

Die Physiologie der Thymusdrüse in Gesundheit und Krankheit vom Standpunkte experimenteller Forschung und klinischer Erfahrung : ein Beitrag zur Lebensgeschichte der Kindheit / von Alexander Friedleben.

Contributors

Friedleben, Alexander Engelhardt Theodor, 1819-1878.

Simon, John, Sir, 1816-1904

St. Thomas's Hospital. Medical School. Library
King's College London

Publication/Creation

Frankfurt A. M. [am Main] : Literarische Anstalt (J. Rütten), 1858.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/zyubv9yj>

License and attribution

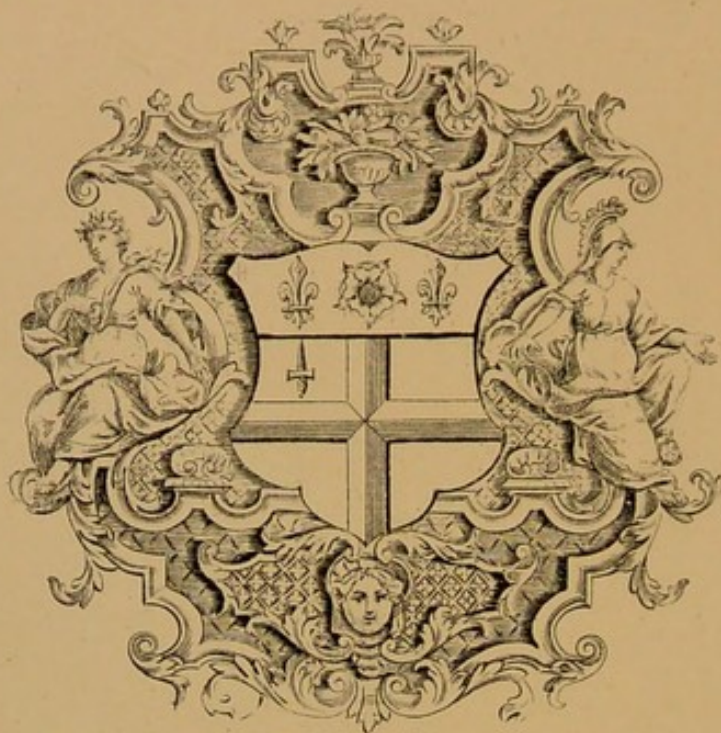
This material has been provided by King's College London. The original may be consulted at King's College London, where the originals may be consulted.

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.



25.c.22.

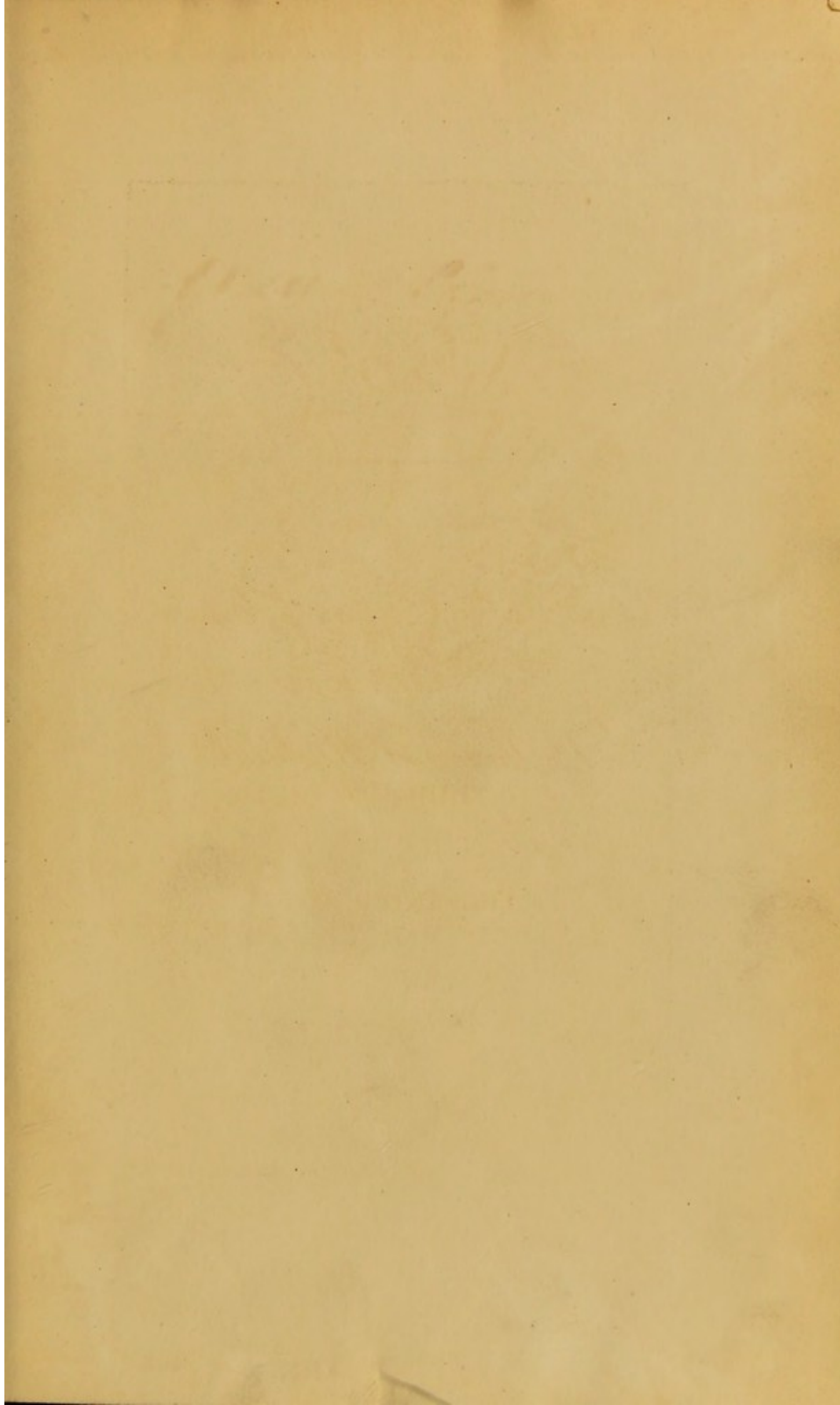


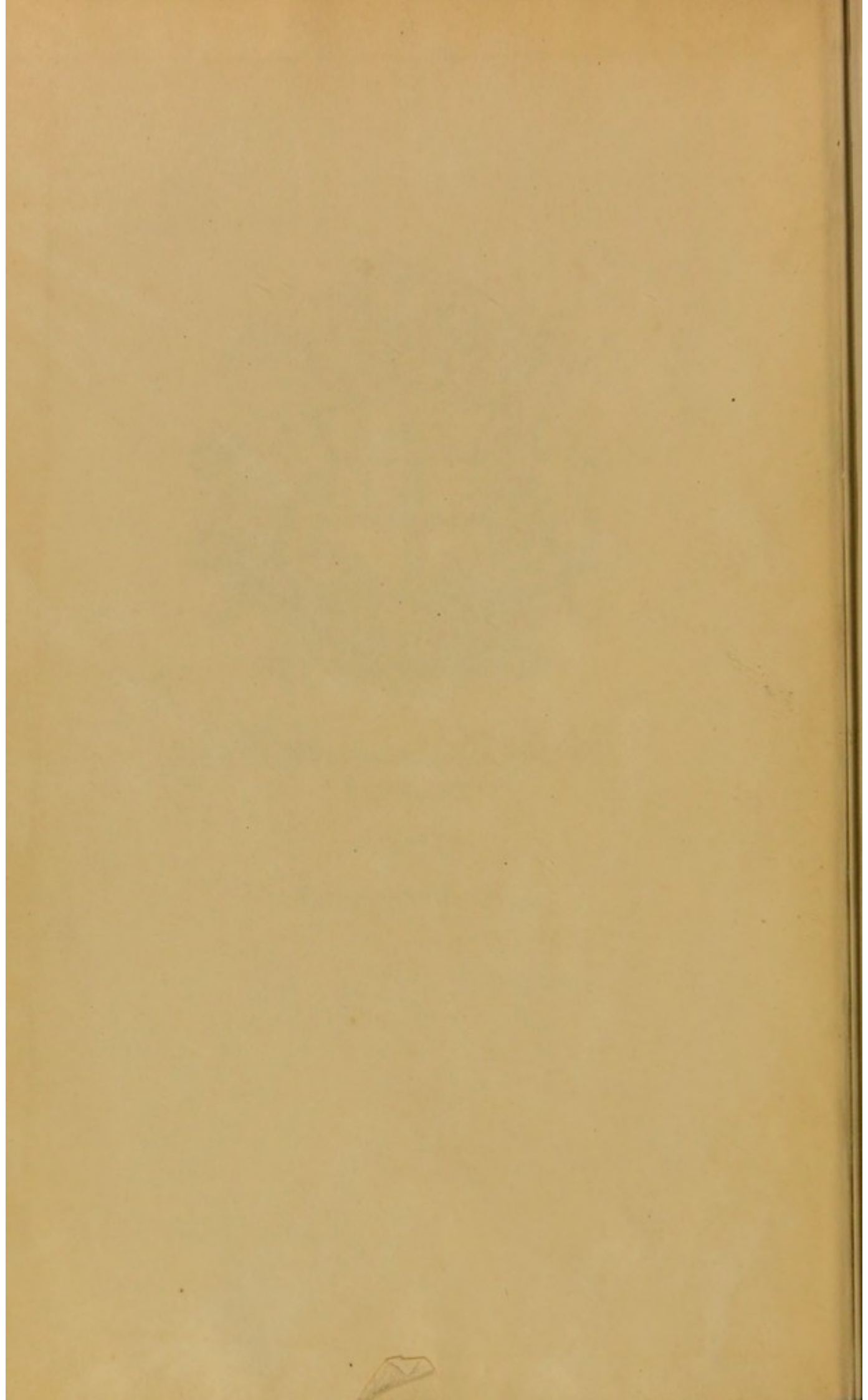
St. Thomas's Hospital,
LIBRARY

1901

PRESENTED BY

Sir John Simon





RESOLUTIONS OF THE CONFERENCE

OF THE

CONFERENCE

OF THE

CONFERENCE

CONFERENCE

CONFERENCE

CONFERENCE

CONFERENCE

100



DIE

J. S.

1858

PHYSIOLOGIE DER THYMUSDRÜSE

IN

GESUNDHEIT UND KRANKHEIT

VOM STANDPUNKTE

EXPERIMENTELLER FORSCHUNG

UND KLINISCHER ERFAHRUNG.

EIN BEITRAG

ZUR LEBENSGESCHICHTE DER KINDHEIT

VON

ALEXANDER FRIEDLEBEN. DR. MED.

ZU FRANKFURT A. M.

FRANKFURT A. M.

L I T E R A R I S C H E A N S T A L T

[J. RÜTTEN.]

1858.

154870

Thomson



DIE

PHYSIOLOGIE DER THIERE

GENESUNG UND HEILUNG

VON STÄNDLICHEN

EXPERIMENTELLE FOLGERUNG

UND KLINISCHE ERLEBNISSE

VON BILTRAG

ZUM VERSTÄNDNIS DER KUR

VON

ALEXANDER FRIEDLÄNDER

LEHRBUCH

FÜR ANFÄNGER

Gedruckt bei L. Dietzsch in Darmstadt.

1898

HERRN PROFESSOR
TH. L. W. BISCHOFF

ZU MÜNCHEN,

DEM TREFFLICHEN FORSCHER
IM GEBIETE PHYSIOLOGISCHER WISSENSCHAFT
UND INSBESONDERE
DER ENTWICKLUNGSGESCHICHTE;

IN HOCHACHTUNG

GEWIDMET.

PROFESSOR

TH. L. W. BISCHOFF

ZU MÜNCHEN

DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IM GEBIETE DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

UND INSBESONDERE

DER ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

IN HOCHSCHULE

GEWIDMET

I n h a l t.

| | |
|---|-----|
| <i>Vorwort</i> | VII |
| <i>Erster Abschnitt.</i> Bau und Entwicklung der Thymus | 1 |
| <i>Zweiter Abschnitt.</i> Wachstum der Thymus | 15 |
| a) Das Wachstum der menschlichen Thymus | 17 |
| b) Das Wachstum der Thymus einiger Haus-Säugethiere | 31 |
| <i>Dritter Abschnitt.</i> Der normale Schwund der Thymus | 35 |
| <i>Vierter Abschnitt.</i> Der Mangel der Thymus | 41 |
| <i>Fünfter Abschnitt.</i> Die chemische Constitution der Thymus | 43 |
| a) Die chem. Const. der Thymus des Kalbes und Rindes | 44 |
| b) Die chem. Const. der Thymus des Menschen | 63 |
| c) Die chem. Const. der Thymus des Hundes | 68 |
| <i>Sechster Abschnitt.</i> Einfluss der Ernährungsweise des Individuum auf die Thymus | 72 |
| a) Einfluss der Nahrungsentziehung | 72 |
| b) Einfluss einer qualitativ veränderten Nahrung | 74 |
| <i>Siebenter Abschnitt.</i> Das Verhalten der Thymus in Krankheiten | 78 |
| a) Die Thymus im erkrankten Menschen | 79 |
| b) Die Thymus im erkrankten Thiere | 91 |
| c) Die Thymus nach Ablauf von Krankheiten | 93 |
| <i>Achter Abschnitt.</i> Die Thymus unter dem Einflusse operativer Eingriffe | 95 |
| <i>Neunter Abschnitt.</i> Uebergang von Arzneistoffen in die Thymus | 98 |
| <i>Zehnter Abschnitt.</i> Verbreitung und Bestand der Thymus in der Thierwelt | 99 |
| a) Die Thymus der Säugethiere | 100 |
| b) Die Thymus der Vögel | 109 |
| c) Die Thymus der Reptilien | 113 |
| d) Die Thymus der Fische | 114 |
| <i>Elfte Abschnitt.</i> Die Exstirpation der Thymus und ihre Rückwirkung auf den Organismus | 115 |
| 1) Operationsmethode | 117 |
| 2) Folgen der Operation | 119 |
| A. Physiologisch-physikalische Folgen | 119 |
| a) in Hunden | 119 |
| b) in Geisen | 131 |
| B. Physiologisch-chemische Folgen | 134 |
| a) Untersuchungen des Blutes | 134 |
| α) Die Zählung der Blutzellen | 134 |
| β) Chemische Analysen des Blutes | 135 |

| | |
|---|-----|
| b) Untersuchungen der Menge perspirirter Kohlensäure | 140 |
| c) Chemische Untersuchungen des Harnes | 147 |
| d) Chemische Untersuchungen der Knochen | 156 |
| <i>Zwölfter Abschnitt. Die Krankheiten der Thymus</i> | 162 |
| 1) Die Entzündung der Thymus | 164 |
| 2) Die Hyperämie der Thymus | 167 |
| 3) Die Apoplexie der Thymus | 167 |
| 4) Dyskrasische (pyämische) Abscesse der Thymus | 168 |
| 5) Die Tuberkulose der Thymus | 170 |
| 6) Die Induration der Thymus | 178 |
| 7) Das Carcinom der Thymus | 181 |
| 8) „Degenerationen“ der Thymus | 182 |
| 9) Die Compression der Thymus | 184 |
| 10) Die Hypertrophie der Thymus | 185 |
| a) Sind unzweifelhafte Fälle übergrosser Thymusdrüsen beobachtet worden? | 185 |
| b) Erscheinungen, welche von Uebergrösse der Thymus bedingt sind | 201 |
| c) Das Verhalten der Thymus in den an Laryngismus verstorbenen Kindern | 202 |
| α) Bild der Krankheit | 203 |
| β) Physiologischer Vorgang des Anfalls | 207 |
| γ) Giebt es ein „Asthma thymicum“? | 213 |
| $\alpha\alpha$) Ist die Thymus in Fällen von Laryngismus vergrössert gefunden worden? | 213 |
| $\beta\beta$) Durch welchen physiologischen Vorgang könnte eine hypertrophische Thymus den Laryngismus erzeugen? | 220 |
| $\gamma\gamma$) Ist die Thymus einer periodischen Turgescenz fähig? | 221 |
| $\delta\delta$) Sind Fälle beobachtet worden, in welchen übergrosse Thymen einen normalen Druck auf Luftröhre oder Lungen veranlassen haben? | 224 |
| $\epsilon\epsilon$) oder auf Herz und grosse Gefässe? | 227 |
| $\zeta\zeta$) Vermag die übergrosse Thymus Hyperämie des Gehirns zu erzeugen? | 233 |
| $\eta\eta$) oder einen Druck auf respiratorische Nervenbahnen? | 234 |
| $\theta\theta$) Bestanden in den Fällen übergrosser Thymen anatomisch nachweisbare Veränderungen anderer Organe, aus welchen der Laryngismus abgeleitet werden konnte? | 237 |
| $\iota\iota$) Besteht ein Symptomenkomplex, welcher vom anatomischen und physiologischen Standpunkte aus „Asthma thymicum“ genannt werden kann? | 238 |
| <i>Anhang. Einige Fälle plötzlichen Todes im ersten Akte des Laryngismus</i> | 248 |
| <i>Dreizehnter Abschnitt. Die Bedeutung der Thymus</i> | 252 |
| <i>Nachtrag</i> | 265 |
| <i>Tabelle I—XVII.</i> | 268 |

V o r w o r t.

„Medicinam, quae corporis humani valetudines curat, nulla quidem re felicius promoveri, quam *perfecta* partium, quae illud constituunt, cognitione.“

Vesalius.

Als ich vor beiläufig 16 Jahren durch die Gunst der Umstände in einen ausgedehnten ärztlichen Wirkungskreis eintrat, erwachte bald in mir eine besondere Vorliebe für das Studium der Kinderkrankheiten, zu deren Beobachtung und Behandlung mir eine reiche Gelegenheit ward. Damals waren es ganz besonders französische Aerzte, welche durch eingehende anatomische Forschungen jenen Zweig der medicinischen Wissenschaft auf verlässlichere Grundlagen stellten, der diagnostischen Kenntniss einen gesicherteren Halt und dem therapeutischen Handeln eine bewusstere Bewegung errangen. Niemand vermag diesen Gewinn der anatomischen Forschung zu bestreiten; Niemand wird aber in ihr das Ziel der Forschungen finden wollen. Sie kann nur ein Mittel sein zur Erkenntniss des kranken Lebens, dessen Produkte und Residuen ihrer Beobachtung anheimfallen. Die volle Erkenntniss pathologischer Zustände wurzelt allein nur in einer physiologischen Verwerthung anatomischer und klinischer Beobachtungen, gestützt auf die Fortschritte der Mikroskopie und Chemie und sich anlehnend an kontrolirende experimentelle Untersuchungen. Und selbst dann noch wird die Verwerthung eine unvollkommene bleiben, wenn der Forscher den Vorgängen des normalen Lebens nicht stets eine aufmerksame Beobachtung zuwendet und erst aus deren Erkenntniss die Physiologie der Krankheit zu construiren sucht.

Wenn dieser Standpunkt überhaupt der richtige ist, so kann wohl kaum in einem zweiten Falle seine ganze Bedeutung so evident vortreten, wie in der Erforschung einer Krankheit der ersten Kindheit, welche durch ihre Vehemenz so oft die keimende Knospe

des Lebens erdrückt und so viele Thränen den trauernden Eltern geraubt hat. Ich spreche vom Laryngismus. Die unendlich zahlreichen Meinungen über das Wesen und die Behandlung dieser Krankheit sind die sichersten Zeugen mangelnder Erkenntniss. Da mir vielfältige Gelegenheit war zu Beobachtungen des Laryngismus, welche theils genasen, theils der anatomischen Forschung anheimfielen, so lag mir die Frage nach dem Verhalten der Thymusdrüse in dieser Krankheit nahe genug, indem ja heute noch diese Frage auf sicherer Grundlage nicht erledigt ist; da aber anderer Seits nirgends eine richtige physiologische Grundlage zu finden war, so führten mich diese Studien allmählig selbst zu dem Versuche, die Frage zu lösen vom Standpunkte eigener Forschung. Wägungen führten mich zu vergleichend anatomischen, diese zu experimentellen, mikroskopischen und chemischen Untersuchungen: Eine Frage erzeugte die andere. So wuchs im Laufe von 8 Jahren das Material und mit ihm die Schwierigkeit seiner Verwerthung, welche Derjenige leicht ermessen kann, welcher das unstäte und bewegte Leben eines beschäftigten Praktikers kennt. Zudem habe ich mich überall befleissiget, die Werke der Vorderen, „auf deren Schultern wir stehen“, heranzuziehen. Sicherlich würde es mir auch ohne die bereitwillige Unterstützung werther Collegen nicht möglich gewesen sein, ein so reichhaltiges Material zu sammeln; ohne die rathende und helfende Mitwirkung hochgeschätzter Freunde würde ich allein das Material nicht haben bewältigen können; sie alle haben Theil an dem Resultate dieser Arbeit, ihnen Allen zolle ich meinen wärmsten Dank!

Dürfte ich hoffen, durch diesen Versuch die wissenschaftliche Erkenntniss gefördert und der mir so lieb gewordenen Kindheit einen Dienst geleistet zu haben, so wäre das Ziel meines Strebens erreicht!

Frankfurt a. M., im April 1858.

Erster Abschnitt.

Bau und Entwicklung der Thymus.

Die Thymus ist ein drüsiges Organ, umhüllt von einer Bindegewebskapsel, von gelapptem Bau, von blässröthlicher Farbe, von weicher Beschaffenheit, ohne Ausführungsgang. Sie enthält eine weissliche dickliche Flüssigkeit, welche in ihr abgesondert wird, in bald reichlicherer, bald spärlicherer Menge. Im späteren Lebensalter pflegt sie in der Regel spurlos zu schwinden. Beim Menschen liegt sie in dem oberen Theil des vorderen Mediastinum auf dem Herzbeutel, meist etwas mehr nach links entwickelt; diese Richtung waltet in den meisten Haussäugethieren entschieden vor, welchen sämmtlich gleichfalls eine im oberen Brustraume liegende Thymus zukömmt. Schon beim Menschen finden sich in der Regel schmale zungenförmige Fortsätze des oberen Randes der Thymus, welche sich über die Grenzscheide des Brustraumes (des Jugulum) hinaus in die Fovea jugularis, in anderen Fällen selbst bis zur Schilddrüse fortsetzen. Aehnlich verhält sich die Thymus des Pferdes, des Hundes und der Katze; die des Schweines hingegen und mehr noch die der Wiederkäuer haben mächtig entwickelte Halsstücke, die selbst bis zum Unterkieferwinkel beiderseits aufwärts reichen (Bos), sich am Jugulum vereinigen und durch einen schmalen Isthmus mit dem Brusttheil zusammenhängen. Beim Menschen lässt sich die Thymus in vielen, jedoch lange nicht allen Fällen, nach Entfernung der äusseren Kapsel in zwei völlig getrennte Längshälften scheiden, die durch ganz lockeres weiches Bindegewebe vereinigt sind, deren rechte meist länger ist als die linke, und deren Blutgefässe nicht mit einander communiciren; oft aber ist am oberen Theil ein meist würfelförmiges Mittelstück eingeschoben, welches beide Seitenhälften innig verschmilzt, so dass in diesen Fällen nur Eine Thymus besteht.¹ In einem 8 Monate alten Mädchen fand ich einmal eine Thymus mit starkem rundem Kopf, schmalem Hals und sehr weitem umfangreichem Bauch. Bei den Haussäugethieren besteht der Brusttheil nur aus Einem Stück. Die Zahl der Lappen ist eine sehr verschiedene; ihre Scheidung dringt bald tiefer,

1. *Astley Cooper* (the Anatomy of the thymus gland. 1832. pag. 21), welcher bereits ein ähnliches Verhalten beobachtete, hatte in seinen Fällen diesen mittleren Lappen vollständig isoliren können.

bald flacher in das Gewebe der Drüse ein; immer ist es dasselbe lockere Bindegewebe, welches auch diese vereinigt. Neuere Forscher haben die Anordnung der Lappen bildlich darzustellen versucht, indem sie alle Lappen auf einem in der Mitte der Drüse verlaufenden festeren Medianstrang sitzend darstellten (*Astley Cooper*, Prof. *Ecker*, Prof. *Kölliker*); es lassen sich aber in der That bei weitem nicht alle Lappen bis dahin verfolgen; häufig verschmelzen in einer gewissen Tiefe mehrere Lappen in Einen Bauch, was zumal dem Bruststücke eigen ist; erst dieser sitzt dann dem erwähnten Medianstrange auf. Dieser Strang ist die Stütze des ganzen Drüsengewebes; für jeden grösseren Lappen besteht ein gesonderter, also für die menschliche Thymus zwei solcher Stränge; ist das oben erwähnte würfelförmige Mittelstück vorhanden, so hat dieses keinen solchen Medianstrang, sondern es lehnt sich (freilich innig verschmolzen) beiderseits dem Gewebe an. Die Thiere, welche stark entwickelte Halstheile der Thymus besitzen, haben drei solcher Medianstränge, Einen für jeden Halstheil, welcher nicht vollständig bis zum Isthmus herabzureichen pflegt, und einen dritten für den Brusttheil, der nicht mit den oberen communicirt; in dem gleichsam eingeschobenen Verbindungsstück (Isthmus) lässt sich ein solcher nicht nachweisen; es ist nur durch gewöhnliches Bindegewebe mit den anderen Theilen vereinigt. So ist die Regel, welche mannigfachen Abänderungen unterliegt, indem sich bald alle drei Stränge im Isthmus treffen, bald nicht vollkommen durch einen ganzen Theil sich verfolgen lassen, bald auch nicht unbeträchtliche Lücken in ihrem Verlauf durch einen Drüsenthail zeigen. Die Lappen der Thymus zeigen wiederum zahlreiche Unterabtheilungen in Läppchen, welche gleichfalls durch ein ganz lockeres weiches Bindegewebe unter einander verbunden sind, nach innen jedoch, d. h. nach dem Medianstrange zu, mit einander verschmolzen Einen Körper (den Lappen) darstellen, welcher bald mächtiger, bald nur ganz flach, dünn und platt ist. Auf solche Weise sind die Läppchen durch bald flachere, bald tiefer eindringende Sulci geschieden; ihre dem Sulcus zugewendete Oberfläche ist eben mit jenem lockeren Bindegewebe bekleidet. Durch diese wunderbare Anordnung ist ein grosser Raum gewonnen; eine Anschwellung der Drüse ist hierdurch leicht und ohne Nachtheil für Nachbarorgane ermöglicht. Lebhaft erinnert dieser Bau an die Furchenbildung der Gehirnoberfläche, wo ein ähnlicher Zweck in freilich ganz anderer Bedeutung durch eine ähnliche Anordnung erreicht ist.

Die Oberfläche jedes Läppchens erscheint je nach dem grösseren oder geringeren Reichthum an Secret mehr oder minder granulirt.

Die Thymus erhält mehrere kleine Arterien theils aus der Arter. mammaria interna, theils aus der A. thyreoidea inferior, zuweilen selbst der superior, theils aus dem Truncus anonymus. Sie wird somit reichlich mit Blut versehen, doch ist ihr Reichthum an Blut vielfach übertrieben

worden. Die Arterien dringen theils gleich bei der Stelle, wo sie die Drüse erreichen, in das Gewebe ein, theils verlaufen sie grössere Strecken auf der Oberfläche der Drüse hin über verschiedene Lappen und Läppchen hinweg und schicken ihre Verzweigungen längs der Sulci in das Innere hinein. — Bei den Haussäugethieren, welche sehr stark entwickelte Hals-thymus haben, gehen von der Carotis communis für die unteren Theile, von der Carotis externa für die oberen noch kleine Zweige ab.

Die Venae thymicae sind zahlreich und verhältnissmässig weit, was um so weniger verwundern kann, als die Thymus keinerlei Ausführungsgang besitzt. Es ergiessen sich Venenstämmchen in die Vena mammaria externa und die thyreoidea, die grösseren aber in die Vena anonyma oder selbst in die jugularis.

Die Lymphgefässe der Thymus sind nur in mittlerer Zahl vorhanden; jedenfalls werden sie an Ausbreitung weit von den Venen übertroffen, wie mich wiederholte Injectionen lehrten. Beim Kalbe vereinigen sie sich zu einem leicht darstellbaren, auf der hinteren Seite der Halstheile liegenden Hauptstämmchen, welches sich in die Vena cava superior ergiesst.¹ Wie gewöhnlich verlaufen auch die grösseren Lymphgefässe der Thymus durch Lymphdrüsen, welche an verschiedenen Stellen der Oberfläche des Organs vertheilt sind.

Die Gefässe der Thymus werden von zahlreichen Nervenfäden begleitet, die, wie Prof. Kölliker² richtig bemerkt, sich leicht darstellen lassen, sowohl beim Menschen wie den Säugethieren. Ich habe bis zu 9 Fäden im Verlaufe kleiner Gefässchen zählen können. Habe ich auch die Nervenfäden nicht bis zur Endigungsstelle der Gefässe verfolgen können, so will ich dennoch nicht die Möglichkeit der von Pappenheim³ angegebenen Endigungsweise derselben in Plexus, Umbiegungen und sehr feine Verzweigungen so ganz in Abrede stellen, wie es John Simon⁴ und Prof. Ecker⁵ meines Dafürhaltens ohne genügenden Grund gethan haben, wenn sie annehmen, Pappenheim habe überall elastische Fasern für Nervenfäden gehalten. Denn die Nervenfäden der Thymus gehören mit Bestimmtheit dem sympathischen Nerven an, wie schon Cloquet⁶ und Astley Cooper⁷ vermutheten. Ich habe mich hiervon ganz entschieden bei einem jungen

1. Cf. Astley Cooper. l. c. Tab. II. Fig. 16.

2. Handbuch der Gewebelehre, p. 470.

3. Physiologisch-gynäkologische Mittheilungen. Neue Zeitschr. für Geburtskunde, Bd. XI. Heft 2. Schmidt's Jahrb. Bd. 35. pag. 5.

4. A physiological essay on the thymus gland. 1845. pag. 39.

5. R. Wagner's Handwörterbuch der Physiol. Artikel Blutgefässdrüsen. Band IV. pag. 117.

6. Traité d'anatomie descriptive II. pag. 825.

7. l. c. pag. 36.

Hunde überzeugen können, dem im Alter von 2¹/₂ Monaten das unterste Halsganglion und das oberste Brustganglion des linken Sympathicus extirpiert worden waren; die am 9. Tage nach der Operation vorgenommene Untersuchung zeigte ausser sehr beträchtlicher Ausdehnung der kleinsten Venen der Thymus, die mit Blutpföpfchen erfüllt sind, die zahlreichen Nervenfasern fettig degenerirt, an verschiedenen Stellen unterbrochen oder verschrumpft, welche Charaktere durch Behandlung mit Kali noch viel schärfer hervortreten. Zwei andere junge Hunde, welchen Stücke des Vagus ohne Verletzung der Ganglien ausgeschnitten worden, hatten ganz normale Nervenfasern in der Thymus. Niemals jedoch konnte ich Plexus der Nerven in dem Drüsengewebe finden, ebensowenig Ganglien oder Ganglienkugeln.

Zuweilen verlaufen Zweige des N. vagus, phrenicus oder selbst glosso-pharyngeus, welche sich zum Plexus cardiacus begeben, innerhalb der äusseren Bindegewebskapsel der Thymus; ich habe dies mehrmals gesehen, nie konnte ich aber eine Verästelung solcher Nerven in der Drüse selbst nachweisen, so dass ich vollkommen der Ansicht von *Cooper*, *Simon* und Prof. *Ecker* beipflichten muss, dass diese Aeste da, wo sie vorkommen, nur zwischen den Lappen der Drüse hindurchgehen.

Der feinere Bau der Thymus, dessen Erforschung an sich schon mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft ist, kann unmöglich richtig verstanden werden, wenn man nicht die ganze Entstehung und embryonale Entwicklung des Organs verfolgt. Die Grundlage meiner Untersuchungen bilden Fötus aus der 5., 6., 8., 9. und 10. Woche und allen folgenden Monaten der Schwangerschaft, sowie anderer Seits Rinds- und Schweine-Embryonen aus den verschiedensten Epochen des Uterinlebens. Schon zwischen der 5. und 6. Schwangerschaftswoche findet sich ein schmaler Streifen Blastem in dem allgemeinen Bindegewebsstroma, welches den Ursprung der grossen Gefässe umgibt. Man darf diesen Streifen um so mehr als den ersten Anfang der Thymus betrachten, als gerade an seiner Stelle auch die weiteren Entwicklungen der Drüse beobachtet werden. Er liegt anfänglich mehr in dem Jugulum, und dasselbe überschreitend an der Innenseite des Carotis-Ursprungs, und zwar beiderseits; eine Communication mit der Schleimhaut der Athmungsorgane, wie sie *Arnold*¹ in einem Schwächlichen Embryo beobachtet haben will, konnte ich niemals finden. Ich habe dies differenzirte Blastem einen Streifen genannt; Andere, *John Simon* an der Spitze, haben es als eine Röhre gedeutet. Wenn ich auch nur ein Bindegewebe als Stroma, in welchem deutliche Bindegewebskörperchen in verschiedenen Entwicklungsstadien, etwas später einzelne runde Kerne, manchmal mit deutlichem Nucleolus, sich vorfinden, als ersten Anfang der

1. Kurze Angaben einiger anatomischen Beobachtungen, Med.-chir. Zeitung. 1831. p. 237.

Thymus beobachtete; wenn ich somit aus diesem Befunde noch keinen genügenden Grund schöpfen konnte, dies differenzierte Blastem als eine Röhre zu deuten, vielmehr die Bindegewebskörperchen und die Kerne als auf einer ziemlich gleichen Ebene dem Blastem eingebettet erachten muss; so will ich doch nicht die Bemerkung unterdrücken, dass für die Auffassung der weiteren Entwicklungsvorgänge die Deutung jener uranfänglichen Anlage ohne Belang ist. Denn sei es nun ein Streifen, sei es eine Röhre, immer sprossen an allen Seiten weite, rundliche, an ihrer Oberfläche schon gleich Anfangs gewellte, sanft gekerbte Drüsenblasen („sessile Follikel“) hervor (zwischen 7. und 8. Woche). Allmählig verengern sie sich an ihrer Ursprungsstelle und schnüren sich vollkommen ab; sie bilden dann vollkommen geschlossene Blasen von maulbeerförmigem Ansehen, welches mit zunehmendem Wachsthum durch neue Wucherung der Blasenwände immer schärfer sich ausprägt. Die vollständig abgeschlossene Blase ist jetzt nur durch einen kurzen Bindegewebsstreifen mit dem ehemaligen Primitivstreifen verbunden. Die Blasenwände selbst bestehen aus einem vollkommen structurlosen Gewebe (Colloidgewebe) und zeigen sich nun die ersten Anfänge von Blutgefässen. Dass jene die Verbindung mit dem Urstreifen vermittelnde Bindegewebsbrücke einen Hohlraum nicht besitzt, lässt sich schon aus dem Mangel an durchgehenden Kernen, mehr noch aus der Grösse der ein- und mehrkörnigen Kerne der Blase ermessen, welche an Umfang die Weite der Brücke übertreffen (9. und 10. Woche). Von da ab vergrössern sich nicht nur die Blasen, neue Wucherungen an der Oberfläche vortreibend, Ausbuchtungen, tiefere Einschnitte (Sulci) zwischen diesen und Abschnürungen bewirkend, sondern indem fortwährend neue Blasen entstehen, wird der Anfang zu den späteren Drüsenläppchen und Lappen gelegt, welche nicht etwa aus Einem einzigen Hohlraum oder Blasenraum bestehen, sondern vielmehr aus zahllosen Aggregaten grösserer und kleinerer Drüsenblasen, welche durch zwischenliegendes Bindegewebe, da wo sich ihre Wände nicht unmittelbar berühren, mit einander verbunden sind. Die Brücke, welche auch jetzt noch das vergrösserte Läppchen mit dem Urstreifen verbindet, hat sich aber nicht etwa auf ähnliche Weise erweitert, um vielleicht die vermehrte Menge der Kerne leichter fortzuleiten; der Urstreifen selbst hat nicht etwa einen ansehnlichen Umfang erlangt, um vielleicht als weit gewordene Röhre den Inhalt der Brückenröhren aufzunehmen. Länger nur, fester und derber ist das Gewebe beider geworden, keine Spur mehr von Kernen auf ihnen, keine Spur von Höhlung in ihnen. Der von allen Seiten umlagerte Urstreifen ist zu einem Medianstrang geworden, welcher dem ganz weichen Drüsengewebe zum Stützpunkt dient; er besteht nunmehr aus deutlichem Bindegewebe, welchem elastische Fasern eingestreut sind. Er dient nur sehr spärlichen Gefässchen als Leiter zum Drüsengewebe; die meisten derselben dringen an den verschiedensten

Stellen der Oberfläche in das Gewebe ein oder verlassen es an ebenso zahlreichen gesonderten Stellen. Zuweilen findet sich noch eine besondere Bindegewebshülle um eine grössere oder kleinere Zahl von Drüsenblasen, gleichsam eine Thymus in Thymo; diese Varietät kann aber nicht befremden, wenn man den ganzen Entwicklungsgang betrachtet, welcher die Thymus eigentlich als ein Aggregat so vieler gesonderter Organe erscheinen lässt, als sie Blasen enthält. Jede Blase bildet ein geschlossenes Ganze; sie theilt zwar mit allen die gleiche Nahrung aus gleichem Gefässstamme und führt ihr Secret in den gleichen Venenstamm zurück; allein jede hat ihr besonderes Gefässnetz, ihre besonderen Capillaren. In schönen bogenförmigen Umläufen verästeln sich die kleinen Gefässchen auf der maulbeerförmigen Oberfläche der Blase und zwischen je zwei Blasen und bilden ein ziemlich dichtes Capillarnetz, das aber lange nicht so dicht ist, als *John Simon* angegeben hat, wie schon Prof. *Gerlach* richtig hervorhebt. Sowohl in natürlicher, wie künstlicher Injection lassen sich diese Verhältnisse auf das schärfste erkennen. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, in secretreichen Thyminen ein eigenthümliches Verhalten der sich berührenden Follikelwände zu beobachten; es besteht dies darin, dass sich die Wände bis zu einer gewissen Tiefe vorfinden, dann sich wie abgerissen zu verlieren scheinen und dem entsprechend auf der entgegengesetzten Seite sich wieder finden. Ich kann nicht anders als diesen Befund durch Bersten eines übermässig gefüllten Follikels bewirkt zu betrachten; ereignet sich dies an einer Reihe grösserer Follikel, so kann hierdurch allerdings leicht das Ansehen einer grösseren Höhle im Drüsengewebe entstehen. Dass aber eine *solche* Höhle nicht durch einen physiologischen Process entstehen kann, ist sowohl an sich klar, als sie auch nur in einer verschwindend kleinen Zahl von Fällen gefunden wird.

Der beschriebene Bau, dessen Entwicklung und Bestand ich auf ganz gleiche Weise in embryonalen und reifen Kälbern und Schweinen verfolgte, bleibt während des ganzen Lebens der Thymus derselbe; nur an Umfang nimmt die Drüse zu und an Massenhaftigkeit der maulbeerförmigen geschlossenen Blasen; diese selbst aber sind in ihrer Ausdehnung äusserst verschieden. In gut genährten Embryonen, Neugeborenen und Kindern sind sie weit, ihre Wände sehr dünn, und ihr Cavum mit reichlichem, weisslichem, dicklichem, emulsivem Secrete gefüllt; in magern, atrophischen Leichen sind sie collabirt, dichter gedrängt, daher auch dunkler, selbst dem Lichte undurchdringlich. Ja es finden sich nicht selten Thyminen, besonders in Leichen solcher Kinder, welche einer kurz verlaufenden acuten Krankheit bei spärlicher Nahrungsaufnahme erlegen sind, welche in Einem Theile gutgefüllte Drüsenblasen, in einem anderen leere, collabirte zeigen.

Nicht ganz selten kommen inmitten einer grossen Blase noch vollkommen maulbeerförmige, mitunter durch Verengerung eines Theiles mehr

birnförmig gestaltete, entweder ganz leere oder nur einzelne Fettkugeln haltende Gebilde vor, welche von einer gleichen structurlosen Membran umgeben sind, wie die Blasen selbst. Mir schienen diese Gebilde nichts anderes, als losgelöste, der regressiven Metamorphose anheimgefallene Blasen zu sein. Ich konnte mehrmals beobachten, wie sich um die äussere Wandung derselben eine neue dünne amorphe Schichte abgelagert hatte. Hierbei verlieren diese sich umwandelnden Blasen sehr ansehnlich an Umfang durch Schrumpfung und Faltung und scheinen allmählig mehr der rundlichen Form sich zu nähern. Wenn ich auch nicht überall die Uebergänge genau verfolgen konnte, so hat mir eine oft wiederholte und lange fortgesetzte Beobachtung es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die unter dem Namen „zusammengesetzter concentrischer Körper der Thymus“ beschriebenen Gebilde nichts anderes sind, als die weiteren morphotischen Umwandlungsstufen jener verfallenden Drüsenblasen, welche, weiter rückwärts schreitend und ihren fettigen Inhalt theilweise entleerend, zu „einfachen concentrischen Körpern“ werden und nach Entleerung auch dieser Zellräume spurlos im Strome des Stoffwechsels verschwinden. Fast immer wird man in den zusammengesetzten concentrischen Körpern Eine der umschlossenen Zellen näher der äusseren umschliessenden Membran finden, mehr vorgetrieben, mehr verdünnt, als die anderen, wie auch Prof. *Ecker*¹ naturgetreu abgebildet hat; man findet ausserdem von zwei bis zu fünf umschlossene Zellen. Die Hülle, welche diese umschliesst, erscheint allerdings in concentrischen Kreisen die einzelnen Zellen sowohl, wie das ganze Gebilde zu umlagern; allein ich kann weder der Ansicht Prof. *Henle's* sein, dass diese concentrische Anordnung nur ein durch eigenthümliche Brechungsverhältnisse des Fettes bedingtes optisches Phänomen sei, noch auch der Meinung Prof. *Ecker's* beipflichten, welcher hierin den Ausdruck eines lamellosen Baues sieht. Mir scheint das concentrisch geschichtete Aussehen nur von einer regelmässigen, wohl durch die Rotation im Drüsen-safte, in welchem jene Körper schwimmen, bewirkten Faltung der ehemaligen Blasenhülle herzurühren. Für diese Ansicht spricht besonders der Umstand, dass an den Stellen, an welchen Eine der umschlossenen Zellen nahe der Oberfläche des Körpers liegt, entweder nur sehr undeutliche, oder häufig gar nicht mehr erkennbare Streifung der umgebenden Hülle vorhanden ist. Offenbar kann diese nur durch die hier vorhandene grössere Spannung der Hülle verschwunden sein, ein Vorgang, der sich auch bei grösseren concentrischen Körpern durch vorsichtige, gut gelungene Compression unter dem Mikroskope darstellen lässt. Als Inhalt der in jenen Gebilden enthaltenen Zellen fand ich stets Fettkugeln und eine geringe Menge Intercellularflüssigkeit. Aether bewirkt den Austritt des Fettes; bei

1. *Icones physiologicae*. Tab. VI. Fig. IV. c.

Zusatz von Ammoniak oder Kalilauge quellen jene Körper erst auf, werden blasser, verlieren viel ihres concentrischen Aussehens, platzen und ergiessen ihren fettigen Inhalt; ihre Hülse erscheint dann nur noch in Trümmern ohne regelmässige Faltung. Auch dies Verhalten spricht deutlich genug für obige Ansicht. Mit Unrecht haben manche Beobachter behauptet, diese concentrischen Körper erschienen häufiger in Thymen, welche der Involution nahe oder derselben gar schon anheimgefallen seien; schon in der embryonalen Thymus, sowie in der ersten Kindheit finden sich dieselben mitunter äusserst zahlreich, unabhängig von der Nahrungsaufnahme oder dem Ernährungszustand des Individuums, unabhängig von Krankheiten. Ja im späteren Kindesalter sah ich sie viel seltener. Ganz dasselbe Verhalten findet sich in der Thymus des Kalbes; in dieser kommen zahlreiche zusammengesetzte, wie einfache concentrische Körper vor, während ich sie spärlich in der Thymus des Rindes, gar nicht mehr in der eines dreijährigen Ochsen fand. Ein Gleiches zeigte mir die Thymus des Hundes. Demnach scheint das Vorkommen jener Gebilde der Ausdruck morphotischer Veränderung des Drüsengewebes während der Zeit der Thätigkeit und des Wachstums der Drüse zu sein und kann unmöglich als Involutionvorgang gedeutet werden.

Das Secret der Thymus selbst besteht ausser einer durch Alkohol gerinnbaren, demnach albuminhaltigen Intercellularflüssigkeit aus sehr zahlreichen Kernen von platter, scheibenförmig-runder Gestalt, welche kleiner als Blutkörperchen, theils ohne Nucleolus, theils (bei weitem häufiger) mit 1—5 Körnern versehen sind; letztere erscheinen bald heller, bald dunkler. Weder Essigsäure, noch Kali, noch Aether verändern die Kerne in gesunden normalen Drüsen; hingegen schrumpfen sie durch Aether unter Fettaustritt in atrophischen Thymen von Kindern, welche Krankheiten mit länger dauernder Nahrungsabstinenz oder mit anhaltenden Diarrhöen oder mit hektischem Fieber verbunden, erlegen sind; in solchen Thymen sind die Kerne zu gleicher Zeit spärlicher und die Intercellularflüssigkeit auf das äusserste gemindert. In den extremsten Fällen fand ich sogar weder von jenen, noch von dieser die geringste Spur; nur Detritus von unbestimmbarer Form war vorhanden. Ausser den Kernen finden sich, wie schon Prof. *Ecker* und Prof. *Kölliker* mit Recht geltend gemacht haben, zu jeder Zeit des Thymuswachstums, im embryonalen wie selbständigen Leben, Zellen von verschiedener Grösse, theils den Kern enger umschliessend, theils mit scharf umgrenztem, theils mit mehr blassem Kern, theils auch nur Fettkerne haltend;¹ letztere erlangen nicht selten die Beschaffenheit blosser Fettblasen ohne Kerne, wie sie besonders häufig in atrophischen oder der Involution anheimgefallenen Thymen vorzukommen pflegen. Die

1. Cf. *Icones physiologicae*, Tab. VI. Fig. III. b, c, d, e, f.

übrigen Formen der Zellen gehören dem Zeitraum der Thätigkeit des Organes an. Endlich trifft man noch feine Molecularmasse in der Interzellularflüssigkeit in wechselnder Menge suspendirt.

Das Secret der Thymus ist selten in so reichlicher Menge vorhanden, dass es unvermischt mit Gewebstrümmern aufgefangen werden kann; daher findet man auch keine Angabe über seinen physikalischen und chemischen Charakter bei den Schriftstellern. Ich war so glücklich, bei einem 5 Monate alten plötzlich verstorbenen gut genährten Kinde eine so reich mit Secret gefüllte Thymus zu finden, dass eine nähere Untersuchung desselben und ein Vergleich mit der Gesamtmasse des Organes möglich war. Ich fand das specifische Gewicht desselben (Wasser von $+ 21^{\circ}$ C. = 1) nach mehrstündigem Belassen im Vacuo der Luftpumpe = 1,052; es enthielt 82,523 $\%$ Wasser und 1,241 $\%$ Fett. Das ganze Organ (Gewebe sammt Secret) ergab 82,591 $\%$ Wasser, 1,486 $\%$ Fett und ein specifisches Gewicht von 1,061.

