthyperämie 160
Aderhautpigment 146
Aderhautschichten 145
Aneurisma der Arteria centralis . 153
Arteria centralis 142
Arterienpuls 154
Astygmatismus 164
Atropin — als Hilfsmittel der Untersuchung 127
Atropin, Sehstörungen dadurch . . 127
Atropineinträufelung, Indication und Gegenindication 127
Auge, reducirtes 130
Augengrund, normaler 141
Augenspiegel, binocülärer 167
„ Erfindung 115
„ Haltung 129
„ von Stellwag . . . 115
„ von v. Jäger . . . 166
„ Unterschiede . . . 115
Autophthalmoskopie 166
Beleuchtung des Augengrundes . 127
Bindegewebsringe 142
Cholestearin, Kristalle im 111
Colobom der Aderhaut 158
Correctionslinse 116, 162
Correction des Untersuchenden . . 161
Convexlinse — Gesetz für parallele Strahlen 131
Cysticercus der Linse 121
Embolie der Arteria centralis . . 154
Emmetropie des Untersuchenden . 136
Excavation, angeborne 147
„ pathologische 150
„ scheinbare 148
Fernpunkt 132
Fernpunktabstand 132
Fernpunkt, Bestimmung von . . . 111
Filaria oculi humani 150
Gefässe, anomale Theilung und Verlauf 148
Gefässe der Retina — Unterschiede 145
Gefässe, pathologische Veränderung 153
Gefässneubildung 154
Gefässtheilung auf der Papille . . 143
Gelber Fleck 144
Glaskörpertrübung 122
Glaskörper, Trübungen 149
„ Blutergüsse 149
„ Trübungen, Localisation 149
„ Fremdkörper 150
„ Parasiten 150
Glaukom 150
Hornhaut, Flecken und Narben . 118
„ Fremdkörper 118
„ Onyx 119
„ Untersuchung 117
Hypermetropie, Spiegelbestimmung 164

Seite

Hypermetropie des Untersuchenden 167
„ facultative . . . 138
„ discontinuirliche . 138
„ Ursachen 137
„ Bezeichnung des Fernpunktabstandes 138
Hypermetropisches Auge, Untersuchung desselben 140
Iris 119
Iris — Neubildungen 120
Iris — Schlagschatten 121
Iritis 120
Jäger's Schriftscalen 133
Lampe, ophthalmoskopische . . . 117
Leucämie 157
Leseproben 165
„ Werth und Leistung . 165
„ Ersatzzeichen 166
Linse und Vorderkapsel 120
Linsen- und Kapseltrübungen . . 120
Linsenkapsel — Spiegelbilder . . 122
„ vorderes 123
„ hinteres 123
„ Gesetze derselben . . 123
„ diagnostische Verwerthung 123
Linsenluxation 122
„ Täuschungen . . . 122
Literatur 168
Loupenvergrösserung 146
Loupen 129
„ als Beleuchtungslinse . . . 117
Medien, brechende 130
Myopie, Bedingung für 136
„ der Untersuchenden . . . 161
„ Definition 136
„ Strahlenbrechung bei derselben 136
„ Bezeichnung des Fernpunktabstandes 137
„ Spiegelbestimmung . . . 164
Myopisches Auge — Untersuchung desselben 134
Nahepunkt 132
Nahepunktabstand 132
Netzhautbild, aufrechtes 136
„ verkehrtes 136
Netzhaut 144
Netzhaut, Erscheinungen auf derselben 145
Netzhautblutungen 161
Netzhautabhebung 158
Netzhautatrophie 158
Netzhautschichten 144
Neurodyctiitis diffusa 157
Ophthalmoskopisches Bild, Varianten 147
Papille 142
Papille, anomale Färbung 148

Seite

Papille, Oedem 153
Pyramidenstaar 121
Pigmentring der Papille 143
Refraction — Messung 165
Refractionsbestimmung 162
Refractionsverhältnisse des Untersuchenden und Untersuchten . 163
Refractionsfehler, eigene 161
Retinitis nyctalopica 156
„ nephritica 156
„ pigmentosa 157
Rindenstaar 121
Sehnervenscheibe 141
Sehnerve — Axencylinder 141
Sehnerve, Senile Metamorphose . 148
Spiegelbilder, pathologische . . . 149
Sehnervenhyperämie 151
Sehnervenverfärbung 152
Sehnervenatrophie 152
Sehnervenscheibe 142
Sehwinkel, normaler 133
Sehweite 132
„ des Hypermetropen . . . 138
Seniler Staar 121
Sklera, Pigmentarmuth 119
„ Untersuchung 119
Spiegelbild, Grössenverhältnisse . 146
Spiegeluntersuchung — Physicalischer Vorgang 134
Spiegeluntersuchung — Vorgang bei Untersuchung im verkehrten Bilde 125
Spiegeluntersuchung — Technik . 125
„ Rathschläge 126
„ Stellung des Kranken 128
Schichtstaar 120
Staare 121
Staar, Farbe 121
Staar und Staarreife 120, 121
Staphyloma posticum 159
„ „ Altersverschiedenheit desselben 159
Strahlenbrechung im normalen Auge 130
Synechien 119
Syphilis 157
Tageslicht, Vorzüge 127
„ Verwendung 128
Untersuchung im durchgehenden Lichte 124
Untersuchung im seitlichen Lichte 117
Untersuchungsmethoden, Uebersicht 116
Untersuchung mit dem Spiegel, ohne Linse 162
Venenpuls 143
Vorderkammer 119
„ Fremdkörper . . . 119

V. Mikroskopie.

MATERIEN-REGISTER:

Seite

Wesen und Zweck des Mikroskops 173
Einrichtung des Mikroskops . . . 174
Literatur des Mikroskops und der Technik desselben 174
Bedeutung der Mikroskopie für den praktischen Arzt 176
Geschichte des Mikroskops . . . 176
Vergleich der Mikroskope verschiedener Fabriken nach ihrer Brauchbarkeit und ihren Preisverhältnissen 177
Mechanik und Technik des Mikroskops 179
I. Die Linsen 179
II. Beleuchtung mit Planspiegel etc. 180
Bestimmung des Vergrösserungsvermögens eines Mikroskops . . 184
Bestimmung der wirklichen Grösse eines mikroskopisch gesehenen Objectes (Messen unter dem Mikroskope) 185
Prüfung des Mikroskops 187
Das Zeichnen mikroskopischer Objecte und die Mikrophotographie 192
Die mikroskopische Beobachtung 193
Das Präpariren mikroskopischer Objecte und die hiezu nöthigen Nebenapparate 197
Untersuchung des Blutes 198
Untersuchung der Urogenitalsecrete 205
Untersuchung der Milch 208
Untersuchung des Auswurfes . . 211
Diagnostische Bedeutung der einzelnen Bestandtheile der Sputa . 216
Untersuchung der mikroskopischen Parasiten 217
Pflanzliche Parasiten 221
Beziehuug mikroskopischer Pilzformen zu den parasitischen Hautkrankheiten 226
Mikroskopische Pilze in den Se- und Excreten 231
Beziehungen pflanzlicher Parasiten zu den Infectionskrankheiten . 232

SACH-REGISTER:

Acephalecysten 220
Achorien 226
— Schönleinii 226
Algenpilze 224
Amylumkörner im Sputum . . . 215
Antheridien 226
Aplanatisches System 174
Arthrococcus 226
Ascobacteria 233
Ascoccus 233
Aufstellung des Mikroskops . . . 193
Auswurf, Untersuchungen des . . 212
Bacterien 222, 225
Beleuchtung 180
Beleuchtungsintensität 193
Beobachtung, mikroskopische . . 193
Bewegungen, vitale 196
Bewegungserscheinungen beim Mikroskopiren 196
Beziehung mikroskopischer Pilze zu den parasitischen Hautkrankheiten 226
Beziehung pflanzlicher Parasiten zu den Infectionskrankheiten . 232
Blut 198
Blutart, Bestimmung der 199
Blutkörperchen bei Menschen und Thieren 199
Blutkörperchen unter dem Einfluss verschiedener Agentien 199
Blutkörperchen in der Sputis 214, 216
Blutkörperchen, Vermehrung und Verminderung der, in Krankheiten 203
Blutkörperchen, Zählung der . . 203
Blutkrystalle verschiedener Thiere 200
Blutproben 200
Blutsorten, verschiedene, mikroskopische Ansicht der, unter dem Einfluss differenter Agentien . . 199
Brand 224
Brandpilze 226
Byssus 226
Camera lucida 193
Cheiletus scabiei 217
Chlamydosporen 224
Cholerapilz 232
Cholestearinkrystalle in der Sputis 214
Coccobacteria septica 233, 234
Coccus 233
Collectivlinse 179
Colonichefe 226
Colostrumkörperchen 209
Condensator 181
Coniomycetes 224
Connidien 223
— gekammerte 223
Cryptococcus 226
— formen 231
Dauermycelium 223
Deckglas 174