Schon der mikroskopische Befund zeigt in dem Secrete der Thymus unwidersprechlich die Charaktere einer Ernährungsflüssigkeit; in einem späteren Abschnitte werden wir durch eingehende chemische Untersuchung dieses Ergebniss in allen Einzelheiten bestätigt finden. Da nun aber die Thymus einen Ausführungsgang nach Uebereinstimmung aller neueren Beobachter sicherlich nicht besitzt, und alle im 17. und 18. Jahrhunderte als solche bezeichnete Stränge sich in einfaches Bindegewebe aufgelöst haben; da aber anderer Seits jener Charakter des Secretes deutlich genug ausgesprochen ist, so sind viele Forscher mit Prof. *Ecker*¹ zu der Ansicht gelangt, dass jene wunderbare Mannigfaltigkeit der morphotischen Erscheinungen im Thymussecrete nur als das Ergebniss gewisser chemischer Veränderungen zu betrachten sein möchte; jedwede Bedeutung über die abgeschlossene Thymus hinaus wurde jenen Formen hiermit abgesprochen, da, wie Prof. *Ecker* sagt, das Plasma allein in das Gefässsystem übergehen kann. Allerdings hat die Thymus, wie wir oben schon gesagt, keinen Ausführungsgang, welcher mit Ausführungsgängen anderer Drüsen (Speicheldrüsen, Pancreas, Hoden) verglichen werden könnte; ja es bildet der Mangel eines solchen gerade ein constantes, die Ordnung der s. g. Blutgefässdrüsen kennzeichnendes Merkmal; desshalb aber, fast möchte ich sagen, verzweifelnd jene zahllosen gleichgeformten regelmässigen Gebilde des Thymussecretes für nutzlose ephemere Erscheinungen zu halten, bestimmt an dem Orte ihres Werdens wieder zu Grunde zu gehen, scheint an und für sich schon unzulässig, da ja Niemand noch die Trümmer der untergegangenen, so massenhaft vorhandenen Kerne gesehen hat; es kann aber auch diese Ansicht um so weniger Bestand haben, als noch nicht

1. l. c. pag. 127.

alle Wege genau untersucht sind, auf welchen die Kerne des Secretes entleert und dem allgemeinen Blutströme zugeführt werden können. Es liegt die Frage am nächsten, ob sich das Blut der Vena thymica von dem anderer Venen unterscheidet. *Restelli* ist der einzige Forscher, welcher diese Frage in Erwägung gezogen hat. Er fand in der That, dass das Blut der Vena thymica in 3 — 4 Monate alten Kälbern zahlreich die Formelemente des Thymussecretes enthält. Er sagt:¹ „Jam vero si posteaquam aliquantulum sanguinis e vitulo tertium vel quartum mensem agente, e quacumque corporis parte eduxerimus atque microscopio subjecerimus, aliquantulum etiam e conspicua vena e thymo refluyente colligimus, eodemque adminiculo inspecto, cum primo hunc comparamus, mirabitur quispiam de singulari quae inter unum et alterum intercedit differentia. Haec autem in eo sistit, quod dum sanguis a quacumque corporis parte redux colorem semper homogeneum atque globulos item homogeneos (veros globulos sanguinis) gerit, sanguis ex adverso e Thymo refluens massam veluti marmoream praebet varia atque irregulari admodum intersecatione massarum quarundam rubescentium cum aliis diaphanis atque incoloribus, constantem. Majori porro adhibita attentione, palam detuli massas rubras veris globulis sanguinis conflari, massas autem incolores lobulis valde exiguis, plane identicis illis humoris thymi constitui. Hoc factum, de cujus veritate iterum iterumque evincebar, quo magis comparationes iterabam, non modo humorem thymicum ab eo una cum venoso sanguine exire, sed etiam insigni copia refluere comprobatur.“ Diese wichtige Entdeckung, seither von allen Schriftstellern übersehen, forderte zu vergleichenden Versuchen auf. Ich benützte, um über diese Frage Aufschluss zu erhalten, mehrere junge Hunde aus den ersten Lebenstagen. Nachdem dieselben ätherisirt worden, öffnete ich den Thorax und sammelte sehr vorsichtig mit allen Cautelen mittelst eines kleinen Pinsels das Blut der geöffneten Vena thymica; der Pinsel ward in verdünnter Glaubersalzlösung in einem Uhrgläschen sogleich ausgewaschen; geradeso verfuhr ich mit dem Blute der Vena jugularis. Erst hierauf wurden die Thiere getödtet. Mein Erstaunen war gross, in allen Fällen im Blute der Vena thymica zahlreich dieselben runden Kerne zu finden, wie sie dem Thymussecret eigen sind; auf das allerbestimmteste unterscheiden sie sich von den ovalären mit einem Discus versehenen Blutscheiben des Hundes, welche dazu noch dieselben an Grösse ansehnlich übertreffen. Im Blute der Vena jugularis konnte ich nirgends solche Kerne auffinden. Es war hiermit der positive Beweis geliefert, dass jene Thymuskern als solche in den Blutstrom überzugehen bestimmt sind, somit auch *Restelli's* Entdeckung vollkommen bestätigt. Dass sie in die Anfänge der Venen gelangen,

1. De thymo. Ticini Regii. 1845. pag. 42.

kann nicht Wunder nehmen, da ja die weit grösseren Blutkörperchen in dieselben zu gelangen vermögen; *wie* sie aber hinein gelangen, darüber besitze ich nur höchst unvollkommene Beobachtungen. Allerdings nämlich sieht man in guten Präparaten bei vollkommener natürlicher Injection Gefässstämmchen an Stellen aufhören, wo ein künstliches Abreissen derselben kaum angenommen werden kann; dennoch aber kann ich nicht mit Sicherheit diese Stellen als Ursprungsstellen kleinster Venen bezeichnen, noch weniger habe ich an ihnen eine freie Oeffnung in den Hohlraum einer Drüsenblase wahrnehmen können. Einstweilen mag man immerhin eine solche vermuthen, wenn man nicht annehmen will, dass die weiche structurlose Drüsenblasenmembran, durch den Druck des Inhaltes sich spaltend, diesen dem Venenursprung überlasse und hiermit selbst den Grund lege zu ihrer allmählichen morphotischen Veränderung. Sei nun das Eine das Richtige, sei es das Andere, so viel steht fest, dass die Kerne des Thymussecretes als *solche* in das Blut übergehen, offenbar um in dem grossen organischen Laboratorium der Lunge weitere Veränderungen zu erleiden. In den Lymphgefässen der Thymus vom Kalbe konnte ich keine solche Kerne auffinden, wie auch Prof. *Ecker* den Inhalt dieser Gefässe von dem anderer Saugadern nicht verschieden gefunden hat.¹ Da ausserdem, wie schon früher bemerkt worden, die Zahl der Lymphgefässe weit hinter der der Venen zurücksteht, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Lymphgefässe der Thymus mehr nur dem Stoffwechsel des Drüsengewebes vorzustehen haben. Aehnliches findet sich ja auch in der der Thymus in vielen Beziehungen verwandten Milz.

Geflissentlich habe ich überall unterlassen, Maasse jener feinsten mikrologischen Objecte anzugeben, da ich solchen Messungen einen absoluten Werth nicht beizulegen vermag.

Vergleichen wir nun unsere eigenen Beobachtungen mit den von andern Forschern mitgetheilten Angaben, so finden wir zwar manche Uebereinstimmung, allein in der weitaus grösseren Zahl von Schriftstellern ansehnliche Abweichungen, welche zum grösseren Theil auf unrichtiger Deutung von Thatsachen beruhen.

Es gereicht mir zunächst zu besonderer Befriedigung, die wesentlichsten Ergebnisse meiner histogenetischen Untersuchungen mit denen eines anerkannt tüchtigen und ausgezeichneten Forschers, Prof. *Bischoff*,² in Einklang zu sehen, wenn er sagt: „Bei einem in ausgestrecktem Zustand 1“ messenden Rindsembryo bildete die Thymus zwei dicht neben einander mitten auf der Luftröhre liegende und vom Kehlkopf bis gegen die Brust herablaufende sehr zarte Streifen eines Blastems, in welchem ihre Elemente

1. l. c. pag. 117.

2. Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. 1842. pag. 288, 289.

eben angelegt waren. Oben schien mir ihr Blastem mit dem der Schilddrüse zusammenzuhängen; allein einen unmittelbaren Zusammenhang mit Kehlkopf und Luftröhre konnte ich nicht finden. Bei einem 9''' langen Rindsembryo konnte ich noch keine Spur von ihr entdecken.“ — „Der etwas traubenförmig ausgebuchtete Streifen, den die Thymus bei ihrer ersten Erscheinung bildet, ist nicht hohl, sondern von einer gleichmässigen Anhäufung von Körnern gebildet. Ihn umgibt eine Schicht von Faserzellen.“ Prof. *Bischoff* fand gleichfalls die Thymus in ihrer weiteren Entwicklung aus geschlossenen Bläschen zusammengesetzt, zu welcher Ansicht schon 1840 *Berres*¹ gelangt war; nach diesem Forscher verästeln sich die Gefässe auf der Oberfläche der Follikel und sie allein nebst Bindegewebe vermitteln die Verbindung der geschlossenen Follikel unter einander; Kanäle oder gemeinsame Höhlen, in welche sich der Bläscheninhalt ergiesst, bestehen nicht. Auf ähnliche Weise beschreibt Prof. *Oesterlen*² den Bau der Thymus; gemeinsame Höhlen, in welche die Acini ihren Inhalt ergiessen, sollen nur *zuweilen* ausnahmsweise bestehen und da sie von keiner besonderen Membran, von keinem Epithel ausgekleidet seien, so könnten sie in solchen Fällen nur durch Verflüssigung und Aufsaugung der Substanz entstanden sein. Wie ich oben angegeben habe, konnte ich mehrfach Andeutungen *solcher* Höhlen auffinden; es sind dies aber nicht normale Verbindungskanäle, sondern durch anomale Ruptur übermässig gefüllter Drüsenblasen entstandene Communicationen und Erweiterungen. Gerade aber die alte Lehre von den Höhlen der Thymus ist es, welche die Histologen noch bis zu unserer Zeit in zwei Lager geschieden hat. Erinnern wir uns des lockeren, losen, weichen Bindegewebes, welches die einzelnen Drüsenblasen, die Läppchen und Lappen in den äusserst zahlreichen Sulcis verbindet und deren Oberfläche überzieht; erinnern wir uns der um einen derberen Binde- und Fasergewebsstrang gewundenen spiraligen Anordnung der Läppchen und Lappen; erinnern wir uns der festen bindegewebigen gemeinsamen äusseren Hülle des Organs und zugleich der äusserst weichen, pulpösen, nachgiebigen Beschaffenheit seines Gewebes; kann es dann Wunder nehmen, wenn bei oberflächlicher Inspection die Durchschnittsfläche der Thymus schon dem alten *Thomas Bartholinus*³ Höhlen zu enthalten schien, in welchen das (aus den Drüsenblasen ausgetretene) reichliche Secret scheinbar enthalten war? Oder wenn *A. L. de Hugo*⁴ unter den Auspicien des grossen *Haller* durch Lufteinblasen unter die allgemeine

-
1. Ueber den zarten Bau der Drüsen des menschlichen Körpers. Oesterr. med. Jahrb. Band XXII. *Schmidt's* Jahrb. Band 31. pag. 5.
 2. Beiträge zur Physiologie. 1843. pag. 29.
 3. Anatome. Editio quarto renovata. 1673. pag. 348 (Lib. II. Cap. VI.).
 4. Commentatio de glandulis in genere et speciatim de thymo. 1746.

Bindegewebshülle alle jene interfollicularen, interlobularen und interlobaren, so äusserst zahlreichen Sulci erweitern, hierdurch das eigentliche Drüsenparenchym comprimiren und ein unzweideutiges Aussehen freier, unter einander communicirender Höhlen darstellen konnte? Oder wenn *Astley Cooper*,¹ dies Verfahren auf das sinnreichste mit Wachsmasse oder Quecksilber wiederholend, in seinen getrockneten oder in Weingeist aufbewahrten Präparaten dieselbe Höhlen- und Kanalbildung nachweisen wollte? Oder endlich wenn *Lucae*,² *Becker*³ und *Gerlach*⁴ in Weingeistpräparaten die durch Schrumpfung des (albuminösen wasserreichen) Parenchyms bewirkte Erweiterung der zahlreichen Sulci als den Ausdruck von mächtigen Höhlungen und Kanälen hinnahmen? In der That, die von diesen Schriftstellern beobachteten Thatsachen sind alle richtig, wie man sich sehr leicht überzeugen kann; aber die gegebene Deutung ist vollkommen unrichtig; Kunstproducte sind alle jene Höhlen. Schon *Haller*, nachdem er, wie oben gesagt worden, ehemals die Höhlen der Thymus gelehrt hatte, verliess später diese Ansicht und erklärte diese vermeintlichen Höhlen für interlobuläre Zwischenräume:⁵ „Antequam thymum vulneraris, nihil veri cavi adest praeter intervalla lobulorum; ubi laesisti, aër in cellulosam telam subiens caveam facit, quam natura non praeparavit. Quae vero cavea videtur, lobulorum ea intervallum est.“ Ja, so ist es; was Höhle scheint, ist freier Zwischenraum, offenbar bestimmt, die Erweiterung der Drüsenblase zur Zeit der Thätigkeit des Organs zu ermöglichen. Was aber *Astley Cooper* und später *Hassall*⁶ eine Schleimhaut erschien, die jene Höhlen auskleiden sollte, war eben nur jenes weite dehnbare Bindegewebe, verdichtet durch die Injectionsmasse. Wenn neuere Forscher, z. B. Prof. *Kölliker*,⁷ die Kanäle abbilden, von welchen aus die Blutgefässe sich in die Acini verästeln sollen, so liegt diesen Beobachtungen eben nur die unrichtige Voraussetzung zu Grunde, als seien jene Räume Höhlen, dazu bestimmt das Secret aufzunehmen. Und welchen Begriff soll man sich von einer centralen Höhle mit Nebenhöhlen und sie verbindenden Kanälen machen, welche eben zu Behältern secernirter Flüssigkeit bestimmt sein sollen und welche man denn doch gerade in der Zeit der Blüthe des von Secret strotzenden Organs ganz angefüllt von diesem Secrete finden müsste,

1. The anatomy of the Thymus gland. 1832.

2. Anatomische Bemerkungen über die Divertikel am Darmkanal und über die Höhlen der Thymus. 1813.

3. De glandulis thoracis lymphaticis atque Thymo. 1826. pag. 34.

4. Handbuch der Gewebelehre. 1848. pag. 230.

5. Auctar. ad elementa physiol. corp. human. 1780. Fascicul. III. pag. 10 (Sect. II.).

6. Mikroskop. Anatom. Deutsch von *Kohlschütter*. pag. 367.

7. Handbuch der Gewebelehre. pag. 468.

wenn man durch Prof. *Ecker*¹ erfährt, dass „diese centrale Höhle, weil die Wandungen derselben meist ziemlich genau auf einander liegen, nicht sogleich sichtbar ist“? Müsste nicht sie gerade ganz besonders von Secret strotzen? Offenbar ist durch die seither angezogenen Untersuchungen die Existenz der Höhlen der Thymus nicht erwiesen; seit *John Simon's* trefflichen Forschungen² haben aber viele neuere Histologen und Physiologen (wiederum Prof. *Ecker* an der Spitze) versucht, durch die Entwicklungsgeschichte der Thymus den Bestand der Höhlen darzuthun. Abgesehen aber davon, dass, wie oben schon nachgewiesen wurde, die Befunde des ersten Entwicklungszeitraums des Organs auch einer anderen Deutung fähig sind, ist mit vollkommener Sicherheit an der Hand der Beobachtung gezeigt worden, dass, selbst wenn man auch mit *Simon* die Anlage und erste Fortbildung der Drüse als eine Röhre mit Ausbuchtungen betrachten will, im ferneren Wachsthum diese Primitivröhre als solche schwindet, sich in festes Bindegewebe umwandelt und den das Gewebsgerüste des Organes stützenden Medianstrang bildet. Es scheint daher ganz unmöglich, auch von dieser Seite her die Lehre von den Höhlen der Thymus zu stützen; es scheint mir vielmehr aus Allem unzweifelhaft zu folgen, dass die Thymus zwar freie überall communicirende Räume zwischen ihren Follikeln, Läppchen und Lappen hat, welche aber in keiner Weise in dem unverletzten normalen Zustand mit dem Innern der Follikel in Verbindung stehen. Mit diesem nicht unwichtigen Satze, welcher dazu noch, wie später dargethan werden wird, den physiologischen Stoffwechsel in der Thymus trefflich zu erläutern geeignet ist, sind wir allerdings mit der Mehrzahl der Schriftsteller in Widerspruch gekommen; denn ausser den bereits Genannten lehren auch *Meckel*,³ *Rosenmüller*,⁴ *Schlemm*,⁵ *Restelli*,⁶ *Funke*,⁷ *Elsässer*,⁸ *Leydig*⁹ und die meisten Anatomen die Höhlen der Thymus; da aber sie alle mehr oder weniger auf die bereits besprochenen Befunde zurückführen, so scheint ein weiteres Eingehen nicht erforderlich. Hat es doch auch in früherer Zeit nicht an Forschern gefehlt, welche ausser den oben schon

1. l. c. pag. 115.

2. l. c. pag. 20—26.

3. Menschliche Anatom. Band IV. pag. 455.

4. Handb. der Anatom. 5. Auflage. pag. 549.

5. Berliner encykl. Wörterbuch. Band XXXIII. pag. 540.

6. De thymo disquisit. 1845. pag. 16.

7. Lehrb. der Physiol. 1855. I. Band. pag. 126.

8. Untersuchungen über die Veränderungen im Körper der Neugeborenen. 1853 pag. 31.

9. Lehrb. der Histologie. 1857. pag. 430.

Citirten die Höhlen der Thymus geläugnet haben, wie *Danz*,¹ *Bichat*² und *Lenhossék*³ und neuerlichst Prof. *Günther*⁴ und *Bardleben*,⁵ und auch nicht an solchen, welche, wenn sie auch Höhlen der Läppchen zugeben, die Centralhöhle nicht gelten liessen, wie *Haugsted*⁶ und *Jourdan*.⁷

Zweiter Abschnitt.

Wachsthum der Thymus.

Um über das Wachsthum der Thymus Aufschluss zu erhalten, ist eine eingehende statistische Forschung nothwendig, wie auch Prof. *Ecker*⁸ richtig erkannte, indem er zu solcher alle Diejenigen aufforderte, denen ein grösseres Material zu Gebote steht. Seither hat man sich mit dazu noch vereinzelt, jedenfalls nicht planmässig durchgeführten Wägungen begnügt, als ob die Schwere eines drüsigen Organs allein nur durch das jeweilige Stadium seines Wachsthums und nicht vielmehr noch durch die jeweilige Höhe seiner secretorischen Thätigkeit und der Menge des hieraus entspringenden Secretes bedingt werde. Da aber das Wachsthum unabhängig von der functionellen Thätigkeit stetig vorwärts schreitet, so genügen eben Wägungen des Organs für sich allein nicht, um die Gesetze des Wachsthums zu erkennen; es müssen hiermit Messungen, ganz besonders Längemessungen, verbunden werden. Allein auch hiermit würde das Bild noch ein unvollständiges bleiben, würden nicht auch histologische Untersuchungen damit vereinigt werden. Endlich können nur solche Forschungen Anspruch auf Genauigkeit und Wahrheit machen, welche die Thymus unter den obigen Voraussetzungen von ihrem frühesten Erscheinen im Embryo durch alle Lebensalter hindurch in bewusster planmässiger Reihe verfolgen.

Ich habe nun während 8 Jahre ein nicht unansehnliches über alle Lebensalter des Menschen und verschiedener Haussäugethiere sich erstrecken-

1. Grundriss der Zergliederungskunde des ungeborenen Kindes. 1793. pag. 59.
2. Anatomie descriptive. Tom. V.
3. Institut. physiol. 1816. vol. III. pag. 235.
4. Lehrb. der Physiol. 1848. Band II. 1. pag. 156.
5. Observationes microscop. de glandul. ductu excretorio carentium. 1841. pag. 20.
6. Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio. 1831. pag. 58.
7. Diction. des sc. médic. en 60 Vol. 1821. Tom. 55. pag. 129.
8. l. c. p. 19.

des Material gesammelt und zu verwerthen gesucht, wie die dieser Arbeit angefügten Tabellen darthun werden. Sie bilden die Grundlage der nachfolgenden Untersuchungen über das Wachsthum der Thymus. Ich war hierbei eifrig bemüht, alle thatsächlichen Angaben anderer Beobachter mit den meinigen zu vergleichen und habe sie deshalb in gesonderten Tabellen vereinigt. Es ist dies nicht bloss eine Forderung der Billigkeit gegen die Leistungen Anderer, es ist weit mehr noch eine Nothwendigkeit, indem sich die Forschungen auf solche Weise zu ergänzen vermögen, da bei noch so reichhaltigem Materiale Einer nicht Alles zu sehen vermag. Ich hielt es jedoch des richtigen Vergleichs wegen überall für nothwendig, die anderen Schriftstellern entlehnten Gewichtsbestimmungen, welche von Jedem in seinem landesüblichen Medicinal-Gewicht angegeben sind, in preussisches Medicinal-Gewicht zu übertragen, nach welchem meine eigenen Wägungen gemacht sind. Das Körpergewicht wurde nach dem alten Cölner Pfund = 32 Loth = 16 Unzen preuss. bestimmt. Die Messungen geschahen nach dem Millimetermaass (Tabelle XV. XVI.).

Da einfache Bestimmungen des *absoluten* Gewichtes der Thymus nach einer grösseren Reihe von Beobachtungen (Tabelle I.—III.) als unzureichend erkannt wurden, ward später überall das *relative* Gewicht der Thymus zu dem des Körpers erforscht und überall der Exponent beider Gewichtswerthe berechnet (Tabelle IV.—XI.). Zugleich wurde derselbe Exponent für Leber und Milz berechnet, wodurch ein Anhaltspunkt gegeben ist zur Vergleichung der Wachsthumsvorgänge dieser drei Organe unter einander. Nur bei erwachsenen Menschen konnte ich das relative Gewicht der Umstände wegen nicht verfolgen. Hingegen suchte ich das *specifische* Gewicht der Thymus, wie Tabelle XII.—XIV. bekunden, in fortlaufender Reihe festzustellen, wobei ich möglichst Sorge trug, für jeden Einzelfall die Menge des in der Drüse vorhandenen Wassers mittelst des Luftbades von $+ 110^{\circ}$ C. und des Fettes mittelst Verdunstung des ätherischen Auszugs zu bestimmen. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes geschah überall im tarirten Piknometer bei einer Wassertemperatur von $+ 21^{\circ}$ C.; der Piknometer sammt Wasser und Drüse wurde vor der Wägung so lange im Vacuo der Luftpumpe belassen, als noch Luftbläschen aufstiegen, was zumeist mehrere Stunden, zuweilen selbst bis zu 12 Stunden Zeit erforderte. Es ist ja hinreichend bekannt, wie sehr unsicher solche Bestimmungen ohne diese Cautel werden. Ueber die Methode der zwei Schriftsteller, welche bis jetzt einige ähnliche Bestimmungen gemacht haben (cf. Tab. XIV), finde ich Nichts angegeben. Das specifische Gewicht vermag aber Aufklärung zu geben über das Verhältniss des Drüsensecretes zum Drüsengewebe; da ersteres, wie wir oben bereits angegeben haben, leichter ist als dieses, so werden wir zwar aus der Zunahme des spec. Gew. eine Vermehrung des Gewebes folgern dürfen, nicht aber um-

gekehrt auch seine Abnahme aus einer Verminderung des Gewebes herleiten, da der Verlust oder die beträchtliche Verringerung gewisser chemischer Substanzen und anderer Seits der erhöhte Ansatz anderer Körper, wie in einem späteren Abschnitte gezeigt werden wird, von Einfluss auf das specifische Gewicht unzweifelhaft sein müssen.

a. Das Wachsthum der menschlichen Thymus.

Grossen Verschiedenheiten begegnet man in den Angaben der Schriftsteller über das Wachsthum der menschlichen Thymus. Tabelle VII vermag hierüber leicht zu belehren. Die Gründe dieser so äusserst abweichenden Angaben liegen sowohl in der einseitigen Verwerthung ausschliesslicher Bestimmungen des absoluten Gewichtes, als auch in der mangelhaften Sichtung des Materiales. Nur eine geringe Zahl von Beobachtern haben gleichzeitig das Körpergewicht bestimmt und diese selbst haben nirgends hieraus Berechnungen gemacht (cf. Tab. VIII); ja nicht einmal findet sich überall die Constitution des Subjectes verzeichnet. Was aber das Material betrifft, so hat man ohne Sichtung gutgenährte und magere, plötzlich verstorbene und langwierigen, selbst colliquativen Krankheitsprocessen erlegene Individuen zusammengefasst. Es liegt ausser dem Bereiche des Zweifels, dass durch vorausgehende Krankheiten jeder Art, ganz besonders aber solcher, welche die Ernährung des Individuums beeinträchtigen, abnorme Verhältnisse sich bilden müssen, nicht nur im absoluten Gewichte des Körpers und seiner einzelnen Organe, sondern mehr noch im relativen Gewichte derselben zu einander. Dass daher solche Fälle nimmermehr da verwendet werden dürfen, wo es sich um Erforschung der normalen Verhältnisse handelt, leuchtet von selbst ein. Ich habe daher auch sorgfältig nur die Fälle von *gutgenährten Individuen, welche einem plötzlichen Tode erlegen sind*, ausgewählt und somit nur gleichartige Fälle aller Lebensalter zusammengestellt. Diese Gleichartigkeit der Grundlage sichert die Richtigkeit der Schlussfolgerungen; allerdings aber ist sie der schwierigen Erlangung des passenden Materiales wegen nicht überall leicht zu beschaffen. Die übrigen weit zahlreicheren Fälle, welche vorausgehenden Krankheitsprocessen erlegen sind, werden dort benutzt werden, wo wir den Einfluss veränderten Stoffwechsels auf die Thymus zu erforschen suchen werden.

Viele Beobachter, mehr noch Schriftsteller, welche den Angaben Anderer gefolgt sind, haben normative Gewichtsbestimmungen der Thymus für einzelne Lebenszeiten aufzustellen versucht. Man darf nur an *Haugsted* erinnern. Abgesehen von der Ungleichartigkeit des hierbei verwendeten Materiales, ist es aber völlig unmöglich, ein absolutes Normalgewicht der Thymus für irgend eine Lebenszeit, sei es des embryonalen, sei es des

selbständigen Menschen festzustellen. Gerade die gleichartig constituirten Individuen geben hierüber verlässigen Aufschluss. So finden wir schon in Tabelle IV bei zwei fast gleich gut genährten 6monatlichen Embryonen merkliche Verschiedenheiten; der Eine, 27 $\frac{1}{2}$ Loth wiegende Fötus zeigt eine 44 Gran schwere Thymus, der Andere 2 Pfund schwere eine Thymus von nur 33 Gran; ein 7 Pfund 2 $\frac{1}{2}$ Loth wiegender reifer Neugeborner hatte eine Thymus von 234 Gran, ein nur um einige Loth schwererer eine solche von 300 Gran; ja *Devergie* (Tab. VII) fand in einer über 9 Pfund schweren reifen Frucht eine Thymus von nur 279 Gran, während dieselbe in einer andern nur 7 Pfund 11 Loth schweren 394 Gran wog. Und so geht es durch alle Lebensalter hindurch, wie die Tabellen auf das schlagendste beweisen, daher auch weitere Beispiele nicht erforderlich sind. Es ist aber hieraus unverkennbar, dass *absolute Gewichtsmaxima, wie Minima der Thymus für keine Lebenszeit zulässig sind*, sondern dass unter den gleichartigen Fällen selbst unendliche individuelle Mannigfaltigkeiten in auf- und abwärts steigender Linie und in den vielfältigsten Combinationen angetroffen werden. Wenn wir daher auch im Folgenden nach dem vorliegenden gesichteten Materiale für die verschiedenen Abschnitte des embryonalen, wie selbständigen Lebens Durchschnittsberechnungen für das Gewicht, wie das Maass der Thymus (von welchem das Gleiche gilt) machen werden, so darf dies nirgends als eine normative Bestimmung angesehen werden. Vielmehr ist eine solche Berechnung nur zu Vergleichen der verschiedenen Altersperioden unter einander geeignet. Deshalb werde ich auch überall das von mir oder Anderen gefundene höchste wie niederste Gewicht der einzelnen Zeitabschnitte anfügen.

Bevor wir nun in zehn Lebensabschnitten, deren nähere Begründung als selbstredend in der Natur der Sache liegend übergangen werden kann, das Wachsthum der Thymus betrachten werden, ist noch des Verhaltens der verschiedenen Maasse zu gedenken. Die Längemessungen geben über den Anwachs, über die Anlagerung neuen Gewebes Aufschluss; daher kommen sie hier ausschliesslich in Betracht. Die Breite- und Dickemaasse hingegen, Ausdrücke des jeweiligen Ernährungs- und Secretionsstandes der Thymus, werden erst dort ihre Würdigung finden können, wo von dem Verhalten der Thymus bei verändertem Ernährungszustande des Körpers, also in Krankheiten, die Rede sein wird.

Nachdem die Thymus im zweiten Schwangerschaftsmonat nur mikroskopisch bestanden, wird sie im dritten erst wägbar. Wir beginnen daher unsere Forschungen mit

a. *der Periode des 3. — 5. Schwangerschaftsmonats.* Zu Grunde liegen 13 Fälle, aus welchen sich ein durchschnittliches absolutes Thymusgewicht von 5,1 Gran berechnet, dessen Minimum 0,2 Gran, dessen Maximum 22 Gran erreicht. Würde man auch hier, wie mit

Vortheil in den späteren Perioden, Ein Pfund Körpergewicht als Einheit zu Grunde legen, so würde auf diese Einheit 8,5 Gran Thymus kommen, was einem Exponenten von 903,53 entspricht. Hierbei ist der Leberexponent = 19,3 und der der Milz 1258,49 im Durchschnitt. Das spezifische Gewicht der Thymus stellt sich im Mittel auf 1,112; ihre Länge auf 13 M. M. (schwankend zwischen 12—15 M. M.). In dieser Zeit bilden sich nunmehr die Drüsenfollikel, welche immer zahlreicher werden; es findet sich noch viel Bindegewebe und anfänglich nur mikroskopisch erkennbares, später sehr spärliches und nur mit Gewebstrümmern abstreifbares Secret.

b. *Im 6. und 7. Schwangerschaftsmonat* wird das Secret deutlich und reichlicher; es ist abstreifbar; der acinöse folliculäre Bau des Gewebes gut erkennbar; das Bindegewebe spärlicher, wiewohl stets noch massig, aber ganz weich und locker; die interlobulären Hohlräume gegen das Ende dieser Zeit sehr leicht zu finden. Im Mittel von 11 Fällen fand ich ein absolutes Gewicht von 38,8 Gran, schwankend von 18—57 Gran im Einzelfall. Auf Ein Pfund Körpermasse kommen 21,6 Gran Thymus, deren Exponent somit 355,55 gleich ist, der der Leber 20,99, der der Milz 818,0; das spezifische Gewicht der Thymus ist = 1,075, ihre Länge 22,6 M. M. im Durchschnitte (Minimum 20, Maximum 45 M. M.). Hiernach lässt sich leicht die Angabe *Mangel's*,¹ welcher die 24 M. M. lange Thymus eines 6—7monatlichen Embryo als „Thymus eximiae magnitudinis“ abbildet und beschreibt, als unbegründet erkennen.

c. *Im 8. Schwangerschaftsmonat* ward aus 5 Fällen ein mittleres absolutes Thymusgewicht von 134,7 Gran gefunden, von 33—229,8 Gran im Einzelnen sich erstreckend. Auf 1 Pfund Körpergewicht berechnen sich 27,3 Gran Thymus, somit ein Exponent von 281,32 (der der Leber und Milz sind hier leider vernachlässigt worden). Das spezifische Gewicht der Thymus ist im Durchschnitte 1,093; ihre Länge 47,5 M. M., schwankend zwischen 43—52 M. M. Die Thymus ist fester geworden, ihre Läppchen scharf geschieden mit je nach der Anschwellung der Follikel mehr oder minder deutlichen interlobulären Hohlräumen, bekleidet von einem losen Bindegewebe. Ihr Secret ist meist reichlich.

d. *Die Periode der Reife der Frucht* ergiebt histologisch den im vorhergehenden Abschnitt näher dargelegten Befund. Eine beträchtliche Anzahl von Wägungen aus dieser Lebenszeit finden sich sowohl aus anderen Schriftstellern, wie nach eigenen Beobachtungen in den Tabellen vor. Ich konnte daher 72 Fälle gutgenährter reifer Neugeborenen meinen Berechnungen zu Grunde legen, in welchen als durchschnittliches absolutes Gewicht der Thymus 229,5 Gran gefunden wurde. Das absolute Gewicht

1. Theatrum anatomicum, Genevae 1717. Tom. II. Tab. 82.

schwankt nach den Schriftstellern zwischen 135 und 394, nach *Elstisser* sogar 700 Gran; in meinen eigenen Wägungen reichte es von 100 bis zu 425 Gran. Es lässt sich hieraus leicht die Unmöglichkeit erkennen, gerade für diese Lebensperiode eine normative absolute Gewichtsbestimmung festzustellen, was man wiederholt versucht hat. Weder können die älteren von vielen früheren Schriftstellern als normativ betrachteten Angaben von *Boecler* (180 = 189 Gran preuss.) und *Verheyen* (160 = 168 Gran preuss.) (cf. Tabelle VII), noch die aus neuerer Zeit von *Haugsted* herrührenden (240 = 244,8 Gran preuss.), von sehr vielen Physiologen und Pathologen unbedingt angenommenen, als solche betrachtet werden, selbst wenn dieselben nicht sämmtlich, wie es doch der Fall, nur je nach Einer Wägung gemacht worden wären. — Der Gewichtsexponent der Thymus berechnet sich für diese Zeit durchschnittlich auf 233,10, was einem Verhältniss von 33,8 Gran Thymus auf 1 Pfund Körpermasse gleich kommt. Wenn daher *John Simon*¹ als das normale Verhältniss 22 Gran Thymus auf dieselbe Körpergewichtseinheit annimmt, so bleibt dies beträchtlich unter jener Zahlengrösse; *Simon's* Angabe, welcher auch Prof. *Ecker*² gefolgt ist, kann aber durchaus nicht als eine begründete erscheinen, wenn man aus seiner Tabelle ersieht, dass er dieselbe aus den zwei Wägungen von *Haugsted* (siehe Tabelle VII) berechnet hat, deren Eine die Gewichte eines gutgenährten, die Andere die eines mageren Neugeborenen betrifft. Wie wir schon oben angedeutet haben, können so ungleichartige Fälle nimmermehr parallelisirt werden; *Simon* selbst hat aber keine eigenen Gewichtsbestimmungen menschlicher Thymen gemacht. Wie demnach seine Angabe zu niedrig geworden, so ist auf anderer Seite die später von *Hennig*³ veröffentlichte zu hoch ausgefallen, wenn dieser Schriftsteller die Thymus des Neugeborenen etwa den 212. Theil des Körpergewichts betragen lässt; es steht sehr zu vermuthen, dass dieser Berechnung eine ungenügende Zahl von Beobachtungen zu Grunde liegt. — Der Leberexponent des reifen gutgenährten Neugeborenen beträgt im Mittel 21,40, der der Milz 311,08, das specifische Gewicht der Thymus 1,055, welches letzteres nahezu mit der Angabe von *Krause* (Tab. XIV) übereinstimmt, hingegen *Haugsted's* Bestimmung (ibidem) zu hoch erscheinen lässt. Das Längsmaass der Thymus ergiebt durchschnittlich 57,3 M. M. (schwankend von 38—80 M. M.); wenn daher Prof. *Virchow*⁴ die 35—50 M. M. hohe, und 27—29 M. M. breite Thymus eines kretinischen reifen Fötus „stark vergrössert“ nennt, so zeigt

1. l. c. pag. 29.

2. l. c. pag. 118.

3. Lehrb. der Krankheiten des Kindes. 1855. pag. 201.

4. Zur Entwicklungsgeschichte des Kretinismus und der Schädeldifformitäten. Gesammelte Abhandlungen. 1856. pag. 984.

dies nur, wie noch wenig erforscht diese Verhältnisse sind; denn in der That erreicht diese Thymus noch nicht einmal die Mittelzahl, geschweige gar die höheren, noch innerhalb der normalen Gränzen schwankenden Werthe.

e. *Während des Säuglingsalters*, d. h. innerhalb der 9 ersten Lebensmonate finden wir in gutgenährten plötzlich verstorbenen Kindern das durchschnittliche absolute Thymusgewicht steigen; aus 13 Fällen ergab sich ein solches von 330,8 Gran, im Minimum 160, im Maximum 560 Gran. Diese Schwankungen des absoluten Gewichtes der Thymus im Einzelfall sind, wie im embryonalen, so auch im selbständigen Leben rein individueller Natur und ganz unabhängig vom Alter, so dass jüngere Individuen schwerere, ältere gleich constituirte leichtere Thymen zeigen und umgekehrt. Der mittlere Thymusexponent beträgt hierbei 289,81, was dem Verhältniss von 26,5 Gran Thymus auf Ein Pfund Körpergewicht gleichkömmt. Der mittlere Leberexponent ist 25,57, der der Milz 232,64, das specifische Gewicht der Thymus beträgt im Durchschnitt 1,072, ihre Länge 59,1 M. M., schwankend von 33—90 M. M. In diesem Lebensalter ist die Drüse strotzend mit Secret gefüllt, zumal bei 7—9 Monate alten Kindern; in ihrem Gewebe zeigt sich keine Veränderung. Von Einfluss auf die Schwere und den Secretgehalt der Thymus in dem letzten Zeitraume dieses Lebensalters ist noch der Stand des Knochenwachsthums, welches, wie in einem späteren Abschnitte gezeigt werden wird, in dieser Lebenszeit eine rasche Förderung erfährt. Es ist besonders das Dickenwachstum der Knochen, welches durch reichliche, selbst massenhafte s. g. Osteophytablagerung auf die alten Knochen eingeleitet wird. Begreiflich bleibt, dass durch eine so enorme einseitige Ausgabe des Körpers andere Secretionen gemindert werden müssen; es ist besonders die Thymus, welche in ihrer Thätigkeit während einer solchen Periode nachlässt. So lange die Knochen nur verdünnt erscheinen, ohne Neubildung (charakteristisch, wiewohl durchaus nicht ausschliesslich, am Schädel), ist die Thymus schwer und reich an Secret; bei eintretender Ablagerung der neuen Knochenmasse wird sie derber und weniger reich an Secret, ja selbst vorübergehend atrophisch (cf. Fall 99 und 104 der Tab. II, Fall 277 und 278 der Tab. V etc.), um nach Vollendung des Ablagerungsprocesses im Knochen wieder in erhöhte Thätigkeit zu treten (cf. z. B. Fall 114 der Tab. II). Auch diese Schwankungen stehen begreiflich unter ganz individuellen Einflüssen.

f. Histologisch ziemlich gleich verhält sich die Thymus während der *ersten Kindheit*, d. i. vom 9. Lebensmonate bis zum vollendeten zweiten Jahre. Doch scheint das Gewebe gegen die zweite Hälfte dieser Periode etwas fester zu werden und wenn auch noch mit reichlicher Menge Secretes gefüllt, überwiegt doch schon die Masse des Gewebes. Im Mittel von 7 Fällen fand ich ihr absolutes Gewicht = 436,8 Gran, von 328—605 Gran im Einzelfall reichend. Ihr Exponent war 337,44 oder es

kommen auf 1 Pfund Körpergewicht 22,7 Gran Thymus. Die Exponenten des Leber- und Milzgewichtes konnten leider nur in Einem Falle bestimmt werden, wesshalb auch diese Angaben unsicher bleiben; jener betrug übrigens 19,06, dieser 178,54. Das specifische Gewicht der Thymus war im Durchschnitt 1,110, ihre Länge 69,6 M. M. (von 32—91 M. M. im Einzelfall).

g. *Vom zweiten Lebensjahre aufwärts bis zur Pubertät*, d. h. bis zum zurückgelegten 14. Lebensjahre finde ich aus 6 Wägungen ein durchschnittliches absolutes Thymusgewicht von 432,0 Gran (von 324—524 Gran) mit einem Exponenten von $724,34 = 10,6$ Gran Thymus auf 1 Pfund Körpermasse. Der mittlere Exponent der Leber beträgt 26,53, der der Milz 287,66. Das specifische Gewicht der hierher gehörigen Fälle zu bestimmen, wurde aus Versehen unterlassen; dürfte man aber nach einem dem Alter nach in diese Kategorie zählenden Fall, welchem aber das wesentliche Erforderniss des plötzlichen Todes abgeht, schliessen, so wäre das specifische Gewicht der Thymus in diesem Lebensabschnitte niedriger als in dem vorhergehenden; denn in jenem Falle wenigstens, der ein gutgenährtes 5 Jahre 8 Monate altes Kind betrifft, welches einem 6 Tage währenden, mit nur geringer Störung der Nahrungsaufnahme verbundenen Croup erlegen war (Nr. 314), betrug das specifische Gewicht nur 1,047. Die Länge der Thymus betrug im Durchschnitt 84,4 M. M. (im Minimum 62, im Maximum 109 M. M.). In dem Alter der zweiten Kindheit, im *Knabenalter*, findet sich hiernach bei stets fortdauerndem Längswachsthum durchschnittlich fast das gleiche absolute Thymusgewicht, wie in der ersten Kindheit. Schon hieraus lässt sich die von mehreren Forschern der Neuzeit aufgestellte Behauptung, die Thymus bliebe in einem grossen Theile dieses Lebensabschnittes stationär, als ganz unbegründet erkennen und dies noch um so mehr, wenn man die Menge des Secretes allmählig merklich abnehmen, hingegen die schon in der vorhergehenden Periode eingeleitete Zunahme der Gewebsmasse, d. h. des Bindegewebes immer beträchtlicher werden sieht. Jedoch bleiben die mikroskopischen Formen des Secretes noch unverändert. Es ist hiernach ganz begreiflich, dass die Thymus, wenn schon allmählig an der Quantität ihres Secretes verlierend, dennoch durchschnittlich ein gleiches absolutes Gewicht sich bewahren kann.

h. *In dem Jünglingsalter*, d. h. vom 15.—25. Lebensjahre wächst zwar die Thymus der Länge nach noch ansehnlich fort, allein ihre durchschnittliche Schwere vermindert sich; die Menge ihres Secretes wird immer geringer; ausser den runden Kernen entdeckt man nur selten noch eine Zelle; die s. g. concentrischen Körper konnte ich hier gar nicht mehr auffinden, was mir nach meinen früheren Auseinandersetzungen ein Zeichen mangelnder oder doch äusserst beschränkter Neubildung der Follikel zu sein scheint. Hingegen trifft man schon allmählig zahlreicher werdende

Bläschen mit fettigem Inhalt, wie die Behandlung mit Aether lehrt, und viele Kerne haben nicht mehr die schöne runde Form der früheren Zeit, viele von ihnen sind schon mehr eckig geworden, offenbar ein Zeichen sehr verlangsamten Umsatzes des Secretes. Dabei ist das Gewebe derb und fest geworden, mehr geröthet als ehemals, was Eines Theils von der beschränkten Menge des Secretes, anderen Theils von der immer mehr auf sich selbst sich zurückziehenden Masse des Gewebes herrührt; dem entsprechend findet man auch das um die einzelnen Läppchen liegende Fasergewebe beträchtlich entwickelt. Diese Periode ist hiernach die der *beginnenden* Involution der Thymus. Schon *Walter*¹ hatte in drei Erwachsenen noch ansehnliche Thymen gefunden und neuere Beobachter, wie *Krause*, Prof. *Ecker* und *Kölliker*, haben in dieser Lebenszeit noch gut erhaltene, mit Secret versehene Thymen angetroffen. Die Seltenheit plötzlicher Todesfälle in diesem Lebensalter macht die Beurtheilung der normalen Durchschnittsgewichte schwierig; doch konnte ich aus vier solchen Fällen ein mittleres absolutes Thymusgewicht von 353,5 Gran (schwankend von 292,5 — 387,9 Gran im Einzelfall) und ein spezifisches Gewicht von 1,032 berechnen. Die Länge der Thymus beträgt im Durchschnitt 106,6 M. M. (Minimum 74, Maximum 138 M. M.). — Einige Schriftsteller haben nach einer Berechnung von *Sauvages* das Verhältniss der Thymus des Neugeborenen zu der des Erwachsenen wie 7 : 4 angegeben. Diese Berechnung ist offenbar nicht nach gleichartigem Materiale gemacht worden, wie es meinen Beobachtungen zu Grunde liegt; denn hiernach ergibt sich ein Verhältniss nicht wie 7 : 4, sondern wie 1 : 1,54 im Durchschnitt, also gerade umgekehrt zum Vortheil der Thymus des Erwachsenen.

i. *Im ersten Mannesalter*, d. h. vom 25.— 35. Lebensjahre geschieht in der Regel der *vollkommene* Schwund der Thymus. Indem das Gewebe mehr und mehr schrumpft, und zwar in raschem Sprunge, wird es immer saftloser; ein Secret besteht eigentlich nicht mehr, nur mehr fettige Kerne und Fetttropfen erscheinen spärlich genug in dem Sehfeld des Mikroskopes. Die ehemaligen Drüsenfollikel sind vollkommen untergegangen in einem massigen, von zahlreichen Faserzügen und Fettsträngen durchsetzten Bindegewebe, das zwar noch eine Zeitlang die frühere Läppchenformation der Thymus bewahrt, bald aber auch diese verlierend in das Binde- und Fettgewebe des vorderen Mediastinum aufgeht. In der Mehrzahl der Fälle findet man daher zu Ende dieser Periode keine Spur mehr des ehemaligen wunderbaren Organes. Das mittlere absolute Gewicht der Thymus beträgt aus zwei Wägungen 49,6 Gran (30 und 69,2 Gran im Einzelfall), das spezifische Gewicht (nach *Krause*) 1,026, ihre Länge im Durchschnitt 99,5 M. M. (von 72—127 M. M.). Hiernach scheint die Abnahme der Masse

1. Histoire de l'Acad. de Berlin. 1786. 7. pag. 54.

vorwaltend im Breite- und Dickedurchmesser und langsamer nur der Länge nach zu geschehen.

k. Findet sich auch nach dem Vorhergehenden in dem *reiferen Mannes- und Greisenalter* in der Regel keine Andeutung mehr der früheren Drüse, so gehören doch die Fälle nicht gerade zu den Seltenheiten, in welchen noch nach dem 35. Lebensjahre ein Gewebe ange- troffen wird, das ganz die frühere Gestalt der Thymus bewahrt hat. Schon *Krause* fand dies bis zum 50., Prof. *Ecker* bis zum 45. Jahre, ich selbst, wie Tabelle III bekundet, bis in das hohe Greisenalter. Allein von einem Organe kann hier nicht mehr die Rede sein; es ist nur ein ganz verfettetes massiges und derbes Bindegewebe in Gestalt der ehe- maligen Thymus. Es ist aber nicht ohne Interesse wahrzunehmen, dass diese Masse selbst in mageren Leichen, selbst nach colliquativen Krank- heitsprocessen wiederum ein höheres absolutes Gewicht und eine grössere Länge im Durchschnitt erreicht als in der vorigen Lebensperiode, ja absolut sogar die grösste Länge gegenüber allen früheren Lebensabschnitten. Denn ich fand ein mittleres absolutes Gewicht von 214,7 Gran (von 100 — 474 Gran im Einzelfall) und eine durchschnittliche Länge von 128,6 M. M. (Minimum 72, Maximum 175 M. M.). Es scheint hiernach die Vermuthung gerechtfertiget, dass nach der Verfettung der Drüse sich neues Bindegewebe und neue Fettablagerung in Form des früheren Organes an- lagern können, wenn man nicht der Ansicht sein will, dass diese Fälle sich auf Reste früherer übergrosser Thymen beziehen.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen, so erhalten wir folgende übersichtliche Tabelle:

Durchschnittliche Länge- und Gewichtsbestimmungen in gutgenährten plötzlich verstorbenen Individuen.

| Altersperiode. | Länge der Thymus in Millim. | Absol. Gewicht der Thymus in Granen. | Specifisches Gewicht der Thymus. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|-----------|------------|
| | | | | Thymus. | Leber. | Milz. |
| Vom 3. — 5. Schwanger- schaftsmonat | 13 | 5,1 | 1,112 | 903,53 | 19,3 | 1258,49 |
| Im 6. und 7. Schw.-Mon. | 22,6 | 38,8 | 1,075 | 355,55 | 20,99 | 818,0 |
| Im 8. Schwangersch.-M. | 47,5 | 134,7 | 1,093 | 281,32 | — | — |
| In der reifen Frucht | 57,3 | 229,5 | 1,055 | 233,10 | 21,40 | 311,08 |
| Von der Geburt bis zum 9. Lebensmonat | 59,1 | 330,8 | 1,072 | 289,81 | 25,57 | 232,64 |
| V. 9. Mon. bis z. 2. Jahre | 69,6 | 436,8 | 1,110 | 337,44 | 19,06 (?) | 178,54 (?) |
| Vom 3. — 14. Jahre | 84,4 | 432,0 | 1,047 (?) | 724,34 | 26,53 | 287,66 |
| Vom 15. — 25. Jahre | 106,6 | 353,5 | 1,032 | — | — | — |
| Vom 26. — 35. Jahre | 99,5 | 49,6 | 1,026 | — | — | — |
| Vom 36. — 74. Jahre | 128,6 | 214,7 | — | — | — | — |

Hieraus lassen sich die folgenden Gesetze des Wachstums der menschlichen Thymus ableiten:

1) Von ihrem ersten Erscheinen im Embryo bis zum 25. Lebensjahre nimmt die Thymus an Länge stetig zu; diese Zunahme ist beträchtlicher nach dem 9. Lebensmonat, als in der Embryonal- und ersten Lebenszeit. Nach dem 25. Jahre findet eine Abnahme in der Länge Statt, welche entweder (in der Regel) zum vollkommenen Schwunde des Organes führt, oder nach seiner Verfettung durch Anlagerung neuer Fettmassen wiederum einer Zunahme weicht.

2) Das absolute Gewicht der Thymus steigt fortwährend im Laufe der Fötalperiode und nach der Geburt ununterbrochen bis an das Ende des zweiten Lebensjahres. Von da bei gleichzeitig zunehmendem Längswachstume nimmt bis zur Pubertät die absolute Schwere der Thymus kaum ab, merklicher hingegen vom 15.—25. Jahre. Während im letzten Schwangerschaftsmonate die Gewichtszunahme der Drüse sich wie 1 : 1,70 verhält, verhält sie sich (ihr durchschnittliches absolutes Gewicht im reifen Neugeborenen zu Grunde gelegt) während der ersten 9 Monate = 1 : 1,44, von da bis an das Ende des zweiten Lebensjahres wie 1 : 1,90, dann bis zur Pubertät wie 1 : 1,88, und zwischen dem 15.—25. Jahre = 1 : 1,54. Von hier ab geschieht die Gewichtsabnahme in raschem Verhältniss (= 1 : 4,62) und führt in der Regel zum vollständigen Schwunde des Organes. Finden sich im reiferen Alter noch Fettmassen in Form der ehemaligen Thymus, so haben diese gewöhnlich wieder höheres Gewicht.

3) Das specifische Gewicht der Thymus, höher in der ersten Hälfte der Schwangerschaft, sinkt allmählig bis zur Periode der Reife, um sich nach der Geburt bis zum 2. Lebensjahre wieder zu heben. Von da an nimmt es wieder stetig bis zur Zeit der Involution des Organes ab.

4) Während in der Zeit der Schwangerschaft die Thymus gegenüber dem Körperwachsthum eine relativ beinahe um das Vierfache höhere Gewichtszunahme erfahren hat, überwiegt von der rechtzeitigen Geburt bis zur Pubertät ganz entschieden wieder das Wachsthum des Körpers über das der Thymus, so dass im Knabenalter die Gewichtszunahme der Drüse relativ um mehr als das Dreifache unter der des Körpers bleibt. Die relative Zunahme des Körpers wird immer höher während des zweiten und dritten Decenniums.

5) Das relative Wachsthum der Leber befolgt einen ganz anderen Gang. Am stärksten in der ersten Hälfte der Schwangerschaft, sinkt es stetig während des embryonalen wie selbständigen Lebens bis zur Pubertät, jedoch innerhalb sehr beschränkter Gränzen.

6) Hingegen bietet das relative Wachsthum der Milz ein gerade umgekehrtes Verhältniss. Am niedersten in der ersten Hälfte der Fötalzeit, steigt es von da ab im Allgemeinen bis zur Pubertät mit geringer Schwan-

kung, so dass in der Zeit, in welcher die Thymus schon weit hinter dem Körperwachsthume zurückgeblieben ist, die Milz ein Verhältniss zum Körper bietet, wie die Thymus in der Periode ihrer höchsten Blüthe, im Säuglingsalter. Dieses interessante Verhalten giebt zugleich einen wichtigen Fingerzeig zur Beurtheilung der noch durch anderweite Untersuchungen näher zu bestimmenden Verwandtschaft beider Organe.

7) Es herrschen überall die entschiedensten individuellen Einflüsse im Einzelfall, sowohl was die Maasse, wie die Gewichte der Thymus betrifft. Es ist daher vollkommen unmöglich, absolut gültige oder gar normative Maxima oder Minima der Maasse oder Gewichte selbst für ganz gleich constituirte, unter gleichen Verhältnissen lebende Individuen aufzustellen.

8) Die Zeit der grössten secretorischen Thätigkeit der Thymus fällt in das zweite Semester des selbständigen Lebens. Zwar immer noch sehr beträchtlich im zweiten Lebensjahre, wie auch im Knabenalter, mindert sie sich, wenn auch nur allmählig und sehr langsam, dennoch stetig und um so mehr, je näher das Individuum der Pubertätszeit gelangt. Während der Jünglingsjahre wird sie ansehnlich geringer, um gegen das Mannesalter hin fast ganz zu versiegen und in demselben vollständig aufzuhören.

9) Der abnehmenden Menge des Secretes entsprechend, vermehrt sich die bindegewebige Grundlage der Thymus mit zunehmendem Wachsthume des Körpers. Hierdurch wird histologisch die Involution des Organes eingeleitet.

Vergleichen wir nun mit den bis hierher gesammelten Erfahrungen über das Wachsthum der Thymus die Ansichten anderer Schriftsteller, Anatomen, Physiologen und Pathologen, so stossen wir zunächst auf die Ansicht, dass die Drüse im Neugeborenen am grössten sei und während des Wachsthums des Körpers sich verkleinere. Es ist dies die älteste, aber auch von der Wahrheit am weitesten sich entfernende Ansicht, welche trotzdem noch in neuerer, ja neuester Zeit Anhänger gefunden hat. Sie stammt aus dem zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung von *Claudius Galenus*,¹ welcher sagt: „πάνν μέγιστος ἐστὶ τῶν νεογονῶν ζώων, ἀνανομένων δὲ μικρότερος γίνεται“. Diese Ansicht beherrschte alle Schriftsteller des Mittelalters bis in das 17. Jahrhundert, so dass die Thymus nach *Regner de Graaf*² „post nativitate sensim minuitur“ und nach *Blancard*³ „in recens natis major“ ist. Selbst noch zu Anfang des 18. Jahrhunderts galt diese Ansicht unangefochten, wie *Cowper*⁴ und *Laurentius*

1. *Περὶ τροφῶν δυνάμεως. Βιβλίον γ' περὶ ἀδῆρων.* Edit. Basil. 1588. Pars IV. pag. 338.

2. *De succi pancreatici natura et usu.* *Le Clerc et Manget Biblioth. anatom.* Tom. I. pag. 188.

3. *Anatomia reformata.* Leidae, 1687. Pars II. pag. 185.

4. *Anatomy.* 1702. Tab. XXI.

*Heister*¹ darthun, obwohl schon damals *Möbius*,² ein Schüler *Heister's*, unter *Heister's* Auspicien die Section eines 30jährigen Mannes beschrieb, welcher eine noch sehr ansehnliche Thymus hatte. Selbst später noch, als schon andere richtigere Ansichten aufgetaucht waren, fanden sich noch Schriftsteller, welche jenem Galenischen Ausspruche huldigten. So findet *Hugo*³ die Thymus „in foetu ac recenter natis maximus proportione corporuli“, hinzufügend „sensim vero decrescit“. *Pallas*⁴ nennt sie „in foetu in universum florentissima“ und *Prunelle*⁵ meint, „qu'il n'existe que dans le foetus et disparaît à mesure que l'animal vit de sa propre vie“. Nach *Danz*⁶ wird sie „von der Geburt an nicht nur verhältnissmässig, sondern an sich selbst nach und nach kleiner“. *John Tuson*⁷ sagt: die Drüse würde nach der Geburt des Kindes schnell kleiner und verschwinde später ganz; *Cruveilhier*⁸ nennt sie geradezu „un organe propre au foetus“ und *Albers*⁹ geht so weit zu behaupten „die Drüse schwinde nach der Reife und Geburt des Kindes ein und die Atrophie sei also ein normaler Zustand“. Selbst in der neuesten Zeit ist noch *F. Weber*¹⁰ ein Vertheidiger dieser Ansicht geworden, indem er „die Rückbildung der Thymus bald nach der Geburt des Kindes verhältnissmässig rasch, in späterer Zeit jedoch viel langsamer erfolgen“ lässt.

Den ersten Widerspruch gegen jene Galenische Lehre hat meines Wissens *Glisson*¹¹ erhoben, wenn er sagt: „Thymus in puerili aetate semper magnus solet deprehendi“: ihm folgte *Manget*,¹² welcher erklärt: „(Thymus) in nuper natis praegrans est, at in adolescentibus decrescit atque ita tandem paulatim exsiccat, ut in adultis nisi leve ejus vestigium appareat“. Hiermit war, wenn auch noch sehr unbestimmt, die Ansicht ausgesprochen, dass die Thymus nach der Geburt noch fortwachse, eine Ansicht, welche der gleichzeitig lebende *Verheyen*¹³ 9 Jahre später dahin formulirte: „Constat thymum majorem esse in pueris aliquot annorum quam in

1. Compend. Anatom. 1717. pag. 114.

2. Observationes medicae. Helmstad, 1730. *Halleri* disput. anatom. Vol. VI. p. 724.

3. l. c. pag. 32.

4. Novae species quadrupedum e glirium ordine. Edit. II. Erlangae 1784. p. 118.

5. Recherches sur les phénomènes et sur les causes du sommeil hivernal de quelques mammifères. Annal. du Muséum. Tom. XVIII. 1811. p. 319.

6. Grundriss der Zergliederungskunde des ungeborenen Kindes. Giessen 1793. Band II. pag. 55.

7. London med. and surg. Journ. Jan. 1833. Fror. Notiz. Band 37. pag. 231.

8. Anatomie pathologique. Livr. 15.

9. Erläuterungen zu dem Atlas der patholog. Anat. Bonn 1839. Abthl. II. p. 392.

10. Beiträge zur pathol. Anat. der Neugeborenen. Band II. Kiel 1852. pag. 70.

11. De rhachitide. Lugd. Batav. 1671. pag. 15.

12. Theatrum anatom. Genevae 1717. Tom. II. Lib. III. Pars II. Cap. IV. p. 182.

13. Corpor. humani anatome. Edit. III. Bruxelles 1726. Lib. I. pag. 160.

recenter natis, et rursus minorem in adultis quam in pueris aliquot annorum“. — Etwas später behauptet in ähnlicher Weise *Morand*:¹ „il n'est pas exactement vrai, comme l'avancent la plupart des anatomistes, que le Thymus s'oblitére sitôt que l'enfant respire“. Von hier ab theilten sich die Schriftsteller, indem sie den Zeitpunkt des ferneren Wachstums der Thymus bald unbestimmt liessen, bald ihn näher festzustellen suchten. Unbestimmt lässt ihn *Lucae*,² indem er behauptet, die Thymus wachse stets nach der Geburt noch eine Zeitlang fort, von dem 12. Jahre beginne die Obliteration, welche bis zum 14. und 15. Jahre zusehends zunehme und von da an während der Pubertätszeit nur langsam dem völligen Schwunde des Organes zuführe. Das Gleiche lehren *Treviranus*³ und Prof. *Gurlt*,⁴ und in neuester Zeit hat sich Prof. *Funke*⁵ ebenso ausgesprochen, wenn er angibt, dass „die Thymus ihr höchstes Wachstum erst nach der Geburt erreicht, wo ihr Gewicht absolut und relativ zum übrigen Körper am grössten wird; sie erhält sich eine gewisse Zeit in ihrer Blüthe und unterliegt dann einem langsamen Involutionsprocess; — die Involution beginnt beim Menschen im Normalzustande in der Zeit der Pubertätsentwicklung, oft aber auch längere Zeit nach derselben“. Erwägt man die Unsicherheit der dazu noch sehr ungenügenden seitherigen Untersuchungen über das Wachstum der menschlichen Thymus, so war eine so allgemein gehaltene Lehre wohl die der Wahrheit am nächsten kommende, nur entbehrte sie bis jetzt zu ihrer Erhaltung des positiven Beweises planmässig angelegter Beobachtungen.

Eine andere Reihe von Schriftstellern suchen den Zeitpunkt des ferneren Wachstums der Thymus nach der Geburt festzustellen; sie weichen aber in der Angabe dieses Zeitpunktes wieder von einander ab, indem die Einen denselben an das Ende des ersten, die Anderen des 2. — 3. Lebensjahres verlegen. Der ersten Ansicht war zuerst *Hewson*,⁶ welcher die Thymus von der Geburt bis zum Ende des ersten Lebensjahres zunehmen, von da bis zum 3. Jahre stationär bleiben und vom 3.—11. Jahre sich allmählig so verkleinern lässt, dass sie zwischen dem 11.—12. Jahre nur noch eine bandartige Masse darstellt. Dem stimmt *Lenhossék*⁷ bei, wenn er sagt: „augetur mole a nativitate integro adhuc anno, nisi

1. Mém. de l'Acad. royale des sciences de Paris. 1759. pag. 526.

2. Anatom. Untersuchung der Thymus in Menschen und Thieren. Frankfurt 1811. pag. 15; Heft 2. 1812. pag. 37.

3. Biologie. Band 4, pag. 537.

4. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. Berlin 1834. 2. Aufl. Band 2. pag. 179.

5. Lehrb. der Physiol. Band I. Leipzig 1855. pag. 128.

6. Experimental inquiries. London 1777. Pars III. pag. 86.

7. Instit. physiol. Pestini. 1816. Vol. III. pag. 236.

morbosus fuerit universi corporis reproductionis processus“. *Becker*¹ folgt ganz der *Hewson'schen* Lehre und auch *Pagenstecher*,² welcher nur den Zeitpunkt der beginnenden Verkleinerung in das 8.—12. Lebensjahr setzt. Nach *Burdach*³ bleibt die Thymus von der Geburt bis zum 9. Lebensmonat etwas im Wachsthum zurück, verliert also etwas an ihrer relativen Grösse, von da bis zum 8. Jahre hört sie auf zu wachsen und von 8.—14.—16. Jahre schwindet sie von unten nach oben fortschreitend, so dass ihr letzter Rest hinter dem obersten Theile des Brustbeines gemeiniglich um das 13. Jahr verschwindet, indem sich dann an seiner Stelle etwas Fett vorfindet. Dieser Ansicht schliessen sich *Berthold*⁴ und *Bednár*⁵ an, welch' letzterer noch hervorhebt, dass die Thymus aber noch häufig bei Erwachsenen sich vorfinde. In allerneuester Zeit bekennt sich *Gendrin*⁶ noch zu dieser Ansicht, indem er die Thymus bis zum Ende des Säuglingsalters mit den anderen Organen an Wachsthum zunehmen und in der zweiten Periode der Kindheit (dans la seconde enfance) sie zu schwinden anfangen lässt.

Endlich aber weichen noch diejenigen Autoren, welche das Wachsthum der Thymus bis zum 2.—3. Lebensjahre ausdehnen, in den Angaben über das weitere Verhalten des Organes vielfach von einander ab. *Meckel*⁷ hatte zuerst ausgesprochen, dass die Thymus im Fötus bis zu dessen Reife an Grösse absolut und relativ zunehme, noch am Ende des zweiten Lebensjahres verhältnissmässig ebenso gross als am Ende des ersten sei und immer bis zum zehnten deutliche Spuren von ihr vorhanden seien. Dieselbe Ansicht lehrt *Bock*⁸ und auch *Otto*⁹ nimmt sie an, will aber die Involution erst in dem 12. Jahre beginnen lassen. Auch *Adelon*¹⁰ behauptet: „le Thymus croît encore pendant les deux années qui suivent la naissance“. *Haugsted*¹¹ lehrt, dass die Thymus mit den anderen Organen bis zum 2. Lebensjahre fortwachse, dann bis zum 8.—10. Jahre stationär bleibe, von da bis zum 12. langsam, bis zum 16. Jahre aber rasch abnehme und ihr Gewebe verändere (milzartig werde), bis sie all-

-
1. De glandulis thoracis lymphaticis atque thymo. Berol. 1826. pag. 33.
 2. Heidelb. klin. Annal. 1831. pag. 284.
 3. Die Physiol. als Erfahrungswissenschaft. 2. Aufl. 1838. pag. 243, 261, 292.
 4. Lehrb. der Physiol. Götting. 1837. Theil II. pag. 614.
 5. Die Krankheiten der Neugeb. und Säuglinge. Wien 1852. Theil III. pag. 81.
 6. Des rapports qui existent entre l'âge des malades et les affections diverses dont ils sont atteints. Gaz. des hôpit. 8. Juillet 1856.
 7. *Cuvier* vergl. Anatomie übersetzt von *Meckel*. Theil IV. pag. 714, 715.
 8. Handb. der prakt. Anat. des menschl. Körpers. Meissen 1822. Band II. p. 283.
 9. Von der Lage der Eingeweide in der Brusthöhle. Breslau 1829. pag. 30.
 10. Physiol. de l'homme. II. Edit. Paris 1829. Tom. IV. pag. 357.
 11. l. c. pag. 97—100.

mählig ganz verschwinde. Nach Prof. *E. H. Weber*¹ ist sie gross bei Embryonen und in den ersten zwei Lebensjahren, dann schwindet sie und ist meist im 12. Jahre verschwunden. *Krause*² findet sie nur während des Fötuslebens und der ersten Lebensjahre in völliger Ausbildung, vom 3.—14. Jahre verkleinert sie sich allmählig, indessen ist sie sehr häufig im völlig erwachsenen Menschen, sehr selten im Greisenalter; fast bei allen Individuen zwischen 20—30 Jahren, welche *Krause* untersuchte, hat er die Thymus angetroffen und zwar häufig eine grössere, als man sie bei jungen Kindern findet; auch noch zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre hat er sie von ansehnlicher Grösse gesehen. *Schlemm*³ schliesst sich diesem vollkommen an und auch Prof. *Bischoff*⁴ lässt die Thymus nach der Geburt fortwachsen, aber nicht in gleichem Maasse (wie im Fötus), vom 2. Lebensjahre in ihrem Wachsthum stille stehen und sich dann noch verschieden lang erhalten. Nach *John Simon*⁵ nimmt die Drüse in den ersten Lebensmonaten ansehnlich an Grösse zu, in geringerem Grade bis zum 2. Lebensjahre, bleibt dann bis zum 8. Jahre stationär, vom 8.—12. beginnt die Fettumwandlung; doch finden sich auch ältere Individuen mit noch gut erhaltener Thymus, jedenfalls finden sich bis zum 20.—25. Lebensjahre meist noch Reste der Thymus, im späteren Alter ist sie selten. Dieser Ansicht treten *Günther*⁶ und *Wright*⁷ vollständig bei, zum grössten Theil auch Prof. *Ecker*,⁸ nach welchem in der Periode zunächst der Geburt das Wachsthum der Thymus das des Körpers um ein Bedeutendes übertrifft; dann wächst sie während mehrerer Monate in geringerem Grade, dem allgemeinen Wachsthum entsprechend (?); die weitere Vergrösserung hört ungefähr im 2. Jahre nach der Geburt auf; von hier an eine sehr verschieden lange Zeit hindurch bleibt sie stationär und erleidet dann allmählig bei ziemlich gleich bleibendem Volum eine Umwandlung in Fettgewebe (?); dieser Zeitraum ist unbestimmt, denn in gesunden plötzlich verstorbenen Personen von 15—19 und 24 Jahren fand Prof. *Ecker* die Thymus noch vor. und zwar im kindlichen (?) Zustand;

-
1. In den beiden von ihm herausgegebenen anatom. Handbüchern: *Rosenmüller* Handb. der Anatom. 5. Aufl. Leipzig 1833. pag. 549. — und *Hildenbrandt* Handb. der Anat. des Menschen. 4. Aufl. Stuttgart 1834. Band 4. pag. 198.
 2. Handb. der menschl. Anatomie. Hannover 1836. Theil I. pag. 481. — und vermischte Beobachtungen und Bemerkungen. *Müller's* Archiv. 1837. pag. 6. 7.
 3. Berliner encyklop. Wörterbuch der med. Wissenschaften. Band 23. p. 540.
 4. Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842. p. 288.
 5. l. c. pag. 31.
 6. Lehrb. der Physiol. Leipzig 1848. Band II. pag. 155.
 7. London Journ. of med. Mai 1852. Journ. für Kinderkrankheiten. Band XIX. pag. 290.
 8. l. c. pag. 119, 120.

noch ungewisser ist nach ihm die Dauer des Schwundes und die Epoche, in welcher das Organ völlig untergegangen ist: denn ohne Grössenabnahme, wiewohl ganz verfettet, hat er die Thymus noch im 30.—40.—45. Lebensjahre und Reste derselben noch später auf dem Pericardium gesehen. Prof. Kölliker¹ ist ganz der gleichen Meinung; Prof. Hyrtl² hingegen lässt die Thymus schon vom 2. Lebensjahre an kleiner werden und nur selten findet er sie noch in Erwachsenen. Auch Hennig³ setzt ihr Wachsthum bis in das zweite Jahr; von da an beginnen Stillstand und Rückbildung unter fettiger Umwandlung ihres Inhaltes, so dass sie in der letzten Epoche der Kindheit als verschrumpft (?) angesehen werden könne.

Diese so ausserordentlich grosse Mannigfaltigkeit der so vielfach von einander abweichenden, zum Theil sich so gänzlich widersprechenden Lehren der Schriftsteller über das normale Wachsthum der Thymus wurzelt leicht begreiflich in dem seitherigen gänzlichen Mangel sicherer statistischer Untersuchungen, ausgehend von *gleichartiger* Grundlage. Haben auch viele früheren Beobachter Vieles gefunden, was mit unseren Ergebnissen ganz übereinstimmt, so scheint doch erst durch jene statistischen Forschungen das Band gegeben zu sein, welches alle Ansichten leicht vereinigt. Es bedarf dies nach unseren früheren eingehenden Untersuchungen keiner weiteren Beleuchtung mehr; wir dürfen einfach auf das verweisen, was wir *Eingangs* dieses Abschnittes auseinandergesetzt. Die hohe Wichtigkeit dieser Untersuchungen auch für die Pathologie, auch für den Arzt am Krankenbette der Kindheit ist aber unverkennbar, wenn wir sogar den vielerfahrenen Prof. Rokitsansky,⁴ offenbar unter dem Einfluss irriger Lehren der Physiologie, „das Fortbestehen der Thymus (d. i. mangelhafte Involution) bis in das 5. 6. 7. Lebensjahr, ja selbst bis in die Pubertätsperiode und über diese hinaus“ als pathologische Anomalie aufführen sehen.

b. Das Wachsthum der Thymus einiger Haussäugethiere.

Die Richtigkeit der Gesetze des Thymuswachsthums im gesunden Menschen, welche wir im vorigen Abschnitte gefunden haben, wird im Allgemeinen vollkommen durch die Untersuchung gesunder Thiere bestätigt, unverkennbar schon durch die Wägungen frei lebender, mehr noch durch die unserer Haussäugethiere. Tabelle IX giebt hierüber genügenden Aufschluss; nur muss den jeder Thierspecies zugehörigen

1. Handb. der Gewebelehre. Leipzig 1852. pag. 471.

2. Handb. der topograph. Anatom. 2. Aufl. Wien 1853. Band I. pag. 281.

3. Lehrb. der Krankheiten des Kindes. Leipzig 1855. pag. 251.

4. Patholog. Anatom. Band III. pag. 152.

Eigenthümlichkeiten Rechnung getragen werden. Des vollkommeneren Materiales wegen habe ich nur das Schwein, Rind, Katze und Hund zur näheren Betrachtung gewählt, Pferd, Geise, Schaaf und Kaninchen übergehend und ebenso die freilebenden Säuger, deren Alter genau zu bestimmen nicht möglich ist. Ich habe hiermit die von *Haugsted* und *Simon* gemachten Wägungen, deren Exponenten ich in Tabelle XI berechnet habe, sowie einige Bestimmungen des specifischen Gewichtes aus Tabelle XIII und die Messungen der Tabelle XVII verbunden. Die Methoden der Untersuchungen sind die früher angegebenen. Auch hier geben die Längsmaasse den meisten Aufschluss über das Grösserwerden des Organes, indem auch hier Breite- und Dickedurchmesser zumeist Attribute des jeweiligen Ernährungsstandes der Drüse sind.

Auch in gesunden Thieren finden sich die grössten Schwankungen des absoluten Gewichtes der Thymus; im embryonalen sowohl, wie selbständigen Leben sind auch hier individuelle Einflüsse entscheidend. Man vergleiche nur in Tabelle IX die 6 Schweineembryonen aus der 12. Woche (alle von derselben gesunden Mutter), die 2 neugeborenen Kätzchen (demselben Wurf angehörig), die 2 fast ganz gleich schweren 24 Tage alten Kätzchen (Bruder und Schwester), die beiden 3monatlichen Rindsembryonen u. s. w.; man wird überall jenen Satz bestätigt finden. Es sind hiermit, da ja auch die Körpergewichte selbst eine constante Norm nicht befolgen, Schwankungen der relativen Gewichte innerhalb gewisser Grenzen verbunden. Es sind daher in den hier folgenden übersichtlichen Tabellen die Durchschnittszahlen gewisser Alter zusammengestellt, wo nicht Mangel an Material die Ausführung mehrerer Wägungen verhinderte.

Im *Schweine* finde ich folgende durchschnittlichen Verhältnisse:

| Alter der Thiere. | Absolutes Gewicht der Thymus mit Angabe der gefundenen Maxima und Minima in Granen. | Durchschnittlicher Exponent der Gewichtswerthe des Körpers u. der | | | Durchschnittliche Längsmaasse in Millim. |
|----------------------------|---|---|--------|--------|--|
| | | Thymus. | Leber. | Milz. | |
| Embryo 12 Wochen | 2,6 (2—4) | 2370,6 | 26,6 | 1078,3 | 12,8 |
| Embryo 14 Wochen | 10,1 (9—11,5) | 512,0 | — | — | — |
| Neugeborenen von 1—2 Tagen | 54,7 (42—62,3) | 199,9 | — | — | — |
| 1 Jahr | 35 | 39936,0 | 50,1 | — | 71 |
| 2 Jahre | 19 (verfettet) | 83663,1 | 63,5 | — | 68 |

Demnach auch hier ein Zunehmen der Länge trotz dem Verluste an Gewicht in der Thymus bei zunehmendem Alter des Thieres. Die Tabelle leidet übrigens an zu vielen Lücken, um ein Urtheil über die Steigerungen der Exponentenwerthe zu erhalten. Ein ähnlicher Missstand trifft die folgende Uebersicht der Verhältnisse im *Rinde*:

| | | | | | | Spec. Gewicht im Durch- schnitt. |
|-------------------|---------------------------------|--------|------|-------|-------|--|
| Embryo 3 Monate | 3,4 (2,5—5) | 1325,0 | 23,7 | 850,0 | 25 | — |
| Embryo 5 Monate | 85 | 321,1 | 29,0 | 368,9 | 178 | — |
| Embryo 6—7 Monate | 540 | 124,4 | — | — | — | — |
| 3—20 Lebenstag | 2086,3 (559—3480) | 166,8 | 25,8 | 160,0 | 562,5 | 1,061 |
| 1 Jahr 2 Monate | 6600 | 349,1 | 50,0 | 400,0 | 800 | — |
| 3 Jahre | 3660 (1440—5880) (verfettet) | 3319,7 | 76,9 | 533,3 | 242 | — |

Die höchste absolute Schwere fällt hier mit der grössten Länge der Thymus zusammen; die Exponentenwerthe, wiewohl an vielen Lücken leidend, befolgen im Allgemeinen einen von dem des Menschen abweichenden Gang, so dass die Leber erst nach der Geburt ihr höchstes relatives Wachsthum zu erreichen scheint, ebenso die Milz, welche dazu noch überall einen der Thymus fast gleichen exponentalen Werth so lange behauptet, als die Thymus noch nicht dem Verfettungsprocess anheimgefallen ist. Es dünkt mir nicht zweifelhaft, dass alle diese Eigenthümlichkeiten durch die besondere Beschaffenheit und mächtige Entwicklung der Thymus in den Wiederkäuern bedingt sind. Die Thymus des Einjährigen Rindes, wenn auch schon sehr reich an vorherrschendem Bindegewebe und stellenweise in Fettmetamorphose begriffen, ist trotzdem noch überraschend reich an vollkommen entwickelten mikroskopischen Formen ihres reichlichen Secretes, welches aber allerdings schon sehr beträchtliche chemische Veränderungen erfahren hat, wie später gezeigt werden wird.

Vollständiger erforscht, somit auch in dieser Hinsicht vergleichbarer wurden die Verhältnisse in Katze und Hund. Folgendes ist die Uebersicht der Werthe aus den verschiedenen Lebenszeiten der *Katze*:

| | | | | | | Maasse nach Haugsted. |
|-------------|----------------|---------|------|-------|------|-----------------------------|
| Fötus (?) | 3 | 320,0 | — | — | — | $\frac{3}{4}$ '' |
| Neugeboren | 6,5 (5—8) | 248,6 | 16,2 | 400,0 | 26 | 1'' |
| 2—24 Tage | 12,1 (5,3—30) | 292,3 | 24,5 | 323,3 | 39 | $1\frac{1}{2}$ '' |
| 2—5 Monate | 34,4 (25—55) | 460,7 | 21,1 | 355,6 | 77 | 2'' |
| 6—10 Monate | 40,9 (28,5—54) | 603,1 | 27,2 | 613,6 | 74,3 | — |
| 4 Jahre | 20 | 3168,0 | — | — | — | $1\frac{1}{2}$ '' |
| 6 Jahre | 2,5 (2—3) | 21280,0 | — | — | — | $5\frac{1}{4}$ ''' |

Demnach erreicht auch die Thymus der Katze erst nach der Geburt und zwar sehr spät nach derselben zu Ende des ersten Lebensjahres, d. h. zur Zeit der Pubertätsentwicklung ihr höchstes durchschnittliches absolutes Gewicht; um fast das $1\frac{1}{2}$ fache ist sie hingegen von der Geburt ab an Wachsthum gegen den Körper zurückgeblieben. Die Leber, zur Zeit

der Geburt relativ am grössten, bleibt im ersten Lebensmonat um mehr als das Halbfache hinter dem Körperwachsthum zurück, um bis zum ersten Semester wieder ein erhöhtes Wachsthum zu erfahren, welches jedoch im zweiten Semester wieder bedeutend sich verringert; daher die Schwankungen der Exponentenwerthe des Lebergewichtes. Die Milz erreicht erst nach der Geburt ihr höchstes relatives Wachsthum; vom zweiten Trimester ab scheint sie ziemlich gleiche Exponenten mit der Thymus zu bewahren. Zunehmendes Längswachsthum der Thymus im ersten Semester des selbständigen Lebens weicht einem ziemlichen Stillstand im zweiten Halbjahr und einer stetigen Abnahme im späteren Alter.

Im *Hunde* finden sich folgende Verhältnisse im Durchschnitt:

| | | | | | | Specif. Gewicht der Thymus. | Längs- maasse der Thymus nach Haugsted. |
|-------------|----------------------------|--------|------|-------|------|--------------------------------------|--|
| Neugeboren | 4,94 (3,5—14) | 535,0 | 15,2 | 312,2 | 32,5 | — | — |
| 1—28 Tage | 32,2 (7—130) | 461,4 | 21,3 | 208,2 | 35 | — | 1 $\frac{1}{3}$ '' |
| 2.—4. Monat | 132,7 (75,75—360) | 374,6 | 20,9 | 358,3 | 45,6 | 1,068 | 2 $\frac{1}{4}$ '' |
| 5.—7. Monat | 298,3 (240—390) | 415,7 | 22,8 | 638,5 | 100 | — | 2 $\frac{1}{2}$ '' |
| 9. Monat | 55 | 1442,1 | 19,7 | 325,4 | 59 | 1,083 | — |
| 1.—2. Jahr | 370,6 (87—780) | 1073,5 | 25,5 | 355,9 | 71,5 | — | 3 $\frac{1}{2}$ '' |
| 2.—4. Jahr | 83 (46—150) (verfettet) | 2712,3 | 30,2 | 509,1 | 28 | — | — |

Die mittleren absoluten Gewichte und Maasse der Thymus des Hundes haben wegen der ausserordentlichen durch die zahlreichen Rassen dieses Thieres bedingten Wandelbarkeit der Schwere und Grösse des Organes keinen schematischen Werth. Hingegen zeigt das relative Wachsthum der Thymus die interessante Thatsache, dass dasselbe nach der Geburt bis zum zweiten Trimester des selbständigen Lebens zunimmt und erst nach dieser Zeit sich stetig verringert, während das relative Wachsthum der Milz, das vorher ein geringeres geworden war, sich rasch zu dieser Zeit hebt. Die Leber zeigt in ihrem Wachsthum fast die gleiche Norm wie die der Katze: im reiferen Alter sinkt ihre relative Schwere immer mehr. Das spezifische Gewicht der Thymus scheint bis zur Pubertät zuzunehmen, um wahrscheinlich später wieder ansehnlich zu sinken.

Dritter Abschnitt.

Der normale Schwund der Thymus.

Es ist eine schon längst beglaubigte Thatsache, dass die Thymus im Laufe des selbständigen Lebens sich allmählig verändert und zuletzt verschwindet. Wir haben im vorhergehenden Abschnitte an der Hand zahlreicher Erfahrungen die *Zeit* der allmählichen Veränderung des Drüsengewebes und seines endlichen Schwundes zu bestimmen versucht und haben daselbst gesehen, dass noch während der vollsten Thätigkeit der Drüse innerhalb der Periode des Knabenalters das Bindegewebe an Masse, Dichtigkeit und Derbheit langsam, aber stetig zunimmt, dass diese Veränderung während der Jünglingsjahre allmählig mehr und mehr Platz greift und schliesslich im Mannesalter mit einer Verfettung dieses Bindegewebes endet, womit in der Regel der vollkommene Schwund des Organes im gesunden Körper eingeleitet ist; in anderen nicht eben seltenen Fällen fanden wir dies verfettete Bindegewebe in Form der ehemaligen Thymus bis in das höhere Greisenalter persistiren. Es erübrigt daher nur, den histologischen Vorgang der Veränderungen selbst und die Bedingungen, unter welchen jene eingeleitet werden, näher zu untersuchen.

Auch hier ist die richtige Einsicht in erster Linie abhängig von der Beschaffung des richtigen Materials. Fast sollte man sich verwundern, solche Vorbedingung urgirt zu sehen; dennoch ist sie zur unumgänglichen Nothwendigkeit geworden, nachdem selbst die besten Forscher die durch Krankheitsprocesse atrophirende Thymus der Kindheit mit der im Mannesalter schwindenden Drüse vollständig identificirt haben. Beide Zustände, physiologisch von Grund aus verschieden, sind es gleicher Maassen auch morphologisch. Ein Vergleich der hier vorzutragenden Untersuchungen mit denjenigen, welche in dem Abschnitte über das Verhalten der Thymus in Krankheiten vorgebracht werden sollen, wird jeden Zweifel zu heben vermögen.

Das Material aber, welches auch hier allein verwendbar, ist schon im vorhergehenden Abschnitte genauer bezeichnet worden; es sind Individuen in vollkommener normaler Entwicklung, in guter Gesundheit rasch verstorben, und Thiere in vollstem Wohlbefinden getödtet.

Bindegewebe ist das Gewebsgerüste der Thymus; Fett bildet schon einen Bestandtheil der embryonalen Thymus in sehr früher Zeit. Die zwei Körper, an welche dereinst ausschliesslich die morphologischen Veränderungen des Organes geknüpft sind, sind demnach schon während seiner Entwicklung unentbehrliche Bestandtheile. Das Bindegewebe bildet sowohl die Follikelwände, es bildet den Medianstrang, es bildet den Ueberzug

der Hohlräume, es bildet als colloide Substanz höchst wahrscheinlich die Hülle der Kerne und Zellen; noch mehr, es bildet zugleich den Ueberzug und das Bett der Thymus im vorderen Mediastinum. Fett findet sich schon im Fötus in Bläschenform im Secrete der Thymus, wie schon die Reaction mit Aether deutlich genug unter dem Mikroskope zeigt. Während des Säuglingsalters ist dieser Zustand scheinbar unverändert und bleibt es noch eine geraume Zeit, so dass erst gegen das Ende der ersten Kindheit eine augenfälligere etwas derbere Beschaffenheit des Gewebes vorhanden ist. Sehr bemerkenswerth ist aber die Abnahme der Menge des Fettes, so dass dieselbe von 3,9 % in der Thymus des 5monatlichen Embryo auf 1,7 % im Neugeborenen und sogar auf 1,4 % im 5 Monate alten Säuglinge fällt. Während des Knabenalters nimmt sie allmählig zu, so dass sie zur Zeit der Pubertät mehr als 7 % beträgt und weiterhin auf 9, 11, 40 bis 48 % im frischen Organe zu steigen vermag. Umgekehrt aber steigt die Menge des Glutin- (d. h. Binde-) Gewebes von 0,2 % im 5monatlichen Embryo auf 1,8 % im Säuglingsalter bis auf mehr als 8 % zur Zeit der Pubertät. Diese Zahlen, welche den Ergebnissen chemischer Analyse in gesunden Thieren, wie in einem späteren Abschnitte nachgewiesen werden wird, ganz conform sind, zeigen deutlich genug, wie schon in der werdenden Thymus, mehr noch in der wachsenden, mächtige Aenderungen in Mischung und Gewebe sich entwickeln. Daher finden wir auch schon während des Knabenalters festere dickere Hüllen um die Follikel, reichlicher Bindegewebe auf den Wänden der Hohlräume; im Jünglingsalter sehr deutliche Fasergewebsfibrillen in dem die Bindegewebshülle der Follikel umgebenden Bindegewebe, derbere Auskleidung der Hohlräume bei enger und trockener werdenden Follikeln. Es wird hierdurch ein Einschrumpfen, ein auf sich Zurückziehen der follicularen Räume bedingt. Die Secretion nimmt allmählig ab, sie stockt im Mannesalter; der träge Stoffwechsel im derb gewordenen Organe führt die Reste des Secretes localem Untergang zu, daher die eckig gewordenen Kerne, richtiger wohl die verfallenden Hüllen ehemaliger Kerne, deren Verfall selbst wieder ihre Verfettung einleitet. Denn indem sich sowohl zwischen den reichlichen Bindegewebszügen untergehenden Drüsengewebes und ganz besonders in schönen Perlschnurreihen längs der Gefässe Fettkügelchen ablagern, tritt zu gleicher Zeit eine auffällige Neigung zur Umbildung der noch vorhandenen, gegen ehemals an sich schon fettreicheren Formbestandtheile des Secretes hervor. Der gesunkene Stoffwechsel belässt diese Bestandtheile offenbar lange an der Stelle ihres Werdens, wodurch ohne Zweifel das andringende Binde- und Fasergewebe, drückend auf die Follikelwände, diese zum vollkommenen Schwunde führt. Es befolgt also nach meinen Untersuchungen der Vorgang des normalen Schwundes der Thymus doppelte Richtung, einmal von aussen nach innen, zum andern von innen

nach aussen; sowohl die Hülle der Thymus, die Hüllen ihrer Follikel ändern sich, wie auch die Follikel selbst und deren Inhalt. In diesem Punkte stimme ich vollkommen mit Prof. *Ecker* überein, hingegen muss ich mit aller Bestimmtheit seiner Angabe, welcher auch Prof. *Funke* gefolgt ist, widersprechen, dass die Vermehrung der s. g. concentrischen Körper ein kennzeichnendes Merkmal der schwindenden Thymus sei; es liegt dieser Auffassung offenbar die Verwechslung mit durch Krankheit atrophisch gewordenen Thymen zu Grunde. — Mit der im ersten Abschnitt aufgestellten Ansicht über das Wesen der concentrischen Körper scheint auch ein solcher Befund ganz im Einklange zu stehen; im schwindenden Organe kann ja begreiflich nicht mehr die Rede sein von Umsatz der Follikel, von Neubildung ihres Gewebes.

Alle diese Veränderungen in der Thymus, so allmählig sie eingeleitet sind, so langsam sie vorwärts schreiten, treffen nicht gleichzeitig das ganze Gewebe. Daher findet man noch gut erhaltenes Drüsengewebe mit ziemlich normalem, nur aber schon fettreichem Inhalt inselförmig in schon völlig verfettetem oder aber nur in straffes Bindegewebe verwandeltem Gewebe. Es hängt dies von dem Verhalten der einzelnen Aeste der Gefässe ab, wie sogleich gezeigt werden soll. In der Regel verfallen die unteren, den Hauptstämmen der Drüsengefässe entferntesten Organtheile zuerst der Verödung und dem Schwunde; sie werden trockener, platter, derber, schlaffer. Schon *Lucae*¹ kannte dies Verhalten und suchte es von der vermehrten Ausdehnung der Lungen und dem verstärkten Impulse des Herzens bei gleichzeitig enger werdendem Raume zwischen der Brustwand und ihren Contentis abzuleiten; mit Recht hat schon *Meckel*² hiergegen verschiedene Fälle von sehr vergrössertem Herzen geltend gemacht, in welchen beträchtlich grosse Thymen gefunden worden waren; jedoch ist *Meckel's* eigene Erklärung des Phänomens noch weniger zulässig, nach welcher der untere Theil der Thymus desshalb zuerst schwinden soll, weil er zuletzt entstand, wenn dies überhaupt eine Erklärung genannt werden darf. Längst schon vor *Lucae* hatte *Haller*³ eine ähnliche Ansicht ausgesprochen, indem er jedoch die Thymus sich nicht in Fett verwandeln, sondern nur in dem ringsum abgelagerten Fette untergehen liess („*Adulto homini diminuitur et constricta, exsucca, durior multo, in adipe circumfuso sepelitur*“). Ueber das Verhalten der Gefässe der schwindenden Thymus gibt nur *Lucae*⁴ eine kurze Mittheilung „indem er sie noch deutlich bei schon beginnender Umwandlung des Gewebes fand, im höheren Alter sie

1. l. c. Heft I. pag. 43.

2. *Cuvier-Meckel* l. c. IV. pag. 717.

3. *Element. physiol.* Tom. III. pag. 118.

4. l. c. Heft II.

aber ganz verschwinden sah.“ *E. H. Weber*¹ lässt die Blutgefässe nach und nach an Grösse abnehmen und sich zum Theile schliessen.

So unvollkommen daher auch die Forschungen früherer Schriftsteller über die Bedingungen sind, welche der Veränderung und dem Schwunde der Thymus vorausgehen, so wenig haben die Neueren diese Bedingungen erforscht; kein Schriftsteller gibt hierüber Auskunft. Und doch liegt die Vermuthung so nahe, dass an jenen Veränderungen die Gefässe und Nerven, d. h. diejenigen Theile, welche die Thymus mit den Centren der Innervation und Circulation verbinden, Theil nehmen müssen. Die Beobachtung bestätigt vollkommen diese Vermuthung. Schon in einem 2 $\frac{1}{4}$ Jahre alten plötzlich verstorbenen Knaben fand ich die Arteria thymica sehr dickhäutig, in einem 23jährigen Manne kaum noch wegsam, in einer 37jährigen Frau vollständig obliterirt und ihre Aeste in dem verfetteten Bindegewebe gänzlich untergegangen; ein capillarer Collateralkreislauf aus sehr feinen Zweigen der Aorta und der Arter. mammaria interna führt dann dem Gewebe das nur spärliche Ernährungsmaterial zu; daher sah ich noch in der membranartig dünn gewordenen Thymus eine 45 Jahre alte Frau, deren Arterienstämme vollkommen geschlossen waren, ein sehr reichliches Capillargefässnetz. Währenddem aber die Arterien enger werden, erweitern sich die Venen; ich besitze über die Weite der Venen eine Reihe von Messungen, welche mit dem Zirkel an der zweiten Ramification der Vena thymica an der hinteren Seite der Thymus ausgeführt wurden. Es ergab ein

| | |
|--|-------------------------------|
| 8monatlicher Embryo | eine Venenweite von 0,3 M. M. |
| reifer Neugeborener | 0,5—1 |
| 25 Tage altes Mädchen | 0,5 |
| 1 Jahr 4 Monate altes Mädchen | 1 |
| 2 Jahre 3 $\frac{1}{2}$ Monate alter Knabe | 1,5 |
| 15 Jahre altes Mädchen | 1 |
| 23 Jahre alter Mann | 3 |
| 37 Jahre alte Frau | 3 M. M. |

Während nun in dem 15jährigen Individuum ein reiches ganz normales Venennetz die Acini umspannt, war zwar noch im 23jährigen Manne eine stark entwickelte gut injicirte Ausbreitung der kleinsten Venen vorhanden, diese waren aber sämmtlich bis in die kleinsten mikroskopischen Aestchen hinein vollkommen varikös entartet und längs aller Aestchen lagen zahlreiche perlschnurartig geordnete Fettblasen. Dass eine solche Veränderung der Venen einen verlangsamten Umsatz der Stoffe bedingt, kann ebenso wenig bezweifelt werden, als dass sie selbst zur allmählichen Obliteration der betreffenden Venenästchen führt. Daher

1. In *Hildebrandt's* Handb. der Anat. des Menschen. pag. 198. Band IV.

zeigt die 37jährige Frau zwar noch die Hauptzweige der Vena thymica gut erhalten und weit, allein sehr viele der ferneren Aeste sind bereits vollkommen obliterirt, daher eine sehr spärliche Venenverästelung auf den schon bindegewebig gewordenen Gewebstheilen, wie auf den noch insel-förmig restirenden Trümmern vorderen Drüsengewebes. In der ganz platten Thymus der schon oben erwähnten 45jährigen Frau fanden sich auch nicht einmal mehr die grösseren Venenstämme, wiewohl ein reiches gut injicirtes Capillargefässnetz auf einen noch gut erhaltenen Capillarkreislauf hinwies, der, wie schon bei den Arterien bemerkt wurde, durch collaterale Aestchen unterhalten sein musste.

Die Veränderungen, welche das Gefässsystem, zumal die Venen erleiden, sind schon a priori als secundäre zu erkennen. Der Grund zur Verengerung der Arterien könnte möglicher Weise, wenigstens theilweise, auch in der starken Vermehrung des Bindegewebes, welcher die Thymus während ihres ganzen Wachstums unterliegt, gesucht werden. Allein diese Auffassung ist nicht conform den experimentellen Erfahrungen: Verengerungen und Obliterationen von Arterien, sowie Erweiterungen, Varicositäten und Schwund der Venen sind, wo nicht permanent wirkende mechanische innere oder äussere Ursachen thätig sind, ich möchte sagen, ausschliesslich Folgezustände gestörten, gelähmten, vernichteten Nervenlebens. Es musste daher der Zustand der vasomotorischen Nerven, Aeste des Sympathicus, welche die Gefässe der Thymus überall zahlreich begleiten und von deren Thätigkeit die Thätigkeit der Gefässe abhängt, eine besondere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Und in der That, ihr Verhalten ist ganz geeignet, das Interesse des Physiologen in hohem Grade zu erregen. Denn während ich noch in der ersten Hälfte der Jünglingsjahre in gesunden Individuen keine merkliche Veränderung der Nervenröhrchen wahrnehmen konnte, fand ich in dem oben erwähnten 23jährigen Manne neben einigen noch gut erhaltenen Röhrchen die Mehrzahl vollkommen entartet, trübe, mit wolkigem fettigem Inhalte und zwar sowohl längs der Arterien-, wie Venenstämmchen. In dem 37 jährigen Individuum konnte ich kaum noch Spuren derselben auffinden. Bringe ich mit diesem Befunde das Ergebniss des Experimentes in Vergleich, dessen schon im ersten Abschnitte Erwähnung geschah, nämlich der Ausschneidung des untersten Hals- und obersten Brustganglions des sympathischen Nerven der linken Seite bei einem 2 $\frac{1}{2}$ Monate alten gesunden Hunde, so finden wir in diesem Falle gleichfalls und zwar schon am 9. Tage nach der Operation fettige Entartung und theilweise Verschrumpfung der Gefässnerven der linken Thymusseite und ansehnliche Erweiterungen der gleichseitigen Venen-ästchen, während das Gewebe der Thymus stellenweise hyperämisch, aber welk und schlaff, zumal linker Seits, gefunden wurde und ihre Gestalt augenfällig verändert war; die normale Hundethymus hat, ähnlich der

menschlichen, eine im allgemeinen von oben nach unten bauchiger werdende Form, die in Rede stehende hingegen war fast kreuzförmig geworden, wie ich es nie sonst weder im Hunde, noch in irgend einem anderen Thiere zu sehen Gelegenheit hatte.