Seite

Definitionsvermögen 189
„ einer Linse . 189
Deutung des mikroskopischen Bildes 194
Diaphragma 180
Diatomaceen 191
Diphteriepilz 232
Doppelmesser, englisches 197
„ nach Valentini . . 197

Ebenen, mikroskopisch gesehen . 195
Eccema marginatum 231
Echinococcus hominis 220
Einstellung, Regeln hiefür 183
„ mikroskopische . . . 193
Eiter im Sputum 213, 216
Epitelien im Sputum 212, 216
Epiteliagebilde in der Milch . . . 210
Erbgrind 226
Entezoon im Sputum 215, 217

Fadenpilze 224
Faserstoffgerinnsel 210
Favus 226
Fetttröpfchen in der Sputis . . . 214
Flächen, concave und convexe, mikroskopisch gesehen 195
Flimmerepitelien 213
Fruchtkörper 223
Fusisporium 224
Gährungspilze 224
Galactometer 209
Gaskammern 196
Gebilde, dendritische im Sputum . 215
Genitalsecrete 205
„ des Weibes 208
Gewebspartikel im Sputum . . . 215
Glia 233
Gliacoccus 233
Grösse, mikroskopischer Objecte . 185

Haarsackmilbe 219
Häminprobe 202
Hämoglobinprobe 200
Härtung der Objecte 197
Hallier's Theorie 232
Hautkrankheiten, parasitische . . 226
Hefen, echte 226
„ Kern 226
„ Morphen 226
„ Spross 226
Helobacteria 234
Herrichten der Objecte 193
Herpens tonsurans 228
Herstellung mikroskopischer Präparate 197
Hohlspiegel 180
Hormissium 226
Hut (Pilz) 236
Hydrocele spermatica 208
Hyphen 223
Hyphomycetes 224
Immersionslinsen 179

Seite

Infectionskrankheiten 232
Infundationslinsen 179
Infusorien in der Milch 210
Kammern, feuchte 196
Kopfschimmel 226
Krätzmilbe 217
Krebsmasse im Sputum . . . 214, 216

Leptothrix 225, 226
„ Formen 231
Leukämie 204
Lichtquelle 181
Lineare Ansicht 194
Linien mikroskopisch gesehen . . 195
Linsen 179
„ corrigirbare 179
Linsensystem 174
„ überverbessertes . . 181
„ unterverbessertes . . 188
Literaturangaben 205, 208, 211, 212, 222
Luftschimmel 226

Macrogonidien 224
Megacoccus 233
Membran, Schneider'sche 212
Mentagra 231
Mesococcus 233
Meris mopoedia ventriculi 231
Messen unter dem Mikroskop . . 185
Micrococcus 222, 225, 233
Micrometer 184, 185
„ einfaches 185
„ Glas- 185
Micrometerschraube 183
„ Ocular 185
Mikroskop, einfaches 173
„ Einrichtung 174
„ englische 178, 195
„ Erfindung 176
„ erstes achromatisches 176
„ Geschichte 176
„ Literatur 174
„ Mechanik und Technik des 179
„ Prüfung desselben . . 187
„ Vergleich verschiedener Fabriken desselben nach Brauchbarkeit u. Preisverhältnissen 177
„ Wesen und Zweck . . 173
„ zusammengesetztes . . 173
Mikrophotographie 193
Mikroskopie für den praktischen Arzt 176
Mikrosporon 226
„ furfur 230
Milch 218
„ normale 209
Milchbestandtheile, anormale . . 210
Milchuntersuchung, Methoden der 209
Molecularbewegung 196
Mucor 224

Seite
Mycelfaden 223
Mycelium 223, 236
Mycoderma 226
Mycologen 232
Nebenapparate zum Mikroskopiren 197
Objectglas 174
Objectiv 174
Objectivlinse 174
Objecttisch 174, 181
„ heizbarer 196
„ beweglicher, stellbarer 182
„ fixer 182
Objectverschiebung 195
Ocular 174
Ocularlinse 174
Ocularmikrometer 185
Oeffnungswinkel 189
„ eines Linsensystems 199
Oidium 226
Onyclomykosis 226, 230
Oogonien 224
Parasiten, mikroskopische Untersuchung der 217
Parasiten, thierische 217
„ pflanzliche 221
Pasteur'sche Theorie 232
Penetrationsvermögen 190
Penicillium 224, 226
Peridium 223
Petalobacteria 233
Petalococcus 233
Phycomicetes 224
Pigmentkörperchen in der Sputis . 214
Pilze 223
„ im Blute 205
„ in der Milch 210
„ im Sputum 215
„ mikroskopische in den Se- u. Excreten 231
Pinselschimmel 226
Planspiegel 180
Porrigo decalvans 229
Präparirung mikroskopischer Objecte 197
Princip der Correction des Auges 173
Probeobjecte 191
Prüfung auf sphärische Abweichung 188
„ der Linsen 188
„ auf chromatische Abweichung 189
„ hinreichende Lichtstärke . 189
„ das Vergrösserungsvermögen 189
„ vollkommene Centrirung . 189
„ des Zergliederungsvermögens 189
„ feiner Objecte 189
Punkte mikroskopisch gesehen . . 195
Pytiriasis menti 231
Seite
Pytiriasis vesicolor 230
Reduction verschiedener Maasse auf das metrische System . . . 187
Resolvirende Kraft 190
Rost 224
Samenflecken 206
„ Untersuchung der . 206
Sammellinsen 173
Sarcina 225, 226
Sarcoma ventriculi 231
Sarcoptes hominis 217
„ scabiei 217
Schimmel 224
„ Morphen 226
Schleimkörperchen in der Milch . 210
Schmarotzerpilze 224
Schneideapparat zur Herstellung mikroskopischer Objecte 197
Schraubenmikrometer 186
Schwämme, giftige 235
Scleroticum 223
Sehen, genaues 173
Sehen unter dem Mikroskop . . . 194
Sömring'sches Spiegelchen 192
Spermatozoiden 206
Spermatorrhoe 207
Spinillium 225
Sporen 223
Sporangien 223
Sputa 212
„ Semiotik der 214
Stativ 181
„ amovibles 182
„ Hufeisen 180
„ Trommel 180
Staubpilze 224
Stellschraube 183
Streptococcus 233
Streptobacteria 233
Strunk 236
Teichmann'sche Probe 202
Thallus 223, 236
Tilletia 226
Tinea fondens 229
Torula 226
Trichine 220
Trichophyton tonsurans 226
Tubus 174
„ beweglicher 182
„ Träger 182
„ Verschiebung 183
Untersuchung des Blutes 198
„ der Urogenitalsecrete 205
Ustilago 226
Vergrösserungsvermögen eines Mikroskops 184
Vibrio ajanogeneus 210
Vibrionen 222, 225, 231
Zeichen mikroskopischer Objecte 192
Zeichenprisma 192

VI. Uroskopie.

MATERIEN-REGISTER:

Seite

Historisches 239
Untersuchung des Harns. Bestandtheile des Harns 240
Allgemeine physikalische Eigenschaften des Harnes 241
Veränderungen des Harnes beim Stehen, Säure und alkalische Gährung 241
Unterschied des Harnes bei vegetabilisch. u. animalisch. Nahrung 243
Verhältniss der einzelnen Bestandtheile des Harnes zu einander . 243
Allgemeines chemisches Verhalten des normalen Harnes gegen Reagentien 244
Harnsedimente 245
Apparate und Reagentien zur Harnuntersuchung 257
Harnmenge 258
Messung des Harnes 259
Bestimmung des specif. Gewichtes 260
Bestimmung der festen Bestandtheile im Harne 262
Harnfarbe 262
Geruch des Harnes 263
Reaction des Harnes 264
Bestimmungen der einzelnen gelösten Harnbestandtheile 265
Harnstoff 265
Harnsäure 266
Hippursäure 268
Chloride 268
Phosphate 269
Erdphosphate 269
Alkaliphosphate 270
Sulphate
Harnfarbstoffe
Kreatinin-Reaction 272
Prüfung auf die abnormen Stoffe 273
Eiweiss 273
Zuckerproben 275
Eiweissproben 273

Seite

Gallen-Farbstoffe 281
Gallensäure 282
Blutproben 283
Kohlensaures Ammoniak 284
Schwefelwasserstoff 284
Leucin und Tyrosin 284
Zufällige Harnbestandtheile und ihre Bestimmung 285
Jod 285
Allgemeine Regeln zur qualitativen Harnanalyse 286

Die zur volumetrischen Analyse nothwendigsten Mess-Apparate.

I. Quantitative Bestimmung d. Chloride 287
II. Harnstoffbestimmung . . . 292
III. Bestimmung der Phosphate 299
IV. Zuckerbestimmung 300

Semiotik.

I. Harnmenge und specifisches Gewicht derselben 304
Harnmenge in Krankh. 305, 307
II. Harnfarbe 307
III. Geruch des Harnes . . . 309
IV. Reaction des Harns . . . 310
V. Menge der festen Bestandth. 311
VI. Harnstoff 312
VII. Harnsäure 313
VIII. Chloride 315
IX. Sulphate 316
X. Phosphate 316
XI. Kreatinin 317
XII. Ammoniak 317
XIII. Leucin und Tyrosin . . . 317
XIV. Eiweiss 317
XV. Zucker 319
XVI. Gallenbestandtheile 319
XVII. Semiotik der Sedimente . . 319
A. Urate 320
B. Kleesaurer Kalk 320
C. Phosphate 320

SACH-REGISTER:

Aequivalentlitre 287
Acidum lithicum 239
Albuminurie 318
Algen 256
Alkapton 277, 278
Allgemeine Regeln zur quantitativen Harnanalyse 286
Ammoniak 317
Ammoniak-Salze 240
Ammoniak-Wirkung 245
Antimonsaueres Kali, Wirkung im durch Alkalien ausgefällten H. 244
Anaemie 302
Ausführung der Chlorbestimmung im Harne 292
Ausführung der Harnstoffbestimmung im Harne 298
Ausführung der Fehling'schen Methode im Harne 302
Bereitung der Fehling'schen Lösung 301
Bereitung der Titrirflüssigkeit 291, 293
Bereitung und Prüfung der Titrirflüssigkeit 289

	Seite
Bestandtheile des Harnes	240
Bestimmung der zufälligen Harnbestandtheile	284
Bestimmung der Phosphate	299
Biliphäin	281
Biliverdin	281
Blasenkrankeiten	309
Blassgefärbte Harne	387
Blut	241
Blutfarbstoff	283
,, im Harne	241
Blut im Harne	254, 283, 308
Blutkrankheiten	309
Blutstauung	318
Böttger'sche Zuckerprobe	277
Brücke's Methoden der Zuckerbestimmung im Harne	279
Bunsen's Methode	293
Buretten	288
Canthariden	318
Chloride im Harne, Semiotik der	314
,, quantitativen Bestimmung	288
Chlorose	307, 308
Chlorplatinlösung und Alcohol	245
Cholera	305, 318
Cholepyrrhin	281
Circulationsstörungen	318
Concentrationsgrad der Titrirflüssigkeit	287
Correcturen bei mehrpercentigem Harnstoffgehalt	294, 295, 296
Cylinderepitel	255
Cylindrische Schläuche	255, 318
Cysten	241, 246, 250
Cysten, Leucin, Xanthin, Tyrosin	250
Diabetes	306, 318
Diuretica	318
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk	248
Dreibasisch phosphorsaurer und oxalsaurer Kalk	246
Ecchinococcus	256
Eclampsie	318
Eiter	241
Eiter im Harne	254
Eiweiss	241, 317
Eiweissbestimmung	286
Eiweissgehalt im Harne	318
Entdeckung des Phosphors im Harn	234
Entozoen	256
Epiteliale Gebilde	241
Epiteliale Schläuche	255, 256
Epitelien im Harne	255
Epitel-Cylinder	255, 256
Erdphosphate	251
Extractionsstoffe	241
Falk's Angaben	305
Farbenwechsel	281, 282
Fehling'sche Kupferlösung	277
Feingranulirte Cylinder	255, 256
Fette	241
Fibrin	273
Filterrückstand	280
Filtrat	280
Fressenius'scher Apparat	279
Gährungsprobe	279
Gallenbestandtheile	241, 319
Gallenfarbstoffe	281
Gallensäure	282
Gay-Lussac'sche Burette	288
Geissler'sche Burette	288
Gerbsäure-Wirkung	245
Geruch des Harnes	309
Gmelin's Gallenfarbstoffe	281
Grenzmarke f. d. Ende d. Reaction	286
Grüner Harn	309
Guajacprobe	283
Harnanalyse, die ersten	240
,, qualitative	286
Harnbestandtheile	240
,, in patholog. Zuständen	241
,, zufällige	284
Harnfarbe	307
Farbstoffe	240
Harnmenge-Semiotik	304
Harnsaures Ammoniak	252
Harnsaure Salze	246
Harnsäure	240, 243, 246
Harnbestimmung	286
Harncylinder	255, 256
Harnbestandtheile, Entdeckung	239
Harnsemiotik	313
Harn und oxalsaurer Kalk	246
,, ,, phosphorsaure Salze	246
Harnsteine	310
Harnstoff-Semiotik	318
Harnstoff	240, 243
Harnstoff-Bestimmung	292
Harnuntersuchung	240
Harnzucker	241
Heller, Moore, Malagutische Probe	277
Heller's Blutprobe	283
Heller'sche Gallenfarbstoffreaction	281
Herzfehler	318
Hippursäure	240, 242, 243, 246
Historisches	239
Hyaline Cylinder	255, 256
Hydrämie	318
Hypperalbuminosis	318
Indican	241, 308
Infusorien	241, 256
Inosit	241
Jodbestimmung im Harne	285
Junge Epitelzellen	255
Kalilauge, Wirkung	244
Kalkphosphate	240
Kalkwasser-Wirkung	244
Kernsting'sche Burette	288
Kleesaurer Kalk	320
Kleesäure, Wirkung	245

Seite

Kochsalz 240
Kohlensaurer Ammoniak 241
„ „ im Harne 284
Kohlensaurer Kalk 241, 252
Kohlensaure Salze 243
Kohlensäure 240
Kreatin 240
Kreatinin 317
Krebs und Tuberkelmassen . . . 256
Krystalle v. harnsauerem Ammoniak 246
„ „ phosphorsauerem Ammoniak-Magnesia . . 246

Leberaffection 308
Lebercirrhose 308
Leucin 241, 351, 284, 317
Liebig's Methode 293
Liebig'sche Methode der Chlorbestimmung 288
Literatur 321
Löwig's Zuckerprobe 278
Lungentuberculose 328

Magnesia-Phosphate 240
Massige Fibrin-Cylinder 255
Menge fester Bestandtheile im Harn 311
Messapparate zur volumetrischen Analyse 287
Messcylinder 287
Methode der Chlorbestimmung im Harne 290
Methode der quantitativen Zuckerbestimmung 301
Milchsäure 240, 242
Morbus Brightii 305, 307
Mohr'sche Burette 288
„ Methode 291

Natron-Phosphate 240
Neutrales essigsaures Bleioxyd . . 245
Nieren-Hyperämie 318
Nierenkrankheiten 309
Normale Harnbestandtheile . . . 240

Organische Körper 253
Oxalsaures Ammoniak, Wirkung desselben 245
Oxalsaurer Kalk 241, 248
Oxalurie 320

Pettenkofer'sche Probe 278
Phosphate 316, 320
Phosphor, Bestandth. d. Harnsalze 239
Phosphor im Harn, Entdeckung . 239
Phosphorsaure Salze 243
Phosphorsaures Natron 242
Pigmentkrebs 308
Pilze 241, 256
Pipetten 287
Platner's Reaction 278
Platten-Epitel 255
Plattenepitelial-Zellen der Blasen und der Ureteren 242
Polyurie 306, 307
Princip d. Liebig'schen Meth. 388, 293

Seite

Princip der Mohr'schen Methode 291
Quantitative Bestimmung d. Chlor. 288
Quantitative Harnanalyse . . . 286
Quetschhahnburette 288

Rhamnus 278
Rheum 278
Riechstoffe des Harnes 243
Reaction im Harne 310
Runde Zellen 255

Säuerung des Harnes mit Essigsäure u. Zusatz v. Eisenchlorid 245
Salpetersäure, Baryt und Chlorbaryum, Wirkung 245
Salpetersäure, Wirkung 244
Salpetersäure zur Harnstoff-Bestimmung 292
Salpetersaures Quecksilber-Oxyd . 245
„ Silberoxyd . . . 245
Sauerstoff 240
Saure, phosphorsaure Salze . . 242
Sauere Gährung des Harnes . . 242
Scarlatina 318
Schleimgerinnsel 242
Schleim im Urine 253
Schleimkörperchen 242
Schleimwölkchen im Harne . . 242
Schwefelsäure zur Harnstoffbestimmung 292
Schwefelsäure, Wirkung 244
Schwefelsaures Kali 240
„ Natron 240
Schwefelwasserstoff im Harne 241, 284
Semiotik 304
„ der Sedimente 319
Senna 278
Serumalbumin 273
Siedhitze, Wirkung derselben . . 244
Silbersalpeterprobe 279
Specifisches Gewicht 304
Spermatozoiden 256
Stickstoff 240
Sublimat 245
Sulphatbestimmung 304
Sulphate 316

Teichmann'sche Probe 283
Titrirflüssigkeit 287
Titrirmethode 286
Titrirreaction 286
Traubenzucker 240
Tripelphosphate 251
Tripelphosphatkrystalle 243
Trommer'sche Zuckerprobe . . . 276
Tüpfelmethode 287
Tyrosin . . . 241, 246, 251, 284, 317

Untersuchung des Harnes . . . 240
Urämie 305, 307
Urate 320
Urina chyli 308
„ sanguinis 258
„ potus 258, 307

	Seite
Urophane Körper	285
Urophane Pflanzfarbstoffe	278
Urophanie, directe	285
„ indirecte	285
Uroskopie	237
Valentiner's Haematoidenkrystalle	282
Volumetrische Methode	286
Wachscylinder	255
Wachsige Cylinder	256
Wägung, directe	286
Weinsäure, Wirkung	245
Xanthin	240
Zucker	275
Zuckerbestimmung	300
Zucker im Harne	319

VII. Laryngoskopie. — VIII. Anomalien der Sprache.

MATERIEN-REGISTER:

Geschichte der Laryngoskopie	327
Methodik der lanryngoskopischen Untersuchung	328
Krankheiten des Kehlkopfes	332
Catarrhus laryngis	333
Acuter Larynxcatarrh	333
Chronischer Larynxcatarrh	334
Die croupöse und diphteritische Entzündung des Larynx	336
Entzündung des submucösen Gewebes des Larynx	338
Perichondritis laryngea	343
Ulceröse Processe im Larynx	346
Tuberculöse Kehlkopfgeschwüre	348
Syphylitische „	350
Oedema laryngis	351
Narben im Kehlkopfe	353
Neoplasmen im Larynx	355
Epithelial-Wucherungen im Larynx	356
Bindegewebs-Wucherungen „	356
Knorpel- u. Knochenneubildung im Larynx	359
Cysten im Kehlkopfe	359
Carcinom des Larynx	360
Innervationsstörungen des Larynx	362
Sensibilitäts-Neurose des Larynx	362
Hyperäthesia laryngis	362
Neuralgia laryngis	363
Motilitäts-Neurosen des Larynx	363
Spasmus glottidis	363
Chorea laryngis	364
Stimmband-Lähmung	364
Fremde Körper im Pharynx und Larynx	370
Local-therapeutische Eingriffe in das Kehlkopf-Innere	371
Insufflation in den Larynx	374
Bepinseln des Larynx	375
Das Einspritzen in den Larynx	376
Das Aetzen des Larynx mit Causticis in Substanz	376
Entfernung fremder Körper aus dem Larynx	377
Scarificiren, Abscess-Eröffnung, Trennung von Verwachsungen im Larynx	377
Ausrottung von Larynxneoplasmen	377
Instrumente für Ausrottung von Larynxpolypen	378
Intralaryngeale Anwendung der Galvanocaustik	379
Inhalations-Therapie	380
Krankheiten der Trachea	383
Hypertr. der Trachealschleimhaut	383
Atrophie „ „	383
Acuter und chron. Trachealcatarrh	383
Ulceröse Processe in der Trachea	384
Neubildungen „ „ „	384
Fremde Körper in der Trachea	387
Krankheiten der Nase	388
Chronischer Nasencatarrh	389
Ozoena	390
Nasenpolypen	390
Laryngoskopische Figuren	392, 393
Literatur über Laryngoskopie	394, 396

Einleitung zu den Sprachanomalien	399
Geschichtliches über „	400
Begriff u. Eintheil. d. Sprachanom.	401
Das Stottern	401
Therapie des Stotterns	411
Athmungs-Gymnastik bei Stottern	411
Sprachgymnastik „ „	413
Electricität „ „	414
Schwed. Heilgymnastik „ „	414
Hydrotherapie „ „	414
Das Poltern	414
Das Stammeln	416
Das Lispeln	420
Das Schnarren	422
Literatur üb. Sprachanomalien	425, 428

SACH-REGISTER:

Abarten von Lispeln	421
Acetas plumbi	342
Aetiolog. Momente des Stotterns	408
Aetzmittelträger für den Larynx	376
Alalie	401
Alaun zur Inhalation	381

Seite

Anwendung der Galvanocaustik in das Larynxinnere 379
Aphasie 401
Aphonie 335
Aqua calcis 338
Arten des Stotterns 409
Articulat.-Uebungen bei Stammeln 419
Arten des Schnarrens 423
Athmungs-Insufficienz 405
Auftreten des Stotterns 409
Ausspritzungen der Nase 390
Behandlung des Stammelns . . . 418
" " Lispelns 422
" " Schnarrens . . . 423
" " Stotterns 411
Bernazik'sche Lösung für die Local-Anästhesie des Larynx . . . 373
Bepinselung des Larynx 375
Beweise für die Coën'sche Theorie des Stotterns 413
Brom-Glycerin 342
Brom-Kalium 382
Caustische Mittel zur Bepinselung des Larynx 375
Coën'sche Theorie des Stotterns . 407
Chorditis tuberosa 341
Chorea laryngis 364
Chlorkalium 382
Compression des Larynx bei Stimmbandlähmung 368
Cur des Polterns 416
Curzeit des Stotterns 410
Definition des Stammelns 417
Diphteritis des Larynx 336
Dystalien 401
Ecraseur für den Larynx 378
Eigenschaften der laryngoskop. Instrumente 373
Einwendungen gegen die Coën'sche Theorie des Stotterns . . . 407
Electricität bei Stimmbandlähmung 367
Erfolg der Electricität bei Stimmbandlähmung 369
Extirpation des Kehlkopfes . . . 361
Extralaryngeale Faradisation bei Stimmbandlähmung 369
Fall von Trachealsarcom 385
Fall von Poltern 415
Fenstermesser von Türck 379
Formen der Trachealstenosen . . 386
Folliculöre Larynxgeschwüre . . 348
Fremde Körper im Pharynx und im Larynx 370
Fremde Körper 371
Fremde Körper in den Luftwegen 387
Geschichte der Sprachanomalien . 400
Glottiskrampf 363
Guillotine für den Larynx 379
Heilgymnastik bei Stimmbandlähmung 368