Nach allen diesen Erfahrungen construirt sich der Vorgang der normalen Veränderungen und des normalen Schwundes der Thymus folgender Maassen: die schon im Knabenalter vortretende Zunahme der bindegewebigen Grundlage der Thymus steigt langsam, aber stetig bis zum Mannesalter. Sie kann streng genommen nur als eine Einleitung, als eine Vorbereitung zu späteren Veränderungen betrachtet werden; sie ist nicht einmal eine der Thymus ausschliesslich zukommende Erscheinung, denn sie findet sich wieder in allen Drüsengeweben, von der Leber, Milz, Pancreas, Speicheldrüsen bis herab zu den Lymphdrüsen. In der Thymus wird sie nur deshalb erfolgreicher, weil unmittelbar an sie die Umwandlung des Drüsengewebes sich anreihet, so dass beide so zu sagen in einander aufgehen. Die eigentliche Umänderung der Thymus, welche eine Veränderung ihres Gefässsystemes, Verengerung der Arterien, Erweiterungen und Varicositäten der Venen, also verlangsamten Kreislauf und trägen Stoffwechsel zur nächsten Folge hat, und weiterhin zu Veränderungen der Gestalt des Organes, zu Obliteration seiner Gefässe, zu vermehrter Ausscheidung von Fett führt, diese eigentliche Umänderung beginnt von dem Augenblicke an, wo die Nerven anfangen sich zu verändern, wo sie aufhören Leiter centraler Erregung zu sein; dies geschieht aber gegen die Mannesjahre hin. Immerhin mag man zugeben, dass der Zeitpunkt des Eintritts der Nervenveränderungen individuellen Schwankungen unterliegen könne, so dass er bald früher, bald später einzutreten vermöge; es ändert dies Nichts an dem Verlauf des Vorgangs und an seinen Erscheinungen; ja es stimmt eine solche Annahme auch ganz mit dem überein, was wir vom Wachstume der Thymus gesagt haben. Was aber die erregende Ursache jener Veränderungen in den Nervenröhren der Thymus, ob sie in den Ganglien des Sympathicus, ob im Gehirne selbst, ob gar in äusseren Momenten (Wachsthum der grossen Arterien?) zu suchen sei, wage ich nicht zu bestimmen, haltlosen Hypothesen feind.

Jedenfalls aber dient die Beobachtung bei Thieren zur Bestätigung unserer obigen Auffassung. Denn auch bei Hund, Katze und Rind konnte ich mich wiederholt überzeugen, dass der normale Umwandlungsprocess der Thymus im reifen Alter ganz derselbe ist wie im Menschen, sowohl was die Veränderung des Gewebes, wie der Gefässe und Nerven betrifft. Es wird deshalb unnöthig sein, die einzelnen Erfahrungen hier weiter aufzuführen.

Vierter Abschnitt.

Mangel der Thymus.

Diejenigen Schriftsteller, welche des Mangels der Thymus im Menschen gedenken, sind fast sämmtlich *Lucae*¹ und *Haugsted*² gefolgt; jener nennt die Thymus „ein constantes Gebilde des Körpers“, dieser sagt: „vix natus est unquam homo thymi expers, ne in statu praeternaturali quidem, nisi cum aliis vitiis organicis notabilibus et in meris monstris deesse visus est; optimo jure igitur inter constantissima hominum — infantum saltem — organa numerandus est thymus“. Ein von *Haugsted* angezogenes Citat aus *Rufus Ephesius*, des Schriftstellers, welcher überhaupt zuerst die Thymus erwähnt, ist von *Haugsted* irrthümlich dahin gedeutet worden, als ob *Rufus*³ von einem angeborenem Mangel spreche, während er doch nur das Nichtvorhandensein der Thymus im Erwachsenen zu erwähnen scheint, wenn er schreibt: „ἐκ τούτων τῶν ἀδένων καὶ ὁ καλούμενος θύμος ἐστὶ — — οὐκ ἐν πᾶσιν ἐωραμένους“. *Haugsted's* „mera monstra“ aber, in welchen die Thymus fehlen soll, sind nach einer anderen Stelle seiner Monographie⁴ die kopflosen Missgeburten (Acephali), in welchen nach *Meckel* und *Winslow* die Thymus nicht gefunden wurde. *Tiedemann*⁵ bestätigt diese Angaben; nach ihm hat nur *Malacarne* in einem zweiarmigen Acephalus eine der Thymusdrüse ähnliche Masse in der Brusthöhle gefunden. Auch *Gergens*⁶ fand in einem solchen Falle keine Thymus, ebensowenig *Jackson*⁷ und *J. Simon*,⁸ neuerlichst auch nicht *Hempel*.⁹ Der Mangel der Thymus in Acephalen verliert übrigens viel an Bedeutung, wenn man bedenkt, dass in diesen Missgeburten sehr häufig eine Brusthöhle überhaupt nicht besteht, kein Zwerchfell, keine Lungen, kein Herz, ja keine Leber noch Milz vorhanden sind. Wohl aber findet sich die Thymus in den zwar hirnlosen und des Schädeldachs entbehrenden s. g. „Katzenköpfen“ (Acranici et Anencephalici), welche

1. l. c. Heft II.

2. l. c. pag. 9. 10.

3. Περὶ θύσεως καὶ ὀνομασίας τῶν τοῦ ἀνθρώπου μορίων. Edit. Clinck. Lond. 1726. pag. 37.

4. l. c. pag. 166.

5. Anatomie der kopflosen Missgeburten. Landshut 1813. pag. 77.

6. Anatom. Beschreibung eines merkwürdigen Acephalus. Giessen 1830. pag. 10.

7. A descriptive catalogue of anatomical museum of the Boston society of medical improvement. Boston 1847. pag. 244.

8. l. c. pag. 93.

9. De monstris acephalis. Hafniae 1850. pag. 44.

aber eine ganz normale Brust- und Bauchhöhle besitzen und überhaupt gut genährt sind, wie unser Fall 226 der Tab. IV darthut, dessen Thymus 279 Gran wog, einen exponentalen Werth von 158,06 besass und 45—50 M. M. in die Länge mass. *Otto*,¹ welcher in 4 Anencephalis die Thymus fand, nennt sie wohl mit Unrecht bei dreien „insolita magnitudine“, da sie nur dem Ernährungsstande des Fötus zu entsprechen scheint, soweit sich dies aus einer allgemeinen Bezeichnung ohne genauere Angabe der Maasse und Gewichte beurtheilen lässt (in dem vierten freilich erst 7monatlichen Fötus fand er „thymum admodum parvam“). Ein Gleiches gilt von den von *Meckel*² und von *Morgagni*³ mitgetheilten Fällen.

Mir ist in der Literatur nur Ein Schriftsteller bekannt geworden, welcher des Mangels der Thymus im normal gebildeten Neugeborenen gedenkt: Prof. *Bischoff*⁴ sagt: „Ich erinnere mich vor längeren Jahren eine Erstgebärende entbunden zu haben, deren Kind, obwohl stark entwickelt und leicht geboren, todt war und nicht in das Leben gebracht werden konnte; bei der Section desselben fand ich keine Thymusdrüse, schenkte aber damals diesem Falle nicht die nöthige Aufmerksamkeit, da mir die Literatur unbekannt war.“ Wie schon an mehreren Stellen unserer Abhandlung, sind wir auch hier im Stande, die Beobachtung dieses trefflichen Forschers vollkommen zu bestätigen. Fall 27 der Tab. I betrifft einen wohlgenährten reifen Neugeborenen (Knabe) einer Zweitgebärenden, welcher während einer sehr verschleppten Scheitelgeburt an capillarer Gehirnapoplexie gestorben war; die Thymus fehlte vollständig; Fall 173 der Tab. II ist ein 5jähriges Mädchen, das der Tuberculose nach einem geheilten Empyeme, Fall 174 derselben Tabelle ein gleichfalls 5 Jahre alter Knabe, welcher einem Noma, und Fall 316 der Tab. V ein 6 Jahre 3 Monate altes Mädchen, welches einer Sclerose des Grosshirns mit Rückenmarkserweichung erlegen war. In allen diesen Fällen fand sich nicht die geringste Spur einer Thymus, wie sich mit mir die in diesen Fällen anwesenden Collegen überzeugten. Nur einfaches Bindegewebe nebst einigen Lymphdrüsen fanden sich an der Stelle, welche sonst die Thymus einzunehmen pflegt. Jener erste Fall sowohl, wie auch die Thatfachen, welche wir in dem Abschnitte über das Wachsthum und den Schwund der Thymus vorgebracht haben, zeigen unzweifelhaft, dass in den anderen 3 Fällen nicht etwa an einen vorzeitigen Schwund der Drüse gedacht werden kann. Selbst aber auch eine solche, durch

-
1. *Monstror. sex humanor. anatom. et physiol. disquisitio.* Francof. ad Viadr. 1811.
 2. *Anatomisch-physiol. Beobachtungen und Untersuchungen.* Halle 1822. pag. 86.
 3. *Epist. anatom.* XX. n. 58. pag. 456.
 4. *Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen.* Leipzig 1842. pag. 290.

Nichts zu rechtfertigende Annahme zugelassen, da nicht einmal eine Spur von verfettetem Bindegewebe als Zeichen einer ehemaligen Thymus aufgefunden werden konnte, bleibt doch Fall 27 entscheidend genug für die Richtigkeit des Satzes, dass die Thymus in normal gebildeten Neugeborenen fehlen könne. Diese Beobachtung gewinnt noch an Sicherheit durch unsere zahlreichen in einem späteren Abschnitte ausführlichst mitzutheilenden Fälle von Exstirpation der Thymus in Thieren, welche nach der Ausrottung des Organes vollkommen gut gediehen, und durch den daselbst geführten Nachweis des Weges, dessen sich der Organismus bedient, um den Mangel des Organes auszugleichen.

Hiernach ist es zweifellos, dass die Thymus in normalen Individuen fehlen, und zwar ursprünglich fehlen kann; somit ist auch die oben angezogene Behauptung *Lucae's und Haugsted's* nicht richtig.

In allerdings zahlreichen Autopsien gesunder Thiere ist mir kein Fall vorgekommen, in welchem die Thymus gefehlt hätte, mit Ausnahme eines 3—4 Monate alten Igels (*Erinaceus europaeus*). Allein ich darf nicht unerwähnt lassen, dass ich von keiner einzelnen Thierspecies eine auch nur annäherungsweise gleiche Zahl von Sectionen gemacht habe, wie von menschlichen Individuen. Hierin liegt vielleicht der Grund dieser vereinzelt Beobachtung; wenigstens kann ich nach dem Vorhergehenden die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit des häufigeren Vorkommens solcher Fälle nicht läugnen, wo in Thieren ein ursprünglicher Mangel der Thymus beobachtet werden kann.

Fünfter Abschnitt.

Die chemische Constitution der Thymus.

Fast sollte man glauben, dass der Chemismus eines Organes, dessen Wesenheit und Lebensbestimmung so dunkel, als ein Anhaltspunkt der Erkenntniss genau erforscht sein müsse. Das Dunkel scheint aber eher abgeschreckt, denn gereizt, jedenfalls mehr irre geführt zu haben. So ist es gekommen, dass die älteren Forscher nur höchst oberflächliche Untersuchungen mittheilten: der Physiologe vermochte sie kaum zu verwerthen. Erst die neueste Zeit hat manchen schätzenswerthen Beitrag zur chemischen Erkenntniss der Thymus geliefert, wenn auch sehr vieles Irrige, ja Mysteriöse ihrer Ergebnisse das räthselhafte Wesen des Organes noch räthselhafter

zu machen droht. Selbst die jüngste vom chemischen Standpunkte aus vortreffliche Arbeit des ausgezeichneten Chemikers, Prof. v. *Gorup-Besanez* zu Erlangen,¹ ist nicht geeignet, das Dunkel zu erhellen.

Es erschien daher kein überflüssiges Unternehmen zu sein, die chemische Constitution der Thymus in allen ihren Einzelheiten qualitativ, wie quantitativ einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen; es freut mich um so mehr, diese langwierigen, über mehrere Jahre sich erstreckenden Forschungen unternommen zu haben, als gerade durch die Verfolgung der Thymus durch die verschiedensten Lebensalter hindurch, wie ich glaube, unerwartete, neue und physiologisch verwerthbare Ergebnisse erzielt worden sind. Freilich sind noch lange nicht alle Fragen beantwortet, alle Räthsel gelöst; aber ich hoffe neue Gesichtspunkte eröffnen zu können, deren allmähliche Erweiterung fernere Aufklärung verspricht. Während meiner Untersuchungen habe ich stets die Ergebnisse anderer Forscher geprüft und bin somit im Stande, dieselben beurtheilen zu können.

Die Thymus des Kalbes und Rindes, die des Menschen und des Hundes in den verschiedensten Lebensaltern und unter den verschiedensten Verhältnissen sind untersucht worden. Ich stelle die Untersuchungen der Thymus des Kalbes und Rindes voran, weil eines Theils wegen der leichteren Beschaffung in ausreichender Menge das Material einer schärferen Einzelprüfung zugänglich gewesen, anderen Theils die Untersuchungen früherer Forscher fast ausschliesslich auf die Thymus des Kalbes beschränkt waren.

a. Die Thymus des Kalbes und Rindes.

Sehen wir ab von den kurzen Angaben *Duvernoi's*,¹ dass die wohlgereinigte Thymus über Feuer wie Fett zerfliesse, und *Haller's*,² dass ihr Saft durch Weingeist gerinne, so finden wir zuerst eine Analyse von *Morin*³ zu erwähnen, dann die von *Dowler* bei *Astley Cooper*⁴ und die von Dr. *Miller* bei *John Simon*.⁵ Folgendes ist die Zusammenstellung, welche unser obiges Urtheil über die Unbrauchbarkeit älterer Analysen wohl selbstredend rechtfertigen wird:

-
1. Ueber die chemischen Bestandtheile einiger Drüsensäfte. *Annalen der Chemie und Pharm.* 1856. Band 98. pag. 1—44.
 2. *Act. Petropolit.* Tom. VIII. Nach *Cuvier's* Vorlesungen über vergl. Anat., übersetzt von *Meckel*. Band IV. pag. 723.
 3. *Elem. physiol.* Tom. III. pag. 116.
 4. *Journ. de chim. médicale.* Tom. III. nach *Haugsted*, thymi descript. Tom. I. pag. 65.
 5. *The anatomy of the thymus gland.* pag. 40.
 6. *A physiological essay on the thymus gland.* pag. 36.

Analyse von Morin:

| | |
|--|--------|
| Margarinsäure | 0,05 |
| Osmazom mit salzs. und milchs. Kali | 1,65 |
| Glutin mit phosphors. Kali | 6,00 |
| Eigenthümliche thierische Materie | 0,30 |
| Albumin | 14,00 |
| Fibrin mit phosphors. Natr. und Kalk | 8,00 |
| Wasser | 70,00 |
| | 100,00 |

Analyse von Dowler bei Astley Cooper:

16 % feste Stoffe.

Fibrin.

Albumin.

Schleim und schleimige Extractivstoffe.

Salze, hauptsächlich salzs. und phosphors. Kali und phosphors. Natron.

Spur von Phosphorsäure.

Analyse von Dr. Miller bei Simon:

| | |
|---|--------|
| Wasser | 77,20 |
| Fibrin, Glutin und Spuren von Fett | 12,72 |
| Eine Substanz zwischen Albumin und Casein | 4,13 |
| Wasserauszug | 3,80 |
| Salze, hauptsächlich phosphors. Natron und Kalk | 2,15 |
| | 100,00 |

*Oesterlen*¹ theilt eine Reihe chemischer Reactionen der mit Wasser zerriebenen Thymussubstanz mit, unter welchen wohl die mit kaustischem Ammoniak als eine reichliche Bildung mikroskopischer Crystalle (phosphors. Erden) bewirkend, dann der Nachweis von Eiweiss und Fett Erwähnung verdienen.

*O. Funke*² untersucht die mit Wasser aus der zerkleinerten Thymus ausgepresste Flüssigkeit und kömmt zu einem ähnlichen Resultate: Eiweiss

1. Beiträge zur Physiol. Jena 1843. pag. 27.

2. Lehrb. der Physiol. Leipz. 1854. pag. 127. Mit Unrecht spricht *F.* der Untersuchung *Simon's* einen physiologischen Werth desshalb ab, weil *S.* mit dem ganzen Organ und nicht mit dem ausgepressten Saft gearbeitet habe; zu quantitativen Analysen der Salze kann, wenn nicht eine vollkommene Erschöpfung des Residuums durch oft wiederholtes Auswaschen bewirkt worden, jener ausgepresste Saft nicht verwendet werden; zu solchen des Fetts ist er nun gar unwendbar; nur zu solchen der Albuminmenge ist er brauchbar. Es ist wohl stets sowohl Secret wie Gewebe der Thymus zu untersuchen, und vereint zu berechnen.

und Casein in beträchtlicher Menge, Chloralkalien und hauptsächlich phosphorsaure Erden, und Fett in ziemlicher Menge.

Frerichs und *Städeler*¹ finden Leucin und Ammoniaksalze und reichlich Kalisalze.

*v. Gorup-Besanez*² schliesst sich den Angaben dieser Forscher bezüglich des Vorkommens von Leucin an, hiermit zugleich eine frühere Mittheilung ergänzend und erweiternd;³ er findet ausserdem noch Hypoxanthin, Essig-, Ameisen-, Bernstein- und Milchsäure. — Unter den Alkalien überwiegt das Kali das Natron um das 3—3 $\frac{1}{2}$ fache; die Menge der Magnesia überwiegt die des Kalkes (ähnlich wie in der Fleischasche); die Menge der Phosphorsäure beträgt nahezu das Doppelte der des Chlors; Schwefelsäure findet sich nur in Spuren.

Dies ist es, was bisher von chemischen Ergebnissen über die Thymus des Kalbes veröffentlicht worden; untersuchen wir nun, in wie weit diese Angaben gegründet sind!

Schon gleich bei der *qualitativen* Untersuchung begegnen wir Angaben, denen auf das bestimmteste widersprochen werden muss; *Frerichs* und *Städeler* wollen den Saft von 9—10 Wochen alten Kälbern stets neutral gefunden haben; sie stehen nicht nur in Widerspruch mit allen den übrigen Beobachtern; auch meine eigenen Untersuchungen haben mich auf das unwiderleglichste gelehrt, dass der Saft, wie das Gewebe in den verschiedensten Epochen sowohl des embryonalen, wie des selbständigen Lebens, unabhängig von jeder Nahrung und Krankheit, immer und in allen Fällen, wo nicht bereits Zersetzung begonnen, eine *saure* Reaction hat, die das Lakmuspapier stets deutlich röthet. Und dies nicht bloss im Rindergeschlechte; ganz das gleiche Verhalten zeigt die Thymus des Menschen, der übrigen Säugethiere, der Vögel und Amphibien, von welchen allen ich mehrere hunderte in den verschiedensten Verhältnissen und Lebensaltern geprüft habe. Liess ich den mit Wasser ausgepressten Saft der Thymus eines so eben vor meinen Augen geschlachteten Kalbes, welche sogleich nach dem Verenden des Thieres herausgenommen wurde, bei einer Augusttemperatur von + 24^o—26^o R. in einem unbedeckten Gefässe stehen, so zeigte derselbe erst nach Verlauf von 48 Stunden eine neutrale und erst nach 60 Stunden eine alkalische Reaction. Auch diesen Versuch habe ich mehrfach wiederholt und stets mit demselben Erfolge. Es ist demnach als eine feststehende Thatsache zu betrachten, dass der Thymus eine saure Reaction eigen ist; *Frerichs* und *Städeler* haben ent-

1. Weitere Beiträge zur Lehre vom Stoffwandel. *Müller's Archiv*. 1856. pag. 45.

2. loc. citat.

3. Notiz über eine neue organ. Basis im Gewebe der Thymus. *Annal. der Chemie und Pharm.* Band 89. pag. 114.

weder mit nicht frischen, oder mit solchen Thymus experimentirt, welche, von (alkalischem) Blute zu sehr getränkt, eine scharf ausgeprägte Reaction nicht liefern konnten. Noch weit prägnanter wird übrigens die saure Reaction, wie schon *v. Gorup* bemerkt hat, in dem Filtrate nach Coagulation des Eiweisses durch Kochen.

Enge hiermit verbunden ist eine andere Angabe derselben Forscher, dass in der Thymus Ammoniaksalze enthalten sein sollten. Es ist dies eine allen seither in der Physiologie anerkannten Thatsachen so sehr widerstreitende Behauptung, dass sie die genaueste Prüfung verdient, und dies um so mehr, als *Frerichs* und *Städeler* schon so weit gegangen sind, dieses Ammoniak der Thymus mit der Bildung der flüchtigen fetten Säuren des Schweisses etc. in Verbindung zu bringen. Sie übergossen eine noch warme zerquetschte Thymus mit Natronlauge; hielten sie nun einen mit Salzsäure befeuchteten Glasstab darüber, so sahen sie Dämpfe aufsteigen, aus deren Vorhandensein sie auf Ammoniak schlossen. Leider ist nicht erwähnt, ob die Reaction der Dämpfe untersucht worden; ich zweifle aber sehr, dass es geschehen.

Die Thymus eines so eben geschlachteten Kalbes wurde sogleich im Mörser zerrieben unter allmähligem Zusatze von Unz. iii Wasser und dann ausgepresst. Das röthliche emulsive Fluidum reagirt deutlich sauer, wie die Thymus selbst. Ein Theil, mit Aetznatronlauge geschüttelt, lässt keine Dämpfe aufsteigen, wenn ein mit Salzsäure befeuchteter Glasstab darüber gehalten wird. Es geschah dieser Versuch wiederholt bei einer Lufttemperatur von $+ 26^{\circ}$ R. und nicht bloss bei Kalbsthymus, sondern auch bei solchen von 14 Monaten alten Rindern, stets mit dem gleichen Erfolge. Erst wenn nach 60 Stunden langem Stehen der Flüssigkeit eine alkalische Reaction eingetreten war, konnte Ammoniak nachgewiesen werden. Wurde aber derselbe Versuch mit frischer Thymus bei einer niederen Lufttemperatur zwischen $+ 14^{\circ}$ und 16° R. wiederholt angestellt, so entwickelten sich beim Gebrauche von Salzsäure (wie von Essigsäure) deutliche weissliche Dämpfe, allerdings viel dichter, als die der Salzsäure eigenen Dämpfe, aber lange nicht jene dichten schweren Salmiaknebel; dass sie aber nichts anderes waren, als nur mit Wasserdämpfen gemischte Säuredämpfe, geht sowohl aus dem Umstande hervor, dass durch künstliche Erwärmung der Masse die Dämpfe stärker werden, als auch daraus, dass sie das befeuchtete Curcumapapier gänzlich unverändert lassen. Durch den Zusatz der Aetznatronlauge zu jener Masse ist aber eine ergiebige Quelle der Wärmeentwicklung, also auch vermehrter Wasserdampfbildung gegeben. — Ganz dasselbe Ergebniss findet sich, wenn jene ausgepresste Flüssigkeit vorsichtig auf dem Wasserbade coagulirt worden, in dem dann erhaltenen klaren Filtrate.

Kocht man dieselben Flüssigkeiten mit einer Lösung von Queck-

silberjodid-Jodkalium und Aetzkalilauge,¹ so bleibt die Mischung unverändert. Wird aber nur ein einziger Tropfen einer höchst verdünnten Salmiaksolution zugesetzt, so bildet sich sofort gelbbraune Trübung und braunes Sediment. Derselbe Gegenversuch wird auch in allen obigen Fällen angestellt; das Curcumapapier wird dann rasch durch die aufsteigenden Nebel gebräunt.

Es ist hiernach über allen Zweifel erhoben, dass die Thymus Ammoniak *nicht* enthält. Demnach muss auch jede Hypothese, welche auf die vermeintliche Gegenwart dieses Körpers gegründet worden, als alles Grundes entbehrend zurückgewiesen werden.

Die qualitative Bestimmung der anorganischen Bestandtheile der Thymus geschah sowohl aus der im Platintiegel unter Zusatz von salpetersaurem Ammoniak hergestellten Asche, als auch aus dem wässerigen Auszuge der nur verkohlten Drüse. Jene Asche stellt eine weisse, zuweilen (je nach Beimischung von Eisenoxyd) gelblich-weisse, geschmolzene Masse dar, die in Wasser nur theilweise, leicht aber (bis auf den schwefelsauren Kalk) in verdünnter Salzsäure ohne Aufbrausen löslich ist. Wenn *v. Gorup* eine fast vollständig in Wasser lösliche Asche fand, so mag dies wohl seinen Grund darin finden, dass dieser Chemiker nur den wässerigen Auszug der Thymus, und nicht die ganze Drüse einäscherte; ein Umstand übrigens, der manches von meinen Ergebnissen Abweichende seiner Analysen leicht erklärt.

In dem wässerigen Auszuge der Thymuskohle wurde durch Zusatz einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd ein starker weisser Niederschlag hervorgebracht, der theilweise in Salpetersäure löslich war, aber auch einen beträchtlichen Rückstand von Chlorsilber hinterliess. Das mit Ammoniak neutralisirte Filtrat liess einen gelblichweissen Niederschlag von phosphorsaurem Silberoxyd fallen. Die Ausscheidung der Phosphorsäure wurde durch Eisenchlorid bei Gegenwart von freier Essigsäure bewerkstelligt und in der abfiltrirten Flüssigkeit Kalk und Magnesia nachgewiesen.

In der salzsauren Lösung der Asche wurde die Gegenwart von Eisen in wechselnder Menge, stets aber nur spurweise durch Ferrocyankalium dargethan. Offenbar ist seine Gegenwart durch die zufällige Beimischung von Blut bedingt; ich nehme daher Anstand, das Eisenoxyd als einen constituirenden Bestandtheil der Thymus aufzuführen. — Aus derselben Lösung wurden durch Ammoniak die Phosphate der Erden (und des Eisens) ausgeschieden und das Filtrat zum Nachweis der Alkalien verwendet; es fand sich sowohl Kali wie Natron.

Wird bei Destillation der von Eiweiss abfiltrirten Thymusflüssigkeit nicht vollkommen zur Trockne destillirt, so lässt sich in dem Rückstand

1. Cf. *J. Nessler*, über eine neue Reaction auf Ammoniak. Freiburg 1856. pag. 27.

durch salpetersauren Baryt ein Niederschlag herstellen, welcher in Salpetersäure nicht löslich ist. Es ist demnach auch Schwefelsäure in der Thymus enthalten.

Demnach finden sich in der Thymus des Kalbes:

Kali,
Natron,
Kalk,
Magnesia,
Phosphorsäure,
Chlor,
Schwefelsäure.

Das gleiche Ergebniss zeigt die Thymus des Rindes.

Zur *quantitativen* Bestimmung der Erdphosphate und Alkalien, sowie der Alkalien unter sich wurde im tarirten Platintiegel eine ganz weisse Asche, wie oben, hergestellt; diese, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst, wurde mit kohlensaurem Ammoniak und etwas Aetzammoniak versetzt, durch welchen Vorgang die Erdphosphate ausgefällt und, wie ein Gegenversuch lehrte, die Magnesia völlig als Ammoniak-Magnesia gefällt wurde. Das Filter sammt Rückstand gegläht gab nach Abzug der Filterasche die Menge der Erdphosphate, während das Filtrat zur Bestimmung der Mengen des Kali und Natron diente. Es ward dasselbe zunächst verdunstet, der Rückstand gegläht, und nachdem dessen Gewicht bestimmt, mit Weingeist von 70 % und Platinchloridlösung versetzt; der völlig ausgefällte Niederschlag auf einem tarirten Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet ergab die Menge des Kalium, und zwar als Chlorkalium, aus welchem sich leicht das Kali berechnen lässt. Die Differenz galt gleich Chlornatrium.

Auf diese Weise erhielt ich folgende Resultate: zunächst die Mengen der Erdphosphate und der Alkalisalze im Ganzen:

| Alter des Thieres. | Menge der Thymusasche in Grammen. | Menge der Erdphosphate in Grammen. | Menge der Alkalisalze in Gramm. | % der Erdphosphate. | % der Alkalisalze. |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|
| Embryo von 5 Monaten | 0,032 | 0,002 | 0,030 | 6,250 | 93,750 |
| Kalb von 10 Tagen | 0,740 | 0,131 | 0,609 | 17,702 | 82,298 |
| Kalb von 3 Wochen | 1,485 | 0,452 | 1,033 | 30,428 | 69,572 |
| Rind von 12 Monaten | 1,348 | 0,246 | 1,102 | 18,259 | 81,741 |
| Rind von 15 Monaten | 1,217 | 0,170 | 1,047 | 13,992 | 86,008 |
| Kuh von 18 Monaten | 1,207 | 0,053 | 1,154 | 4,391 | 95,609 |
| Kuh von 2 Jahren | 0,348 | 0,005 | 0,343 | 1,430 | 98,570 |

Es zeigt diese Tabelle ein höchst interessantes, bisher unbekanntes Ergebniss, dass nämlich vom Embryonalzustande aus die Erdphosphate



in beständiger Zunahme begriffen sind während der Periode des Wachstums des Thieres, und dass je näher der Beendigung des Körperwachstums, je näher dem Zeitpunkte der Thymusinvolution, desto mehr dieselben schwinden und durch Alkalisalze ersetzt werden. Von $\frac{1}{15}$ des Embryo steigen sie bis zu $\frac{1}{2}$ der Menge der Alkalisalze und fallen wieder zu $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{20}$ bis zu $\frac{1}{98}$ derselben. Es ist dieses Ergebniss um so wichtiger, wenn man das Verhältniss dieser Stoffe zu einander in anderen Organen vergleicht; man findet eine gleiche Zunahme der Erdphosphate weder in Milz, noch Leber in gleich aufsteigender Linie; die Mengenverhältnisse variiren zwar auch in diesen Organen, zumal der Milz, sehr auffällig, aber fast gerade mehr in umgekehrter Richtung; in der Leber bleiben sie im selbständigen Thiere ziemlich gleich, nachdem sie im Embryo eine sehr niedere Zahl eingenommen. Das Blutserum des Kalbes hingegen zeigt einen etwas höheren Procentsatz der Erdphosphate als das des Rindes. Um nicht mit Zahlen allzusehr zu ermüden, gebe ich in folgender Tabelle nur die gefundenen Procente der betreffenden Untersuchungen.

| | Embryo von 5 Mon. | | Kalb von 3 Wochen. | | Rind von 18 Monaten. | |
|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | ‰ der Erdphosphate. | ‰ der Alkalisalze | ‰ der Erdphosphate. | ‰ der Alkalisalze | ‰ der Erdphosphate. | ‰ der Alkalisalze |
| Milzasche | 2,174 | 97,826 | 1,538 | 98,462 | 21,118 | 78,882 |
| Leberasche | 1,562 | 98,438 | 12,222 | 87,778 | 12,782 | 87,218 |
| Asche des Blutserum | — | — | 1,541 | 98,459 | 1,075 | 98,925 |

Die Alkalien unter sich bieten ein anderes Verhältniss in der Thymusasche des Kalbes, als in der des Rindes, wie folgende Tabelle darthut, welche wiederum nur die gefundenen Procentsätze der Alkalien angiebt:

| | Kalb von 10 Tagen. | Kalb von 3 Wochen. | Rind von 12 Monaten. | Rind von 15 Monaten. | Rind von 18 Monaten. |
|----|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| KO | 32,027 | 32,798 | 32,290 | 32,869 | 31,897 |
| NO | 16,216 | 16,565 | 23,650 | 24,074 | 23,363 |

Während demnach das Kali eine fast vollkommen gleiche Zahlengrösse in den verschiedensten Altern einhält, trifft die Schwankung des Werthes nur das Natron, so zwar, dass während der Säugungszeit des Kalbes, selbst zu verschiedenen Zeitabschnitten dieser Lebensperiode, die Zahlengrösse des Natron fast die gleiche bleibt; ein Gleiches gilt von den verschiedenen Zeitabschnitten des von dem Mutterthiere ganz unabhängigen Lebens. So ist also im Kalbe das Verhältniss des Natron zum Kali = 1:2, im Rinde nur = 1:1 $\frac{1}{3}$. Die vermehrte Aufnahme von Chlornatrium mit

der Nahrung (künstlicher Kochsalzzusatz) dürfte wohl unschwer diese Vermehrung des Natrongehaltes in der Thymus des Rindes erklären.

Nach diesen Untersuchungen muss ich *Frerichs'* und *Städeler's*, sowie auch *v. Gorup's* Angaben beipflichten, welche freilich nur in der Kalbsthymus ein Ueberwiegen der Alkalisalze über die Erdphosphate, und des Kali über das Natron gefunden haben; es haben aber diese Angaben in den eben besprochenen Weisen auch für die Rinderthymus Geltung. Die besonderen Verhältnisse der verschiedenen Lebensalter, wie sie oben dargelegt worden, erhalten aber noch eine weitere wichtige Bedeutung, wenn wir nunmehr die Mengen des Kalkes und der Magnesia, sowie die des Chlors und der Phosphorsäure in der Thymusasche untersuchen werden.

Wenn aber *v. Gorup* in der Kalbsthymus das Kali um ungefähr das Dreifache das Natron überwiegend fand, so kann diese von meinen Befunden abweichende Angabe nur in der von diesem Forscher befolgten Methode begründet sein; wie schon früher angeführt worden, arbeitete derselbe mit einer aus dem wässerigen Auszuge der Thymus bereiteten Asche, welche unmöglich das wahre Verhältniss der Salze zeigen konnte.

Sowohl zur Feststellung der Mengen der übrigen Salze, sowie auch zur näheren Kenntniss der gesammten Constitution der Thymusasche waren einige vollständige Aschenanalysen erforderlich. Der Gang der Untersuchung war hierbei folgender:

Die nach obiger Weise im tarirten Platintiegel hergestellte weisse Asche ward mit verdünnter Salpetersäure aufgenommen und auf ein tarirtes Filter gebracht, auf welchem der ungelöste schwefelsaure Kalk zurückblieb und nach Einäscherung des Filter mit Abzug der Filterasche bestimmt wurde. Das klare Filtrat wurde so lange mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, als noch eine Trübung entstand; zu dem nun erhaltenen Filtrat, welches mit Ammoniak neutralisirt wurde, ward wiederum so lange salpetersaures Silberoxyd gesetzt, bis alles phosphorsaure Silberoxyd ausgefüllt war. Nachdem nunmehr das klare Fluidum auf $\frac{1}{3}$ eingedampft und das überschüssige Silber mittelst Salzsäure ausgeschieden war, ward durch kohlen-saures Ammoniak der Kalk gefällt und zuletzt die Magnesia mittelst phosphorsaurem Ammoniak im Ueberschuss von Ammoniak als s. g. Trippelphosphat ausgeschieden und nach Einäscherung des Filters als phosphorsaure Magnesia gewogen, die übrigen Rückstände mit ihren tarirten Filtern bei $+ 105^{\circ}$ bis $+ 110^{\circ}$ C. im Luftbade getrocknet und gewogen. Dass nach jeder Operation erst während 24 Stunden ruhiges Absetzen des Niederschlags beobachtet wurde, bedarf kaum einer Erwähnung.

Auf diese Weise habe ich drei Analysen ausgeführt, deren Ergebnisse folgende waren:

| | Thymus- asche in Grammen. | CaO SO ₃ | AgCl | 2 AgO PO ₅ | CaO CO ₂ | 2 MgO PO ₅ |
|---------------------|------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Kalb von 3 Wochen | 1,485 | 0,014 | 0,322 | 1,895 | 0,265 | 0,177 |
| Rind von 12 Monaten | 1,348 | 0,013 | 0,110 | 1,857 | 0,152 | 0,091 |
| Rind von 15 Monaten | 1,217 | 0,012 | 0,169 | 1,633 | 0,132 | 0,032 |

Hieraus berechnen sich die Mengen der einzelnen Stoffe auf 100 Theile Asche wie folgt:

| | CaO | MgO | Cl | PO ₅ | SO ₃ |
|---------------------|--------|-------|-------|-----------------|-----------------|
| Kalb von 3 Wochen | 10,354 | 4,309 | 5,387 | 30,033 | 0,554 |
| Rind von 12 Monaten | 6,702 | 2,370 | 2,003 | 32,418 | 0,567 |
| Rind von 15 Monaten | 6,486 | 0,987 | 3,451 | 31,553 | 0,580 |

Wenn demnach *v. Gorup* sagt: „Die Menge der Phosphorsäure beträgt etwa das Doppelte von jener des Chlors; die Menge der Bittererde überwiegt jene des Kalkes; Schwefelsäure ist in der Thymusdrüse nur in höchst geringer Menge spurenweise enthalten: diese Verhältnisse stimmen sehr mit denjenigen der Fleischasche überein“ — —, so kann ich allen diesen Sätzen nur widersprechen, wie ein Blick auf vorstehende Tabelle lehrt. Auch hier kann das differente Ergebniss nur in dem Umstande gegründet sein, dass *v. Gorup* nur mit der „Asche des Thymusdrüsenextracts“ gearbeitet hat; denn in der That enthält die Thymusasche des Kalbes nicht das doppelte Quantum des Chlors an Phosphorsäure, sondern beinahe das sechsfache, ein Verhältniss, welches im Rinde sogar bis zum 10 und 16fachen Betrage steigt; — nicht die Magnesia überwiegt die Menge des Kalkes, sondern gerade umgekehrt: im Kalbe überwiegt der Kalk beinahe um das 2¹/₂fache die Bittererde, im Rinde um das 3—7fache, wobei noch die entschiedene Abnahme des Kalkes und der Bittererde im späteren Lebensalter festgestellt ist. Die Schwefelsäure hat *v. Gorup* auf 0,09 % der Asche bestimmt; durch *Liebig's* Untersuchung des Fleisches ist der von *Berzelius* schon beobachtete gänzliche Mangel schwefelsaurer Salze in der Fleischflüssigkeit bestätigt worden; nun übertrifft aber noch die Menge der Schwefelsäure in meinen 3 Analysen fast übereinstimmend die von *v. Gorup* angegebene um mehr als das sechsfache; demnach stimmt die Analyse der Thymusasche auch in dieser Hinsicht nicht mit der Fleischasche überein. Dieses Ergebniss ist ganz natürlich und leicht begreiflich, wenn man die anatomischen und physiologischen Verschiedenheiten des Muskels und der Drüse erwägen will.

Reich an phosphorsaurem Kali in jedem Lebensalter, im späteren Alter reicher an Natronphosphat und Kalksulfat als in der Jugend, während

welcher wiederum die Menge des Chlorkalium beträchtlicher ist als in späterer Zeit, liefert die Thymusasche ganz besonders in den Phosphaten der Erden, zumal des Kalkes, das wichtige Ergebniss, dass sich deren Menge, so lange das Thier in dem Zeitraume des Körperwachsthums begriffen ist, in stetiger progressiver Zunahme befindet und allmählig von einem gewissen Zeitpunkte ab ebenso stetig wieder zurückgeht. Hierbei verdient *der* Umstand besondere Erwähnung, dass erst *nach* der Geburt des Thieres diese beträchtliche Zunahme der Erdphosphate stattfindet; es ist dies, wie mir scheint, ein wichtiger Fingerzeig für die physiologische Bedeutung des Organes. Ja, es gewinnt diese Thatsache noch an Bedeutung, wenn man in der Kalbsthymus überhaupt einen höheren Procentsatz der anorganischen Salze vorfindet, als in der des Rindes. Ich fand in der bei $+ 110^{\circ}$ C. getrockneten Thymus eines:

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 10 Tage alten Kalbes | 10,226 $\frac{0}{0}$ Asche, |
| 20 Tage alten Kalbes | 10,019 $\frac{0}{0}$ Asche, |
| 18 Monate alten Rindes nur | 3,317 $\frac{0}{0}$ Asche. |

An diese Untersuchungen reiht sich enge der Befund des Wassergehaltes an. Ich fand, wenn ich die frische Thymus im Luftbad bei $+ 110^{\circ}$ C. trocknete, bis ein Gewichtsverlust nicht mehr entstand,

| | |
|---|------------------------------|
| im Embryo von 5 Monaten | 83,231 $\frac{0}{0}$ Wasser, |
| im Kalbe von 10 Tagen | 78,934 $\frac{0}{0}$ „ |
| im Kalbe von 20 Tagen | 79,177 $\frac{0}{0}$ „ |
| in einem andern Kalbe gleichen Alters | 79,762 $\frac{0}{0}$ „ |
| im Rinde von 18 Monaten | 65,473 $\frac{0}{0}$ „ |

Hiernach nehmen zwar die festen Bestandtheile mit dem Alter des Thieres in ihrer Gesamtsumme zu, die anorganischen Körper der Thymus aber trotzdem ab, so dass also die Zunahme ausschliesslich die organischen Bestandtheile trifft. So kömmt es also, dass die Thymus des einen

| | |
|---|---------------------|
| Kalbes von 20 Tagen | 2,086 $\frac{0}{0}$ |
| des anderen Kalbes von 20 Tagen | 2,028 $\frac{0}{0}$ |
| des Rindes von 18 Monaten | 0,888 $\frac{0}{0}$ |

anorganische Salze *im frischen Zustande* enthält. Diese grosse absolute Abnahme ist von hoher physiologischer Bedeutung.

Wenden wir uns nunmehr zur Bestimmung der *organischen* Bestandtheile der Thymus! Die möglichst vollständig von anhängendem Bindegewebe und Fett gereinigte Drüse wurde fein zerhackt oder mit dem Wiegemesser fein zermalmt, mit kaltem Wasser digerirt und in einer kräftigen Presse langsam möglichst vollkommen ausgepresst. Es blieb hierbei auf der Leinwand ein faseriges Gewebe zurück, welches das eigentliche Gewebegerüste des Organes darstellt, gemischt mit etwas Fett. Wurde dieses Gewebe mit der Pincette sorgfältig auf das Genaueste gesammelt, zuerst mit Wasser so lange ausgewaschen, bis auf dem glühenden Platinblech kein

Rückstand mehr blieb, sodann mit kochendem Weingeist von 0,830 specifischem Gewichte, und zuletzt mit siedendem Aether vollständig erschöpft, so liess sich dasselbe bei lange Zeit fortgesetztem Kochen vollkommen auflösen und gab beim Erkalten eine steife Gelatina; die Auflösung zeigt durch Gerbsäure eine starke Fällung, durch Sublimat und Alkohol Trübung, während Alaun, Eisenchlorid und essigsäures Bleioxyd keine Reaction ergeben. Hiernach ist festgestellt, dass dieses Gewebe ein leimgebendes (Glutینگewebe) ist. Wurde das so behandelte Gewebe auf einem tarirten Filter gesammelt und bei $+110^{\circ}$ C. getrocknet, so liess sich auch seine Menge gut bestimmen. So fand ich in der Thymus

| | |
|---------------------------------------|---------|
| eines Kalbes von 3 Wochen | 2,547 ‰ |
| eines Rindes von 18 Monaten | 3,030 ‰ |

leimgebenden Gewebes, auf die frische Thymus berechnet.

Ein Theil der ausgepressten emulsiven Flüssigkeit wurde mit Lab versetzt, ein anderer mit Essigsäure angesäuert, beide auf einer Temperatur von $+30^{\circ}$ erhalten, liessen eine Reaction auf Casein nicht erkennen.

Die übrige Flüssigkeit wurde durch die Siedhitze coagulirt; erst nach längerem fortgesetztem Kochen schied sich Albumin und Farbestoff vollkommen ab, rascher natürlich bei Zusatz von Salpeter- oder Essigsäure. Wurde zu dieser Flüssigkeit noch das Waschwasser des Glutینگewebes gefügt und das durch Zusatz von Salpetersäure erhaltene Coagulum genau so wie jenes Gewebe behandelt, so liess sich das Eiweiss rein darstellen und quantitativ bestimmen. Ich erhielt für die frische Thymus

| | |
|---------------------------------------|----------|
| eines Kalbes von 3 Wochen | 12,294 ‰ |
| eines Rindes von 18 Monaten | 11,555 ‰ |

reines Albumin.

Das in der Drüse enthaltene Fett wurde durch Digeriren von bei $+110^{\circ}$ C. getrockneten zerstoßenen Stücken in Aether ausgezogen; unter dem Mikroskope zeigt es Elaintropfen und die Crystallnadeln des Margarins, letztere in geringerer Menge. Durch Verdunstung des Aethers konnte seine Menge bestimmt werden. In der bei $+110^{\circ}$ C. getrockneten Thymus

| | |
|---|----------|
| eines Embryo von 5 Monaten fand ich | 8,854 ‰ |
| eines Kalbes von 3 Wochen | 9,224 ‰ |
| eines Rindes von 18 Monaten | 48,666 ‰ |

Fett. Auf die frische Thymus berechnet, ergiebt sich hieraus

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| im Embryo von 5 Monaten | 1,375 ‰ |
| im Kalbe von 3 Wochen | 1,872 ‰ |
| im Rinde von 18 Monaten | 16,807 ‰ Fett. |

In dem nach Coagulation des Eiweisses erhaltenen klaren Filtrate ward, nachdem durch kaustischen Baryt die Phosphorsäure abgeschieden war, die Milchsäure als milchsaurer Kalk bestimmt. Um die Milchsäure quantitativ zu bestimmen, bediente ich mich folgenden Verfahrens. Das

nach Abscheidung des Albumins erhaltene Filtrat ward mit Kalkmilch gekocht und filtrirt, sein Filtrerrückstand nochmals mit Wasser gekocht und, nachdem diese beiden Filtrate vereinigt waren, bis auf $\frac{1}{4}$ ihres Volums auf dem Wasserbade eingedampft und zur Crystallisation hingestellt. Nachdem diese vollendet, ward die Mutterlauge abfiltrirt und mit dem durch Auswaschen des Rückstandes erhaltenen Filtrate vereinigt. Jetzt konnte durch essigsäures Bleioxyd gefällt und somit milchsaures Bleioxyd erhalten werden, welches nach Absetzen in bedecktem Glase auf einem tarirten Filter gesammelt und getrocknet werden konnte. Nach bekannter Formel ward hieraus die Menge der Milchsäure berechnet und zwar auf die frische Thymus

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| eines Kalbes von 3 Wochen | 0,156 ‰ |
| eines Rindes von 18 Monaten | 0,364 ‰ Milchsäure. |

Ein zweiter Versuch ergab für ein Kalb des gleichen Alters 0,200 ‰, für das Rind 0,360 ‰ Milchsäure.

Eine vollkommene Uebereinstimmung herrscht bei den Schriftstellern, dass Zucker in der Thymus nicht enthalten sei. In der That, dampfte ich das nach Coagulation des Eiweisses erhaltene klare Filtrat auf $\frac{1}{4}$ seines Volumens ein, kochte nun mit Thierkohle und das dann dargestellte Filtrat mit Aetzkalklauge, so erhielt ich zwar eine schwach braungelbe Färbung, allein weder durch die *Trommer'sche* Probe konnte ich das Kupfer reduciren, noch auch durch einen Gährungsversuch im *Fresenius-Will'schen* alkalimetrischen Apparate, dessen Ausführungsrohr in eine feine Spitze ausgezogen worden war, kohlen-sauren Baryt erhalten. Da es mir aber dennoch wahrscheinlich erschien, dass Zucker in der Drüse enthalten sein müsse, so versuchte ich andere Verfahrungsweisen und fand in nun oft wiederholten Versuchen, dass in der That die Thymus Zucker enthält; ja ich vermochte, wie ich sogleich darlegen werde, wiederholt seine Menge zu bestimmen. Es sind aber hierbei mehrere wichtige Cautelen zu beachten, deren wichtigste die ist, dass nur Drüsen von ganz frisch geschlachteten Thieren benutzt werden; kein Stoff scheint in der proteinreichen Thymus nach dem Tode des Thieres einer so schnellen Zersetzung unterworfen zu sein, als gerade der Zucker, so dass ich bei Thieren, welche nur zwei Tage vorher geschlachtet waren, selbst in rauher Winterzeit die Reaction auf Zucker unsicher werden oder gar selbst versagen sah. Sodann ist es dringend erforderlich, mit reichlichem Material zu arbeiten; ich habe zu dieser Untersuchung allein mehrere Dutzend Thymus verwendet. Bei den Gährungsversuchen muss eine besondere Vorsicht im Füllen des Kölbchens mit Barytwasser beobachtet werden; es muss durch ein rasch laufendes Filter geschehen und das Ausführungsrohr dieses Kölbchens in einen mit Aetzkalklauge gefüllten *Liebig'schen* Kugelapparat geleitet werden. Auf solche Weise ist die Einwirkung der Kohlensäure der atmosphärischen Luft un-

möglich gemacht und das Resultat ganz sicher gestellt. Dass in allen Versuchen die Hefe mit Wasser versetzt zu gleicher Zeit in einem besonderen gleichen Apparate der Prüfung auf Zucker unterworfen werden muss, also nur zuckerfreie Hefe verwendet werden darf, versteht sich fast von selbst. Man lässt die Apparate an einem $+ 20^{\circ}$ — 25° C. warmen Orte so lange stehen, als noch Gasentwicklung Statt hat.