Seite

Heiserkeit 335
Inhalations-Apparate 380
Inhalations-Therapie 380
Instrument zur Erweiterung von Larynxstenosen 355
Injectionen in den Larynx 376
Kehlkopfspiegel 328
Kehlkopf-Einblasungen 346
Kehlkopf-Oedem 351
Kehlkopf-Narben 353
Krampf der Articulations-Werkzeuge 405
Lampen für die Untersuchung des Larynx 329
Larynx-Hyperämie 332
Laryngitis hämorrhagica 332
Larynx-Croup 336
Larynx-Abscess 339
Larynx-Stenose 345
Larynx-Polypen 356
Larynx-Carcinom 360
Laryngoskopische Operationen . . 377
Lähmung der Stimmbänder . . . 364
Lichtbilder 327
Lichtquellen 328
Lispeln 420
Lungenluftdruck 404
Magnesiumlicht 328
Merkwürdige Fälle von fremden Körpern im Larynx 371
Methode von Tulma zur Bekämpfung des Schnarrens 424
Morgagnische Tasche 351
Nasencatarrh 389
Nasenpolypen 390
Näselnde Sprache 391
Neubildungen im Larynx 356
Neue Behandlungsmethoden des Larynx-Carcinoms 361
Neurosen des Larynx 363
Polypenquetscher für den Larynx 378
Polypoide Excrescenzen im Larynx 343
Poltern 414
Pulverbläser für den Larynx . . 375
Pulverisations-App. v. Sales-Girons 380
Quetschpincetten für den Larynx 378
Reflector für die Laryngoskopie . 328
Regeln für laryngosk. Manipulat 372
Regeln beim Rhinoskopiren . . . 388
Regelung und Kräftigung der Respiration bei Stotternden . . . 406
Respirations-Apparat f. Stotternde 412
Respiration der Stotternden . . . 406
Respirat.-Uebungen bei Stotternden 411
Rhinoskopie 328
Schusterkugel 328
Schwammspritze (Türk'sche) 335, 376
Simulation der Aphonie 365
Schnarren 422
Spiegelbild des normalen Larynx 330

Seite
Spiegelbild v. Perichondr. laryng. 344
„ v. Larynxnarben . . . 354
„ v. Larynxpapillom . . 358
„ v. Larynxcarcinom . 360
„ der halbseit. Stimmbandlähmung . . 366
Sprachanomalien 399
Sprachkrämpfe 402
Sprachübungen bei Stotternden . 413
Stammeln 416
Stimmbänder 331
Stottern 401
Stenosen der Trachea 386
Syphilitische Larynxgeschwüre . 350
Tannin zur Inhalation 381
Taschenbänder 381
Taubstummheit 401
Theorie des Stotterns 402
Tonlose Laute 402
Tönende Laute 403
Tuberculöse Larynxgeschwüre . . 349
Türck's einfache Larynxgeschwüre 347
Ursache des Stotterns 406
Ursache des Polterns 416
Ursache des Lispelns 420
Unterstützungsmittel zur Therapie des Stotterns 414
Vaporatorium von Sales-Girons . 380
Verfahren bei der Insufflation in den Larynx 374
Verfahren bei der Bepinselung des Larynx 375
Vermehrung des Stotterns 409
Verminderung des Stotterns . . . 409
Zäpfchenschnürer (nach Türck) . 388
Zink-Oxyd zur Inhalation 381

IX. Otiatrik.

MATERIEN-REGISTER:

Einleitung 431
I. Allgemeiner Theil . . . . . .
a) Die oculare Untersuchung . 432
b) Die auscultatorische Untersuchung 435
c) Die tactile Untersuchung . . 446
Die Ausspritzung des Gehörganges 440
Das Einträufeln flüssiger Medicamente durch den äusseren Gehörgang 441
Das Einspritzen flüssiger Medicamente durch die Tuba Eust. . . 442
Einspritzungen in die Eustachi'sche Ohrtrompete ohne Catheter 443
II. Specieller Theil.
A) Krankheiten des äusseren Ohres 445
Das Othaematom (Ohrblutgeschwulst) 445
Das Ekzem am äusseren Ohre 446
Anomalian der Absonderung im äusseren Gehörgange . 448
Otitis externa circumscripta 449
Otitis externa diffusa 452
B) Krankheiten des Trommelfelles
Normaler Befund des Tromfelles 455
1. Continuitätsstörungen und Verletzungen des Trommelfelles 456
2. Entzündung des Trommelmel felles (Myringitis) . . 458
Fremde Körper im äusseren Gehörgange 462
C) Krankheiten des Mittelohres.
a) Die catarrhalische Entzündung der Mittelohr-Schleimhaut (Otitis media catarrhalis.) 463
b) Die eiterige Entzündung des Mittelohres (Otitis media purulanta) 468
c) Die plastische Entzündung der Schleimhaut (Otitis media hypertrophica) 471
D) Die Beinhaut-Entzündung am Warzentheile(Periostitis part. mastoid, oss. temporis.) . . 473
E) Myringotomie und Myringectomie 476
F) Ueber abnorme Verwachsungen der Mittelohr-Gebilde als Folgezustände von Entzündungen 478
a) Abnorme Verwachsungen des Trommelfelles 478
b) Abnorme Verwachsungen zwischen den Gehörknöchelchen unter sich und ihren Nachbargebilden . . 479
c) Ankylosen der Gehörknöchelchen 479
G) Abnormitäten der Tuba Eust. 480
H) Neoplasmen im Mittelohr . 481
I) Krankheiten des inneren Ohres
Labyrintherkrankungen 483
Anderweitige krankhafte Processe, welche Störungen in den Gebilden des Labyrinthes hervorrufen können 484
Die Taubstummheit 489
Literatur 490
Kleinere Abhandlungen 491

SACH-REGISTER:

Seite

Abhandlungen, kleinere 491
Abnormitäten der Tuba Eustachii 480
Adenome im Mittelohre 481
Anaemie des Labyrinthes 484
Ankylose der Gehörknöchelchen . 479
Anomalien der Absonderung im äusseren Gehörgange 448
Anomalien der Bildung des Labyrinthes 483
Auscultatation des Gehörorganes . 437
Ausspritzung des Gehörganges . 440
Befund, normaler, des Trommelfelles 455
Catheterismus der Eustachi'schen Ohrtrompete 435
Cerumen 448
Ceruminalpröpfe 449
Continuitäts-Störungen und Verletzungen des Trommelfelles . . 456
Einleitung 431
Einspritzen flüssiger Medicamente durch die Tuba Eustachi . . . 442
Einspritzung in die Eust. Ohrtrompete ohne Catheter 443
Einträufeln flüssiger Medicamente durch den äusseren Gehörgang 441
Ekzem am äusseren Ohre 446
Entzündung, acute, des Trommelfelles 458
Entzündung, catarrhalische, der Mittelohrschleimhaut 463
Entzündung, chronische, des Trommelfelles 460
Entzündung d. Beinhaut am Warzentheile 473
Entzündung des Labyrinthes . . 484
Entzündung, eitrige, des Mittelohres 468
Entzündung, plastische, d. Schleimhaut 471
Fibrome im Mittelohre 481
Gehörs-Empfindungen, subjective 486
Gleichgewichts-Störungen 486
Hörmaschinen 488
Hörrohre 488
Hyperämie des Labyrinthes . . . 484
Krankheiten des äusseren Ohres . 445
Krankeiten des inneren Ohres . . 483
Krankheiten des Mittelohres . . . 463
Krankheiten des Trommelfelles . 455
Labyrinth-Erkrankungen 483
Literatur 490
Lichtkegel 456
Lichtquelle zur Beleuchtung des Trommelfelles 434
Luftdouche 435
Myringectomie 476