Es wurden stets mehrere Kalbs- oder eine ganze Rindsthymus mit Wasser frisch gepresst, durch Kochen unter Zusatz einiger Tropfen Essigsäure coagulirt, das Filtrat bis beinahe zur Trockne verdampft, mit Alkohol ausgezogen und das nunmehrige Filtrat vollständig zur Trockne eingedampft. Ein Theil dieses trockenen Rückstandes, mit Wasser aufgenommen und mit der *Trommer'schen* Probeflüssigkeit *kalt* behandelt, setzt nach 12—24stündigem ruhigen Stehen einen deutlichen rothen Niederschlag von Kupferoxydul ab. Ein anderer Theil des trockenen Rückstandes, gleichfalls mit Wasser aufgenommen, wird der Gährungsprobe unterworfen; schon nach 24 Stunden hat sich in dem *Zuleitungsrohre* des barytwasserhaltigen Kölbchens kohlenaurer Baryt abgesetzt; die Gasentwicklung dauert in der Regel 2—3 Tage in längeren Intervallen. Je nach der Menge des angewendeten Materials ist der Niederschlag mehr oder minder mächtig. Wird nun nach beendeter Gährung die untersuchte Flüssigkeit von der Hefe abfiltrirt und das Filtrat in einer kleinen Retorte vorsichtig destillirt, so färbt sich eine Probe des zuerst übergehenden klaren wasserhellen Destillates, mit einem Tropfen Schwefelsäure und etwas chromsaurem Kali gekocht, bei ruhigem Stehen deutlich grasgrün durch reducirte Chromsäure; hierdurch ist die Anwesenheit von Alkohol nachgewiesen. Alkohol und Kohlensäure sind aber die Gährungsproducte des Krümel- (Trauben-) Zuckers; somit enthält die Thymus Zucker.

Die Berechnung seiner Menge geschah nach bekannten Formeln aus dem kohlen-sauren Baryt. Ich fand durchschnittlich in der Thymus

| | |
|--|-----------------|
| von 20 Tage alten Kälbern | 0,060 ‰ |
| von 18 Monaten alten Rindern | 0,019 ‰ Zucker. |

In Drüsen, welche vor ihrer Verarbeitung 2—3 Tage gelegen hatten, sank die Menge auf 0,0006 Procent, ja war selbst manchmal gar nicht mehr nachweisbar.

Nach denselben Verfahrungsweisen konnte ich den Zucker in dem Rückstande nachweisen, welchen ich aus dem nach Coagulation des Eiweisses dargestellten Filtrate erhalten hatte, wenn letzteres mit Bleiessig behandelt, der Niederschlag sorgfältig ausgewaschen, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, und zuletzt eingedampft worden war. Dieser Rückstand hatte einen eigenthümlich süßen Geschmack. Offenbar war hier Zucker bei Fällung durch Bleiessig mit den Proteinkörpern mechanisch niedergelassen worden.

Nach den vorstehenden Untersuchungen enthält also die Kalbsthymus mehr Albumin, hingegen weniger leimgebendes Gewebe als die Rindsthymus, welch' letztere aber fast das 10fache an Fett besitzt und mehr als die doppelte Menge Milchsäure, während die Kalbsthymus um den dreifachen Betrag an Zucker jene übertrifft. Demnach bieten auch die organischen Bestandtheile in der Thymus des erwachsenen Thieres wesentliche Abweichungen von der Jugend, wie wir es oben schon von den anorganischen gezeigt haben.

Wir würden hiermit die chemische Constitution der Kalbs- und Rindsthymus im lebenden Thiere erschöpft haben, wäre nicht in jüngster Zeit versucht worden, noch andere Körper als Bestandtheile der lebenden Drüse zur Geltung zu bringen, welche doch nichts Anderes sein können, als Zersetzungsproducte, nichts Anderes als Kunstprodukte der chemischen Operationen. Die Physiologie hat ein hohes Interesse daran, durch das Experiment klar zu stellen, dass Essigsäure, Ameisensäure und Bernsteinsäure, welche *v. Gorup* als Bestandtheile der Thymus aufführt, nicht Educte des lebenden Organes gewesen, somit nicht zur chemischen Constitution desselben mitwirken. Ein Gleiches gilt von dem in neuester Zeit fast aus allen todten Drüsengeweben dargestellten Leucin, welches bekanntlich *Frerichs* und *Städeler* und nach ihnen auch *v. Gorup* gleichfalls aus der Thymus des Kalbes erhalten haben.

Zuerst sei erwähnt, dass *v. Gorup* aus der Thymus ein freilich „nicht reines“ Hypoxanthin in so geringer Menge erhalten hat, dass er eine vollständige Analyse nicht vornehmen konnte. Dieser Forscher arbeitete mit sehr grossen Mengen Materials; er musste sich aber begnügen, durch die neuerdings von Prof. *Scherer* angegebene Reaction mit Salpetersäure und Kali die Anwesenheit von Hypoxanthin nachzuweisen. Wenn ich nun auch mit sehr ansehnlichem Material arbeitete, so mag dennoch das *v. Gorup's* beträchtlicher gewesen sein; ich wüsste es sonst nicht zu erklären, warum mir der Nachweis dieses Körpers nicht gelungen ist. So viel scheint mir keinem Zweifel unterworfen zu sein, dass, wenn Hypoxanthin überhaupt als Bestandtheil der lebenden Thymus betrachtet werden darf, dasselbe nur spurweise und vielleicht selbst nur unter bestimmten noch nicht bekannten Verhältnissen in diesem Organe vorhanden sein kann. Vielleicht darf es mit dem Verfall der Drüsenfollikel und der aus diesen hervorgehenden Bildung der s. g. concentrischen Körper in Verbindung gebracht und hieraus abgeleitet werden.

Noch vor der Veröffentlichung der Untersuchungen *v. Gorup's* hatte ich gleichfalls Essigsäure sowohl, wie Ameisensäure aus der Kalbsthymus gewonnen, obwohl ich zu ihrer Darstellung eine andere Methode als jener Chemiker befolgt hatte; *v. Gorup* destillirte die mit verdünnter Schwefelsäure übersättigte Mutterlauge des Leucins und wies nun im Destillate

Essigsäure und Ameisensäure unzweifelhaft nach. Wenn aber diese Thatsache sofort in die Physiologie eingeführt wird, wenn diese flüchtigen Säuren, bekannte Zersetzungsproducte organischer Körper, sofort als Bestandtheile des lebenden Organes aufgestellt werden, so entbehrt dieser Schluss nicht nur aller Wahrscheinlichkeit, sondern es widerspricht ihm direct das Experiment. Destillirte ich die ausgepresste und filtrirte Flüssigkeit einer ganzen Kalbsthymus unter Zusatz von Phosphorsäure und unterwarf das mit kohlen saurem Natron bis zur schwachen Alcalescenz gesättigte saure Destillat einer nochmaligen Destillation mit Phosphorsäure, so roch das nun erhaltene stark sauer reagirende Destillat stark nach Essigsäure. Mit Eisenchlorid unter Zusatz von etwas Ammoniak behandelt, giebt es die bekannte rothgelbe Färbung des essigsauren Eisenoxyds; durch einen Gegenversuch, in welchem das Eisenoxyd des Eisenchlorids durch Sättigung mit Ammoniak vorher gefällt war, wird durch Zusatz des Destillates der Niederschlag mit derselben schönen rothgelben Färbung aufgelöst und die Flüssigkeit klar. Ein anderer Theil des Destillates, mit salpetersaurem Silber und etwas Ammoniak behandelt, scheidet schon in der Kälte, noch mehr nach Erwärmung einen schwarzen Niederschlag reducirten metallischen Silbers am Boden des Gefässes aus; bei Behandlung mit neutralem essigsaurem Blei bildet sich ein weisser crystallinischer (nicht flockiger) Beleg an den Wänden des Glases, dessen crystallinisches Gefüge unter der Lupe sehr deutlich zu erkennen ist. War demnach durch diese Reactionen zur Gewissheit geworden, dass in jenem Destillate Essigsäure in erheblicher Menge und Ameisensäure in geringer Menge vorhanden waren, so drängte sich ganz naturgemäss die Frage auf: sind diese beiden Säuren Producte der Destillation, der Zersetzung der Proteinkörper unter Einwirkung der Phosphorsäure gewesen oder sind sie präformirt in der Thymus enthalten? Ist letzteres der Fall, so müssen sie entweder als freie Säuren vorhanden (was an sich höchst unwahrscheinlich) oder aber an Basen gebunden sein. Zu dem Ende destillirte ich die Thymusflüssigkeit ohne allen Zusatz nicht ganz zur Trockne. Es ging ein klares ganz neutrales Destillat über und in der Retorte blieb eine saure Flüssigkeit zurück. Demnach können in der Thymus jene flüchtigen Säuren nicht frei vorhanden sein. Unterwarf ich nun die mit dem Wieg-messer fein zermahlte Thymus eines eben geschlachteten Kalbes mit sehr verdünnter Phosphorsäure im Wasserbade der Destillation bis beinahe zur Trockne, so erhielt ich auch hier ein ganz klares wasserhelles neutrales Destillat. Demnach kann auch keine jener flüchtigen Säuren an eine Basis gebunden in der lebenden Thymus vorhanden sein.

Nach diesem Allem scheint es mir unumstösslich bewiesen, dass weder Essigsäure noch Ameisensäure Bestandtheile des lebenden Organes sind.

Aus dem Rückstand von der Destillation der flüchtigen Säuren hat

v. Gorup durch oft wiederholte Behandlung mit Aether Crystalle der Bernsteinsäure nachgewiesen. Auch diese Thatsache ist an und für sich richtig; ich erhielt durch dieselbe Behandlung der Mutterlauge des Leucins gleichfalls Bernsteinsäure, die ich aber des unzureichenden Materiales wegen nur durch ihre mikroskopische Crystallform als solche bestimmen konnte.¹ Ich konnte aus 8 Kalbsthymus nur die fast verschwindende Menge von 0,0005 Grammen Bernsteinsäure erhalten. Es mag wohl in den Untersuchungen v. Gorup's die Bereitungsweise aus der Mutterlauge des Leucins und die vorgängige Destillation derselben zur vermehrten Bildung der Bernsteinsäure disponirt haben; denn einestheils ist jene Mutterlauge nicht frei von Fett, durch dessen Oxydation bekanntlich Bernsteinsäure sich bilden kann, anderentheils aber ist die Darstellung der Mutterlauge des Leucins selbst eine ergiebige Quelle der Säurebildung in den Proteinkörpern, wenn man bedenken will, dass bei der Darstellung des Leucins nach v. Gorup's Methode etwas Aetzbaryt in das Filtrat stets mit übergeht und dessen Gegenwart in Folge der anhaltend einwirkenden Wärme zur Säurebildung entschieden disponiren muss. Es ist demnach vorläufig ganz unstatthaft, die Bernsteinsäure für etwas anderes als ein Kunstproduct aus der Thymus zu betrachten. Es entbehrt auch ihre Annahme im lebenden Körper aller Analogie; seither nur im Bernsteine nachgewiesen oder als Oxydationsproduct der Fette und des Wachses, wie auch als Gährungsproduct des äpfelsauren Kalkes (z. B. aus den Vogelbeeren) dargestellt, hat erst in neuerer Zeit Heintz² aus Echinococcenbälgen der Leber Bernsteinsäure erhalten; es ist dies in jüngster Zeit durch einen in der „deutschen Klinik“ veröffentlichten gleichen Fall von Oehlschläger bestätigt worden. Auch Bödeker hat aus der Flüssigkeit einer Lebercyste Bernsteinsäure darstellen können.³ Allein es kann dieser Befund in keiner Weise auf die Thymus bezogen werden; denn eines Theils handelte es sich in jenen beiden Fällen von *abgestorbenen* Echinococcenblasen, welche schon zum grössten Theil während des Lebens des Patienten der Zersetzung unterworfen gewesen (*Oehlschläger*), anderen Theils muss aber der Zuckergehalt der Leber und dessen Umsetzung von dem grössten Einfluss auf diese Bernsteinsäurebildung gewesen sein. Ja v. Gorup selbst macht auf diese Quelle der Bernsteinsäurebildung aufmerksam; nur aber fand er keinen Zucker in der Kalbsthymus, dessen Gegenwart ich nach den obigen Untersuchungen auf das evidenteste dargethan habe. Derselbe geht zum Theil, wie weiter unten bewiesen werden soll, mit in die Mutterlauge des Leucins über und muss daher als die ursprüngliche Quelle der Bernstein-

1. Cf. Funke Atlas der physiol. Chemie. Taf. I. Fig. 4.

2. Poggendorff's Annal. Band 70. pag. 114.

3. Henle und Pfeufer Zeitschrift. Neue Folge VII. pag. 137.

säurebildung betrachtet werden. Es kann demnach kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Bernsteinsäure überhaupt ein Bestandtheil des lebenden Organismus, in specie der Thymusdrüse, nicht sein kann.

Fast das Gleiche gilt auch von dem Leucin: so lange nicht eine Methode aufgefunden sein wird, diesen Körper ohne die verwickelten Prozeduren darzustellen, welche in der jetzigen Methode vorgenommen werden müssen und welche theils durch das verunreinigte Material, theils durch die angewendeten kräftigen chemischen Agentien, theils endlich durch die Zeitdauer des Verfahrens selbst die Zersetzung und die Spaltung der Proteinkörper in hohem Maasse befördern, so lange ist es ganz unstatthaft, das Leucin für etwas Anderes als für ein Kunstproduct des Laboratoriums zu erklären, vorausgesetzt dass mit *ganz frischem* Materiale *gesunder* Thiere gearbeitet wird. *Frerichs* und *Städeler* waren die Ersten, welche diesen Körper in die Physiologie fast aller drüsigen Organe einzuführen versuchten (neuerlichst hat ihn auch *Cloëtta*¹ aus dem Lungengewebe dargestellt). Ihre Methode geben sie in Folgendem an: „die Organe wurden stets noch warm oder wenige Stunden nach dem Tode zerhackt oder mit grobem Glaspulver zerrieben und wiederholt mit kaltem Wasser angerührt und gepresst. Die möglichst klaren Flüssigkeiten wurden auf dem Wasserbade (nöthigenfalls unter Zusatz von etwas Essigsäure) coagulirt, noch warm filtrirt und das Filtrat mit Bleiessig gefällt. Ueberschüssiges Blei entfernten wir mit Schwefelwasserstoff und verdampften dann sogleich die farblosen klaren Flüssigkeiten auf dem Wasserbade zur Syrupconsistenz. Der Syrup wurde mit siedendem starkem Weingeist erschöpft und der Auszug zur Crystallisation verdunstet.“ — *v. Gorup's* Methode der Darstellung des Leucins aus der Thymusdrüse ist folgende: „Die Drüsen wurden sorgfältig zerkleinert und mit kaltem Wasser vollständig erschöpft. Die kolirte Flüssigkeit wurde hierauf durch wiederholtes Aufkochen von Albumin und Farbstoff befreit, die Coagula ausgepresst und die ausgepresste Flüssigkeit mit der übrigen vereinigt. Das Filtrat ward so lange mit Aetzbaryt versetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte, wieder filtrirt, im Wasserbade bis zur dünnen Extractconsistenz abgedampft und mit kaltem Alkohol von 0,82⁰ vollständig erschöpft. Die filtrirte alkoholische Lösung im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz abgedampft scheidet nach mehrtägigem Stehen beinahe die ganze Quantität des Leucins in körnigen Massen ab. Durch wiederholtes UmcrySTALLISIREN aus kochendem Weingeist von 0,82⁰ wird es gereinigt.“ —

Ich habe nun mehrere Dutzend Kalbs- und mehrere grosse Rindsthy-men nach beiden Methoden behandelt und nach beiden Methoden allerdings Leucin erhalten, welches sowohl durch seine mikroskopische Crystall-

1. Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 66. pag. 211.

form, wie durch die neuerdings von Prof. *Scherer* zu Würzburg angegebene Reaction mittelst Salpetersäure und Kali ganz bestimmt als solches erkannt wurde. Die Thatsache also steht fest, dass Leucin auf beide Weisen aus der Thymus erhalten werden kann. Allein beide Methoden sind so reich an Quellen zur Zersetzung der Proteinkörper, dass es mir nothwendig erscheint, dieselben näher zu prüfen. In dem nach *Frerichs'* und *Städeler's* Methode hergestellten weingeistigen Auszug ist reichlich Zucker enthalten; mehrfache Versuche mit schwefelsaurem Kupferoxydkali gaben sowohl in der Wärme wie Kälte die deutlichste Kupferreduction; ausserdem findet sich eine gewisse Menge eines Albumin-Körpers (wahrscheinlich einer löslichen Modification des Albumins), leicht erkennbar bei dem Verbrennen auf dem Platinblech durch Kohle und Geruch und bei Behandlung mit Schwefelsäure sich schwärend; und endlich eine sehr ansehnliche Menge Chlorsalze und Aetzkalk (vielleicht auch ätzende Alkalien), deren bekannte Reactionen mittelst Silbersalpeter und Oxalsäure um so schärfer hervortreten, wenn die Flüssigkeit einer mehrmaligen Behandlung mit Thierkohle unterworfen wird. Das von *v. Gorup* befolgte Verfahren, welches dazu noch eine beträchtlich grössere Zeit in Anspruch nimmt, fügt noch denselben Stoffen einen bei der Filtration stets mit übergehenden Theil Aetzbaryt hinzu.

Wie ist es nun physiologisch zu rechtfertigen, das auf solche Weise erlangte Leucin ohne weiteres Experiment als einen Bestandtheil des lebenden Organes zu betrachten? Gerade das einfachste Experiment lehrt, dass aus einem Albuminat oder aus einem Derivat desselben, nach denselben Methoden behandelt, gleichfalls Leucin erhalten werden kann; denn behandelte ich reines Hühnereiweiss oder reines Glutینگewebe (*ligamentum nuchae bovis*) oder beide gemischt *genau* nach *v. Gorup's* Methode, so erhielt ich gleichfalls Leucin. Das Leucin kann demnach nach diesen Versuchen nur als ein Zersetzungsproduct von Proteinkörpern betrachtet werden. Und wenn *Frerichs* und *Städeler* angeben „in dem nach vorn liegenden Lappen“ (sie meinen wohl die Brustthymus) keine Spur von Leucin gefunden zu haben, so erwähnt schon *v. Gorup* von einem solchen Verhalten Nichts, und meine directen mehrfach wiederholten Versuche zeigten auf das Entschiedenste, dass sich sowohl aus dem Bruststücke, wie aus dem Halsstücke und beiden vereint gleichgut das Leucin darstellen lässt.

Alle meine Versuche erstrecken sich freilich nur auf die Thymus; ich enthalte mich daher auch geflissentlich, dieselben auf das Vorkommen des Leucins in anderen Organen ohne deren nähere Prüfung zu beziehen. Von der Thymus aber behaupte ich auf das Entschiedenste, dass es bis jetzt nicht möglich ist, das Leucin als einen Bestandtheil des lebenden Organes zu betrachten; weder crystallinisch ist es, noch durch directe chemische Reaction in demselben nachweisbar; desshalb ist es selbst nicht möglich, seine Präformation in gelöstem Zustande in der Thymus anzunehmen, wie

einmal Prof. *Virchow* in vermittelnder Weise gewollt hat. Dass also demselben keine Betheiligung weder „am Aufbau neuer Atomengruppen“, wie *Frerichs* und *Städeler* vermutheten, noch „am Zerfall der Albuminate oder deren energischem Umsatz“, wie *v. Gorup* will, im physiologischen Leben der Thymus zukommen kann, ist selbstredend. Ja dieses Ergebniss findet in der Thatsache noch eine weitere Begründung, dass ich aus der Kalbsthymus durchschnittlich nur 0,0012 % Leucin darstellen konnte, während aus der glutinreichen Rindsthymus durchschnittlich 0,045 % erlangt wurden. Wäre nun aber das Leucin der Ausdruck erhöhten Stoffwandels oder energischeren Umsatzes der Albuminate, so müsste doch wahrlich in der wasser-, albumin-, zucker- und salzreichen, hingegen milchsäure- und fettärmeren Kalbsthymus die überwiegendere Menge zu finden sein. Die Rindsthymus bietet aber des ganz veränderten Mischungsverhältnisses der Stoffe wegen ein günstigeres Verhältniss zur Spaltung der Albuminate nach dem Tode. Daher offenbar die Differenz.

Kann ich demnach auch, was das physiologische Vorkommen des Leucins betrifft, in keiner Weise mit *v. Gorup* übereinstimmen, so pflichte ich ihm aus voller Ueberzeugung darin bei, dass eine klare sichere Einsicht in diese Vorgänge erst dann erreicht werden kann, wenn die Constitution der Albuminate des lebenden Organismus ergründet sein wird. Gerade deshalb entbehren auch die bis jetzt dem Leucin zugesprochenen physiologischen Bedeutungen noch aller thatsächlichen Begründung.

Fassen wir nun zum Schlusse das Gesammtergebniss unserer Untersuchungen zusammen, so erhalten wir im folgenden Schema die chemische Constitution der lebenden Thymus; den Pigmenten, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in der Kalbsthymus in höherem Procentsatz vorhanden sind, welche ich aber nicht isoliren konnte, habe ich hierbei eine freilich nur willkürlich approximative Zahl zutheilen können. Bemerkenswerth bleiben noch einige physikalische Verschiedenheiten; die Kalbsthymus hat eine mehr röthlich-gelbe, die Rindsthymus eine mehr blassgelbliche Färbung; jene einen milderen, diese einen mehr strengeren Geschmack; jene einen weicheren, diese einen derberen Albuminkörper, beim Kochen noch schärfer vortretende Charaktere. Diese physikalischen Verschiedenheiten und die beträchtlichen chemischen Differenzen sind allerdings geeignet, eine andere Beschaffenheit des Albuminkörpers in der Rindsthymus sehr wahrscheinlich zu machen.

Die Berechnung ist auf 100 Theile frischer Thymus genommen und zwar im:

| | Kalb. | Rind. |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Reaction sauer. | Reaction sauer. |
| Wasser | 80,0 | 66,00 |
| Albumin | 12,5 | 11,60 |
| Glutin | 3,0 | 4,00 |
| Zucker | 0,1 | 0,03 |
| Milchsäure | 0,2 | 0,42 |
| Pigment | 0,1 | 0,05 |
| Fett | 2,0 | 17,00 |
| Salze | 2,1 | 0,90 |
| | <u>100,0</u> | <u>100,00</u> |
| | in 0/0 | in 0/0 |
| Die Salze bestehen aus: | der Asche | der Asche |
| schwefels. Kalk | 1 | 1 |
| Erdphosphaten | 30 | 14 |
| phosphors. Alkalien | 58 | 78 |
| Chlorkalium | 11 | 7 |
| | <u>100</u> | <u>100</u> |
| Hypoxanthin | vielleicht Spuren. | vielleicht Spuren. |

b. Die Thymus des Menschen.

Die Thymus des Menschen ist bis jetzt noch nicht chemisch untersucht worden. Zwar findet sich bei *Berzelius*¹ ein Citat aus *Fromherz*² und *Gugert's*³ chemischen Untersuchungen hierher bezogen; allein *Berzelius* hat die angezogene Untersuchung offenbar missverstanden; denn jene beiden Forscher berichten nur von ihrer Untersuchung „der Schilddrüse (Glandula thyreoidea) eines jungen Mannes“. Leider haben viele Schriftsteller, ohne die Quellen zu befragen, *Berzelius'* Citat angenommen. Ausserdem berichtet zwar auch *Landerer*³ von einer von ihm angestellten chemischen Analyse der durch Paracenthese (?) einer „kindskopfgrossen“ (?) Glandula thymus erhaltenen Flüssigkeit, zu deren Entleerung deutliche Fluctuation bestimmt habe; allein dass es sich hier nicht um Thymusflüssigkeit gehandelt habe, unterliegt kaum einem Zweifel; es kann wohl nur Abscessfluidum gewesen sein. Uebrigens will *Landerer*, welcher den Fall nicht näher specificirt,

1. Lehrb. der Chemie. Bd. IV. pag. 596.

2. *Schweiger's* Jahrb. d. Chemie und Physik. Bd. XX. pag. 190.

3. *Heller's* Archiv. Jahrg. IV. pag. 442.

in der Flüssigkeit Emulsionskugeln nachgewiesen haben, „an die das Cholestearin mit dem Protein und Albumin innig gebunden gewesen“, ausserdem milchsaure, phosphorsaure und kohlen-saure Salze.

Die Verwerthung der chemischen Untersuchung menschlicher Thymus unterliegt mehrfachen Schwierigkeiten: die vorausgegangenen Krankheiten haben, wie auf die Mischung des Blutes und aller Organe, so auch auf die chemische Constitution des Thymus verändernd eingewirkt; die Leichen können erst, nachdem schon die Zersetzung begonnen, untersucht werden, die chemische Mischung erleidet also auch hierdurch eine neue Abänderung; das ungenügende Material endlich verhindert geradezu die Bestimmung der in geringer Menge vorhandenen Stoffe. Was aber einer ganz besonderen Schwierigkeit unterliegt, das ist die Beschaffung des Materials, wenn es sich um Feststellung der physiologisch-normalen chemischen Mischung der menschlichen Thymus handelt, zwar nicht für den Fötus und den Neugeborenen, wohl aber für das Kindes- und Jugendalter. Nur selten findet sich die Gelegenheit, im Vollgenuss der Gesundheit plötzlich verstorbene Kinder bald nach dem Tode zu untersuchen. Ich werde daher zunächst nur die Analysen plötzlich oder nur nach kurzer nicht colliquativer Krankheit verstorbener kräftiger Individuen gleichsam als typische Formen voranstellen.

Die Methode der Untersuchung ist überall die bereits im vorigen Abschnitt angegebene, bedarf also keiner weiteren Auseinandersetzung.

| Alter. | Anamnese. | Auf 100 Theile frischer Thymus: | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|
| | | Wasser. | Albumin | Glutin. | Fett. | Salze. |
| Embryo von 4—5 Mon. | Mehrere gemeinsam. | 92,375 | 2,242 | 0,298 | 3,906 | 1,179 |
| Neugebor- ner. | Am rechtmässigen Ende der Schwangerschaft geboren; kräftiges Mädchen während der Geburt verstorben. | 82,021 | 13,023 | 1,995 | 1,731 | 1,230 |
| Knabe 5 Monate alt. | Sehr kräftiges fettes Kind. Tod durch Ueberfütterung nach 12 Stunden. | 82,591 | 14,157 | | 1,486 | 1,766 |
| Mädchen 9 Monate alt. | Kräftiges Kind. Plötzlicher Tod durch Ueberfütterung. Fettleber. | — | 12,387 | 1,847 | — | 2,500 |
| Knabe 15 Jahre alt. | Gut genährt. Peri- et Endocarditis am 8. Tage tödtlich. Sehr gut erhaltene Thymus. | 77,823 | 4,195 | 8,422 | 7,628 | 1,932 |

Das Wasser scheint demnach allmählig abzunehmen mit dem Alter und das Albumin während des Säuglingsalters die höchste Ziffer zu erreichen, während das Glutin und Fett allmählig sich mehren und die Salze

ihr Maximum in *der* Zeit des Säuglingsalters erlangen, in welche bekanntlich die stärkste Entwicklung des Körpers, zumal seines Knochengerüsts fällt. Wie sehr aber die Resultate chemischer Prüfung durch vorausgehende Krankheiten getrübt werden, mögen folgende zwei Fälle darthun:

| | | | | | | |
|----------------------------|--|--------|--------|--------|-------|-------|
| Knabe 8 Wochen alt. | Theilweise an der Mutter- brust. Zwargutgenährt, aber blass (chlorotisch). Plötzl. Tod durch Oedema pulm. | 77,716 | 11,800 | 2,475 | 6,536 | 1,473 |
| Knabe 2 J. 10 Mon. alt. | Chronische Bronchitis. Oe- dema pulm. | 73,812 | 3,157 | 10,945 | 2,645 | 9,441 |

Alle einzelnen Bestandtheile haben hier mehr oder minder beträchtliche Schwankungen erlitten; solche Fälle können daher für die normale Physiologie der Thymus nicht verwerthet werden. Wie übrigens in diesen letztern Fällen der Wassergehalt unter dem Einflusse von Krankheit beträchtlich gesunken erscheint, so noch weit mehr in den Thymen aus weiter vorgeschrittenem Lebensalter. So fand ich bei einem

Mädchen von 15 Jahren, gest. am Typh. von 5 Tag . . . 76,303 0/0 aq.

" " 19 " " " acut. Lungeninfarct . . . 69,080 0/0

Frau " 45 " " " Pleuropneumonia, . . . 43,374 0/0

Ulcera ventriculi.

Enterorrhagia.

" " 32 " " " Typh. petechial . . . 36,510 0/0.

Die Menge des Fettes stieg bis auf 9, 11, 40, ja 48 0/0 der frischen Thymus (= 76 0/0 der trocknen).

Wie sehr der Albumingehalt der Thymus in colliquativen Krankheiten schwindet, hat mir die Drüse eines 3 Jahre 5 Monate alten Mädchens gezeigt, welches der tuberculösen Lungen- und Darmphthise erlegen war: nur Spuren von Albumin, nicht mehr wägbare, konnte ich finden, während das Glutینگewebe 9,758 0/0 der frischen Thymus betrug. Bei einem 6jährigen, einer doppelseitigen exsudativen Pleuritis erlegenen Knaben fand ich 3,180 0/0 Albumin und 9,747 0/0 Glutin, während bei einem andern 6jährigen, an Nephritis scarlatinosa mit beträchtlichem Wassererguss in alle Höhlen verstorbenen Knaben nur 1,492 0/0 Albumin, aber 12,711 0/0 Glutin gefunden wurden. Dieser Befund stimmt auch genau mit der physikalischen Beschaffenheit solcher Thymen überein: sie sind derb, fest, ohne Secret. — Wie aber in solchen Fällen Krankheiten, so übt in andern die Ernährungsweise des Individuum einen mächtigen Einfluss auf die Menge des Albumin der Thymus. Ich konnte das am besten bei zwei ganz gleichalterigen Kindern von 9 Monaten bemerken, deren eines (A) ausschliesslich nur von unverschnittener Milch, das andere (B) von sehr verdünnter Milch und den gewöhnlichen schlechten Süppchen und Breyen ernährt ward; beide waren inmitten scheinbarer Gesundheit plötzlich verstorben. Ich fand bei

$$\begin{array}{l} \text{A.} \\ \text{Albumin: } 12,387\% \\ \text{Glutin: } 1,847\% \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{A.} \\ \text{Albumin: } 12,387\% \\ \text{Glutin: } 1,847\% \end{array}} \right\} = 1 : 6,7 \quad \left| \quad \begin{array}{l} \text{B.} \\ 10,889\% \\ 1,828\% \end{array} \right\} = 1 : 5,9.$$

Bei einem andern 7 Monate alten, gut genährten, mit Milch und Suppen aufgefütterten Kinde, das im Zeitraum des vollsten Knochenwachsthums stand, und in Folge einer Indigestion an Eclampsia starb, fand ich 14,497 % Albumin und 3,571 % Glutin, oder das Verhältniss wie 1 : 4,05. Wie bei der Thymus des Rindes der Albumingehalt nur wenig von dem der Kalbsthymus differirt, hingegen das Glutin zunimmt, so finden wir es auch beim Kinde im späteren Lebensalter. Ein kräftiger wohlgenährter Knabe, 2 Jahre 7 Monate alt, inmitten guter Gesundheit von Darminvagination plötzlich befallen und derselben schon in 24 Stunden erliegend, ergab in der frischen Thymus 12,812 % Albumin und 3,126 % Glutin.

Von besonderem Interesse sind auch hier die Verhältnisse der Salze. Ich stelle zuerst die Ergebnisse der quantitativen Aschenbestimmungen von Thymus und Blut zusammen; das Blut selbst musste so, wie es in der Leiche erhalten werden konnte, d. h. Serum mit Coagulis vereint, der Verbrennung unterworfen werden. Es ergab sich folgende Zusammenstellung je auf die Procente des bei + 110° C. getrockneten Gewebes berechnet:

| Geschlecht | Alter. | Anamnese. | Thymus. | Blut. |
|------------|--------------|---|---------|-------|
| Embryo. | 4—5 Monat. | — | 15,46 | — |
| Mädchen. | Neugeboren. | Gut entwickelt. Während der Geburt verstorben. | 6,80 | — |
| Knabe. | 5 Tage. | Lebensschwaches Kind einer Phthisica. Atelectasis pulmon. | 2,80 | — |
| Knabe. | 4 Wochen. | Schwächliches Kind. Hyperaemia pulmon. | 2,40 | 4,20 |
| Mädchen. | 5 Monate. | Laryngismus. Tod im Anfall. | 4,40 | — |
| Mädchen. | 6 Monate. | Laryngismus. Tod durch Eclampsie. | 11,10 | 2,50 |
| Knabe. | 7 Monate. | Laryngismus. Tod durch Eclampsie. | 17,50 | 2,20 |
| Knabe. | 1 J. 5 Mon. | Chronische Follikularenteritis. Anaemia. | 4,30 | — |
| Knabe. | 2 J. 3 Mon. | Plötzl. Tod durch Schwefelsäurevergiftung. | 4,50 | — |
| Knabe. | 2 J. 9 Mon. | Croup von 1½ Tagen Dauer. | 7,45 | — |
| Knabe. | 15 Jahre. | Peri- et Endocarditis von 8 Tagen. | 8,71 | — |
| Mädchen. | 19 Jahre. | Acuter Lungeninfarct; 24 Stunden krank. | 3,20 | 3,57 |
| Mann. | 21 Jahre. | Typh. abdom. am 9. Tage. | 3,98 | 3,66 |
| Mann. | 21 J. 6 Mon. | Phthis. pulm. | 3,20 | — |
| Frau. | 32 Jahre. | Typh. petechial. | 1,18 | 3,68 |
| Mann. | 51 Jahre. | Vitium valvul. cordis. Hydrops. | 2,10 | — |

Hierbei sind zwei wesentliche Momente wohl zu beachten: 1) der Procentsatz für die trockne embryonale Thymus ist so hoch geworden, weil diese Thymus eine sehr beträchtliche Menge Wassers enthält; 2) die Procentsätze der Thymussalze des späteren Kindesalters entsprechen Thyminen mit geringerem Wassergehalt als die des Säuglingsalters. Gleicht man nun auch,

wie die frühere Tabelle nachgewiesen hat, diese Schwankungen aus, so er giebt sich dennoch der Satz, dass während des Säuglingsalters die Thymus am reichsten an Salzen wird und wieder allmählig daran verliert, während das Blut ein gerade entgegengesetztes Verhältniss zeigt, so dass während jener Lebenszeit die trockne Thymus fast um das Achtfache salzreicher gefunden wird, als das trockne Blut, später aber bis um das Dreifache unter die Salzmenge des Blutes sinkt. Es kann jedoch auch hier der Einfluss vorausgegangener Krankheiten beträchtlich verändernd einwirken, wie die obigen zwei Fälle der an acuten entzündlichen Krankheiten verstorbenen Knaben darthun. Noch weit höher ist dieser Einfluss anzuschlagen, wenn es sich um die Bestimmung der einzelnen Gruppen der Salze, der Erdphosphate und Alkalisalze, handelt. Desshalb gebe ich auch die folgende Tabelle nur mit grossem Vorbehalte und fühle mich ausser Stande, sie zu irgend welchem allgemeinen Schlusse zu benutzen.

| | % der Erdphosphate auf die Asche berechnet. | | |
|---|--|-------|--------|
| | Thymus. | Milz. | Leber. |
| Embryo, 4 $\frac{1}{2}$ Monate, gut entwickelt | 0,78 | — | — |
| Embryo, 5 Monate, todtfaul geboren von syphil. Mutter | 33,33 | 33,33 | 9,43 |
| Mädchen, neugeboren, während der Geburt verstorben | 12,00 | 1,81 | 17,24 |
| Knabe, 7 Monatskind, Zwilling, 1 Tag alt | 4,10 | 11,84 | 5,88 |
| Mädchen, 9 Tage alt, Spina bifida, Arachnitis | 0 | 18,56 | 27,08 |
| Knabe, 16 Tage alt, Pneumonia sinistra | 11,11 | 26,85 | 23,68 |
| Knabe, 8 Wochen alt, Chlorose, plötzlicher Tod durch Oedema pulm. | 0,08 | 7,52 | 35,89 |
| Knabe, 4 $\frac{1}{2}$ Monate alt, plötzl. Tod durch Ueberfütterung | 15,49 | — | — |
| Mädchen, 5 Monate alt, Meningitis tuberculosa | 58,33 | 3,07 | 10,00 |
| Mädchen, 5 $\frac{1}{2}$ Monate alt, Meningitis tuberculosa | 2,77 | 5,76 | 7,95 |
| Knabe, 8 Monate alt, Chronische Diarrhöe, Pneumonie | 5,26 | — | — |
| Knabe, 2 Jahre 10 Monate alt, Bronchitis chron. Oedema pulm. | 6,25 | 2,27 | 1,78 |
| Knabe, 3 Jahre 5 Monate alt, Phthisis tub.; heilende Rhachitis. | 27,27 | 21,05 | 2,27 |
| Knabe, 3 Jahre 6 Monate Tuberculosis acuta | 12,90 | 2,59 | 4,16 |
| Knabe, 8 Jahre 7 Monate, Peri-et Endocarditis, nephritis, Hydrops | 5,71 | 0,91 | 4,34 |
| Mädchen, 10 Jahre 6 Monate, Typh. abdom. am 18 Tage | 48,92 | 11,49 | 12,73 |
| Knabe, 10 Jahre 8 Monate, Erstes Stadium des Scharlach, 40 Stunden krank | 31,16 | 17,44 | 8,22 |
| Knabe, 15 Jahre, Peri-et Endocarditis am 8 Tage | 32,05 | — | — |
| Mann, 17 Jahre 6 Monate, Tubercul. pulm, 4 Monate krank | 12,50 | — | — |

Aus allen diesen Forschungen erhellt wenigstens soviel, dass die Thymus des Menschen im Allgemeinen ähnlichen chemischen Veränderungen während des Wachstums und der Entwicklung des Körpers und während ihrer eigenen Evolutions- und Involutions-Periode unterworfen ist, wie die Kalbs- und Rindsthyms.

c. Die Hunde - Thymus.

Die Thymus des Hundes ist seither noch nicht Gegenstand chemischer Forschung gewesen. Sie bietet aber aus mehrfachen Gesichtspunkten ein höchst anziehendes Object näherer Prüfung; denn erstlich kann das Material, wenn auch an sich nicht so massenhaft wie im Kalbe, doch leicht in den verschiedenen Altern im normalen gesundheitlichen Zustande beschafft werden, zweitens aber ist es ein vortreffliches Object zum Studium der Veränderung chemischer Mischung unter dem Einflusse besonderer Ernährungsweisen und pathologischer Agentien. Rücksichtlich des ersten Punktes werden die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchungen der Kalbs- und Rindsthyms eine überraschende Bestätigung erhalten und somit an Sicherheit gewinnen; durch die Erforschung pathologisch veränderter Hundethymen aber werden die Ergebnisse unserer Prüfung menschlicher Thymen, unter sich oft scheinbar in grellem Widerspruch, um so leichter im richtigen Lichte erscheinen, als eine directe Vergleichung gesunder und veränderter Hundethymen leicht möglich ist. Nur die sicher zu bestimmenden Stoffe, als Wasser, Fett und Salze, sind der Kleinheit der Hundethymus wegen Gegenstand der Forschung gewesen. Die Verfahrungsweisen sind die früher angegebenen.

Betrachten wir zunächst die Verhältnisse der gesunden Thymus. Neben den quantitativen Bestimmungen der Thymussalze finden sich auch die der Milz, der Leber und des Blutes.

| Alter. | ‰ des Wassers. | ‰ d. Fetts der bei + 110° C. getrockneten Thymus. | ‰ der Salze der bei + 110° C. getrockneten: | | | |
|------------|----------------|---|---|-------|--------|-------|
| | | | Thymus. | Milz. | Leber. | Blut. |
| Neugeboren | 81,004 | 14,630 | 7,023 | — | — | — |
| 12 Stunden | 81,580 | 10,000 | 7,666 | 6,763 | 4,315 | 3,030 |
| 16 Tage | 81,040 | 10,396 | 7,860 | — | — | — |
| 4 Wochen | 80,791 | 12,719 | 10,716 | 7,520 | 5,300 | 4,897 |
| 5 Wochen | 79,522 | 19,417 | 10,000 | 6,194 | 4,203 | 4,990 |
| 3 Monate | 78,774 | 13,684 | 8,208 | — | — | — |
| 9 Monate | 76,712 | 7,451 | 6,370 | 6,432 | 4,105 | 2,985 |
| 2 Jahre | 73,596 | 30,232 | 3,424 | 4,520 | 3,859 | 2,574 |

Hieraus ergibt sich:

1) die Wassermenge der Thymus, nach der Geburt ein Geringes sich mehrend, nimmt in stetiger geregelter Weise ab.

2) Die Fettmenge scheint individuellen Schwankungen innerhalb gewisser Grenzen unterworfen zu sein.

3) Die Salze der Thymus nehmen von Geburt ab an Menge stetig zu bis zu 4 Wochen, von welchem Zeitpunkte an sie erst in geringerem, allmählig in stärkerem Maasse abnehmen. Ein gleiches Verhältniss zeigen weder das Blut, noch die Milz und Leber. Es entspricht aber dieser Zeitpunkt dem Selbständigwerden des Thieres; um diese Zeit fängt es an freier zu gehen und sucht auch schon andere Nahrung, als die Milch der Mutter. Das Knochengerüste des Thieres zeigt um diese Zeit zugleich eine reichere Neubildung durch erhöhte periosteale Ablagerung, beträchtliche Zunahme der Knochensalze und beginnende Evolution der Zähne. Ja, es gewinnt dieses Ergebniss noch ein erhöhtes Interesse, wenn wir nachweisen können, dass gerade um diese Zeit die Erdphosphate der Thymusasche in entschiedenster Weise sich mehren, später aber wieder beträchtlich sich mindern, während sie in der Milz- und Leberasche von dem Zeitraume der Geburt ab im Laufe der Jugendzeit sich stetig zu vermindern scheinen. Und dies findet sich in der That, wie folgende Analysen darthun:

| Alter des Thieres. | % der Erdphosphate in der Asche der: | | |
|--------------------|--------------------------------------|-------|--------|
| | Thymus. | Milz. | Leber. |
| Neugeboren | 4,76 | 11,53 | 10,97 |
| 16 Tage | 4,94 | 2,66 | 2,26 |
| 4 Wochen | 16,66 | 2,63 | 3,77 |
| 3 Monate | 1,88 | 3,79 | 1,67 |

Es wird hierdurch auf die bestimmteste Weise der gleiche Befund unserer Untersuchungen der Kalbs- und Rindsthyms bestätigt.

Der Einfluss der Ernährungsweise wurde in zwei Fällen durch Wasser- und Fettbestimmung untersucht. Zwei Hunde (Geschwister von fast gleicher Körperbeschaffenheit), 4 Wochen alt, erhalten der Eine (A) nur Amylum mit Wasser angerührt: er stirbt am 5. Versuchstage an Inanition und sehr abgemagert; der andere (B) erhält Milch mit reichlichem Butterzusatz: er stirbt am 8. Versuchstage gleichfalls sehr abgemagert. Es finden sich in der Thymus von:

| | % des Wassers. | % des Fettes der trocknen Thymus. |
|-------------|----------------|-----------------------------------|
| A | 82,352 | 12,380 |
| B | 78,032 | 10,447. |

Es hat demnach bei A die Menge des Wassers um fast 2 % das Normale überschritten, bei B um fast das Gleiche sich vermindert, während das Fett bei beiden (mehr bei B) verringert ist. Noch weit schlagender wird dieser Einfluss der Inanition auf Vermehrung der Wassermenge der Thymus, wenn

wir die Ergebnisse folgender vier Versuche unter einander vergleichen. Vier kräftige Jagdhunde, 5 Wochen alt (Geschwister von fast gleicher Körperbeschaffenheit) werden 40 Stunden ohne Nahrung belassen; dann wird A getötet, die andern aber werden erst 7 Stunden nach diesem getötet, nachdem sie jeder zwei Mahlzeiten, die eine 7, die andere 4 Stunden vor ihrem Tode erhalten haben und zwar B Amylum, C Butter und D Milch und Fleischbrühe. Es findet sich in der Thymus von:

| | ‰ des Wassers. | ‰ des Fettes der trocknen Thymus. |
|-------------|----------------|-----------------------------------|
| A | 77,557 | 20,141 |
| B | 77,177 | 12,014 |
| C | 76,764 | 17,241 |
| D | 76,176 | 18,808 |

Der gänzlich ohne Nahrung belassene Hund hat die grösste, der am kräftigsten nach der Nahrungsentziehung ernährte die geringste Wassermenge. Es zeigt uns aber dieses Experiment den Einfluss schwächerer Momente auf die chemische Constitution der Thymus selbst bei D, welcher eine weit unter dem Normale befindliche Wassermenge liefert; es liegt die Vermuthung nahe, dass erst bei längerer richtiger Ernährung diese Verminderung wieder ausgeglichen worden wäre. Die völlige Abstinenz scheint demnach nicht nur relativ das Wasser zu mehren, sondern auch absolut die Fettmenge; wenigstens spricht dafür A und es erhält diese Auffassung eine wesentliche Stütze durch die Untersuchung der Thymus eines an vollkommener Inanition durch Nahrungsentziehung gestorbenen Hundes. Ein kräftiger Hund, 7 Wochen alt, erhielt nur Wasser und keine Nahrung; nach 14 Tagen stirbt er. Es finden sich in der Thymus 77,490 ‰ Wasser und 31,147 ‰ Fett auf das trockne Organ berechnet.

Durch Blutentziehungen wird die Menge des Wassers der Thymus vermehrt, die des Fettes vermindert. Einem kräftigen 4 Monate alten Hunde wurde 8 Tage vor der Tödtung eine starker Aderlass gemacht, 4 Tage darauf ein zweiter; er wird gut ernährt mit Milch und Fleisch. Seine Thymus zeigt 82,496 ‰ Wasser und 7,751 ‰ Fett. — Ein fast gleiches Ergebniss findet sich persistirend nach Operationen, welche eine constante pathologische Veränderung bewirken: es wurde einem 7wöchentlichen Hunde ein Stück der linken Vagusbahn ausgeschnitten; nach 14 Tagen war die Wunde vollkommen geheilt, das Thier gedieh vortrefflich; nach weiteren 14 Tagen ward es getötet. Seine Thymus zeigte 79,323 ‰ Wasser und 6,542 ‰ Fett.

Hat aber eine eingreifende Operation Verlust des Appetites zur Folge, so treten wieder die durch Inanition bewirkten Veränderungen ein, nämlich Verminderung des Wassers und Vermehrung des Fettgehaltes der Thymus. Einem 3 Monate alten kräftigen Hunde wurde ein Stück des linken Vagus und Sympathicus nebst dessen unterstem Hals- und obersten Brustganglion extirpirt; 8 Tage darauf starb das Thier, nachdem es die ersten

6 Tage mit gutem Appetite Nahrung zu sich genommen, die letzten 2 Tage aber dieselbe verweigert hatte; es fanden sich in der Thymus 71,660 0/0 Wasser und 29,299 0/0 Fett.

Die Vermehrung sowohl der Wasser- als der Fettmenge der Thymus fand ich bei einem Hunde, welcher von Geburt ab nicht im Stande gewesen war zu stehen, noch zu gehen; ward er mit Unterstützung der Hand gestellt, so bekam er tetanische Krämpfe der hinteren Extremitäten. Obwohl er allein bei der Mutter war, also hinreichend Nahrung hatte, so gedieh er doch nicht; er blieb schwächlich und schwächig. Er ward im Alter von 5 Wochen getödtet; es fand sich Verdickung des Ependyma der Gehirnentrikel ohne pathologisches Exsudat; die Substanz des Gehirns und Rückenmarks boten auch unter dem Mikroskope keine Abnormität. Die Thymus hatte 89,079 0/0 Wasser und 20,987 0/0 Fett.

Eine totale Veränderung im Verhältniss der Salze fand sich bei einem 9 Wochen alten Hunde, welcher seit drei Wochen an einer ansehnlichen Follicularenteritis mit andauernder Diarrhöe litt. Nach seiner Tödtung ergaben sich folgende Zahlen für die Salze der

| Thymus. | Milz. | Leber. | Blut. |
|---------|--------|--------|--------|
| 8,148. | 6,250. | 4,947. | 6,796. |

Noch verdient eine Erwähnung das Verhalten des Restes der Thymus nach partieller Resection des Organes. Einem 3 Wochen alten Hunde wurde etwa die Hälfte der Thymus ausgeschnitten; in dem Reste derselben fand sich, nachdem das Thier 3 Wochen darauf getödtet worden, eine ansehnliche Verminderung des Fettes, nämlich 79,427 0/0 Wasser und 7,826 0/0 Fett. — Bei einem anderen 5 Wochen alten Hunde wurde hingegen die Thymus bis auf einen winzigen Stumpf extirpirt; die extirpirte Thymus zeigt 10,526 0/0 Fett, der Stumpf aber nach 4 Wochen 37,777 0/0 Fett. —

Aus allen diesen mannigfachen Untersuchungen ergibt sich der mächtige Einfluss, welchen Erkrankungen, ganz besonders schwächende die Ernährung beeinträchtigende, auf die chemische Constitution der Thymus ausüben. Es erhellt hieraus aber auch, wie wenig Aufschluss über die normale chemische Mischung die Untersuchung menschlicher Thymen gewähren konnte, da das geeignete Object der Forschung fehlt. Ja es darf nicht verschwiegen werden, dass selbst die Thymen plötzlich verstorbener Kinder nur sehr bedingt zur Begründung eines chemischen Normalzustandes verwendet werden können, da fast immer s. g. plötzlichen Todesfällen wahre pathologische Zustände unbemerkt längere Zeit vorausgegangen sind, welche ändernd auf den Chemismus des ganzen Körpers, wie speciell der Thymusdrüse eingewirkt haben müssen.

Ist es somit ausser Zweifel gestellt, dass der jeweilige Zustand des Organismus bestimmend, und zwar rasch bestimmend, auf die chemische Constitution der Thymus einwirkt, so wird es nun umgekehrt in einem späteren

Abschnitte die Aufgabe der chemisch-physiologischen Forschung sein, den Einfluss der Exstirpation der Thymusdrüse auf den Stoffwechsel und die chemische Mischung des Organismus nachzuweisen.

Sechster Abschnitt.

Einfluss der Ernährungsweise des Individuum auf die Thymus.

Die vielfachen Schwankungen im absoluten wie relativen Gewichte der Thymus innerhalb der Gesundheit, von welchen bereits früher die Rede gewesen, machten schon a priori die Annahme wahrscheinlich, dass die Ernährungsweise, die quantitative wie qualitative, des Individuum von bestimmendem Einfluss auf die Schwere und Grösse der Thymus sein müsse. Schon *Meckel*,¹ *Simon*² und *Prof. Ecker*³ haben ähnliche Vermuthungen ausgesprochen. Da hierüber nur das Experiment sicheren Aufschluss geben konnte, so unternahm ich verschiedene Versuche an Hunden, deren Ergebnisse ich den Beobachtungen an menschlichen Individuen voranstelle, da die Prämissen hier leicht zu beherrschen sind. Die Zusammenstellung der Ergebnisse findet sich in Tab. X. b.

a. Einfluss der Nahrungsentziehung.

Ein erst 12 Stunden alter Hund weiblichen Geschlechts wird, nachdem er eben reichlich Muttermilch zu sich genommen, 12 Stunden ohne Nahrung belassen und dann getödtet. Er wog bei Beginn des Versuches 18 Loth, vor seiner Tödtung $17\frac{3}{4}$ Loth, hatte somit innerhalb des 12stündigen Fastens einen Gewichtsverlust von $1,4\%$ erfahren. Seine Leber wog 337 Gran mit dem Exponenten 12,6; die Milz 12 Gran mit 355 exponentialem Werthe; die Thymus 10 Gran mit dem Exponenten 426. Die Thymus misst 31 M. M. in die Länge, 11 M. M. in die Breite (in ihrer Mitte), 4 M. M. in die Dicke. Sie ist gelbröthlich, weich, ihr Secret reichlich und dicklich und besteht aus zahlreichen runden Kernen und Zellen, welche durch Aetherzusatz eine ansehnliche Menge Fett entleeren und zum Theile schrumpfen. Eine Schwester

1. *Cuvier-Meckel*, l. c. pag. 715.

2. l. c. pag. 29.

3. l. c. pag. 119.

dieses Thieres hingegen, gleichfalls 12 Stunden alt, wird getödtet, als sie eben mit jenem andern Thiere reichlich Muttermilch genossen hatte. Sie wog 20 Loth, die Leber 325 Gran mit 15,2, die Milz 16 Gran mit 312,2, die Thymus 14 Gran mit 343,4 exponentalem Werthe. Die Thymus war 34 M. M. lang, 12 M. M. breit (in ihrer Mitte), 5 M. M. dick; sie war blassröthlich und reich an Secret, welches aus zahlreichen runden Kernen und vielen Zellen, auch einigen s. g. concentrischen Körpern bestand; durch Zusatz von Aether trübte sich nur die Intercellularflüssigkeit ein wenig, die Kerne und Zellen blieben ganz unverändert.

Ein kräftiger 5 Wochen alter Jagdhund weiblichen Geschlechts, dessen drei gleichalterige Brüder zu andern unter b) näher anzugebenden Fütterungsversuchen verwendet wurden, ward nach 40stündigem Fasten getödtet. Er hatte bei Beginn des Versuchs 4 Pfund $16\frac{3}{4}$ Loth gewogen und wog am Schlusse desselben 3 Pfund $31\frac{1}{4}$ Loth, hatte somit eine Gewichtsabnahme von 12,1 0/0. Die Leber wog 14,40 Gran mit 21,2, die Milz 83 Gran mit 394,5, die Thymus 86 Gran mit 355,1 exponentalem Werthe. Sie ist weich, enthält eine mässige Menge Secret, welches aus zahlreichen runden Kernen, mit vielen eckigen (d. h. geschrumpften) Kernen gemischt, besteht; sie misst 53 M. M. in die Länge, 24 M. M. in die Breite (Mitte), 5 M. M. in die Dicke.

Ein gutgenährter, 6—7 Wochen alter Spitz-Bastard (Männchen) erhält nur Wasser und gar keine Nahrung. Nach 14 Tagen stirbt er an Inanition. Er wog zu Anfang des Versuchs 3 Pfund $3\frac{1}{2}$ Loth, zu Ende desselben 1 Pfund 22 Loth; demnach hatte er während der Versuchszeit einen Gewichtsverlust von 45,7 0/0 erlitten. Die Leber wiegt 715 Gran mit 16,7, die Milz 15 Gran mit 797,3, die Thymus 5 Gran mit 2392 exponentalem Werthe. Die Thymus hat vollkommen ihre Gestalt verloren; sie ist ganz platt geworden und reicht nicht ganz zum Herzen herab; sie enthält nur eine ganz geringe Spur eines serösen Secrets, welches aus sehr spärlichen eckigen Kernen besteht, die durch Aetherzusatz unter Fettaustritt verschwinden. Die Thymus misst 33 M. M. in die Länge, 7,5 M. M. in die Breite (sie ist fast überall gleich breit) und 1,5 M. M. in die Dicke. Es ist sehr schwierig, wie in einem früheren Abschnitte nachgewiesen wurde, gerade bei Hunden eine Parallele der Grösse und Schwere der Thymus unter gleichalterigen Thieren zu ziehen, wenn man nicht Thiere derselben Race, ja eigentlich desselben Wurfs vor sich hat; daher will ich nur des Vergleichs halber, nicht aber als Parallele die Maasse der Thymus eines ganz gleichalterigen Thieres, einer kleineren Race angehörig, dazu noch an Diarrhöen erkrankt und etwas abgemagert, anführen; man wird trotz dieser ungünstigen Prämissen staunen, die Thymus dieses Hundes 44 M. M. lang, 10 M. M. breit (Mitte) und 2 M. M. dick zu finden.

Durch diese Erfahrungen ist somit erwiesen, dass die Thymus durch Nahrungsentziehung an Menge ihres Secretes, welches überdiess noch morpho-

logisch und chemisch sich ändert, verliert, an Breite und Dicke einbüsst, ja allmählig ihre Gestalt völlig verändert und je länger das Fasten dauert, einen um so höheren Exponenten zum Körpergewichte erhält, d. h. einen ungleich höheren Grad von Atrophie erleidet, als der Körper selbst, während die Leber entweder in ihrem Gewichtsverluste mit dem des Körpers ziemlich gleichen Schritt hält oder geradezu relativ weniger an Gewicht verliert als der Gesamtkörper, die Milz aber eine ungleich niedere Einbusse an relativem Gewicht erfährt als die Thymus.

b. Einfluss einer qualitativ veränderten Nahrung.

Ein gutgenährter, 1 Pfund $26\frac{1}{2}$ Loth schwerer, 4 Wochen alter Hund (Männchen) erhält ausschliesslich nur Stärkemehl, mit Wasser und Zucker zu einem Brey gerührt. Obwohl er anfänglich die Nahrung nicht nehmen will, versteht er sich doch bald dazu und verzehrt bis zu seinem Tode, der am 5. Versuchstage eintritt, 28 Loth Amylum und $\frac{1}{4}$ Pfund Zucker. Er ist sehr mager geworden, obwohl sein Magen beträchtlich ausgedehnt und mit einer sehr reichlichen Menge jenes Breyes angefüllt ist; er wiegt jetzt 1 Pfund $14\frac{1}{2}$ Loth, hat somit $20,5\%$ an Körpergewicht während der 5 Versuchstage verloren. Die Leber wiegt 528 Gran mit 20,3, die Milz 31 Gran mit 349,3, die Thymus 11 Gran mit 978,1 exponentalem Werthe. Die Thymus ist augenfällig platter geworden, ihr sehr spärliches dünnes Secret zeigt spärliche, zumeist mehr eckige Kerne, welche durch Aether Fett austreten lassen, wie die gleichfalls spärlichen concentrischen Körper. Sie misst 37 M. M. in die Länge, 12 M. M. in die Breite (Mitte) und 3 M. M. in die Dicke.

Einer ganz gleichalterigen, wohlgenährten, 1 Pfund 23 Loth schweren Schwester des vorstehenden Hundes wird zur selben Zeit dreimal täglich warme Kuhmilch mit reichlichem Zusatze reiner Butter verabreicht. Die ersten Tage nimmt das Thier die Nahrung mit grossem Behagen, ist sehr munter und scheint gut zu gedeihen; vom 4.—5. Versuchstage ab fängt es zu magern an, die Abmagerung nimmt unter anhaltenden Diarrhöen rasch zu, während der Bauch immer mehr sich auftreibt; es wird matt und verschmähet zuletzt jegliche Nahrung; es stirbt an völliger Erschöpfung am 8. Versuchstage; es hatte während der 8tägigen Versuchszeit 8 Schoppen Kuhmilch und $1\frac{1}{2}$ Pfund Butter verzehrt. Auffallend war bei der Section ausser grosser Anämie aller Eingeweide die durch Gas bewirkte enorme Auftreibung des leeren Magens und die mächtige Anfüllung der Gallenblase mit dunkelgrüner Galle, von welcher auch die Fäces dunkel gefärbt waren. Der Körper wog 1 Pfund $13\frac{3}{4}$ Loth, demnach $16,8\%$ weniger, als vor der Versuchszeit; die Leber 621 Gran mit 17,6, die Milz 26 Gran mit 425,6, die Thymus 6 Gran mit 1830,0 exponentalem Werthe. Die Thymus ist blass, mehr platt, unten sogar schmaler als oben; ihr spärliches dünnes

Secret zeigt Fettbläschen und einzelne Kerne nebst einfachen concentrischen Körpern, welche sämmtlich durch Aether sehr reichlich Fett freilassen; sie ist 41 M. M. lang, 6 M. M. breit (unten nur 3) und 3 M. M. dick.

Eine gleichalterige wohlgenährte Schwester beider vorstehenden Hunde wird zur selben Zeit inmitten bessten Wohlbefindens getödtet und zeigt folgende (normale) Verhältnisse: das Gewicht des Körpers ist 1 Pfund $10\frac{3}{4}$ Loth, das der Leber 586 Gran mit 17,5, das der Milz 50 Gran mit 203,6, das der Thymus 21 Gran mit 488,6 exponentalem Werthe. Die Thymus ist geschwellt und saftreich; ihr reichliches Secret besteht aus zahlreichen runden Kernen und concentrischen Körpern, aus welchen durch Zusatz von Aether nur spärlich Fett austritt: ihre Maasse sind 31 M. M. in die Länge, 13 M. M. in die Breite (ziemlich gleich breit) und 5 M. M. in die Dicke. —

Die folgenden 3 Hunde (Jagdhunde im Alter von 5 Wochen) sind Geschwister des oben sub a. besprochenen Jagdhundes gleichen Alters, welcher nach 40stündigem Fasten getödtet wurde. Auch diese 3 folgenden Thiere werden zur gleichen Zeit, inmitten besster Gesundheit und sämmtlich gleich gut genährt, einem 40stündigen Hungern unterworfen, dann aber verschieden gefüttert wie folgt:

Der erste von ihnen, weiblichen Geschlechtes, wiegt bei Beginn des Versuchs 4 Pfund $18\frac{1}{4}$ Loth; er erhält nach dem 40stündigen Fasten Milch nebst Fleischbrühe mit Eigelb; vier Stunden nach der ersten erhält er noch eine gleiche zweite Mahlzeit; drei Stunden nach der letzten, 7 Stunden nach der ersten wird er getödtet, nachdem sein nunmehriges Gewicht auf 4 Pfund $8\frac{1}{2}$ Loth bestimmt war; er hatte somit einen Gewichtsverlust von 6,6 $\frac{0}{0}$. Die Leber wog 1620 Gran mit 20,2, die Milz 31 Gran mit 1097,3, die Thymus 99,5 Gran mit 329,2 exponentalem Werthe. Das Secret der Thymus, welche saftig und geschwellt erscheint, zeigt zahlreiche runde Kerne und viele Zellen; sie misst 83 M. M. in die Länge, 24 M. M. in die Breite und 7 M. M. in die Dicke.

Der zweite jener 3 Hunde, weiblichen Geschlechts, 3 Pfund $31\frac{3}{4}$ Loth schwer, erhält nach dem 40stündigen Fasten eine ansehnliche Quantität Butter, 4 Stunden darnach ein zweites Quantum; drei Stunden nach der zweiten, 7 Stunden nach der ersten Mahlzeit wird er, 3 Pfund $23\frac{1}{4}$ Loth wiegend, getödtet; sein Gewichtsverlust berechnet sich demnach auf 6,6 $\frac{0}{0}$, die Leber wiegt 1440 Gran mit 19,9, die Milz 54 Gran mit 577, die Thymus 62 Gran mit 461,6 exponentalem Werthe. Die Thymus ist schwächig und mehr platt; ihr spärliches Secret besteht aus runden Kernen und Zellen; sie ist 76 M. M. lang, 15 M. M. breit, 3,5 M. M. dick.

Der dritte Hund endlich, Männchen von 3 Pfund $21\frac{1}{4}$ Loth Gewicht, erhält nach dem 40stündigen Fasten Amylum mit Wasser zu Brei angerührt und 4 Stunden später die gleiche Nahrung und wird 3 Stunden nach der

zweiten, 7 Stunden nach der ersten Mahlzeit getödtet, 3 Pfund $9\frac{1}{4}$ Loth wiegend. Sein Gewichtsverlust beträgt demnach $10,2\frac{0}{0}$; die Leber wiegt 1440 Gran mit 17,5, die Milz 50 Gran mit 526,2, die Thymus 96 Gran mit 263,1 exponentialem Werthe. Die Thymus ist bauchig, feucht; ihr spärliches Secret besteht aus runden Kernen; sie misst 53 M. M. in die Länge, 25 M. M. in die Breite, 7. M. M. in die Dicke.

Weitere chemische Differenzen der Thymus dieser Hunde wurden im vorigen Abschnitte besprochen; hier genügt der Hinweis, dass die Thymus des dritten Hundes die wasserreichste, aber fettärmste war. —

Es erhellt aus den hier vorgebrachten Versuchen, dass eine reichliche gemischte eiweiss-, fett- und salzhaltige Nahrung das Secret der Thymus vermehrt, somit die Thymus selbst schwerer macht, dass eine Ernährung mit Butter zwar den Fettgehalt der Thymus relativ steigert, während aber die Menge der mikroskopischen Formbestandtheile des Secretes sich mindert, ja sogar eine fortgesetzte Darreichung dieses Alimentes zu beträchtlichem Schwunde der Thymus führt, und endlich dass eine ausschliessliche Fütterung mit Amylum anfänglich zwar das Secret der Thymus zu vermehren scheint, indem diese reicher an Wasser wird, somit geschwellt und relativ sogar schwerer als normal erscheint, weiterhin aber die Secretion in der Drüse aufhebt, so dass diese selbst vollständig atrophirt und sich in ihren Gewichtsverhältnissen ganz den Befunden nähert, welche oben in hungernden Thieren nachgewiesen wurden; auch die Leber und Milz verhalten sich nahezu ebenso, wie dort angegeben wurde. Bemerkenswerth bleibt nur noch die Wirkung des Fettgenusses (Butter) auf die Leber und ihre Secretion.

Es ist somit keinem Zweifel unterworfen, dass die Ernährung, die quantitative wie qualitative, einen bestimmenden Einfluss auf Schwere, Grösse und Secretgehalt der Thymus hat. Es stimmt hiermit auch vollkommen die Beobachtung bei Kälbern überein, welche eine ganz geschrumpfte, für den Verkauf untaugliche, derbe Thymus haben, wenn sie statt der natürlichen Muttermilch schlechte Surrogate (wie Waizenabkochung, zerstoßene Waizenkörner etc.) erhalten haben; in solchen Fällen sind die Thiere mager und leiden in Folge der unzuweckmässigen Ernährung an Diarrhöen; auch die Leber solcher Thiere ist beträchtlich kleiner geworden. Die Metzger wissen hiervon zu erzählen. Auch eine Mittheilung des alten *Wharton*¹ gehört hierher: „Glandulae hae ampliores sunt in jumentis eo tempore quo graminis copia magis abundat, nempe mense Junio, ex quo tempore nonnihil sensim minuuntur.“ Ebenso schliesst sich unseren Ver-

1. Adenographia. Le *Olerc* et *Manget* bibliotheca anatom. Genevae 1685. Tom. II. pag. 732.

suchen ganz und gar die Beobachtung *Gulliver's*¹ an, welcher in übergetriebenen Lämmern die Thymus einschrumpfen und fast ganz ohne Flüssigkeit sah, während sie bei Ruhe und reichlicher Nahrung rasch wieder sich füllte. Und wenn *Wharton's*² fernere Angabe gegründet ist, dass „in annuoso bove“ kaum eine Spur mehr der Thymus vorhanden sei, wenn das Thier zum Ziehen benutzt worden, während sie sich sonst bis zum 5. Jahre im Rinde vorfinde, so würde auch diese Angabe den obigen Erfahrungen gemäss sein, indem durch eine so frühzeitig erhöhte Muskelanstrengung ein erhöhter Umsatz der Stoffe bewirkt werden müsste und die eingenommene Nahrung keinesfalls in so frühem Alter den erhöhten Verbrauch auszugleichen vermöchte. Ich muss übrigens die Richtigkeit dieser Beobachtung, so wahrscheinlich sie an sich auch ist, noch dahin gestellt sein lassen; so viele Schriftsteller sie auch anführen, so hat doch kein späterer Forscher hierüber Beobachtungen angestellt; auch ich war nicht in der Lage, jene Angabe experimentell prüfen zu können.

Vergleichen wir nunmehr mit den Ergebnissen unserer obigen Versuche die Erfahrungen im Kinde nach Tab. V, so finden wir eine vollständige Bestätigung jener Ergebnisse. Fall 236 und 237 sind beide ohne vorausgegangene Krankheit plötzlich verstorben, beide fast im gleichen Alter von 4 Wochen; jener aber nur theilweise an der Mutterbrust, zum anderen Theil mit den leider immer noch nicht aus den Kinderstuben verbannten Süppchen aufgefüttert, der andere hingegen ausschliesslich an der Mutterbrust ernährt. Während nun dieser, ein wohlgenährter Knabe von 6 Pfund $9\frac{1}{2}$ Loth Gewicht, eine Thymus von 243 Gran mit 199,01 exponentalem Werthe und reichlichem Secrete besass, hatte jener nur eine solche von 66 Gran Schwere mit spärlichem Secrete und einem Exponenten von 481,81 bei einem Körpergewichte von 4 Pfund $4\frac{1}{2}$ Loth und schwächtigem Körperbau. Immerhin mögen, wie früher nachgewiesen worden, individuelle Schwankungen in Grösse und Gewicht der Thymus auch hier in Betracht zu ziehen sein, immerhin mag auch der in beiden Fällen verschiedenen Todesursache ein Einfluss auf die beträchtlich verschiedene Schwere und Secretgehalt der Thymus beizumessen sein, so ist der Einfluss der beiden verschiedenen Ernährungsweisen selbst dann noch einleuchtend genug sowohl auf die Entwicklung des Körpers, wie auf den Zustand der Thymus. Einen noch weit auffallenderen Unterschied bieten zwei andere Fälle, von denen der jüngere erst 2 Monate alte Knabe an der Mutterbrust herrlich gediehen war und eine Thymus von 522 Gran besass, als er eines plötzlichen Todes starb, während der andere, ein nur mässig

1. Nach *Ecker*, l. c. pag. 119, (aus der engl. Uebersetzung von *Gerber's* allgem. Anatom. Appendix. pag. 98).

2. l. c. pag. 731.

genährter Knabe, schon 5 Monate alt, und plötzlich in der Nacht erstickt, nur künstlich aufgefüttert, aber verhältnissmässig gut gediehen war und eine Thymus von nur 237 Gran Gewicht hatte; beide Thyemen waren reich an Secret, die letztere aber erreichte noch lange nicht einmal die mittlere Thymusschwere des Säuglingsalters. (Cf. Fall 240 und 255 der Tab. V).

Schon während des Embryonallebens übt der Ernährungsstand des Körpers einen entscheidenden Einfluss auf das absolute wie relative Gewicht der Thymus. Man vergleiche nur die drei 5monatlichen Embryonen, Nr. 206—208 der Tab. IV nebst ihren Exponentenwerthen auf Tab. VI, die beiden 8monatlichen Nr. 217 und 218 und die beiden reifen Fötus Nr. 221 und 222 ebendasselbst; man wird überall in den gutgenährten Embryonen ein entschieden höheres absolutes wie relatives Thymusgewicht (cindividuellen Schwankungen auch hier Rechnung tragend) finden.

Siebenter Abschnitt.

Das Verhalten der Thymus in Krankheiten.

Nach den so eben besprochenen Versuchen über den Einfluss der Ernährung und Nahrungsaufnahme auf die Thymus liegt die Vermuthung nahe, dass ein ähnlicher Einfluss auch durch Krankheiten bewirkt werden müsse. Bis jetzt fehlen hierüber genaue Nachweise vollständig und doch erscheinen dieselben um so nothwendiger, als nach den früheren Mittheilungen viele Anatomen zum Nachtheile richtiger Erkenntniss die Gesetze des Wachsthums, der Persistenz und des Schwundes der Thymus aus Sectionsergebnissen solcher Individuum zu erforschen versucht haben, welche bald kürzer, bald länger dauernden, also die Ernährung des Körpers auf das Mannigfaltigste störenden Krankheiten erlegen waren. In den dieser Abhandlung angefügten Tabellen ist ein meines Erachtens ausreichendes Material niedergelegt, um den Einfluss verschiedener Krankheitsprocesse auf die menschliche Thymus untersuchen zu können; zugleich finden sich daselbst mehrere Beobachtungen erkrankter Thiere, welche zum vergleichenden Studium benutzt werden können.

a. Die Thymus im erkrankten Menschen.

Nur wenige Schriftsteller haben auf die Veränderungen geachtet, welche die Thymus des Menschen in Krankheiten erfährt. *Kapff*¹ scheint mir zuerst diesen wichtigen Gegenstand berührt zu haben; denn er sagt: „Ich habe schon öfters bei Kindern, die nach längerer Krankheit abgezehrt gestorben waren, fast keine Spur der Thymus, dagegen bei solchen, die an acuten Krankheiten, ehe der Körper Zeit zur Abmagerung hatte, zu Grunde gingen, dieselbe gross gefunden.“ *Hérard*,² welcher unter 60 Sectionen von Kindern nur in 10 gutgenährten Leichen ansehnliche Thymen, hingegen in 50 abgemagerten, zumeist durch Diarrhöen erschöpften Kindern schmale dünne Thymen von 1 $\frac{1}{2}$ —4 Grammen Gewicht angetroffen hatte, schliesst daraus: „La constitution de l'enfant, son état de maigreur et d'embonpoint semblent être les principales conditions qui influencent les variations de volume et de poids de Thymus.“ Nach *Prof. Ecker*³ „scheinen krankhafte Zustände des Körpers einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Thymus auszuüben.“

Zur Begründung einer sicheren Schlussfolgerung ist es auch hier erforderlich, die Thymus durch die verschiedenen Epochen des selbständigen Lebens zu verfolgen, wie wir es oben zur Erforschung des normalen Wachstums gethan haben. Innerhalb einer jeden dieser Lebensperioden werden wir die acuten und chronischen Krankheitsprocesse scheiden, indem wir alle nicht über 3 Wochen dauernde Fälle zu den acuten zählen werden, eine Gränze, die für unsern Zweck vielleicht schon zu weit gesteckt ist.

Die Zahlenwerthe in den nun folgenden Zusammenstellungen gründen in Berechnungen aus den Beobachtungen der Tabellen II. III. V. XII. und XV. und in Durchschnittswerthen aus den Berechnungen der Tab. VI.

1) Aus 41 während des Säuglingsalters an acuten Krankheiten verstorbenen Fällen ergibt sich ein mittleres absolutes Thymusgewicht von 120,5 Gran (von 22—305 Gran im Einzelfall). Der Exponent der Thymus zum Körpergewichte stellt sich durchschnittlich auf 1082,66, der der Leber auf 23,53, der der Milz auf 323,81. Das specifische Gewicht der Thymus ist im Durchschnitt 1,089, ihre mittlere Breite 28,8 M. M., ihre mittlere Dicke 5,6 M. M. (Breite und Dicke je an dem breitesten und dicksten Theile gemessen). — Für die 46 chronischen Fälle dieser Altersperiode ergibt sich ein absolutes Thymusgewicht von 38,9 Gran im Durchschnitt

1. Arch. für phys. Heilk. Jahrg. III. (1844.) pag. 451.

2. Du spasme de la glotte. 1847. pag. 34, 39. (Cf. Tab. VII).

3. l. c. pag. 119.

(Minimum 4,5, Maximum 148 Gran) mit dem Exponenten 3208,17, während der der Leber 20,14, der der Milz 280,26 im mittleren Werthe beträgt. Das durchschnittliche specifische Gewicht ist hier 1,011, die mittlere Breite 20 M. M., die mittlere Dicke 4,6 M. M. — Hierbei muss man sich der *normalen* Verhältnisse erinnern, welche (alles im Durchschnittswerthe berechnet) ein absolutes Thymusgewicht von 330,8 Gran mit dem Exponenten 289,81, den Leberexponenten 25,57 und den der Milz 232,64 und als specifisches Gewicht der Thymus 1,072 ergaben. Die mittlere Breite normaler Thymen dieses Lebensalters ist aber 48 M. M., die mittlere Dicke 10,3 M. M.

2) Während das mittlere absolute Gewicht *normaler* Thymen aus der *ersten Kindheit* 436,8 Gran mit dem Exponenten 337,44, der Exponent der Leber wahrscheinlich 19,06, der der Milz 178,54 und das durchschnittliche specifische Gewicht der Thymus 1,110 betrug, während ihre Breite auf 69 M. M., ihre Dicke auf 10 M. M. bestimmt werden konnte, fand ich in 11 an *acuten* Krankheiten während dieser Lebensperiode verstorbenen Kindern im Durchschnitt ein absolutes Thymusgewicht von 175,9 Gran (schwankend von 61—340 Gran im Einzelfall). Der mittlere Exponent der Thymus war 1599,02, der der Leber 29,37, der der Milz 497,05. Das specifische Gewicht der Thymus war 1,058, ihre Breite 29 M. M., ihre Dicke 5 M. M. im Durchschnitt. — Hingegen boten die 34 *chronischen* Fälle dieses Lebensalters wiederum ganz andere Verhältnisse; denn ihr mittleres absolutes Thymusgewicht berechnete sich auf 74,9 Gran (von 9—305 Gran im Einzelfall); der durchschnittliche Exponent der Thymus war 2175,65, der der Leber 22,46, der der Milz 361,42; das specifische Gewicht der Thymus im Mittel 1,065; ihre Breite 23,5 M. M., ihre Dicke 6,2 M. M.

3) *Im Knabenalter* fand sich bei 30 *acuten* Krankheiten erlegenen Kindern ein mittleres absolutes Thymusgewicht von 159,3 Gran (Minimum 24, Maximum 524 Gran im Einzelfall); der Exponent der Thymus war im Durchschnitt 2874,19, der der Leber 23,73, der der Milz 266,77; das specifische Gewicht der Thymus 1,047; ihre Breite 25 M. M., ihre Dicke 3,5 M. M. im Mittel. — Die 21 an *chronischen* Krankheiten verstorbenen Fälle dieses Lebensalters hingegen ergaben nur 67,1 Gran absolutes Thymusgewicht im Durchschnitt (von 15—138 Gran); der mittlere Exponent der Thymus berechnete sich auf 6209,08, der der Leber auf 25,46, der der Milz auf 200,22; das specifische Gewicht der Thymus auf 1,081; ihre Breite auf 15,3 M. M., ihre Dicke auf 2,6 M. M. im Durchschnitt. — Wir hatten aber oben für die *normalen* Verhältnisse 432 Gran absolutes Thymusgewicht, den Exponenten 724,34 für die Thymus, 26,53 für die Leber, 287,66 für die Milz als Durchschnittswerthe gefunden. Die mittlere normale Breite der Thymus ist hier 60,5 M. M., ihre Dicke 9 M. M.

4) Die Zeit der *Jünglingsjahre* hatte ein mittleres absolutes Gewicht von 353,5 Gran für die *normale* Thymus ergeben mit einem specifischen Gewichte von 1,032; ihre normale Breite ist hier im Durchschnitt 33 M. M. und 8 M. M. ihre Dicke. — In 4 an *acuten* Krankheiten verstorbenen Individuen dieser Lebenszeit fand ich ein durchschnittliches absolutes Thymusgewicht von 124 Gran (90—168 Gran), ein specifisches Gewicht von 1,040, eine Breite von 25,5 M. M., eine Dicke von 4,5 M. M. — Die 4 an *chronischen* Krankheiten zu Grunde gegangenen Fälle boten im Mittel 89,5 Gran absolutes Thymusgewicht (von 44—120 Gran); das specifische Gewicht (leider nur nach Einem Falle bestimmt) war 1,000, die Breite 10 M. M., die Dicke 5 M. M.

In übersichtlicher Darstellung ergeben sich somit als Durchschnittswerte für die *acuten* Fälle wie folgt:

| Lebenszeit. | Mittleres absolutes Gewicht der Thymus in Granen. | Mittlerer Exponent des Gewichtes des Körpers u. der | | | Mittleres specifisches Gewicht der Thymus. | Mittlere Thymus- | |
|----------------|---|---|--------|--------|--|------------------|----------------|
| | | Thymus. | Leber. | Milz. | | Breite | Dicke in M. M. |
| Säuglingsalter | 120,5 | 1082,66 | 23,53 | 323,81 | 1,089 | 28,8 | 5,6 |
| Erste Kindheit | 175,9 | 1599,02 | 29,37 | 497,05 | 1,058 | 29 | 5 |
| Knabenalter | 159,3 | 2874,19 | 23,73 | 266,77 | 1,047 | 25 | 3,5 |
| Jünglingsjahre | 124 | — | — | — | 1,040 | 25,5 | 4,5 |

und für die *chronischen* Fälle folgende Werthe im Durchschnitt:

| | | | | | | | |
|----------------|------|---------|-------|--------|-------|------|-----|
| Säuglingsalter | 38,9 | 3208,17 | 20,14 | 280,26 | 1,011 | 20 | 4,6 |
| Erste Kindheit | 74,9 | 2175,65 | 22,46 | 361,42 | 1,065 | 23,5 | 6,2 |
| Knabenalter | 67,1 | 6209,05 | 25,46 | 200,22 | 1,081 | 15,3 | 2,6 |
| Jünglingsjahre | 89,5 | — | — | — | 1,000 | 10 | 5 |

Aus diesen Zusammenstellungen können demnach folgende Sätze abgeleitet werden:

1) Während in *acuten* Krankheiten das absolute Gewicht der Thymus durchschnittlich in allen Lebensaltern beinahe nur ein Drittheil des normalen absoluten Gewichtes beträgt, sinkt es in Krankheiten mit chronischem Verlaufe während des Säuglingsalters auf $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$, während der ersten Kindheit auf $\frac{1}{6}$, während des Knabenalters auf $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ und während der Jünglingsjahre auf $\frac{1}{3}$ des normalen Gewichtes der betreffenden Lebenszeiten.

2) Das relative Gewicht der Thymus stellt sich im Säuglingsalter bei *acuten* Krankheiten um viermal, in *chronischen* um zwölfmal niedriger als das der normalen Thymus; in der ersten Kindheit bei *acuten* Processen fünfmal, bei *chronischen* siebenmal; in dem Knabenalter bei *acuten* Krankheiten viermal, bei *chronischen* neunmal niedriger als in gesunden Individuen.

3) Das spezifische Gewicht der Thymus ist während des Säuglingsalters in acuten Krankheiten um 0,017 höher, in chronischen um 0,061 niedriger gefunden worden, als in Normalfällen. Die erste Kindheit zeigt bei acutem Krankheitsverlaufe einen Verlust von 0,052, bei chronischem 0,045. Im Knabenalter hingegen war in chronischen Krankheiten eine Erhöhung von 0,034 zugegen, während in acuten Fällen eine Veränderung desshalb nicht beobachtet werden konnte, weil hier der normale Maassstab fehlte. Endlich fand sich in den Jünglingsjahren bei acuten Krankheiten das spezifische Gewicht der Thymus um 0,008 höher, bei chronischen aber um 0,032 niedriger als im Normalzustande.

4) Die Breite der Thymus sank während des Säuglingsalters im Verlauf acuter Krankheiten um 19,2 M. M., und in chronischen um 28 M. M.; während der ersten Kindheit in jenen um 40 M. M., in diesen um 45,5 M. M.; während des Knabenalters in den ersten um 35,5 M. M. und in den zweiten um 45,2 M. M.; während der Jünglingsjahre endlich in acuten Fällen um 7,5 M. M. und in chronischen um 23 M. M. unter die Normalbreite der betreffenden Perioden.

5) Auch die Dicke der Thymus zeigt durchweg einen Verlust in Krankheiten; denn in acuten fand sie sich im Säuglingsalter um 4,7 M. M. geringer als in gesunden Individuen, in chronischen um 5,7 M. M.; in der ersten Kindheit in diesen um 3,8 und in jenen um 5; im Knabenalter in den ersten um 5,5, in den letztern um 4,4 und in den Jünglingsjahren in acuten Fällen um 3,5, hingegen in chronischen nur um 3 M. M. unter dem Normale der einzelnen Lebensalter.

6) Das relative Gewicht der Leber ist in acuten Krankheiten in allen Lebensaltern ein geringeres als im Normalzustand; denn im Säuglingsalter sinkt es um 1,05 Mal, in der ersten Kindheit um 1,5 Mal und im Knabenalter um 1,1 Mal unter das Normale der einzelnen Perioden, während in chronischen Krankheiten in jenen beiden ersten Perioden eine Zunahme ihres relativen Gewichtes um beinahe das 1,2fache Statt findet, hingegen wiederum in dem Knabenalter eine Abnahme um das 1,06fache erscheint.

7) Das relative Gewicht der Milz zeigt die bemerkenswerthe Besonderheit, dass es sowohl in acuten wie chronischen Fällen in den zwei ersten Lebensabschnitten sinkt (das 1,4fache in acuten, das 1,2fache in chronischen Krankheiten des Säuglingsalters; das 2,8fache in acuten, das 2,03fache in chronischen Krankheiten der ersten Kindheit), hingegen in allen Krankheiten des Knabenalters höher bleibt als das Normale der betreffenden Zeit (in acuten um 1,1 Mal, in chronischen um 1,8 Mal).

8) Fasst man den ganzen Zeitraum von der Geburt bis zum vollendeten 14. Lebensjahre zusammen, so erhält man für den Normalzustand ein durchschnittliches absolutes Thymusgewicht von 399,8 Gran mit dem exponentalen Werthe von 450,53; für acute Krankheiten 151,9 Gran mit

dem Exponenten 1851,95; für chronische Krankheiten aber nur 60,9 Gran absolutes Gewicht mit dem Exponenten 3864,27.

9) Es ist hiernach erwiesen, dass in acuten Krankheiten das absolute Gewicht der Thymus durchschnittlich um 2,6 Mal und ihr relatives Gewicht um 4,1 Mal unter das Normale sinkt, während in chronischen Krankheiten ihr Verlust an absolutem Gewicht im Mittel das 6,5fache und an relativem Gewicht das 8,5fache beträgt.

10) Trotzdem nun auch das Körpergewicht je nach der Dauer und dem Charakter der Krankheit mehr oder weniger abnimmt, so übertrifft dennoch die Abnahme des Gewichtes der Thymus relativ weitaus die Abnahme des Körpergewichtes, so zwar dass das relative Gewicht der Thymus in chronischen Krankheiten, d. i. bei andauernd gestörter Nahrungsaufnahme und Anbildung und anhaltend verändertem Gange des Stoffumsatzes um mehr als das Doppelte noch unter das in acuten Krankheiten schon beträchtlich gesunkene Verhältniss sinkt.

11) Während in acuten Krankheiten die Abnahme des relativen Gewichtes der Thymus in allen Lebenszeiten bis zur Pubertät ziemlich gleich stark ist gegenüber dem Normalstand der betreffenden Perioden, ist in chronischen Krankheitsprocessen die Verminderung des relativen Thymusgewichtes während des Säuglingsalters am beträchtlichsten, nach diesem während des Knabenalters. Die erste Kindheit zeigt verhältnissmässig eine geringere Abnahme als die beiden anderen Perioden, wiewohl diese immer noch ansehnlich höher ist, als die beträchtlichste Abnahme in acuten Krankheiten. Dieser Umstand findet darin eine ausreichende Erklärung, dass hier die zu grosser, selbst äusserster Atrophie des Körpers führenden chronischen Darmaffectionen des Säuglingsalters viel seltener werden und andererseits die Tuberculosen kaum jenen verschleppten, zu allmählicher Hektik neigenden Verlauf nehmen, wie im Knabenalter.

12) Aber nicht bloss das Verhältniss des Thymusgewichtes zu dem des Körpers wird zum Nachtheile der Thymus in Krankheiten geändert; es ändert sich ebenso das Verhältniss desselben zu dem der Leber. Denn während im Normalzustand im Verlaufe des Säuglingsalters das relative Gewicht der Leber zu dem der Thymus sich durchschnittlich wie 1:11,3 verhält (die Leber also auch 11,3 mal schwerer ist als die Thymus), in der ersten Kindheit wie 1:17,7 und im Knabenalter gar wie 1:27,3; ist in Krankheiten dies Verhältniss zum Nachtheile der Thymus dahin geändert, dass je höher die Abmagerung des Körpers, desto mehr auch die Abnahme des Thymusgewichtes unter die des Lebergewichtes sinkt, demnach auch die Thymus in weitaus höherem Maasse unter dem Einflusse der Krankheitsdauer und des Krankheitscharakters, d. h. der geminderten Nahrungsaufnahme, Assimilation und Umbildung steht, als die Leber. Denn es finden

sich in Mittelzahlen folgende Verhältnisse des relativen Leber- zum Thymusgewichte:

| | in acuten Krankh.: | in chron. Krankh.: |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| im Säuglingsalter: | 1 : 46,0 | 1 : 159,2 |
| in der ersten Kindheit: | 1 : 54,4 | 1 : 96,4 |
| in dem Knabenalter: | 1 : 121,1 | 1 : 244,2 |

13) Das Verhältniss der Milz zu der Thymus zeigt eine ganz ähnliche Veränderung und zwar wie folgt:

| | normal: | acute Krankh.: | chron. Krankh.: |
|-------------------------|---------|----------------|-----------------|
| im Säuglingsalter: | 1 : 1,2 | 1 : 3,3 | 1 : 11,4 |
| in der ersten Kindheit: | 1 : 1,9 | 1 : 3,2 | 1 : 5,9 |
| in dem Knabenalter: | 1 : 2,6 | 1 : 10,8 | 1 : 31,3. |

14) Es ist eine sehr bemerkenswerthe Erscheinung, dass je niedriger das relative Thymusgewicht in Krankheiten wird, desto höher verhältnissmässig das der Milz steigt und zwar zunehmend mit zunehmendem Alter des Individuum. Es entspricht diess dem Verhalten beider Organe während des normalen Wachsthums des Körpers (siehe den betreffenden Abschnitt).

15) Der Abnahme des Gewichtes und der Breite- wie Dickemaasse der Thymus entspricht überall eine dieser Abnahme ganz conforme Minderung des Secretes, so zwar dass in den dünnsten, schmalsten und leichtesten Drüsen auch die kleinste Menge, beziehungsweise gar keine Spur mehr von Secret sich vorfindet. Die Tabellen geben hierüber ausreichenden Aufschluss. —

Nachdem wir bisher im Allgemeinen gezeigt haben, wie die Thymus von dem Verlaufe, der Dauer und dem Charakter der Krankheiten abhängt, so erscheint es nunmehr noch erforderlich, das Verhalten der Thymus in speciellen Krankheitsprocessen zu verfolgen. Wenden wir uns zunächst zu einem acuten Krankheitsprocesse, zur Pneumonie, so finden wir je nach dem Verlaufe und den Complicationen der Krankheit sehr wesentliche Abweichungen, welche ganz den oben gefundenen Sätzen entsprechen.

| Charakter der Krankheit. | Zahl der Fälle. | Dauer der Krankheit in Tagen. | | | Absol. Gewicht der Thymus in Granen. | | | Durchschnittl. Exponent des Gewichtes des Körpers und der | | |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|------|------|--------------------------------------|------|------|---|--------|--------|
| | | Durchschnitt. | Min. | Max. | Mittel. | Min. | Max. | Thymus. | Leber. | Milz. |
| Reine Pneumonie (Hepatisat.) | 4 | 8,5 | 4 | 14 | 208,7 | 135 | 335 | 585,77 | 26,89 | 101,38 |
| Eiterige Zerfliessung | 2 | 12,5 | 41 | 14 | 62,5 | 40 | 85 | — | — | — |
| Pneumonie mit Enteritis | 10 | 25 | 3 | 90 | 49,7 | 22 | 104 | 2545,44 | 16,62 | 441,80 |
| Pneumonie mit Tuberculose | 2 | 40 | 21 | 60 | 30 | 10 | 50 | — | — | — |

Es leuchtet aus dieser Zusammenstellung unzweifelhaft ein, dass, je intensiver der Krankheitsprocess die Ernährung des Individuum alterirt, eine um so beträchtlichere Atrophie der Thymus erscheint und zwar in einem vollkommen anderen, d. i. ungleich höherem Maasse, als wir in einem früheren Abschnitte bei dem normalen Schwunde des Organes im Mannesalter gesehen haben. Aber auch der mikroskopische Befund weicht wesentlich von dem Befunde der in normalem Alter schwindenden Thymus ab. Hier hatten wir ein Verdrängen der Drüsenfollikel durch wucherndes Bindegewebe mit mangelnder Neubildung anderer Follikel beobachtet, (gewissermaassen ein Stillstehen des Umsatzes des Drüsengewebes mit Aufhören der Secretion gepaart) und den Zerfall der nicht mehr oder nur unvollkommen dem Leben des Organismus dienenden Formbestandtheile des ehemaligen Secretes. In den Thymen an Pneumonie verstorbenen Kinder fand sich ein je dem Grade ihrer Atrophie entsprechende Minderung des Secretes, welches aber überall da noch aus runden Kernen und (wenn auch spärlichen) Zellen bestand, wo nicht, wie in der Complication mit Tuberculose, nur noch kleine eckige Kerne mit Molecularmasse gemischt als letztes Zeichen ehemaliger Thätigkeit vorhanden waren. Ueberall ergab der Zusatz von Aether mehr oder minder reichlichen Austritt von Fett und bald stärkere bald geringere Schrumpfung der Kerne. Je nach der Dauer der Krankheit fanden sich auch bald mehr bald weniger zahlreiche s. g. concentrische Körper in ihren verschiedenen Formen, so zwar dass sie in den kürzer verlaufenen Fällen in grösserer Menge, spärlicher in den länger dauernden, gar nicht mehr in den mit vollkommener Thymusatrophie verbundenen gefunden werden konnten. Es entspricht dies ganz dem, was wir im ersten Abschnitte über die Bedeutung dieser Körper gesagt haben; denn mit der zunehmenden Atrophie des Organes wird der Umsatz und die Neubildung seines Gewebes beschränkter, ja steht zuletzt ganz still. Das Gewebe selbst erscheint dunkel, undurchsichtig, die Follikel collabirt je nach dem Grade der Atrophie; es zeigt sich aber keine Neubildung von Bindegewebe; die Venen sind statt erweitert gerade umgekehrt enger geworden; die Arterien leiten zwar offenbar unter dem Einflusse geänderten Blutdrucks und Blutmischung eine ungenügende Menge Blutes zu, sie sind aber nicht obliterirt; die Nervenfasern nicht geschwunden und nicht verfettet. — Alle diese That- sachen zeigen uns unzweideutig, dass auch in mikroskopischer und histo- logischer Hinsicht ein mächtiger Unterschied besteht zwischen der durch Krankheit und Ernährungsanomalie atrophirenden Drüse und dem unter dem Einflusse der Veränderungen normalen Körperwachsthums schwindenden Organe. Es scheint mir daher die Ansicht Prof. *Ecker's*¹, welcher auch

1. l. c. pag. 119.

Prof. Förster¹ gefolgt ist, vollkommen ungegründet, nach welcher beide Zustände identisch sein sollen. Gerade dies Zusammenwerfen beider ist seither die Quelle vieler irriger Meinungen gewesen; gerade deshalb haben wir in früheren Abschnitten die normalen Fälle von den unter dem Einflusse von Krankheiten bewirkten Ernährungsanomalieen überall scharf getrennt. Auch ein anderer ausgezeichnete Forscher, Wedl,² hat dieselbe Verwechslung begangen, indem er mit den Ecker'schen Fällen den Befund in der Thymus „marastischer Kinder“ zusammenstellt und beides als „vorzeitige Atrophie“ betrachtet.