Seite

Myringitis acuta 458
Myringitis chronica 460
Myringotomie 476
Myxosarcome im Mittelohre . . . 481
Nasenrachen-Raum, Untersuch. d. 434
Neoplasmen im Mittelohre 481
Neubildungen im Labyrinthe . . 484
Obliteration der Tuba Eustachii . 480
Ohrblut-Geschwulst 445
Ohrenschmalz 448
Ohrenschmalz-Pfröpfe 449
Ohrcatheter 435
Ohrpincette 434
Ohrtrichter 433
Osteome im Mittelohre 481
Othaematom 445
Otitis externa circumscripta . . . 449
Otitis externa diffusa 452
Otitis media catarrhalis 463
Otitis media hypertrophica . . . 471
Otitis media purulenta 468
Otoskop 438
Perforation des Trommelfelles . . 458
Periostitis part. mast. oss. temporis 473
Processe, anderweitige, krankhafte, welche Störungen in den Gebilden des Labyrinthes hervorrufen können 484
Reflector 433
Schleimsarcome im Mittelohre . . 481
Stenose der Tuba Eustachii . . . 480
Störungen, rein nervöse, des Hörorganes 485
Substanzverlust, bleibender, im Trommelfelle 460
Taubstummheit 489
Theil, allgemeiner 432
Theil, specieller 445
Trübungen des Trommelfelles . . 461
Untersuchung, auscultatorische . 335
Untersuchung, oculare 432
Untersuchung, tactile 440
Valsalva'sche Versuch 435
Verdickung u. Trübung des Trommelfelles 461
Verengerung der Tuba Eustachii 480
Verletzungen des Labyrinthes . . 483
Verschliessungen der Tuba Eust. 480
Verwachsungen, abnorme, d. Trommelfelles 478
Verwachsungen, abnorme, der Mittelohr-Gebilde als Folgezustände von Entzündungen . . . 478
Verwachsungen, abnorme, zwischen Gehörknöchelchen unter sich u. ihren Nachbargebilden 479

X. Electrotherapie.

MATERIEN-REGISTER:

Seite

Historisches 495
Electrophysik 502
Begriff und Wesen der Electricität 502
Arten der Electricität 506
Leiter und Isolatoren 406
Electricitätsquellen 507
Electrische Grundprincipien und Spannungsgesetz 514
Wirkungen des electrischen Stromes 515
Element, Batterie 518
Polarisationsströme u. constante Ketten 519
Intensität und Quantität des electrischen Stromes 520
Wesentlicher und ausserwesentlicher Widerstand 522
Magnetismus 525
Gegenseitige Wirkung electrischer Ströme 527
Induction 528
Theorie der Inductionsapparate 530
Anhang 531
Electromechanik 532
Das Daniell'sche Kupfer-Zink-Element 534
Das Grove'sche Element . . . 535
Das Bunsen'sche Element . . . 536
Das Smee'sche Element 536
Bittersalzelemente von Siemens und Halske 537
Batterien 546
Inductionsapparate 556
Nebenapparate 561
Praktische Bemerkungen über die Prüfung und Instandhaltung der Batterien 563
Electrophysiologie 564
Leitungsvermögen des Körpers 564
Physiologische Wirkungen der Electricität 565

Seite

Allgemeine Orientirungspunkte 568
Physiologische Wirkung der Electricität auf die Haut . . 570
Wirkung des electrischen Stromes auf motorische Nerven und Muskeln 572
Wirkung der Electricität auf die sensiblen Nerven und Sinnesorgane 576
Wirkung der Electricität auf Gehirn und Rückenmark . . 578
Wirkung der Electrität auf den Sympathicus 579
Wirkung der Electricität auf die organischen Muskeln und die solche Fasern enthaltenden Organe 581
Wirkungen der Electricität auf das Blut 583
Sonstige Wirkungen der Electricität 585
Resumé 586
Electrotherapie 587
Indicationen für den galvanischen und für den faradischen aufsteigenden und absteigenden Strom 588
Motorische Punkte 590
Methoden und Indicationen für die allgemeine Electrisation . 594
Praktische Andeutungen 595
Applicationsmethoden der Electricität in den einzelnen Krankheiten 597
Motilitätsneurosen 597
Krämpfe 606
Sensibilitätsneurosen — Anästhesien 609
Hyperästhesien 610
Electrolytische Zerstörung von Tumoren 612
Literatur 613

SACH-REGISTER:

Abstreifen 569
Acupuncturnadeln 570
Amaurose 498
Ampère'sche Theorie 527
Ampère-Weber'sches Gesetz . . . 527
Anämie 595
Anästhesie cutane 609
„ muskuläre 609
Analgesie 609
Anelectrotonus 574
„ extrapolarer absteigender 589
Anelectrotonus extrapolarer aufsteigender 590
Aneurysma 499
Anionen 517
Anode 517, 518, 571
Application, cutane — der Electricität 570
„ percutane — der Electricität 570
Armatur des Magnetes 527
Asphyxie 497, 498
Atome 504

Seite

Atrophia musculorum progressiva 599
„ „ lipomotosa 600
Auslader 515
Batterien 546
Batterie, Brenner'sche 549
„ „ Preis derselben 550
„ constante 533, 555
„ Daniell'sche 550
„ „ modificirt von Muirhead 548
„ galvanische 518
„ Leclanché 550
„ magnetische 527
„ Polarisations- von Thomson 551
„ Säure-Alkali 513
„ Siemens-Halske- 549
„ „ „ Preis derselben 550
„ Siemens-Remak 549
„ Smee'sche, modificirt von Fromhold 551
Batterien, transportable . 552, 553, 554
Batterie, Wollaston's 533
Batterien zu galvanocaustischen Zwecken 555, 556
Blasenlähmung 605
Blepharospasmus 608
Blindheit 497
Blitzrad 550
Bogen, galvano-electrischer, von Romershausen 533
Cataplasme galvanique 533
Catarrhe, chronische 595
Chlorose 595
Chorea 498, 607
Commutator 545
Conductoren 561
Contractionen, klonische 572
„ rheumatische . . 608
Contracturen 595
„ bei tabes dorsualis . 607
„ nach Apoplexie . . 607
Cylindermaschine 532
Darmlähmung 605
Dauer der Faradisation 596
„ der Galvanisation 596
Deflagator Hare's 533
Deleuil'sche Kohle 540
Diaphragma 534
Dichte der Electricität 531
Directionskraft der Erde 527
Drüsentumoren 596
Drüsenvergrösserung 497, 595
Durchleitung medicamentöser Substanzen durch den Körper . . . 497
Dualistische Ansicht in der Lehre von den electrischen Erscheinungen 503

Seite

Einschleichen des electrischen Stromes 569
Electricität, Begriff und Wesen derselben 502
„ negative 505, 507
„ positive 505, 507
„ statische und dynamische 506
„ Contact 508
Electricitätsarten 506
Electricitätsmenge 514
Electricitätsquellen, mechanische 507
Electrisches Bad 497, 570, 595
Electrische Fluide 503
Electrischer Funke 515
Electrische Hand 597
Electrischer Schlag 529
Electrisation, allgemeine 570
„ localisirte 570
Electrisirmaschine, erste 532
„ Winter's . . 533
Electrocauterisation 501
Electroden 517, 518, 561
„ feuchte 562
„ unpolarisirbare 571
Electroinductionsapparate 557
„ von Baumann und Rauch 557
Electroinductionsapparate von Neef-Wagner 557
Electroinductionsapparate von Stöhrer 558
Electroinductionsapparat von Dubois-Reymond 558
Electroinductionsapparte modificirter 560
Electroinductionsapparat von Gaiffe, modificirt von Leiter 560
Electrolyse 517, 583
Electrolyte 517, 571
Electromagnet 528, 530
Electromusculäre Contractilität . 572
„ Sensibilität . . 572
Electromotorische Kraft . . . 514, 522
„ „ Intensität derselben 514
Electrophor von Volta 564
Electrophysiologie 499, 501
Electropunctur 562
Electropuncturnadeln 587
Electrotherapie 529, 574
Electrotonus 543
Element, von Beetz 535, 537, 546, 549
„ Bittersalz 537
„ von Bruns 536
„ „ Bunsen 540
„ modificirt von Jaro . . . 534
„ „ Daniell 540
„ „ Gaiffe 511, 518
„ Galvanisches . . .