Wir haben soeben die Thymus in den mit Enteritis und Tuberculose complicirten Pneumonien in beträchtlich höherem Maasse atrophiren sehen, als in den Fällen ohne Complication; es wird daher von Interesse sein, das Verhalten des Organes in jenen beiden Krankheiten für sich zu betrachten. Die Enteritis des ersten Lebensjahres, welche selbst schon in ihrer acuten Form die Ernährung des Kindes so sehr beeinträchtigt, übt einen mächtigen Einfluss auf die Thymus, wie folgende Uebersicht zeigt:

| Verlauf der Krankheit. | Zahl der Fälle. | Absolutes Gewicht der Thymus in Granen. | | | Durchschnittl. Exponent d. Gewichts des Körpers u. der | | |
|------------------------|-----------------|---|--------|----------|--|--------|--------|
| | | Mittel. | Minim. | Maximum. | Thymus. | Leber. | Milz. |
| Enteritis acuta | 18 | 154,8 | 30 | 257,5 | 877,26 | 22,11 | 358,91 |
| Enteritis chronica | 17 | 27,2 | 12 | 73 | 2263,80 | 23,98 | 604,00 |

Hieraus ist ersichtlich, dass durch die acute Enteritis die Thymus durchschnittlich ein Viertel mehr an absolutem Gewicht einbüsst, als in der acuten reinen Pneumonie und um mehr als ein Dritteltheil in ihrem relativen Gewichte zum Körper. Demnach verliert sie in der Enteritis beträchtlich rascher an Gewicht als der Körper, während in der Pneumonie die Abnahme des Thymusgewichtes langsamer (daher mit einer allmählichen Abnahme des Körpergewichtes verbunden) Statt hat. Es bedarf aber kaum einer besonderen Erinnerung, wie der Charakter der Einen Krankheit durch die Diarrhöe, durch Erbrechen und durch den gänzlichen Mangel an Zufuhr neuen Materials oder doch nur eines von ganz untergeordneter Qualität (Mucilaginosa, Amylacea, Saccharina³) und dessen raschen über-eilten Durchgang durch den Verdauungskanal die Secretion der Thymus rasch beschränkt, somit den Collapsus der Follikel rasch herbeiführt, während die reine Pneumonie die Digestion zwar beschränkt, nicht aber

1. Lehrb. der pathol. Anatom. Jena 1850. pag. 384.

2. Grundzüge der pathologischen Histologie. 1854. pag. 199.

3. Cff. die früheren Fütterungsversuche.

vollkommen aufhebt und selbst eine vollständigere Assimilation der geringer qualificirten Alimente zulässt, dazu noch einen weniger stürmischen Verlauf befolgt. Es stimmt diess auch ganz mit dem obigen Befund in denjenigen Fällen überein, in welchen sich der Pneumonie eine Enteritis complicirt hatte. Der Charakter einer Krankheit also ist Eines der Momente, welches bestimmend auf die Thymus wirkt; ein zweites ist der Verlauf; je länger ein Krankheitsprocess mit beschränkendem Einfluss auf die Secretion der Thymus währt, desto mehr verliert diese an absolutem wie relativem Gewichte; dies zeigt auf das schlagendste der Vergleich der Zahlen in der Enteritis mit acuten und der mit chronischem Verlauf. Um beinahe das Sechsfache niedriger noch, als in der acuten findet sich durchschnittlich das absolute Thymusgewicht in der chronischen Enteritis und das relative Gewicht der Drüse ist um mehr als das $2\frac{1}{2}$ fache unter das in der acuten Form gefundene gesunken.

Ganz ähnlich verhält sich der Einfluss der Tuberculosen auf die Thymus, wie folgende Tabelle zeigt:

| Tuberculose im | Zahl der Fälle. | Absol. Gewicht der Thymus in Granen. | | | Durchschn. Exponent des Körpergewichts und der | | |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------|---------|--------|--|--------|--------|
| | | Mittel. | Minimum | Maxim. | Thymus. | Leber. | Milz. |
| Säuglingsalter | 14 | 65,7 | 6,5 | 163 | 3595,55 | 23,68 | 209,46 |
| der ersten Kindheit | 10 | 81,2 | 9 | 305 | 2233,98 | 23,87 | 223,88 |
| Knabenalter | 17 | 81,0 | 15,5 | 300 | 6100,95 | 19,94 | 263,15 |

Das niedere absolute Gewicht der Thymus im Säuglingsalter findet in diesen Fällen seine genügende Begründung in der in diesem Lebensalter so häufigen Complication mit Enteritis; andererseits entspringt der hohe Exponent des Thymusgewichtes im Knabenalter dem verschleppten Verlauf und colliquativen Charakter vieler Tuberculosen dieser Periode. Es findet also durch diese Zahlen unsere obige Bemerkung vollständige Bestätigung; dazu kommt noch die Wahrnehmung, dass die niedersten Ziffern aller Lebensalter sämtlich Fällen angehören, welche mit Enteritis (zumeist geschwüriger Enteritis) complicirt waren, hingegen die höhere des Säuglingsalters von einem Falle mit acuter Lungentuberculose, die der beiden anderen Lebenszeiten von acut verstorbenen Fällen mit Bronchialdrüsentuberculose herkommen.

Die mikroskopische Untersuchung des Secretes, sowie die histologische der Drüse selbst zeigen in der Enteritis wie der Tuberculose ganz dasselbe Verhalten, wie es oben von dem Befunde nach Pneumonie angegeben wurde. Je nach dem Grade der Atrophie der Drüse mehr oder weniger spärliches und dünnes Secret, mehr oder weniger zahlreich runde oder schon eckige fetthaltende Kerne, mehr oder minder häufig concentrische

Körper verschiedener Formen, collabirte dunkel erscheinende Follikel. Nirgends aber auch hier jene besonderen Veränderungen, wie sie dem normalen Schwunde des Organes im Mannesalter zukommen. Zwar mitunter Reihen von Fettbläschen längs der grösseren Capillaren und selbst Venenstämmchen, aber bei vorgerückter Atrophie entschiedene *Verengerung* der Venen, z. B. bei einem 8 Monate alten an Enteritis verstorbenen Knaben nur 0,3 M. M. breit, während sie im Normalzustand immer über 0,5 M. M., selbst bis zu 1 M. M. in die Breite messen. (Cf. der Abschnitt vom normalen Schwunde des Organes).

Manche neuere Anatomen, wie *Lobstein*¹ und *Rokitansky*,² haben behauptet, rhachitische Kinder hätten eine vergrösserte Thymus; andere Schriftsteller haben den alten *Glisson*³ als Gewährsmaun angezogen. Nun sagt zwar dieser Beobachter: „Thymus in puerili aetate semper magnus solet deprehendi, et forte adhuc major in iis qui ex hoc morbo (rhachitide) intereunt“; er spricht also nur eine Vermuthung aus; aber schon a priori lässt sich gar kein Grund absehen, warum gerade in der Rhachitis die Ernährung der Thymus in erhöhtem Maasse Statt haben sollte; denn diese Krankheitsform ist eines Theils mit einer verschlechterten Blutmischung, anderen Theils in den höheren Graden mit mehr oder weniger entwickelten Circulations-, immer aber mit Verdauungsstörungen verbunden. Dies Alles sind Momente genug, in solchen Kinderu eher kleinere atrophische Thymen zu erwarten, als grosse und saftreiche. Und so ist es auch in der That; wie überall werden auch hier im Einzelfall die Complicationen, die Todesart, die Nahrungsaufnahme bestimmend auf den Befund in der Thymus einwirken. Die folgende Zusammenstellung gibt genügenden Aufschluss.

| Rhachitis. | Zahl der Fälle. | Absol. Gewicht der Thymus in Gran. | | | Durchschn. Exponent des Gew. des Körpers und der | | | Specif. Gewicht der Thymus. |
|------------------------|-----------------|------------------------------------|--------|--------|--|--------|--------|-----------------------------|
| | | Mittel. | Minim. | Maxim. | Thymus. | Leber. | Milz. | |
| im Säuglingsalter | 5 | 91,2 | 15 | 148 | 552,90 | 24,26 | 302,75 | 1,096 |
| in der ersten Kindheit | 12 | 112,9 | 27 | 340 | 2536,92 | 22,95 | 372,26 | 1,064 |
| im Knabenalter | 1 | 210 | — | — | — | — | — | — |

Ein anderer Fall aus dem Knabenalter mit schon völlig sklerosirten gebogenen Tibien, welcher einem Abdominaltyphus am 10. Tage erlegen war, hatte eine Thymus von nur 80 Gran Gewicht.

Man ersieht hieraus, dass das absolute wie relative Gewicht der

1. Handb. der patholog. Anatomie, deutsch von Neurohr, 1834. Bnd. I. pag. 49.

2. Patholog. Anat. Bnd. III. pag. 152.

3. De rhachitide, Lugd. Batav. 1671. pag. 15.

Thymus in rhachitischen Kindern überall unter dem Normale steht. Die gegentheiligen Angaben entspringen theils einem unzureichenden Materiale, theils aber bei weitem mehr der unzulänglichen Erforschung der normalen Gewichtsverhältnisse der Thymus selbst.

Der mikroskopisch-histologische Befund ist ganz dem oben in anderen Krankheiten angegebenen gleich und bedarf daher keiner weiteren Auseinandersetzung.

Ausgehend von einer wunderlichen obsoleten Ansicht über die Bedeutung der Drüse, hat in neuerer Zeit ein gewisser Dr. *Mauch*¹ eine Vergrösserung der Thymus in der Atelectasia neonatorum behauptet. Er sagt: „Da diese Organe (die Lungen) in der Atelectasie nicht so gross und ausgedehnt werden, als dies naturgemäss der Fall sein sollte, so füllen sie auch begreiflich im Cavo pectoris einen kleineren Raum aus, welcher daher (?) von der deshalb (?) grösser bleibenden oder werdenden Brustdrüse ausgefüllt wird.“ Es bedarf zur Widerlegung solcher leeren Hypothesen nur der thatsächlichen Feststellung, dass in den 9 in unseren Tabellen verzeichneten Fällen von Lungenatelectase ein durchschnittliches absolutes Thymusgewicht von 102,9 Gran (Minimum 14,5 — Maximum 280 Gran) gefunden worden ist, also ein unter dem Normale stehendes Verhältniss, das wie überall auch hier im Einzelfalle von dem Ernährungsstande des Individuum und ausschliesslich von diesem abhängig ist.

Die seitherige unvollständige Kenntniss der normalen Gewichts- und Wachstumsverhältnisse der Thymus macht es erklärlich, wie ein anderer Schriftsteller, *Pagenstecher*,² behaupten konnte: „Die nahe Beziehung der Thymusdrüse zur Respiration ist unverkennbar; nach der Geburt nimmt sie an Grösse und Blutreichthum ab (?), so dass ihr absolutes Gewicht bei Kindern, welche geathmet haben, *viel* geringer ist, als bei todtgeborenen.“ Haben wir nun schon in dem betreffenden früheren Abschnitte nachgewiesen, dass im Normalzustande gerade umgekehrt das Wachstum der Thymus nach der Geburt beträchtlich *zunimmt*, so bleibt hier nur noch zu zeigen übrig, dass die Thymus todtgeborener reifer Früchte nicht wesentlich in ihrem Gewichte von dem solcher Neugeborenen abweicht, welche einige Stunden respirirt haben. In 12 todtgeborenen reifen Früchten finde ich aber als Durchschnittszahl des absoluten Thymusgewichtes 191,2 Gran (von 100—425 Gran) und in den andern im Mittel von 5 Fällen 184,6 Gran (von 80—315 Gran). Wohl darf angenommen werden, dass ein Theil der geringen Differenz der Mittelzahlen der beträchtlich höheren Gesamtzahl der Todtgeborenen entsprossen ist; allein ganz hiervon abgesehen, kann es in der That nicht Wunder nehmen, in

1. Die asthmatischen Krankheiten der Kinder. I Theil. (1853) pag. 137.

2. Heidelb. klein. Annal. 1831. pag. 284.

gutgenährten während des (dann meist gewaltsamen) Geburtsactes in Folge eigener Grösse oder Queerlage verstorbenen reifen Früchten grössere, saftreichere, breitere Thymen anzutreffen, als in solchen, welche einige Zeit und zwar jedesmal unter dem Einflusse pathologischer Veränderungen ihr Dasein gefristet haben. Es entspricht diese Erscheinung ganz den Gesetzen, die wir in dem Bisherigen vom positiven Boden der Beobachtung aus aufgestellt haben.

Uebrigens habe ich, überflüssig genug, in allen Fällen der Tabelle II den Befund der Lungen in eine besondere Rubrik gebracht, um mit Einem Blicke zu übersehen, wie weit entfernt das Gewicht und Secret der Thymus von einem supponirten Einflusse von Lungenveränderungen sind. Gutgenährte Thymen bei normalem Lungengewebe finden sich dort so häufig, wie atrophische Drüsen bei veränderter Lunge und umgekehrt. Die Erörterungen und Untersuchungen des vorliegenden Abschnittes haben, wie ich glaube, zur Genüge die Momente kennen gelehrt, welche allein als bestimmende und entscheidende bei Beurtheilung der Veränderungen der Thymus in Krankheiten betrachtet werden können.

Schliesslich muss ich noch der Angabe mehrerer Schriftsteller gedenken, welche nach einigen Beobachtungen der Cyanose einen Einfluss auf Vergrösserung der Thymus zugeschrieben haben. *Sandifort*,¹ *Duret et Caillot*,² *Fleischmann*,³ *Ribes*⁴ und *Wallach* wollen grosse Thymen in cyanotischen Kindern gefunden haben. Da aber alle diese Beobachter nirgends eine Gewichtsangabe machen, und wir im Verlaufe dieser Abhandlung hinreichend Gelegenheit gehabt haben und noch haben werden, in hohem Grade misstrauisch gegen solche subjective Schätzungen zu sein und diess um so mehr, als man seither noch nicht das normale Wachsthum der Thymus auf sicherer Basis verfolgt hat, so darf wohl noch die Richtigkeit früherer Angaben bezweifelt werden. Hiermit soll nicht die Möglichkeit bestritten werden, auch in cyanotischen Kindern deren Alter entsprechend normal grosse Thymen zu finden; auch hier kann nur der Ernährungsstand des Individuum, wurzelnd in der Constitution desselben und den vorausgegangenen Krankheiten, entscheidend sein. Daher kommt es, dass ich in Fall 287 bei einem durch angeborene Herzmissbildung cyanotischen, 1 Jahr 3 Monate alten schwächlichen Knaben, dessen Ernährung sehr unvollkommen war, eine Thymus von nur 27 Gran Gewicht bei einem Körpergewichte von 11 Pfund 23 Loth vorfand; sie war derb und ohne Secret.

1. Obs. anat. pathol. Lib. I. Cap. I. pag. 27.

2. Bullet. de l'école de méd. 1807. pag. 23.

3. De Chondrogen. asp. arter. 1820. pag. 18.

4. Aus *Duncan's* Edinb. Journ. in *Meckel's* deutsch. Arch. f. Phys. 1816. Bnd. II. pag. 547—549.

5. Arch. f. phys. Heilk. 1852. p. 121.

Diess wird noch bestätigt durch die Beobachtung *Kornmaul's*,¹ welcher in einem schwachgenährten cyanotischen Kinde eine Thymus von 150 Gran Gewicht, und *Becker's*,² welcher in einem solchen erst 7 Tage alten Neugeborenen eine Thymus von 130 Gran Schwere fand.

b. Die Thymus im erkrankten Thiere.

Ich hatte Gelegenheit, sechs erkrankte Hunde zu untersuchen; die Tabelle X. Rubr. c. giebt über dieselben nähere Auskunft. Da sie sämmtlich während ihrer Erkrankung getödtet wurden, so gaben sie ein um so reineres Resultat.

Zunächst sind es zwei an entzündlichen Darmaffectionen leidende Thiere, welche unser Interesse um so mehr in Anspruch nehmen, da sie einen willkommenen Vergleich mit dem Befunde in Kindern zulassen, die an gleichen Affectionen gestorben sind und deren Thymus wir soeben erst besprochen haben. Das Eine, ein männlicher Hund, leidet seit ein Paar Tagen an Erbrechen und spärlicher blutiger Diarrhöe, als er im Alter von 27 Tagen getödtet wird. Das ganze Colon ascendens und transversum ist in das Colon descendens invaginirt, die Darmschleimhaut sehr stark entzündet. Der Thymusexponent ist 986,4, also um mehr als das Doppelte höher als der der normalen Hundethymus dieses Lebensalters (cf. den Abschnitt über das Wachsthum der Thymus). Ihre Breite beträgt nur 10 M. M., ihre Dicke 4 M. M., während die Normalbreite im Mittel 14, die Normaldicke durchschnittlich 5 M. M. für gleichalterige und gleichgrosse Hunde beträgt. Ihr spärliches Secret besteht aus Kernen, einzelnen Zellen und aus leeren Hüllen zusammengesetzter concentrischer Körper; durch Aetherzusatz wird wohl deutlich Fett frei, allein die Mehrzahl der Kerne wird hierdurch nicht verändert. Die Thymus ist zugleich platter geworden.

Ein anderer 9 Wochen alter männlicher Hund leidet seit 3 Wochen an häufiger Appetitlosigkeit, Diarrhöe, heftigen Colikschmerzen und ansehnlicher Abmagerung, so zwar dass er bei seiner Tödtung nur 2 Pfund $27\frac{3}{4}$ Loth wiegt, während sein gleichalteriger, gleich grosser und mit ihm anfänglich gleich schwerer Bruder schon 6 Pfund wog. Die gesammte Schleimhaut des Dünndarms ist geröthet, die Darmfollikel theilweise geschwellt. Zugleich finden sich mehrere Spulwürmer im Dünndarm. Der exponentale Werth seiner Thymus beträgt 2001,9, also mehr als das $5\frac{1}{2}$ fache des Durchschnittsexponenten der Normalthymus gleichalteriger Hunde und mehr als das zweifache des Exponenten des vorigen an acuter Enteritis leidenden Hundes. Die Thymus ist 10 M. M. breit und 2 M. M.

1. Inauguralabhandlung über das Asthma thymicum. Zweibrücken 1834. Schmidt Jahrb. 1835. VI. pag. 212.

2. Meletemata de asthmate thymico. Diss-inaug. Bonnae 1836. pag. 24.

dick, also beträchtlich geschrumpft, mehr platt und gleich breit geworden und hält ein nur sehr spärliches Secret, welches aus spärlichen eckigen Kernen und kleinen Fettzellen besteht, welche sämmtlich unter Zusatz von Aether schrumpfen und Fett entleeren.

Diese beiden Beobachtungen sind hiernach in vollständigster Uebereinstimmung mit unseren obigen Befunden in der acuten und chronischen Enteritis der Kinder.

Einen ganz geringen Einfluss auf die Thymus, wiewohl einen sehr merklichen auf die Entwicklung des Körpers übte eine wahrscheinlich schon während des Fötallebens abgelaufene Erkrankung des Gehirns in einem weiblichen Hunde, der im Alter von 5 Wochen getödtet wurde. Das Thier, dessen einzige Schwester schon in den ersten Lebenstagen von der Mutter erdrückt worden war, hatte eine ausreichende Menge Muttermilch zur Nahrung, auch sehr guten Appetit, nahm aber trotzdem nicht recht zu. Es vermochte bei vollständiger Regelung aller übrigen Functionen von Geburt an nicht zu stehen; wurde es auf flacher Hand unter dem Bauche gehalten, so berührte es nur mit den Zehenspitzen der Vorderfüsse den Boden, die hinteren Extremitäten streckte es tetanisch nach hinten und schwankte ohne Halt, indem der Kopf seiner Schwere nach von einer Seite zur andern fiel. Liegt es auf der Seite, so kann es Kopf und Extremitäten willkürlich bewegen, vermag aber natürlich nicht sich aufzurichten. Die Pupillen sind normal, das Gehör gut. Die in Gegenwart meiner geehrten Freunde, Prof. *Schiff* und Thierarzt *Schmidt*, vorgenommene Section zeigt das Ependyma des vierten Hirnventrikels etwas verdickt, aber ohne pathologisches Exsudat unter dem Microscope; die genaueste Durchforschung liess weder im Gehirne, noch im Rückenmarke, noch in deren Hüllen irgend welche andere Abnormität auffinden. Es ist demnach wohl anzunehmen, dass jene Verdickung das Product einer im Fötus abgelaufenen Entzündung gewesen sein mag. Der Exponent des Gewichtes der Thymus weicht kaum vom Normale ab, ebensowenig ihre Breite, welche 22 M. M., noch ihre Dicke, welche 6 M. M. beträgt; sie enthält im Ganzen eine nicht sehr reichliche Menge Secretes, welches aus zahlreichen runden Kernen besteht; sie erscheint derberer Structur, als die normale Hundethymus. (Die Abänderung ihrer chemischen Mischung siehe oben.)

Ueberraschend niedrig in ihrem relativen Gewichte zeigen sich die Thyemen zweier an weitverbreiteten Hautkrankheiten leidender Hunde. Der Eine, 4 Wochen alt, Weibchen, wird in der letzten Woche seines Lebens von einem über den ganzen Körper verbreiteten eczematösen Ausschlage befallen, der zwar nicht den Appetit, wohl aber den Schlaf des Thieres durch Jucken so vollkommen stört, dass das Thier die ganze Nacht hindurch unruhig und schreiend hin und her läuft und sich an allen festen Gegenständen reibt. Seine Thymus, nur 13 M. M. breit und 3 M. M. dick,

hält eine mässige Menge Secretes, das aus schönen runden Kernen besteht, hat aber ein fast um das $2\frac{1}{2}$ fache niederes relatives Gewicht als die normale Hundethymus dieses Lebensalters. — Der andere, 6 Monate alte (männliche) Hund ist ein kräftiges, sehr fettes Thier und leidet an einem allgemeinen stark eiternden Herpes. Seine in massenhafte Fettablagerung eingehüllte Thymus besteht nur aus zwei derben schmalen platten Strängen, deren spärliches seröses Secret neben Fettbläschen aus runden und eckigen Kernen besteht; sie ist nur 9 M. M. breit und 3 M. M. dick und ihr relatives Gewicht um mehr als 19 mal niedriger als in gesunden gleichalterigen Hunden.

Diese beiden letzten Fälle zeigen uns, dass die Secretion der Thymus durch bestehende übermässige Absonderung albumin-, fett-, und salzreicher Flüssigkeiten in anderen Provinzen des Organismus sehr beträchtlich beschränkt werden kann. Durch Fall 54 der Tabelle II. finden diese beiden Fälle zugleich eine Bestätigung im Menschen.

Der letzte Fall endlich betrifft einen bereits 2 Jahre alten männlichen Hund, dessen linker Schenkelhals, vor Jahresfrist frakturirt, unvollständig geheilt war; das Thier blieb hinkend und seine Ernährung gestört. Das relative Gewicht seiner Thymus aber ist um mehr als 10 mal niedriger als das mittlere der Normalthymus dieses Lebensalters.

Der Einfluss gestörter Ernährung des Körpers auf die Thymus ist demnach auch durch die Untersuchung erkrankter Thiere ebenso nachgewiesen, wie dies in verschiedenen Erkrankungen der Kinder geschehen ist; je intensiver, je länger dauernd, je mehr Säfte consumirend ein Krankheitsprocess erscheint, um desto mehr atrophirt die Thymus, desto spärlicher wird ihr Secret, desto veränderter dessen Formbestandtheile, desto reichlicher dessen Fettgehalt; anfänglich findet in ihr ein rascher Gang regressiver Metamorphose Statt (reichliche concentrische Körper), später aber ein vollkommener Stillstand des Sonderlebens des Organes (eckige Kerne).

c. Die Thymus nach Ablauf von Krankheiten.

Wir haben nun zum Oefftern schon durch die Untersuchungen des Gewichtes, des Gewebes und des Secretes der Thymus nachzuweisen gesucht, dass die Atrophie des Organes in Krankheiten sich entgegen den Annahmen seitheriger Beobachter in allen wesentlichen Momenten von dessen normalem Schwunde ganz entschieden unterscheidet; eines der wichtigsten Momente bleibt uns noch zu betrachten übrig: es ist die Beschaffenheit der Thymus nach Ablauf von Krankheiten. Dass ein Organ, dessen Nervenfasern verödet, dessen Arterien geschlossen, dessen Venen impermeabel oder doch vollständig varikös geworden, dessen histologische Bestandtheile in wuchernder Neubildung von Bindegewebe aufgegangen oder gar schon der Fett-

metamorphose unterlegen sind, dass also eine in voller Involution begriffene Thymus nie mehr zum früheren Leben zurückkehren, nie mehr ein secernirendes Organ werden könne, bedarf wahrlich nicht erst eines Nachweises. Andererseits aber ist von der allergrössten Wichtigkeit, positiv nachweisen zu können, dass nach *erschöpfenden* Krankheiten die Thymus wieder zu ihrer vordern Grösse und ihrer vormaligen Thätigkeit gelange, sobald die volle Gesundheit wieder eingetreten ist. Es eignet sich hierzu kaum eine andere Krankheit in solchem Maasse, als die *chronische Enteritis* des Säuglingsalters, deren verderblichen Einfluss auf die Thymus wir oben auf das allerbestimmteste kennen gelernt haben; es gibt keinen solchen Fall, dessen Thymus nicht atrophire, so zwar dass dann ihr Gewicht durchschnittlich 2263,80 mal unter das des Körpers sinkt anstatt des normalen Exponenten von 289,81. Vermögen wir daher nachzuweisen, dass bei Kindern aus dem Säuglingsalter, welche *hochgradig* an *dieser* Krankheit gelitten, sich aber vollkommen von deren Folgen erholt und die frühere Gesundheit wieder erlangt haben, auch die Thymus zu ihren normalen Verhältnissen wieder zurückkehrt, so haben wir in keiner Weise den Einwurf des mangelnden Nachweises für den speciellen Fall zu fürchten; denn gerade *diese* Krankheit führt *ohne* Ausnahme die Thymus des Säuglingsalters unfehlbar zur Atrophie. Die Tabelle V zeigt aber unter Nro. 273 ein künstlich ernährtes Knäblein, welches vom 3. bis gegen Ende des 6. Lebensmonates an einer heftigen chronischen Enteritis mit weitgediehener Abmagerung gelitten hatte; es erholte sich von da ab so vollkommen von dieser Krankheit, dass es, als es ganz plötzlich im Alter von 8 Monaten inmitten vollster Gesundheit starb, 13 Pfund 8 Loth schwer war und ein vortreffliches Fettpolster unter der Haut zeigte. Seine 284 Gran schwere in jeder Hinsicht normale Thymus hatte einen Exponentenwerth von 358,31. Dieser Fall zeigt also mit Bestimmtheit, dass die durch erschöpfende Krankheit atrophirte Thymus wieder zum Normalstand zurückzukehren vermag. Es hat dieser Vorgang auch gar Nichts unbegreifliches in sich, wenn man erwägen will, dass ja die Nervenfasern in solch' atrophirter Thymus nicht verödet, die Arterien nicht geschlossen, die Venen, wenn auch verengt, doch nicht impermeabel geworden, dass die Drüsenfollikel zwar collabirt, nicht aber verschwunden sind. Es ist demnach auch in dieser Hinsicht eine solche Thymus *wesentlich* von der in Involution befindlichen Thymus des Erwachsenen verschieden.

Zwei ganz ähnliche Fälle, deren Tod aber nicht ohne neue vorausgehende Krankheit eintrat, welche daher kein so ganz reines Resultat liefern können, wie der vorstehende Fall, beglaubigen immerhin dennoch die Richtigkeit unserer Folgerung. Es sind dies Fall 104 und 128 der Tabelle II, jener ein 8 Monate altes Mädchen, dieser ein 14 Monate alter Knabe; beide hatten sich von einer früheren chronischen Enteritis mit hoher Ab-

magerung vollständig erholt, als unter dem Einfluss anderer Krankheiten der Tod eintrat; beide zeigen in ihren Thymusgewichten von je 120 und 200 Gran zwar noch kaum dem in seinem Minimum 160 Gran betragenden Normalgewichte dieses Lebensalters gleiche Ziffern, stehen jedoch unendlich weit über den Werthen jener Thymen, welche bei an chronischer Enteritis verstorbenen Kindern gefunden wurden und welche durchschnittlich nur 27,2 Gran (in ihrem Minimum 12, in ihrem Maximum selbst nur 73 Gran) wogen.

Wahrscheinlich bleibt es immerhin, dass in den Fällen, in welchen die Thymus durch einen hochgradigen erschöpfenden Krankheitsprocess in hohem Maasse atrophirt, sie wohl immer nach wiedererlangter Gesundheit in ihre normale Thätigkeit zurückkehrt, nicht aber in jedem Falle die Höhe ihres normalen Wachstums wieder zu erreichen vermag. Dafür spricht wenigstens die Beobachtung eines Hundes, welcher im Alter von 4 Wochen 1 Pfund 14 $\frac{1}{2}$ Loth gewogen hatte, dann aber in Folge unzweckmässiger Nahrung von Enteritis befallen, nach 5wöchentlicher Dauer der Krankheit, obwohl nun 9 Wochen alt, doch nur 1 Pfund 8 $\frac{1}{4}$ Loth wog und von da ab nur sehr langsam wieder an Gewicht zunahm, so dass er erst im Alter von 11 Wochen sein ehemaliges Gewicht aus der 4. Lebenswoche wieder erlangt hatte. Als er 14 Wochen alt getödtet wird, ist er 1 Pfund 24 Loth schwer, seine nur 6 Gran schwere Thymus zeigt noch ein ausserordentlich niederes relatives Gewicht (Exponent 2260), obwohl sie vollkommen normal, weich, saftreich und ihre Gefässe und Nervenfasern vollständig unversehrt sind; ihr Secret besteht aus zahlreichen runden Kernen.

Achter Abschnitt.

Die Thymus unter dem Einfluss operativer Eingriffe.

Nachdem wir im vorhergehenden Abschnitte die beträchtlichen Abweichungen im Verhalten der Thymus unter dem Einflusse von Krankheiten erörtert haben, wird ein Vergleich mit ihrem Verhalten nach künstlichen Eingriffen nicht ohne Interesse sein. Es wurden auch hierzu Hunde benutzt, deren Befunde sich in Tabelle X. Rubr. a. verzeichnet finden.

Ein 5 Tage altes wohlgenährtes 20 $\frac{3}{4}$ Loth schweres männliches Dachshündchen erhält, nachdem es noch kurz vorher reichlich Mutter-

milch zu sich genommen, eine starke Dosis Coloquinthen-Extract. Es stellte sich sehr bald schmerzliches Wimmern ein, welchem heftige wässrige Diarrhöen folgten; nach 8 Stunden ist das Thier ganz kalt, iebt aber noch und wiegt nur $20\frac{1}{4}$ Loth, hat demnach innerhalb dieser kurzen Zeit $2,4\frac{0}{0}$ an Körpergewicht verloren. Nach seiner nunmehrigen Tödtung findet sich die Magendarmschleimhaut tief dunkelgeröthet, im Colon sammtartig gewulstet, leicht abschabbar und mit eiterig-serösem Exsudate bedeckt; keine Fäces mehr im Darm. Die 11,5 Gran schwere Thymus hat einen exponentialen Werth von 422,6, übertrifft demnach hierin zu ihren Gunsten den normalen Mittelwerth; sie ist 9 M. M. breit und 6 M. M. dick, demnach in diesem Maasse unter dem Normale, während ihr Längenmaass von 32 M. M. dem Normalmaass ganz gleichsteht; sie enthält reichlich runde Kerne und spärliche Fettbläschen. Es ist somit die Thymus dieses Thieres allerdings unter den Normalstand gesunken, allein ihr relatives Gewicht zum Körper steht offenbar desshalb so hoch, weil der Körper selbst unter der heftigen Einwirkung des Medicamentes sehr beträchtlich und sehr rasch an Gewicht verloren hatte und der Darmkanal so vollständig seiner Contenta beraubt war.

Ein 5 Wochen alter männlicher Hund, 3 Pfund $9\frac{1}{2}$ Loth schwer, wird während 10 Tagen, täglich $\frac{1}{2}$ Stunde lang, der Einwirkung eines inducirten galvanischen Stromes unterworfen, indem jedesmal zwei Akupunkturnadeln, die eine in die Gegend des oberen, die andere in die Gegend des unteren Thymusendes, in den Thorax eingestochen und mit den Conductoren eines Inductionsapparates in Verbindung gesetzt wurden, welcher seinen Strom von einem Zinkkohlenelement erhielt. Die Stärke des Stromes wurde so regulirt, dass er auf der Zunge empfunden, aber ertragen werden konnte. Als eben die letzte Sitzung aufgehoben werden sollte, starb das Thier plötzlich; die sogleich angestellte Section ergab, dass die Spitze der einen Nadel diesmal in die obere Hohlvene gereicht hatte, woselbst sich, wie in der rechten Herzkammer derbe Blutcoagula vorfanden. Die Thymus zeigte einzelne derbere festere hyperämische kleine Stellen, welche unter dem Niveau des übrigen weichen blassgelblichen Gewebes lagen und offenbar von den Nadelstichen herrührten; sie zeigt eine mässige Menge Secretes, welches aus zahlreichen Kernen, Fettblässchen und reichlicher Molecularmasse besteht; die Venen der Thymus erscheinen etwas erweitert (1 M. M. breit), die Nervenfasern längs der Gefässe zum Theil ohne Doppelconturen, mit wolkigem (verfettetem) Inhalte. Es scheint mir hiernach nicht zweifelhaft, dass durch den fortgesetzten Einfluss des galvanischen Stromes diese Thymus einer wahren Involution, deren erste Anfänge schon gegeben waren, hätte zugeführt werden können. Ihre Breite war 5—15 M. M., ihre Dicke 3—8 M. M. Ihr Gewicht blieb 627,2 mal unter dem des Körpers, war also fast um das Doppelte unter dem nor-

malen relativen Gewichte dieses Lebensalters. — Es war mir später unmöglich, ähnliche Versuche in erweiterter Maasse anzustellen.

Ausserdem wurden zweien Hunden Stücke aus dem linken Vagus excidirt; die Nerven der Thymus wurden nach diesen Operationen nicht verändert, das Gewebe und Secret der Drüse blieben ganz normal. Die Tabelle X giebt die Einzelheiten, die einer näheren Erörterung nicht bedürfen; nur muss in Hinsicht des äusserst niederen relativen Thymusgewichtes des einen Thieres bemerkt werden, dass es dasselbe ist, von dem oben schon die Rede gewesen: es hatte vorher an beträchtlicher chronischer Enteritis gelitten.

Hingegen zeigt sich die Thymus eines 2¹/₂ Monate alten Hundes, welchem nebst einem Stücke des linken Vagus (und Sympathicus) auch das unterste Hals- und oberste Brustganglion des Sympathicus ausgeschnitten waren, in vollster Involution. Das Thier ist während der ersten 6 Tage nach der Operation ganz munter und hat guten Appetit, wird aber von da an stiller, frisst wenig und stirbt am 9. Tage. Die Wunde hat ein gutes Aussehen, die Pleura ist unverletzt; die Lungen zeigen atelectatische und ödematöse Stellen; das Thier hat während der 9 Tage um 8,4 % vom Körpergewichte verloren. Die Thymus erscheint marmorirt von lobulären Hyperämien, welk, schlaff, zumal in ihrem untern Theile platt; ihre Gestalt ist ganz anormaler Weise kreuzförmig, schmal, ihre Venen sehr erweitert, stark mit Blut angefüllt und ausgedehnt; ihre Nervenfasern sind vollständig fettig degenerirt, stellenweise geschwunden; ihre Arterien sehr enge; ihre Dicke beträgt nur 0,5—1 M. M.; ihr Secret ist spärlich und serös; es zeigt geringe Mengen von Kernen, viele Fettzellen und Molecularmasse. Ihr relatives Gewicht ist fast um das Dreifache unter dem Normale gleichalteriger Hunde. —

Diese Versuche zeigen demnach, dass Eingriffe, welche die Ernährung des Individuum nicht beeinträchtigen (einseitige Vagusausschneidung), auch ohne Einfluss auf die Thätigkeit der Thymus sind; Eingriffe hingegen, welche den Körper schwächen (grosse Gaben Coloquinten-Extracts) — gerade wie colliquative Krankheitsprocesse — eine Atrophie des Organes bewirken; und endlich solche Eingriffe, welche die Nerventhätigkeit der Thymus schwächen (Galvanopunctur) oder geradezu aufheben (Ganglienexstirpation), deren wahre Involution einleiten und herbeiführen. Diese Resultate sind also ganz conform unsern Beobachtungen der Vorgänge des normalen Lebens.

Neunter Abschnitt.

Uebergang von Arzneistoffen in die Thymus.

Haugsted theilt in seiner bekannten schon oft im Laufe dieser Arbeit erwähnten Abhandlung drei von ihm angestellte Versuche mit, in welchen er 3 jungen Hunden Ferrocyankalium-Lösung reichte, dieses Salz aber weder in Thymus, noch Pancreas, noch Speicheldrüsen nachzuweisen vermochte, obwohl er mittelst Eisenchlorid im Blute, Urin und dem Inhalte des Magens und der Därme die bekannte blaue Reaction erzielen konnte.¹

Ich wiederholte diese Versuche sowohl bei Fütterung einer Solution von Ferrocyankalium, wie Schwefelcyankalium (von jedem 3ii auf Unz. iv. aq. destill. Theelöffelweise gegeben); in mehreren 9 und 12 Tage alten an der Mutter saugenden Hunden konnte ich zwar in allen Flüssigkeiten und in der Mehrzahl in den Geweben der Organe die betreffenden Salze durch die Reaction mit Eisenchlorid (blaue und rothe Färbung) nachweisen, allein die Reactionen waren gerade in den organischen Geweben oft äusserst unsicher, selbst dann noch, wenn vorher das Eiweiss entfernt worden war. Da es mir aber sehr wahrscheinlich blieb, dass nur die mangelhafte Methode Ursache des negativen Ergebnisses sein konnte, so bediente ich mich in einem andern Versuche einer von Prof. *Scherer* zunächst zum Nachweise von Amygdalin in Anwendung gezogenen Methode. Die zu untersuchenden Organe werden zerschnitten und gekocht, ebenso werden die eiweisshaltigen thierischen Flüssigkeiten gekocht, alkalische (z. B. Blutserum) vorher mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuert; das Eiweiss der Dekokte wird mittelst Alkohol gefällt und abfiltrirt. Man mischt einen Theil der filtrirten Flüssigkeit mit concentrirter Schwefelsäure in einem hohen Glase (Champagnerglase) und bedeckt dasselbe rasch mit einem Uhrgläschen, dessen innere Fläche mit Schwefelammonium bestrichen worden; bringt man nun nach Verlauf einer Viertelstunde einen Tropfen Eisenchloridlösung mittelst eines Glasstäbchens in das Uhrglas, welches man auf eine weisse Unterlage gestellt hat, so zeigt eine röthliche Färbung auch die kleinste Menge von Schwefelcyan an.

Nach dieser empfindlichen Methode behandelte ich die Organe und Flüssigkeiten eines 5 Wochen alten männlichen noch an der Mutter saugenden kräftigen Hundes. Zwei Stunden nach seiner letzten Nahrungsaufnahme erhielt er 3ij—3iij einer Solution von Ferro-Cyan-Kalium (3ij auf Unz. iv. aq. destill.) und nach 1 $\frac{1}{2}$ Stunden eine gleiche Dosis nochmals. Nach weiteren 1 $\frac{1}{2}$ Stunden wird das Thier mittelst Oeffnen der Carotiden

1. l. c. II. pag. 285. 286.

getödtet. Es wurden das Gehirn, die Leber, Milz, Thymus, Nieren, das Pancreas, die Herzsubstanz, das Blutserum und der Urin, sowie der Inhalt des Darms und der Magenschleim der Prüfung nach der *Scherer'schen* Methode unterworfen; in diesen allen wurde auf das Unzweideutigste durch die entstehende rothe Färbung das Schwefeleyan nachgewiesen.

Somit ist experimentell festgestellt, dass eingeführte Arzneikörper, dem Blute einmal zugemischt, ebensowohl in die Thymus übergehen, wie in andere Organe. Nach unseren physiologischen Erfahrungen wäre auch in der That jedes andere Ergebniss unbegreiflich, da ja nur Ein Blutstrom alle Organe speist.

Zehnter Abschnitt.

Verbreitung und Bestand der Thymus in der Thierwelt.

Längst schon hat die Physiologie ihre Forschungen auch der vergleichenden Anatomie zugewandt; viele werthvolle Aufschlüsse sind ihr daher schon geworden. Wohl kaum aber besteht ein zweiter Fall, wo, wie bei der Thymus, unvollständige oder irrig gedeutete Befunde die Quellen grosser Verwirrung und grundloser Hypothesen in solch' reichlichem Maasse geworden sind. Selbst bis in die neuere Zeit haben diese Ueberlieferungen ihren Einfluss theilweise noch geltend gemacht. Es ist daher immer noch keine überflüssige Arbeit, gewisse Fragen, deren Beantwortung an der Hand der Zootomie versucht wurde, wiederum vom positiven Standpunkte der Beobachtung aus, mit der Waage und der Linse in der Hand, aufzunehmen.

Indem wir die Thymus durch die Reihe der Wirbelthiere verfolgen, werden wir unsere eigenen Forschungen der Fauna unseres Binnenlandes entnehmen: sie bietet hinreichendes Material zur Beantwortung mehrerer wichtigen Streitfragen; mehrere andere aber können nur durch Erforschung des Baues exotischer Land- und Wasserthiere ihrer Lösung zugeführt werden. Für *solche* Forschungen bot sich mir keine Gelegenheit; selten auch möchte sich ein genügendes Material an Einem Platze so vereinigt finden, wie in der Capitale Englands, und dieses Material hat *John Simon* in seiner schon mehrerwähnten trefflichen Monographie auf das eifrigste erforscht und durch ausgezeichnete Abbildungen erläutert. Wir können ihm daher in *diesem* Punkte unbedenklich folgen.

a. Die Thymus der Säugethiere.

*Haugsted*¹ in seiner bekannten fleissigen Abhandlung war der Erste, welcher nach eigenen wie fremden Forschungen den meisten Säugethieren eine Thymus zusprach, indem er für die übrigen zu seiner Zeit noch nicht näher untersuchten ihr Vorhandensein sehr wahrscheinlich machte. *John Simon* füllte diese Lücke 1845 vollständig aus²; erst durch diesen Forscher ist es zur Gewissheit geworden, dass *allen* Ordnungen und Geschlechtern der Säugethiere eine Thymus zukömmt. Es ist daher die später (1846) von *Stannius*³ vertretene und auch in neuere physiologische Werke⁴ übergegangene Ansicht, als fehle den Beutelthieren die Thymus, als unbegründet zu betrachten. Die seltene Gelegenheit, Fötus und Kindheit der Marsupialia zu untersuchen, mag allerdings jenen Irrthum leicht begrifflich erscheinen lassen; allein nachdem *John Simon* die meisten Geschlechter dieser Ordnung untersucht, überall die Thymus nachgewiesen und die von *Didelphis Opossum*, *Phalangista vulpina* und *Macropus major* abgebildet hat, darf die Frage als gelöst betrachtet werden.

Anders verhält es sich mit der Frage, ob die Thymus bei allen Säugethieren denselben Gesetzen des Wachstums unterworfen ist, wie die des Menschen und derjenigen Haus-Säugethiere, von welchen oben schon gehandelt worden. Wir treten hier in die alte Streitfrage über die Persistenz der Thymus in mehreren Gruppen und Ordnungen von Säugethieren ein; ihre Lösung ist um so wichtiger, als allein von dieser die Haltbarkeit verschiedener Theorien abhängig ist.

Eine schon im vorigen Jahrhundert gangbar gewordene Ansicht war die, dass bei tauchenden und im Wasser lebenden Säugethieren die Thymus während des ganzen Lebens persistire. Schon *Muralt*⁵ wollte 1692 bei einer erwachsenen Fischotter (*Lutra vulgaris*) eine „thymus insignis“ gefunden haben; *Roose*⁶ schreibt 100 Jahre später einem von ihm untersuchten gleichen Thiere eine Thymus „von ungemeiner Grösse“ zu und knüpft an diese vermeintliche Thatsache Betrachtungen über den Nutzen des Organes an. Wir haben schon oben zur Genüge gezeigt, wie solchen auf rein subjectiven Auffassungen beruhenden Grössebestimmungen ein

-
1. Thymi in homine ac per seriem animalium descript. anatom-physiol. Havniae 1832. pag. 105. sq.
 2. A physiological essay on the thymus gland. London. 1845. pag. 40. sq.
 3. Lehrb. der vergl. Anat. der Wirbelthiere. Berlin 1846. pag. 445.
 4. z. B. *Günther's* Lehrb. Bd. II. pag. 155.
 5. Lutrae masculi anatome. Ephem. acad. natur. curios. Dec. II. ann. X. pag. 206.
 6. Physiol. Untersuchungen. Braunschweig. 1796. pag. 99.

Werth nicht beigelegt werden kann. Nach *Meckel*¹ soll hingegen *Sue* die Thymus der Fischotter vom gewöhnlichen nicht abweichend, *Home* und *Mentzies* in erwachsenen Meerottern (*Lutra marina*) dieselbe gar nicht, *Steller* in diesen Thieren kleiner als im Fötus gefunden haben. *Tiedemann*² gibt sie in einer von ihm für erwachsen gehaltenen 7 Pfund schweren Fischotter auf 48 Gran an und hält diess für einen hohen Grad von Entwicklung; *John Simon*³ konnte diess nicht bestätigen. Ich selbst fand in einer 1 1/2 Jahre alten, noch keineswegs ausgewachsenen, aber 13 Pfund 3 Loth schweren Fischotter (cf. Tab. IX) eine Thymus von 68 Gran, demnach das Verhältniss der Thymus zum Körpergewichte wie 1:1478,8, während *Tiedemann's* Fall nur ein Verhältniss von 1:1120 ergibt. Dieser Forscher hatte demnach ein viel jüngeres Thier untersucht; es spricht hierfür nicht nur das beinahe um die Hälfte geringere Körpergewicht, sondern auch das geringere absolute, hingegen höhere relative Gewicht der Thymus selbst, da wir ja oben deutlich genug nachgewiesen haben, dass während des Wachstums der Thiere die Thymus zwar mitwächst, absolut grösser wird, hingegen im Verhältnisse zum Körperwachstume zurückbleibt, bis nach vollendetem Körperwachstume ihre Involution beginnt und sie allmählig ganz schwindet. Die ungenügende Kenntniss der Gesetze des Wachstums der Thymus selbst, sowie die Schwierigkeit, ja nicht selten Unmöglichkeit, das Alter der in Freiheit lebenden Thiere zu bestimmen, hat hier wie anderweit ebenso zu ungegründeten Annahmen geführt, wie das Unterschätzen der in verschiedenen Ordnungen der Säugethiere so ungleich vertheilten Wachstumszeiträume. Füge ich noch an, dass die Thymus meiner Fischotter nur ein spärliches Secret enthielt, welches zwar noch reichlich runde Kerne und 1—2 Kerne haltende Zellen zeigte, aber bereits so reich an Fett war, dass durch Zusatz von Aether das ganze Object durch eine dichte Fettlage unkenntlich wurde; füge ich noch an, dass die Thymus selbst platt, derb und blass geworden war; so haben wir alle die charakteristischen Zeichen gefunden, welche unbestreitbar bekunden, dass in diesem Thiere die Blüthezeit der Thymus vorüber war, dass sie ihrem Involutionsstadium entgegen ging.

Es harmonirt ganz mit diesen bei *Lutra* festgestellten Befunden, wenn *Steller* nach *Meckel*⁴ in Seehunden (*Phoca leonina*) eine Thymus nicht nur in neugeborenen und einjährigen, sondern auch in einem zweijährigen Thiere, und in diesem grösser als im neugeborenen gefunden hat; *Meckel* selbst konnte bei einer (vermuthlich erwachsenen) *Phoca vitulina* keine

1. Abhandlungen aus der menschl. und vergleich. Anatomie und Physiol. Halle 1806. pag. 207.

2. *Meckel's* deutsches Archiv für Physiol. Band I. pag. 490.

3. l. c. pag. 42.

4. Abhandlungen. pag. 206.

Spur einer Thymus finden; *John Simon*¹ fand in diesen Thieren nichts von den übrigen Säugethieren Abweichendes. Ich selbst hatte Gelegenheit, zwei noch lange nicht erwachsene, erst 3' lange Exemplare der *Phoca groenlandica*, welche dahier plötzlich verendeten, zu untersuchen: in keinem dieser Thiere fand sich eine Spur von Thymus.

Die Cetaceen bieten nach *Simon's*² Untersuchungen verschiedener Geschlechter (*Halicore*, *Delphinus*, *Balaena*) rücksichtlich des Wachsthums der Thymus keine Besonderheiten dar.

Aus diesem Allen erhellt genugsam, dass die neuerlichst wieder von *Stannius*³ vorgetragene Ansicht, als „behalte die Thymus bei einigen Säugethieren — z. B. *Phoca*, *Delphinus* — lange und anscheinend während des ganzen Lebens einen nicht unbedeutenden Umfang,“ nicht begründet ist; vielmehr darf als erwiesen betrachtet werden, dass die Thymus der tauchenden und im Wasser lebenden Säugethiere ganz denselben Gesetzen des Wachsthums unterworfen ist, wie die der übrigen Mammifera.

Sehr viel ist über die Thymus winterschlafender Säugethiere geschrieben worden. Während die Einen sie für persistent während des ganzen Lebens des Thieres erklären, andere sogar ihr ein periodisches An- und Abschwellen zuschreiben, haben wiederum andere Beobachter entschieden widersprochen. Nur mikroskopische, chemische und libristische Forschung kann hier entscheiden.