Seite

Element von Grenet 542
„ „ Grove 535
„ „ Leclanché 541
„ „ Meidinger 540
„ Patron-, von Leiter . . 543
„ von Pincus 542
„ „ Smee 536
„ modificirt von Sartori, Leiter 545
„ von Stöhrer 542
Endpole 518
Epilepsie 496, 498, 606
Erdstrom 528
Erregung, directe, der Muskeln . 590
„ indirecte, „ „ . 590
Exitatoren 562
Exhaustion 497
Exsudate 595
Extraströme 529
Faradisation 500, 560
Faradische Electricität 530
Faradischer Strom 560
Funkenlänge 515
Funkenziehen 497
Galvanisation allgemeine 500
Galvanismus 499
„ Entdeckung desselben 497
Galvanochirurgie 499
Galvanopunctur 499
Galvanotonische Zusammenziehung 573
Geisler'sche Röhren 516
Gelenksleiden 595
Glaselectricität 503, 507
Goldblattelectroskop 507
Halbleiter 507
Harthörigkeit 498
Harzelectricität 503, 507
Hyperästhesien 595, 610
Hypochondrie 496, 595
Hysterie 595
Idioelectrisch 506
Impotenz 595, 609
Indicationen für die allgemeine Electrisation 594
Indicationen für den galvanischen und den faradischen aufsteigenden und absteigenden Strom . . 588
Indifferenzzone des Magnetes . . 526
Inducirender Strom 528
Inducirter Strom 528
Induction 528
Inductionsapparate . . . 530, 556, 557
Inductionsapparat von Pixii . . . 557
„ „ Saxton-Ettingshausen 557
„ „ Keil . . . 557
„ „ Stöhrer . . 557
Inductionselectricität, Entdeckung 499
Infiltrationen, scorbutische . . . 596
Influenzmaschine von Holtz . . . 533

Seite

Insufflation 497
Irroration 497
Isolatoren 506
Katalepsien 606
Katalectrotonus 574
„ extraplarer absteigender 589
„ extrapolarer aufsteigender . . . 590
Kathode 517, 518, 571
Kationen 517
Kette, constante 519
„ galvanische 511
„ Goldberger's 533
„ inconstante 520
„ Pulvermacher's 533
Kinderlähmung, essentielle . . . 600
Kinnbackenkrampf 496
Kleist'sche Flasche 496
Krämpfe 606
„ hysterische 608
Kunzemann's Apparat 533
Lähmungen, arthritische 595
„ cerebrale 597
„ der Augenmuskeln . 604
„ der Kaumuskeln . . 604
„ durch traumatische Verletzungen des Rückenmarkes . . 599
„ hysterische 606
„ nach acuten Krankheiten, nach Syphilis, bei Rhachitis u. Osteomalacie 601
„ nach Traumen . . . 603
„ rheumatische . . 595, 602
Leiter 506
„ absolute 507
Leitungsdrähte 518, 561
Leitungsschnüre 561
Leitungsvermögen 522
„ des Körpers . . 564
Leydener Flasche 496, 533
Literatur 613
Localisirte Erregung 566
Magnet 495
„ künstlicher, natürlicher . 525
„ temporärer, permanenter . 526
Magnetisches Fluidum 503
Magnetismus 525
Magnetplatten 533
Magneto-Induction 529, 556
Menstrualsuppression 496
Mesmerismus 499
Methoden der Muskel- und Nervenreizung 565
Milztumor 612
Moderateur 532, 548, 549
Moleküle 504

Seite
Monistische Ansicht in der Lehre von den electrischen Erscheinungen 503
Morbus Basedowii 612
Motilitätsneurosen 597
Motorische Punkte 590
Motricität 572
Muskelstrom 569
Neef'scher Hammer 530
Negativ-electrische Materie . . . 504
Negativ-electrischer Zustand . . . 503
Nervenstrom 569
Nervenmuskelstrom 569
Neuralgien 595, 610
Neurosen 499
Oesophaguslähmung 605
Ohm'sches Gesetz 522
Opticuslähmung 496
Orientirungspuncte, allgemeine . 568
Osmose, electrische 501, 585
Paralyse 496, 498, 499
Paralysis agitans 607
„ glosso-pharyngo-labialis 604
Paresen nach Metallvergiftungen . 601
Pinsel 562
Plexus-Nervenstrom 569
Polardrähte 518
Polarisationsströme 513, 519
Pole 516, 518
„ magnetische 526
Polwechsel 570
Positiv-electrische Materie . . . 504
Positiv-electrischer Zustand . . 503
Prolapsus ani 495, 605
Prüfung der Batterien 563
Quantität des electrischen Stromes 520
Raja torpedo 495
Reibungselectricität 496
Reibungselectrisirmaschine . . . 496
Reizbarkeit der motorischen Nerven 573
Rheophoren 518, 561, 572
Rheostat 549
Rheotom 530
Rheumatismus 496, 611
Rotationsapparat 500
Rückenmarkstrom 569
Rückenmarks-Nervenstrom . . . 569
Rückenmarks-Plexusstrom . . . 569
Schliessungen, Haupt- u. Neben- 531

Seite
Schlittenapparat . . . 558, 560, 566
Schreibkrampf 608
Sensibilitätsneurosen 609
Singultus nervosus 608
Solenoïd 528
Spannkraft, electrische 516
Spannungsgesetz 514
Spannungsreihe 509
Spermatorrhoe 609
Stimmbandlähmung 604
Strom, aufsteigender, absteigender 547, 568
„ constanter . 504, 568, 573, 589
„ faradischer 568
„ galvanischer 568
„ inducirter 568
„ intermittirender 568, 572, 588
„ labiler 568
„ primärer 559
„ secundärer 560
„ stabiler 568
Stromesschleifen 532
Stromesschwankungen . . 519, 535
Stromgeber 561
Stromstärke 522, 524, 596
Stromwähler 546
Stromwechsler . . . 548, 549, 570
Struma 596
Tabes dorsualis 598
Tangentenboussole 522
Taubheit 497, 498
Tetanische Contraction . . 572, 578
Tetanus 496
Thermoelectricität 513
Thermoketten 546
Tic-douloureux 498
Tumoren, electrolytische Zerstörung 612
Unelectrische Körper 506
Unelectrischer Zustand 503
Varices 501
Volta'sches Element 518
Volta'sche Säule . . . 497, 511, 533
Wahnsinn 498
Wasserrohr 532
Wechselfieber 496
Wenden des Stromes 570
Zahnweh 496
Zweigströme 532

XI. Hygiene.

MATERIEN-REGISTER:

Hygiene, moralische Hygiene, Diätetik, Klimatologie, sociale Hygiene, Gesundheitspolizei . . . 633
Ernährung, Nahrungsmittel, Nährstoffe, Verfälschungen 634
Hülsenfrüchte 639
Kartoffel 640
Gemüse und Obst 640
Fleisch 640
Conservirung des Fleisches . . . 642
Eier 646
Käse 646

Seite

Fette 646
Getränke 647
Milch 648
Alcoholische Getränke 649
Bier 650
Branntwein 651
Kaffee 651
Thee 652
Chocolade 653
Essig 653
Kochsalz 654
Honig 655
Zucker 655
Gewürze 656
Tabak 656
Geschirre, Kupfergeschirre, Zinkgefässe, Email, Firniss 657
Die Bekleidung, Bekleidung der Kinder 661
Cosmetische und Geheimmittel . . 665
Die Gifte 666
Wohnungen 668
Baumaterial 669
Die Heizung 669
Die Luft, Verunreinigungen der Luft durch organische Vorgänge und auf dem Erdboden; Verunreinigungen der Luft in Folge des Verkehrs- und Lebensprocesses der Menschen in geschlossenen Räumen 670
Ventilation, die Abfuhr der verdorbenen Luft, die Zufuhr der frischen Luft, die Erwärmung der eingeführten frischen Luft 672
Beleuchtung, Leuchtstoff, Talglicht, Rüböl, Petroleum, die Gasbeleuchtung 673
Fussboden, Fenster etc. 675
Canalisation 675
Baumpflanzungen 676
Ueberschwemmungen 677
Bestattungswesen 677
Leichenhäuser 678
Badeanstalten 679
Bordelle 679
Bauernhäuser 680

Seite

Oeffentliche Gebäude, Institute . 680
Kasernen, militärische Lager, Bivouak, das französische o. Vauban'sche, das engl. Blocksystem, Latrinen und Pissoirs 680
Stehende Lager, Lagerbaracken, Marketendereien 685
Fabriken und Werkstätten: Uhrmacher, Hutmacher, Seidenspinnerei 687
Bergbau, Tagbau, unterirdischer Grubenbau, Wetterführung, Ventilation der Gruben 690
Eisenarbeiter 693
Arsenarbeiter 694
Bleiarbeiter 695
Kupferfabrikation 696
Glasarbeiter und Spiegelbeleger . 697
Goldarbeiter, Kautschukarbeiter . 698
Tabakarbeiter, Steinarbeiter, Bäcker 699
Bierbrauer 701
Gerberei 701
Verkehr: Eisenbahnen, Schiffahrt 702
Schlachthäuser, Markthallen, Abdeckerei 705
Humanitäts-Anstalten: Hospitäler, Hütten-Hospitäler, Hospitäler bei ansteckenden Krankheiten, Zelt- u. Barackenspitäler, Spitalschiffe, Gebärhäuser, Findelhäuser, Kleinkinderbewahr-Anstalten, Waisenhäuser, Irrenhäuser, Gefängnisse 706
Hygiene der Schule und Kirche . 722
Epidemiologie 724
Desinfectionsmittel 727
Quarantain-Anstalten 730
Impfung 731
Hundswuth 731
Medicinischer Aberglaube 733
Klimatologie, Temperatur, Niederschläge, Luftdruck, Wasser und Bodenproduction 733
Acclimatisation 740
Geschlechtsleben, Ehe 742
Gymnastik, Pflege der Sinne, der Stimme 747

SACH-REGISTER:

Abdeckerei 705
Aberglaube, medic. 733
Acclimatisation 740
Anthropologie 633
Arbeiterhygiene 701
Argentan 660
Arsenarbeiter 694
Ausstellen der Leichen 678
Auswurfs-Stoffe 675
Bäcker 699
Badeanstalten 679
Baracken 686
Barackenspitäler 710
Bauernhäuser 680
Baumaterial 669
Baumpflanzungen 676
Beerdigungswesen 677
Bekleidung 661
„ der Frauen 664
„ der Kinder 664
Beköstigung in Spitälern 709
Belegen der Spiegel 696

	Seite
Beleuchtung	673
Bergbau	690
Bestattungswesen	677
Bier	650
Bierbrauer	701
Bivouak	680
Bleiarbeiter	695
Blocksystem	681
Bodenproduction	736
Bordelle	679
Branntwein	651
Canalisation	675
Centralheizung	669
Chocolade	653
Conservirung des Fleisches	642
Cosmetische Mittel	665
Crinoline	664
Diätetik	634
Desinfectionsmittel	727
Ehe	743
Eier	646
Eisenarbeiter	693
Eisenbahnen	702
Email	659
Epidemiologie	724
Ernährung	634
Essig	653
Fabriken	687
Fachen	689
Fäulniss	636
Fenster	675
Fette	646
Filzen	689
Findelhäuser	712
Firniss	660
Fleisch	640
Fleischextract	643
Friedhöfe	677
Fussbekleidung	662
Fussboden	675
Gasbeleuchtung	674
Gebäude öffentliche	680
Gebärhäuser	711
Gefängnisse	725
Geheimmittel	665
Gemüse	640
Gerberei	701
Geschlechtsleben	742
Gesundheitslehre	633
Geschirre	657
„ emaillirte	659
Getränke	647
„ alcoholische	649
Gewürze	656
Gifte	666
Glasarbeiter	697
Glasgefässe	659
Goldarbeiter	698
Gymnastik	747
„ der Sinne	751
Gymnastik der Stimme	750
Heizung	669
Honig	655
Hospitäler	706
Humanitäts-Anstalten	706
Hundswuth	731
Hutmacher	688
Hülsenfrüchte	639
Hüttenhospitäler	710
Hygiene	633
„ moralische	634
Impfung	731
Institute	681
Irrenhäuser	713
Käse	646
Kaffee	651
Kartoffeln	640
Kasernen	680
Kautschukarbeiter	698
Kautschukgeschirre	659
Kleinkinderbewahr-Anstalten	712
Klimatologie	733
Kochsalz	654
Kupferfabriken	696
Kupfergeschirre	659
Lager	680
„ stehende	685
Leichenhäuser	679
Leichenhöfe	677
Leichenwagen	678
Luft	670
Luftdruck	736
Marketendereien	687
Markthallen	705
Mehl	638
Metallgefässe	659
Milch	648
Mühlsteine	638
Mutterkorn	639
Nährstoffe	634
Nahrungsmittel	634
Neusilber	660
Niederschläge	735
Obst	640
Ozon	670
Packfong	660
Petroleum	647
Pflege der Sinne	747
Pöckeln	643
Quarantainanstalten	730
Räuchern	643
Schiffahrt	705
Schlachthäuser	705
Schnürstrümpfe	664
Schule	722
Seidenspinnerei	690
Senkgruben	675
Spiegelarbeiter	697
Spitäler	707
Spitalschiffe	711

	Seite
Steinarbeiter	699
Strafanstalten	715
Strumpfbänder	664
Tabak	656
Tabakarbeiter	699
Taglicht	674
Taumellolch	639
Thee	652
Temperatur	734
Tonnensystem	675
Ueberschwemmung	677
Uhrmacher	689
Vauban'sches System	681
Ventilation	672
„ der Gruben	693
Verbrennung	663
Verfälschungen	634
Verkehr	702
Vermoderung	636
Vertrocknung	636
Verunreinigung der Luft	671
Waisenhäuser	713
Wasser	647, 737
Wein	649
Weisskupfer	660
Weizen	630
Werkstätten	687
Wetterführung	693
Wohnungen	668
Würste	644
Zeltspitäler	710
Zinkgefässe	659
Zuchthäuser	715
Zucker	655

XII. Toxicologie.

SACH-REGISTER:

Aconitum	773
Ammoniak	803
Anästhetica überhaupt	
Anilin	791
Antimon	806
Arsen	804
Atropa belladonna	762
Baryt	802
Blausäure	787
Blei	812
Brom	818
Canthariden	821
Chlor	819
Chloroform	779
Cicuta virosa	770
Colchicum autumnale	774
Conium maculatum	767
Datura stramonium	764
Digitalis purpurea	771
Drastische Abführmittel	820
Fäulnissgift	824
Flachs	775
Giftschwämme	767
Hanf	775
Hyoscyamus	764
Kali und Natron	800
Kleesäure	799
Kohlenoxyd	783
Kohlensäure	782
Kupfer	811
Literatur	825
Mutterkorn	759
Nicotiana	765
Nitrobenzol	792
Nitrobenzin	789
Nitroglycerin	793
Opium	777
Pfeilgift	785
Phosphor	816
Pikrotoxin	787
Plumbum	812
Quecksilber	808
Salpetersäure	797
Salzsäure	795
Saturnus	812
Silber	810
Schwefelsäure	793
Schwefelwasserstoffgas	784
Wurstgift	823

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druckfehler.

Matteucci	statt	Mattenecci	Seite	502	Zeile	7	von oben.
Althaus	„	Althans	„	502	„	15	„ „
du Fay	„	de Fay	„	503	„	1	von unten.
Kationen	„	Kathionen	„	517	„	12	„ „
Tangentenboussole	„	Tangentenbussole . . .	„	522	„	3	„ „
„	„	„ . . .	„	529	„	2	von oben.
leiten	„	leitet	„	565	„	13	„ „
Basedowii	„	Bassedowii	„	597	„	3	„ „
Althaus	„	Althans	„	612	„	20	„ „