In einer erwachsenen Fledermaus (*Vespertilio murinus*) fand ich keine Spur einer Thymus; nur gewöhnliches Fett, in Bindegewebe eingebettet, lag an ihrer Stelle. Beim Igel (*Erinaceus europaeus*) war die Drüse (wohl in Folge ursprünglichen Mangels) im 3.—4. Lebensmonate nicht vorhanden, während sie in einem circa 9 Monate alten Thiere 1,25 Gran, in einem etwas älteren nur 0,5 Gran wog, hingegen in einem ausgewachsenen Igel nichts von ihr zu finden war. Vom Hamster (*Cricetus vulgaris*) untersuchte ich 5 erwachsene Exemplare zu verschiedener Jahreszeit, wie in Tab. IX genauer angegeben ist, und fand keine durch die Jahreszeit bedingte Veränderung; ja es ist sogar nicht unwichtig hervorzuheben, dass gerade bei den im tiefsten Winterschlafe (zu Anfang Januar und Februar) getödteten Thieren die absolut wie relativ kleinste Thymus vorhanden war. Das Mikroskop ergab überall den normalen maulbeerförmigen Bau der kleinsten Läppchen, welche nur spärliches Secret enthielten; das Secret selbst zeigte viele theils noch runde, theils schon eckige Kerne und zahlreiche Fettkugeln; Zusatz von Aether bewirkte reichlichen Fettaustritt und liess die meisten Kerne schrumpfen. Um die kleinsten

1. l. c. pag. 44.

2. l. c. pag. 54.

3. l. c. pag. 455.

Läppchen verbreitete sich ein weitmaschiges meist gut injicirtes Gefässnetz. In der Thymus des 9 Monate alten Igels fand ich spärliche theils runde, theils eckige Kerne und einzelne kernhaltige Zellen, während die des älteren Thieres in ausnehmend schöner Weise ein stark injicirtes vollständig varikös gewordenes Gefässnetz um die kleinsten maulbeerförmigen Läppchen zeigte, welche selbst ausschliesslich nur mit Fettzellen gefüllt waren.

Hieraus erhellt unzweideutig, dass die Thymus dieser Thiere nicht von der anderen Säugern zukommenden Beschaffenheit abweicht. Niemals hätte sie an und für sich zum Stützpunkt neuer Theorien dienen können, wäre nicht in diesen Thieren ein dem äusseren Anscheine nach der Thymus ähnelnder Apparat zumal zur Zeit des herannahenden und des bestehenden Winterschlafs entwickelt, mit welchem jene häufig zusammengeworfen oder auch verwechselt worden ist. Es sind dies die s. g. Fettdrüsen. Beim Igel und Hamster erstrecken sich diese Drüsen vom oberen Theile des vorderen Mediastinum längs des Halses beiderseits bis zum Zungenbein und Kieferwinkel und schlagen sich von da bogenförmig nach hinten unter die Scapula, während sie sich nach abwärts um die Schlüsselbeine herum nach der Achselhöhle und unter die M. M. pectorales fortsetzen. Beim Murmelthiere (*Arctomys marmotta*), welches zu untersuchen ich keine Gelegenheit hatte, bestehen abdominale längs der Aorta sich hinreckende Verlängerungen, wie neuerlichst wieder Prof. *Valentin*¹ bestätigt hat. So lange noch die Thymus vorhanden ist, umgiebt die Portio thoracica der Fettdrüsen dieselbe; nach deren Schwunde nehmen jene auch die frühere Stelle der Thymus ein. Dass bei neugeborenen Igeln und ganz jungen Fledermäusen die Thymus stark entwickelt und ganz getrennt von jenem Fettdrüsenapparate ist, hat bereits Prof. *Ecker*² nachgewiesen.

Diese Fettdrüsen haben nun allerdings manche äussere Aehnlichkeiten mit der Thymus; wie diese haben auch sie ein lobulirtes Ansehen und ihre Lobuli sind durch ein lockeres Bindegewebe vereinigt, ohne aber einen festen Medianstrang zu zeigen; auch sie haben ein blassröthliches bis blassgelbes Aussehen und eine weiche Beschaffenheit; auch sie entbehren eines Ausführungsganges; auch sie enthalten ein Secret. Auf diese Charaktere beschränkt sich aber auch die ganze Aehnlichkeit; denn in ihrem feineren Bau, auf welchen nächst *Barkow*³ Prof. *Ecker* in seiner schon oft erwähnten trefflichen Arbeit⁴ aufmerksam gemacht hat, weichen

-
1. Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafs der Murmelthiere. *Moleschott* Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. 1857. Band II, pag. 12.
 2. l. c. pag. 123.
 3. Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreich, 1846. pag. 427.
 4. l. c. pag. 122 und Fig. 3.

sie gänzlich von der Thymus ab. Sie bestehen aus zahlreichen enge zusammengelagerten und über einander geschichteten polygonalen Zellräumen, welche in einem Bindegewebsstroma lagern, das von verschiedenen Faserbündeln durchzogen ist. Diese Faserzüge werden erst dann deutlich sichtbar, wenn zuvor das Gewebe durch Aether entfettet und dann mit Essigsäure behandelt worden ist. Ihr Gefässnetz ist je nach der Grösse der Zellräume weitmaschiger oder enger, stets aber mehr oder minder scharfwinklig sich verästelnd und die Zellräume umgebend. Ich fand entgegen den Angaben *Barkow's* constant wenigstens beim Hamster diese Drüsen reich an Nervenfasern und sah wiederholt dieselben schlingenförmig um die Gefässe verlaufen; Ganglienkugeln hingegen konnte ich nie finden, weder einzeln noch in Nestern, noch überhaupt einen Vorgang entdecken, der auf Neubildung von Nervenfasern hätte hindeuten können, wie ihn Prof. *Stannius*¹ gerade beim Hamster gesehen haben will und als Neubildung des Sympathicus gedeutet hat. Prof. *Valentin*² konnte gleichfalls Nichts der Art in dem Fettdrüsenapparate winterschlafender Murmelthiere entdecken. — Das Secret jener Zellräume besteht aus Kernen und Fettkugeln (Fettzellen), welche zur Zeit des Winterschlafs sehr zahlreich vorhanden sind, ausser dieser Zeit aber von der Zahl der Kerne übertroffen werden. Die Kerne selbst sind ausser der Winterschlafperiode sehr fettreich, indem Aether dieselben unter Fettaustritt verschrumpfen macht; während des Winterschlafs hingegen haben sie eine andere chemische Beschaffenheit, indem durch Zusatz von Aether unter Verschwinden der Fettzellen die Kerne erst recht deutlich hervortreten. Es lässt sich hieraus wohl folgern, dass zur Zeit des Winterschlafs, d. h. zur Blüthezeit des Organes eine erhöhte Absonderung der Albuminate des Secretes Statt hat. Vergleichsweise könnte man hier ein ähnliches Verhalten der Thymus anführen, welche nach unseren chemischen Analysen in ihrer Blüthezeit, die freilich in andere Lebensabschnitte fällt, gleichfalls proteinreichere, zur Zeit ihrer Involution immer fettreicher werdende Kerne besitzt. Aber nur vergleichsweise kann diese Zusammenstellung geschehen; denn die Natur der Secrete beider Organe ist wesentlich von einander verschieden. Ich habe Gelegenheit gehabt, die stark entwickelten Fettdrüsen eines inmitten Decembers winterschlafenden erwachsenen Igels chemisch zu untersuchen und beeile mich um so mehr das Ergebniss dieser Untersuchung mitzutheilen, als meines Wissens bisher ein solches noch nicht veröffentlicht worden ist. Die Methoden der Isolirung der einzelnen Stoffe waren genau dieselben, wie sie bereits oben bei der chemischen Untersuchung der Thymus ausführlich angegeben worden sind. Ich fand:

1. Beobachtungen über Verjüngungsvorgänge im thierischen Organismus. 1853. pag. 15.
2. l. c. pag. 13.

| | |
|-----------------------|------------|
| Wasser | 53,105 0/0 |
| Fett | 30,120 „ |
| Albumin | 8,525 „ |
| Glutin | 7,271 „ |
| Alkalisalze | 0,979 „ |
| | 100,000 |

Der Reichthum an Fett, die geringere Menge Albumin und der gänzliche Mangel an Erdphosphaten sind wichtige Unterscheidungsmerkmale dieses Secretes von dem der Thymus. Hierbei ist es noch von Wichtigkeit, dass ich in der Leberasche desselben Thieres 11,539 0/0, und in der Milzasche 15 0/0 Erdphosphate gefunden habe.

Aus dem Vorgetragenen geht, wie mir scheint, unzweifelhaft hervor, dass den Fettdrüsen eine andere, wesentlich verschiedene Bedeutung für den Organismus zukommen müsse, als der Thymus. Dazu kömmt noch, dass nach den Wägungen der Hamster in Tab. IX das höchste relative Gewicht dieser Drüsen zum Körpergewichte gerade in die Zeit des tiefsten Winterschlafs, d. h. in die Zeit der höchsten Blüthe des Organes fällt. Ich berechne aus meinen Gewichtsbestimmungen für den Hamster folgende Verhältnisse der Gewichte der Fettdrüsen zu dem Körpergewichte:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| zu Anfang Januar | 1 : 12,1 |
| zu Anfang Februar | 1 : 144,1 |
| zu Ende Februar | 1 : 157,1 und |
| | 1 : 318,0 |

Bei einem im März getödteten Thiere, das schon längere Zeit sich im vollkommen wachen Zustande befand, waren nur so geringe Spuren ehemaligen Drüsengewebes in den dünnen noch ziemlich fettigen Bindegewebsschichten vorhanden, dass ich dieselben nicht für wägbare halten konnte. Etwas stärker als beim Hamster fand ich sie beim Igel ausser der Zeit des Winterschlafs entwickelt.

Prof. *Valentin*¹ fand beim Murmelthiere ein ganz ähnliches Verhalten, wie ich beim Hamster; er giebt das Verhältniss des Gewichtes der Fettdrüsen zu dem Körpergewichte dieser Thiere an:

| | |
|--|---------|
| nach 6 Tagen Erstarrungszeit | 1 : 75 |
| nach 44 Tagen Erstarrungszeit | 1 : 100 |
| nach 150 Tagen Erstarrungszeit | 1 : 134 |
| nach 166 Tagen Erstarrungszeit | 1 : 177 |
| nach 173 Tagen Erstarrungszeit | 1 : 140 |

Andererseits zeigen die Berechnungen der Tabelle IX die relativen Gewichte der Thymus des Hamsters ganz unabhängig von der Zeit des Winterschlafes.

1. l. c. pag. 20. sq.

Dieser Fettdrüsenapparat nun ist es, den schon *Velsch*¹ 1670 mit der Thymus verwechselte; später verfielen *Meckel*,² *Tiedemann*,³ und neuerlichst selbst einer der competentesten Forscher auf diesem Gebiete, *John Simon*,⁴ in denselben Irrthum. *Pallas*⁵ und *Prunelle*⁶ hatten zwar beide Organe von einander geschieden, glaubten aber beide, dass die Thymus der Winterschläfer während des ganzen Lebens persistire und dass sie sowohl, wie jene Fettdrüsen während des Winterschlafs sich vergrößerten. Aber längst schon vor diesen Forschern hatte *Harder*⁷ 1686 in zwei Marmotten „plurimas glandulas, mammarias aemulantes, in dorso cervicem versus“ gefunden, ohne sie mit der Thymus zu identificiren; ebensowenig hatten diess *Sulzer*⁸ beim Hamster und *Scheuchzer*⁹ beim Murmelthiere gethan. Mit Bestimmtheit jedoch schied zuerst *Jakobson*¹⁰ die Fettdrüsen von der Thymus, indem er nachwies, dass die Thymus des Murmelthiers, des Igels und der Fledermaus ebenso mit dem Alter kleiner und saftloser würde wie die anderer Säugethiere, und dass es nur die Fettdrüsen seien, welche sich zur Winterschlafszeit vergrößerten. *Haugsted*¹¹ trat nach seinen Beobachtungen dieser Ansicht bei und *Czermak*¹² zeigte dasselbe vom Siebenschläfer (*Myoxus glis*). *Barkow*¹³ endlich und *Prof. Ecker*¹⁴ lieferten weitere Beiträge und bestätigten diese Ansichten durch mikroskopische Forschung.

Nach den Beobachtungen dieser Schriftsteller, sowie nach meinen eigenen oben vorgetragenen Untersuchungen darf demnach die Frage nach der Persistenz der Thymus winterschlafender Säugethiere mit Sicherheit verneint werden; die Thymus auch dieser Thiere folgt in ihrem Wachstume und Schwunde ganz denselben allgemeinen Normen, wie die der andern Säugethiere; die Fettdrüsen der Winterschläfer hingegen bilden eine neue

-
1. Anatomie muris alpini. Ephem. acad. nat. cur. Dec. I. ann. I. obs. 160. pag. 339.
 2. Abhandlungsges. pag. 202. sq.
 3. Bemerkungen über die Thymusdrüsen des Murmelthieres während des Winterschlafs. in *Meckel's* deutsch. Arch. für Physiol. Band I (1815) pag. 489.
 4. l. c. pag. 47.
 5. Novae species quadrupedum e glirium ordine. Edit. II. Erlang. 1784. pag. 118.
 6. Recherches sur les phénomènes et sur les causes du sommeil hivernal de quelques Mammifères. Annal. du mus. Tom. XVIII. (1811). pag. 319.
 7. Anatomie muris alpini. Ephemerid. acad. nat. cur. Dec. II. ann. IV. obs. 122. pag. 238.
 8. Versuch einer Naturgeschichte des Hamsters. Göttingen. 1774. pag. 62.
 9. Philosoph. Transact. Vol. 34. pag. 239.
 10. *Meckel's* deutsches Arch. für Physiol. Band III. (1817). pag. 151. 152.
 11. l. c. pag. 34.
 12. Nach *Burdach* Physiol. Bnd. III. pag. 537 (Edit. II).
 13. l. c. pag. 427 — 433.
 14. l. c. pag. 121 — 123.

(fünfte) Gruppe der Blutgefäßdrüsen. Ihr allgemein angenommener Name „Fettdrüsen“ ist eigentlich nicht vollkommen bezeichnend; denn wenn ich auch über 30 0/0 Fett in ihnen nachweisen konnte, so waren doch auch über 8 0/0 Albuminate darin enthalten, wobei ich dazu noch die 7 0/0 Glutin nur auf das Gewebserüste und auf die Hüllen der Kerne beziehen will. Immerhin bleibt jener Name noch treffender, als der von anderen Autoren beliebte der „Winterschlafdrüse“, da einerseits nicht alle winterschlafenden Säugethiere einen solchen Drüsenapparat besitzen (z. B. nicht der Dachse), andern Theils gerade umgekehrt mehrere Geschlechter damit versehen sind, welche einen Winterschlaf nicht halten (Mus, Talpa, Sorex). Der Fettdrüsenapparat dieser Thiere zeigte mir im Herbst und Winter keine Anschwellung oder Vergrößerung. Auch im Geschlechte Talpa hat man mit diesen Drüsen die Thymus zusammengeworfen, daher sie auch in diesen Thieren für persistent erklärt und diesen Umstand auf deren subterrane Lebensweise beziehen wollen. Dass aber die Thymus des Maulwurfs mit dem Alter des Thieres schwindet, ja vielleicht selbst früher als bei manchen anderen Säugethiern schwindet, scheint aus meinen Beobachtungen der Tab. IX hervorzugehen. Nur in Einem dazu noch erwachsenen Maulwurfe konnte ich eine ganz rudimentäre Thymus von 0,25 Gran Gewicht entdecken, deren relatives Gewicht zu dem des Körpers sich wie 1:3840 ergab; sie lag oberhalb des Jugulum, dicht vor den grossen Gefässen, war blass, und enthielt spärliche Kerne und einige Zellen, welche bei Zusatz von Aether theilweise Fett entleerten. *Haugsted*¹ konnte in einem 1'' langen Maulwurfsembryo noch keine Spur der Fettdrüsen entdecken, während er die Thymus schon deutlich entwickelt fand. Hieraus ergibt sich klar genug die Unhaltbarkeit jener Ansichten, welche, indem sie die vermeintliche Persistenz der Thymus auf die Lebensweise jener grabenden Thiere bezieht, auch durch den Befund im gleichfalls grabenden Dachse (*Taxus vulgaris*) leicht widerlegt werden kann; denn in einem solchen einjährigen Thiere konnte ich keine Spur mehr der Thymus auffinden. Und im Höhlen bewohnenden und gleichfalls grabenden Fuchse (*Canis vulpes*) fand ich ganz den gleichen Entwicklungsgang der Thymus wie bei dem naheverwandten Haushunde, d. h. Zunahme ihres absoluten, Abnahme ihres relativen Gewichts mit zunehmendem Körperwachstume (cf. Tab. IX); während sich in der Thymus des 7—8 Wochen alten Thieres reichliches Secret fand, welches aus zahlreichen runden einfachen und auch einen Nucleolus haltenden Kernen bestand¹, die selbst bei längerer Einwirkung von Aether wohl etwas erblassten, ohne aber Fett zu entleeren, fand ich in der mehr trocknen, nur spärliches Secret führenden Thymus des erwachsenen Thieres spärliche runde Kerne, gemischt mit Fettkugeln, und in der des alten

1. l. c. pag. 108.

Fuchses, welche ein ganz fettiges Aussehen hatte und nur 4 Gran wog, ein sehr spärliches nur aus wenigen eckigen Kernen bestehendes, durch Aether ganz verfettendes Secret. — Auch die Thymus des grabenden Kaninchens (*Lepus cuniculus*) verhält sich im Allgemeinen ganz gleich der des nahe verwandten nur auf der Oberfläche lebenden Haasen (*Lepus timidus*), wie ein Blick auf Tab. IX lehrt. Das Ergebniss der microscopischen Untersuchung harmonirt hiermit vollständig.

Wie ungegründet auch die Annahme einer während des ganzen Lebens bestehenden Thymus im Mäusegeschlecht ist, lässt sich leicht durch das Ergebniss der Wägung der erwachsenen, 106 Drachmen schweren Ratte in Tab. IX erweisen, deren Thymus 2 Gran wog, wenn wir damit *Haugsted's*¹ Gewichtsangabe vergleichen, welcher in einem jungen, nur 5 Drachmen wiegenden Thiere eine Thymus von $1\frac{1}{2}$ Granen fand; in letzterem Thier ist demnach der Exponent der Gewichtswerthe = 200, in dem meinigen hingegen = 3180; also das ganz normale schon oft berührte Verhalten. Ich muss ein ganz Gleiches für die Thymus des Marders (*Mustela foina*) und des Wiesels (*Mustela vulgaris*) beanspruchen, von welchen *Meckel*² mit Unrecht die Persistenz während des ganzen Lebens des Thieres behauptet hat; die hohen Exponenten der Gewichtswerthe derselben und der Körpergewichte der Tab. IX, sowie der microscopische Befund, welcher die zahlreichen runden Kerne und zweikernigen Zellen unter Zusatz von Aether reichlich Fett entleeren und die Hüllen verschrumpft zeigt, sprechen unwiderleglich für die mit den übrigen Säugethieren gleiche Beschaffenheit, gerade so wie auch bei dem erwachsenen *Mus Rattus* und *Mus Musculus* das Microscop den gleichen Befund ergeben hat.

Aus allen den seitherigen Darlegungen erhellt es zweifellos, dass *die Thymus aller Säugethiere den gleichen Gesetzen des Wachsthums unterworfen ist*, dass sie mit dem Wachstume des Körpers fortwächst, von jenem aber bald übertroffen und gegen Beendigung desselben ihrer Involution zugeführt wird; dass hingegen der Zeitpunkt der Involution je nach der Dauer der Wachsthumsepoche der verschiedenen Geschlechter, ja selbst der einzelnen Individuen ein verschiedener sein muss, bedarf kaum noch einer besondern Erwähnung.

Bevor ich jedoch die Säugethiere verlasse, finde ich noch einige nicht ganz unwichtige Punkte bemerkenswerth.

Der in dem ersten Kapitel erörterte Bau der Thymus des Menschen und der Haussäugethiere kömmt allen Mammiferen in gleicher Weise zu. In der äussern Gestalt zwar weichen die Thymus der verschiedenen Ge-

1. l. c. pag. 118.

2. Abhandlungen. pag. 199.

schlechter auf das Mannichfaltigste von einander ab; ebenso die Gestalt ihrer kleinsten Läppchen (Hohlräume), welche von der runden und runden bis zu der ganz lang gestreckten Form in allen möglichen Abänderungen hindurch gefunden werden; auch ihre gekerbten (maulbeerförmigen) Umrisse werden hierdurch auf das vielfältigste modificirt, mitunter selbst verwischt. Doch sind diess mehr den starren Anatomen oder Histologen, als den Physiologen interessirende Differenzen; die veränderte Form bedingt ja nicht auch verändertes Wesen. Denn wie der Grundbau, das Gerüste und die Genese überall die gleichen, so auch das aus ihrer Thätigkeit resultirende Secret der Thymus: überall besteht es aus den oben näher erörterten Elementen, von welchen freilich auch bald der eine, bald der andere Theil überwiegen kann. Der Prozess des Schwundes ist überall derselbe; überall zeigen die varikös werdenden kleinsten Venen auf dieselbe sie motivirende Grundbedingung hin.

Da sich Theorien über die Bedeutung der Thymus, und zwar nicht selten, selbst an die Lagerungsstelle des Organes geknüpft haben, so ist es von einiger Bedeutung, hervorzuheben, dass die Thymus bald nur in der Brusthöhle (vorderes Mediastinum) und zumeist mehr nach links gelagert ist, auch kleine Fortsätze über das Jugulum hinaus fortschickt, bald mit dem weitaus grössten Theile zu beiden Seiten des Halses neben der Trachea und vor den grossen Gefässen liegt (wie bei den meisten Ruminantien), bald endlich auch nur als Halsthymus sich vorfindet, wie ich oben von dem Maulwurfe angegeben habe und wie ich es in einem Igel finde. Letzterer Befund erhält aber noch durch *John Simon's*¹ Untersuchung der Thymus des Damhirsches (*Cervus Dama*) ein ganz besonderes Interesse, indem dieser Forscher bei genanntem Thiere eine sehr starke Hals-, hingegen keine Brustthymus gefunden hat. Hieraus wird unschwer der Irrthum derjenigen ersichtlich, welche aus der Lagerung der Thymus in der Brusthöhle beim Menschen und sehr vielen Säugethieren eine Beziehung derselben zu den Respirationsorganen haben herleiten wollen; noch entschiedener steht dieser Ansicht die Lagerung der Thymus in den andern Wirbelthierklassen entgegen.

b. Die Thymus der Vögel.

Obwohl vor mehr als 100 Jahren der unsterbliche *Morgagni*² die Thymus in jungen Hühnern, Enten und Gänsen ausserhalb des Thorax und zu beiden Seiten des Halses als eine Reihe kleiner, durch Bindegewebe mit

1. l. c. pag. 54.

2. Epistolae anatomicae ad scripta pertinentes cels. Valsalvae. Venet. 1740. Epist. IX. 27. pag. 256.

einander verbundener Drüsen beobachtet zu haben scheint, wagte er dennoch nicht, dieselben als Thymus anzusprechen. Später wollte *Meckel*¹ bei Tauchervögeln (*Mergus*, *Colymbus*, *Alca*, *Pelecanus*) am unteren Theile des Halses eine Thymus gefunden haben, die er bei anderen Vögeln vergeblich suchte; ihm diente dieser Befund zur Stütze einer Theorie, die aber vollkommen haltlos geworden ist, nachdem schon *Haugsted*² und *John Simon*³ mit Hülfe des Microscopes nachgewiesen haben, dass das von *Meckel* beobachtete Gewebe nicht Thymus, sondern nur Fettgewebe gewesen. Zwar stimme ich vollkommen diesen Forschern bei, dass jenes Gewebe keine Thymus war; allein ich fand bei Anas und Anser allerdings an der von *Meckel* bezeichneten Stelle oberhalb des Thorax zu beiden Seiten des Halses unter der Haut inmitten von abgelagertem Fett ein mit weisslichem emulsivem fettigem Secrete versehenes Drüsengewebe, welches ganz analog den Fettdrüsen vieler Säugethiere war. Ich nehme keinen Anstand es so zu bezeichnen, da es fein lobulirt, blassröthlich, ohne Ausführungsgang, und grobzelligen Baues ist und seine Zellräume reichlich Fettkugeln enthalten. Diese Drüsen erstrecken sich auf beiden Seiten des Halses nur ganz oberflächlich in den obersten Raum des Thorax und liegen demnach oberhalb der Schilddrüse vor den grossen Gefässen, den Nerven und Muskeln und vor der eigentlichen Thymus. Ich suchte in vielen andern Vogelgeschlechtern vergeblich nach diesen Drüsen; es scheint also auch hierin ein ähnliches Verhalten zu bestehen, wie bei den Fettdrüsen jener Säugethiere.

Der durch emsige Forschungen in der Anatomie der Thymus bekannte *Lucae*⁴ beschreibt nach fortgesetzten Untersuchungen ganz richtig die Thymus der Vögel als zwischen den Halsmuskeln liegend, und *Lenhossék*⁵ schon nennt sie ein bei Säugethieren und Vögeln constantes Organ. Hingegen will *Haugsted*⁶ nur den Säugethieren eine Thymus zusprechen und Prof. *Stannius*⁷ hält sie bei den Vögeln für viel weniger beständig als die Schilddrüse. Indem aber dieser Anatom die Thymus der Vögel als zwei unterhalb der Schilddrüse neben jedem Bronchus liegende gefässreiche Körperchen bezeichnet, übersieht er die wahre Thymus der Vögel, welche schon vor ihm *John Simon*⁸ vollständig nachgewiesen und theilweise abgebildet hat. Prof. *Ecker*⁹ bestätigte im Allgemeinen und erweiterte die Beobachtungen *Simon's*.

1. Abhandlungen. pag. 215. sq.
2. l. c. pag. 140.
3. l. c. pag. 56.
4. Bemerkungen über den Bau der Thymus. Frankfurt. 1812. Heft 2.
5. Institut. physiol. Pestini. 1816. vol. III. pag. 235.
6. l. c. pag. 160.
7. l. c. pag. 332.
8. l. c. pag. 57.
9. l. c. pag. 123.

Die Thymus der Vögel liegt unterhalb der subcutanen Fettschichte zu beiden Seiten des Halses vor der Vena jugularis und der Carotis; genau oberhalb der Schilddrüse im Jugulum beginnend, erstreckt sie sich bald höher, bald tiefer am Halse aufwärts,¹ in manchen Geschlechtern erreicht sie selbst den Kieferwinkel (z. B. bei *Sylvia*, bei *Falco*).

Ungleich wichtiger, als diese zootomischen Befunde sind für uns die Untersuchungen des Baues der Drüse. Nirgends fand ich den von *Simon* angegebenen lobularen Bau, den dieser Schriftsteller dazu noch, wie er ihn von der Taube abbildet, für alle Vögel wesentlich gleich hält. Nach Prof. *Ecker* besteht die Thymus nicht aus einem einfachen Rohr, sondern aus mehreren länglichen Schläuchen, welche in ihrem ganzen Umfange mit breiten sessilen Follikeln besetzt sind. Ich untersuchte die Thymus von *Sylvia curruca*, *Fringilla canaria*, von Hühnchen und Gänschen in den verschiedensten Zeiten der Bebrütung und der ersten Kindheit und verfolgte sie durch Repräsentanten aller Ordnungen unserer einheimischen befiederten Fauna. Das Ergebniss meiner Untersuchungen schliesst sich im Wesentlichen dem des Entwicklungsganges der Säugethierthymus an. In sehr früher Bebrütungszeit, nach der Differenzirung der verschiedenen Organe, zeigt sich beiderseits ein Blastemstreifen, den man vielleicht als hohl, als schlauchförmig betrachten kann, wenn man die auf ihm liegenden Kerne als in einer Medianhöhle liegend ansehen will. Jedenfalls ist diess der allerfrüheste Entwicklungszustand; denn sehr bald erscheinen an diesem Streifen Drüsenbläschen, welche *Simon* und *Ecker* als Ausbuchtungen oder Ausstülpungen des Primitivrohres betrachtet wissen wollen (sessile Follikel). Diese Bläschen, mit feiner Molecularmasse und Kernen gefüllt, bestehen aus feinem structurlosem Bindegewebe, zeigen ein schönes Gefässnetz in bogenförmiger Vertheilung auf ihrer Oberfläche, sind verschieden gestaltet und verschieden vertheilt in den verschiedenen Geschlechtern: rundlich und genähert bei *Gallus*, rundlich und entfernter stehend bei *Anser*, ähnlich bei *Fringilla*, queeroval (besser vielleicht *Agaricus*-ähnlich) und weitstehend bei *Sylvia*. Die s. g. Primitivröhre, der Tubulus, geht, wenn er überhaupt als solcher bestanden, vollständig zu Grunde, was sich bei genauer Präparation der einzelnen Lättchen, selbst bei der engstehenden Thymus, am schönsten aber bei der weitstehenden von *Sylvia* nachweisen lässt. Bei der kaum dem Ei entschlüpften, ganz nackten Grasmücke ist dieses s. g. Rohr nichts Anderes, als ein ganz gewöhnliches Bindegewebe, in welchem kleine Gefässstämme verlaufen, die sich auf den einzelnen Lättchen verästeln; letztere selbst, in ansehnlichen Zwischenräumen an diesem Bindegewebsstrange vertheilt und ihm enge anliegend, zeigen gewellte Umrisse, bilden jedes eine

1. Cf. die Abbildungen der Thymus von *Columba livia* bei *Simon* pag. 57. und von *Gallus domesticus* bei *Ecker* *Icones physiolog.* Tab. VI. Fig. V. VI.

geschlossene Blase, die mit zahlreichen einfachen und körnigen Kernen gefüllt sind, und haben nirgends eine Communicationsöffnung nach aussen. Dieser Befund ist von hohem Interesse, da er einer Seits die Ansicht, es besitze die Thymus Centralhöhlen, in welche die Höhlen der Läppchen mündeten, als vollkommen grundlos erscheinen lässt, anderer Seits aber unsere Untersuchungen des Baues der Thymus des Menschen und der Säugethiere auf das überraschendste und auf das vollständigste bestätigt. Die Thymus der Sylvia kann als eine auseinandergezogene Säugethierthymus betrachtet werden, deren Medianstrang (Bindegewebsstrang) in Intervallen die Läppchen aufsitzen; wollte man strengere verfahren, so müsste man von so vielen Thymus dieses Thieres sprechen, als man Läppchen (Drüsenblasen) zählt; denn sie sind vollständig von einander getrennt. Dieser Bau darf als der einfachste Prototyp der Thymus angesehen werden, aus welchem sich leicht auch die andern engstehenden Formen durch mehr oder minder starke Verkürzungen oder Drehungen des Medianstranges ableiten lassen, z. B. die von Ardea, Falco, Anser. Daher rührt denn das mehr drüsige, gelappte Ansehen solcher Thymenten und ein reichlicherer Gehalt an Secret.

Das Wachsthum der Thymus der Vögel scheint weit rascher beendet zu sein, als das der Säugethierthymus. Es scheint diess mit dem rascheren Körperwachstume, und ganz besonders mit der verhältnissmässig rascher vollendeten Selbständigkeit jener Thiere zu harmoniren. Die äusserste Zartheit der Drüse bei den meisten kleinern und mittelgrossen Vögeln verhinderte fortlaufende genaue Gewichtsbestimmungen; ich konnte solche nur, wie Tab. IX ergibt, bei Falco buteo, Strix bubo und Ardea purpurea unternehmen. Bei den Raubvögeln hatte sie schon im Alter von 4 Wochen ein sehr niederes relatives Gewicht erlangt, während sie bei andern noch zu drei Monaten ein hohes relatives Gewicht behauptete. So gering auch die Zahl dieser Beobachtungen ist, so kann gleichwohl hieraus die Mannichfaltigkeit im Verhalten der Thymus auch bei den Vögeln erkannt werden. Ja nach Ecker soll sogar die Thymus des einjährigen und selbst des zweijährigen Storchs noch sehr gross sein. Ich möchte zwar diese Angabe nicht unbedingt annehmen, da hier möglicher Weise Verwechslungen mit Fettdrüsen, wie ich oben von Anas und Anser angegeben habe, unterlaufen sein könnten, und bedauere sehr, solche Thiere trotz der vielfältigsten Bemühungen nicht haben erhalten zu können, da ein mächtiger Aberglaube den Storch in hiesiger Gegend selbst vor den Schüssen eben nicht skrupulöser irregulärer Jagdläufer schützt. Jedenfalls scheint aber bei den Wadvögeln die Thymus am längsten zu persistiren; denn bei der grossen Zahl der einheimischen Rapaces, Omnivora, Insectivora, Granivora, Zygodactylae, Chelidones, Columbidae und Gallinae fand ich nach vollendeter Befiederung keine Spur mehr von Thymusgewebe.

Die Bläschen (Läppchen) der Thymus ändern allmählig ihr Secret, wie

schon Prof. *Ecker* vollkommen richtig angegeben hat; es treten Fettkörnchen und Fettbläschen in dem Secrete auf; allmählig schwindet die Höhle des Drüsenbläschens; es bildet sich in eine fetthaltige, grobfaserige Bindegewebsmasse um, in welcher ein Drüsengewebe nicht mehr erkannt werden kann. Nur ein dünner fadenförmiger, manchmal etwas knotiger Bindegewebsstreifen bezeichnet später die Stelle, an welcher einst neben den Gefäßen die Thymus gelagert war.

c. Die Thymus der Reptilien.

Wenn auch verschiedene Zootomen früherer Zeit verschiedene Organe in den verschiedenen Ordnungen der Reptilien als Thymus angesprochen haben, so fanden doch diese Angaben, welche allerdings häufig genug nicht gegründet waren, nicht eine allgemeine Geltung. Erst durch microscopische Forschung gelang es *John Simon* die Thymus der mit Lungen athmenden Reptilien mit Bestimmtheit nachzuweisen; für die mit Kiemen versehenen geschwänzten Batrachier läugnet er sie; Prof. *Leydig*¹ hat sie aber auch für diese nachgewiesen.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf einige Schildkröten (*Testudo graeca*, *T. europaea*) und auf die meisten unserer einheimischen Fauna angehörigen Reptilien. Ich habe den Forschungen von *Simon*, Prof. *Stannius* und Prof. *Ecker* bezüglich der Ordnungen der Chelonier, Ophidier und Saurier nichts anzufügen. Bei den Schildkröten liegt sie im Winkel zwischen der Arteria carotis und subclavia; bei den Schlangen längs der Carotis; bei den Eidechsen längs der Gefäße am Halse; nach *Simon*² liegt ausserdem bei den Crocodilen noch eine Portio thoracica vor dem Herzen. Die Thymus der Batrachier glaubte *Simon*³ oberhalb des Herzens, Prof. *Ecker*⁴ in der Nähe der Carotidendrüse zu finden; allein erst Prof. *Leydig* fand nach meinem Dafürhalten die wahre Thymus dieser Thiere, und zwar im Nacken unmittelbar unter der Haut am hinteren Ende des Kopfes. Nach demselben Forscher liegt auch die Thymus der geschwänzten Batrachier (*Menopoma*, *Amphiuma*, *Menobranchus*, *Siredon*, *Proteus*, *Salamandra*, *Triton*) an derselben Stelle, wornach die Angaben von *Simon* und Prof. *Stannius*⁵ zu modificiren wären; über die letztgenannte Gruppe der Batrachier besitze ich keine eigenen Untersuchungen.

1. *Leydig* Lehrb. der Histologie des Menschen und der Thiere. 1857. pag. 431.

2. l. c. pag. 60.

3. l. c. pag. 62.

4. l. c. pag. 124.

5. l. c. pag. 238.

Es scheint hiernach festzustehen, dass allen Ordnungen der Reptilien eine Thymus zukömmt, deren Wachsthum den gleichen Gesetzen unterworfen zu sein scheint wie das der Thymus der höheren Wirbelthiere; wenigstens finde ich in den als ausgewachsen zu betrachtenden Thieren dieser Klasse keine Spur mehr derselben, wenn man nicht mehr oder minder ansehnliche Fettablagerungen an den angegebenen Stellen als untergegangenes Thymusgewebe betrachten will. Nur die beträchtliche Abweichung in der Lagerung der Drüse der Batrachier darf noch besonders hervorgehoben werden: in den zwei obern Klassen der Wirbelthiere und den drei obern Ordnungen der Reptilien folgt die Thymus den grossen Arterien oder dem Herzen oder beiden zugleich, bei den Batrachiern hingegen ist sie gelagert auf kräftigen Muskeln und dasselbe Verhalten soll die Thymus der Fische zeigen.

d. Die Thymus der Fische.

Da ich keine Gelegenheit hatte, die Thymus in dieser Thierklasse zu verfolgen, so beschränke ich mich auf die Mittheilungen der neuesten Forscher. Noch *Simon* hatte den Fischen eine Thymus abgesprochen, allein Prof. *Ecker*¹ fand sie bei den Plagiostomen (wie zu derselben Zeit auch *Robin*,² obwohl sie anders deutend) nach aussen vor den grossen Rückenmuskeln zwischen diesen und der Kiemenhöhle hinter dem Spritzloche, nach oben breit und von einem platten Muskel bedeckt, nach unten keilförmig zwischen Kiemenbogen und Rückenmuskeln eindringend.³ Prof. *Leydig* bestätigt diesen Befund vollkommen, beansprucht aber eine Thymus für alle Fische, indem er beim Stör die s. g. Folliculi branchiales dafür hält, welche an der hintern Gränze der Kiemenhöhle vor dem Schultergürtel liegen, und bei den Knochenfischen entweder dieselben Drüsen oder eine andere, welche bei mehreren Geschlechtern unter der die Kiemenhöhle auskleidenden Haut in der Gegend der häutigen Commissur liegt, die den Kiemendeckel mit dem Schultergürtel verbindet.⁴

Sind auch die Untersuchungen über die Thymus der Fische noch nicht als geschlossen zu betrachten, so ist doch der Satz nicht mehr zu bezweifeln, dass das Organ auch den Thieren dieser Klasse nicht fehlt.

1. l. c. pag. 125.

2. Annales des sciences naturelles. Troisième série. Zoologie. Avril 1847. pag. 202.

3. Cff. Icones physiolog. Tab. VI. Fig. VII (Squatina vulgaris).

4. l. c. pag. 431.

Eilfter Abschnitt.

Die Exstirpation der Thymus und ihre Rückwirkung auf den Organismus.

Der einzige Forscher, welcher am lebenden Thiere die Ausrottung der Thymusdrüse versucht hat, ist *Restelli*¹. Er war sehr unglücklich in seinen Operationen. Er exstirpirte in 98 Fällen (nämlich 72 Schaaf, 23 Hunde und 3 Kälber); von diesen überlebten die Operation nur 6 Thiere (4 Schaaf, 1 Hund und 1 Kalb), welche aber sämmtlich bald nach der Operation starben und zwar

| | |
|----------------------|-------------|
| am 9. Tage | ein Schaaf, |
| „ 10. Tage | ein Schaaf, |
| „ 17. Tage | ein Schaaf, |
| „ 17. Tage | der Hund, |
| „ 20. Tage | ein Schaaf, |
| „ 23. Tage | das Kalb. |

Sämmtliche 6 Thiere fieberten von der Zeit der Operation ab, verweigerten allmählig Nahrungsaufnahme oder verschlangen unverdauliche Dinge und magerten im höchsten Grade ab. Theilweise fand sich noch purulentes Exsudat in der Wunde, theilweise verändertes Lungengewebe, was freilich *Restelli* für unversehrtes normales Gewebe irrthümlicher Weise hält. Denn wenn er sagt: „pulmones incolumes, nilque aliud abnormis praesefere, nisi imminutionem soni peculiaris, qui sub cultro organa spirantia incidente evolvitur,“ so erkennt man hierin unschwer die Veränderung des Lungengewebes, wie sie nach Lähmung des Vagus sich entwickelt. In der That hat *Restelli* eingehende Prüfungen der in Folge der Exstirpation verstorbenen Thiere weder in anatomischer, noch physiologischer, noch chemischer Hinsicht gemacht; er begnügt sich an den Lebenden „1) manifestationes stranorum appetituum², 2) insignis emaciatio ratione habita ciborum quantitati, quam animalia sumebant“ zu constatiren; er be-

1. De thymoa observationes antomico-physiologico-pathologicae. Ticini Regii. 1845. c. tabb.

2. Es ist in hohem Grade wichtig, hier der Beobachtungen von *Panum* über die Durchschneidung beider N. vagi zu gedenken. Er sah einen blinden Hund, welcher sonst stets einen grossen Abscheu vor Hundefleisch gezeigt hatte, nach der Operation Stücke eines vor mehreren Tagen getödteten Hundes, selbst dessen Penis, verschlingen; andere Hunde verschlangen Stroh und Horn (Bibliothek vor Laeger. Bnd. 6. Schmidt's Jahrb. Bnd 93. pag. 156). *Restelli's* Operationen lassen es ungewiss, ob nicht die N. vagi verletzt worden; sonst würden die „strani appetitus“ leicht zu deuten sein.

gnügt sich in den Leichen „1) tabes, flavescentia atque solidorum decoloratio, 2) fluiditas liquidorum major“ zu finden; er begnügt sich mit der Versicherung eines ungenannten Chemikers, dessen Ansehen und Glaubwürdigkeit er nicht entgegenzutreten wagt, „ejus aliunde peritia universae innotescit Europae,“ dass die Wissenschaft keine Mittel besitze, chemische Vergleiche zwischen den operirten und nichtoperirten Thieren auszuführen. Leider hat auch *Restelli* das Mikroskop nicht angewendet, in den Leichen der operirten Thiere die der Wundstelle so sehr nahe liegenden Nervenbahnen zu untersuchen. Dazu kömmt noch eine in keiner Weise empfehlenswerthe Operationsmethode: nachdem er nämlich einen Längsschnitt in der Mittellinie des Halses bis $\frac{1}{2}$ Zoll weit über das Brustbein hinaus geführt, die Musc. sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei gespalten und die Bindegewebs-Scheide des Jugulum und der Thymus gelöst hatte, ergriff er die Drüse mit einer gebogenen Polypenzange, zog anfänglich langsam, dann aber machte er Torsionen und versuchte so die Thymus aus ihrer Verbindung zu lösen. In wenigen Minuten starben die so operirten Thiere in Folge von Zerreibungen anliegender wichtiger Theile, z. B. grosser Gefässe. *Restelli* versuchte daher später den Zugang zum Thoraxraume zu erweitern, um bei erweitertem Gesichtsfelde die wichtigeren Theile schonen und die Extraction der Thymus behutsamer machen zu können; er schnitt daher das oberste knorpelige Stückchen des Manubrium sterni ab und verfuhr weiter wie oben. Natürlich war ein so geführter Eingriff sehr bedeutend, ganz abgesehen von der Entfernung eines so wichtigen Organes; daher kam es auch, dass, als *Restelli* 2 Schaafen und 2 Hunden dieselbe Wunde wie jenen Thieren beibrachte, ohne aber die Thymus zu berühren, diese 4 Thiere zwar länger lebten, allein sämmtlich in Folge des Fiebers und grosser Abmagerung elendiglich starben; es fand sich in den 2 Hunden Eiterablagerung in der pia mater, in den 2 Schaafen Gastro-Enteritis.

Hieraus erhellt zur Genüge, dass die Ergebnisse dieses Forschers sehr ungenügend und, da sie nicht rein, auch kaum verwerthbar sind; die aus denselben gezogenen Schlüsse entbehren der Grundlage sicherer untadeliger Versuche.

Wenn ich nun im Folgenden die Ergebnisse meiner eigenen Versuche in eingehender Weise darzulegen unternehme, so kann ich hierbei um so unbefangener berichten, als ich *Restelli's* Arbeit erst ein volles Jahr nach Beendigung meiner Versuche nach vielfachen vergeblichen Bemühungen um dieselbe erhalten konnte. Ich stehe daher ganz auf eigener Erfahrung und war nach meinen sehr günstigen Erfolgen sehr erstaunt über jene äusserst ungünstigen Ergebnisse des italienischen Forschers.

Noch kann ich nicht unterlassen zu bemerken, dass ich sämmtliche Operationen unter freundlicher Beihülfe meines geehrten Freundes, des Thierarztes Herrn *Carl Schmidt* dahier, ausgeführt habe. Es mag das

Zeugniss dieses geachteten ehrenwerthen Veterinärs die Glaubwürdigkeit meiner Berichte erhärten.

Wenden wir uns nunmehr zu den Einzelheiten!

1. Operationsmethode.

Den ätherisirten¹ Thieren wurden die Haare an der linken unteren Seite des Halses abgeschnitten, ein zollanger Schnitt genau am inneren Rande des *Musc. sterno-mastoideus* und parallel mit diesem von oben und aussen nach unten und innen durch die Haut in das Unterhaut-Bindegewebe in der Art geführt, dass das Jugulum offen vor Augen lag. Mit der Spitze des Fingers ward die hier anliegende Zellscheide geöffnet und zwar fast in allen Fällen mit gleichzeitiger Zerreißung der linkseitigen Pleura. Es entstand zwar hierdurch mehrmals eine Pulmonalhernie, die aber ohne die geringste Störung des Allgemeinbefindens gleichzeitig mit der Hautwunde durch sehr beschränkte Verwachsung der Lungenspitze mit dem Mediastinalblatte der Pleura in allen den Fällen heilte, in welchen sie sich ereignet hatte. Die oberste Spitze der Thymus ward jetzt sichtbar; vor ihr scharf an der hinteren Wand des Brustbeins $1-1\frac{1}{2}$ Zoll weit je nach der Grösse des Thieres herabgehend, ergriff ich mit der stumpfen Pincette den unteren Theil der Drüse und zog nun vorsichtig und langsam die Drüse aus. Oft kam es vor, dass das äusserst weiche Gewebe der Thymus zerriss; es musste in diesem Falle das Organ in verschiedenen Malen stückweise abgetragen werden. Es hatte übrigens dieser Umstand keinen Einfluss auf die Heilung. Oefters auch ward absichtlich nur ein Stück der Thymus entfernt. — Nachdem nun diess geschehen, ward die Wunde sich ganz selbst überlassen, kein Verband angelegt; die Thiere, nachdem sie sich aus dem Aetherrausch erholt hatten, welcher bei ganz jungen Thieren zuweilen sehr lange dauerte, verhielten sich meist die ersten Stunden ruhig, nahmen nur Getränke, später aber auch Nahrung; die jungen, noch an der Mutter saugenden suchten ihre Milchquelle sehr bald nach dem Erwachen. In 8—10 Tagen war die Heilung überall vollständig vollendet. Irgend welche beträchtliche Blutung kam nicht vor; nur Einmal hatte ein 4 Wochen alter Hund eine mässige sich bald stillende Blutung aus einem kleinen Aste der *Vena jugularis*. — Vorstehende Methode ward bei Hunden befolgt.

Da bei Geisen nur der grosse Halstheil der Thymus beiderseits exstir-

1. Das Chloroform ward nach einigen rasch tödtlichen Versuchen bei jungen Thieren nicht mehr in Anwendung gezogen; vom Schwefeläther sah ich keine gefährlichen Zufälle entstehen.

pirt wurde, so ward ein Schnitt nach Aetherisirung der Thiere inmitten der unteren Hälfte des Halses geführt und die Thymus vollständig von da aus herausgeschält. Es ist diess eine sehr mühsame und langwierige Operation. Dennoch aber überstanden sie die Thiere sehr gut, wenn die Wunde sich selbst überlassen, wenn sie nicht künstlich vereinigt wurde. In Einem (meinem ersten) Falle legte ich mehrere Knopfnähte an; das Thier starb an Eiterinfiltration und daher rührender Pyämie und Tetanus in grosser Abmagerung. Lebhaft erinnerte ich mich später dieses Falles, als mir *Restelli's* so unglückliche Erfolge bekannt geworden waren, welcher durch „congruis adminiculis vulneris coalitum“ befördern wollte. Ich selbst aber nahm aus diesem Falle die Lehre, die Operationswunden künstlich nicht zu vereinigen, und war nun sehr glücklich in den Erfolgen.

Mehrere nicht beabsichtigte Verletzungen können während der Operation eintreten. Der bei Hunden ohne Nachtheil ertragenen und rasch verheilenden Lungenhernie ist schon gedacht worden. An Blutung starb nur ein 2 Monate altes Schäfchen; die vena jugularis interna war bei der Herausnahme des Brusttheils der Thymus verletzt worden. Was aber ganz unmerklich während der Extraction der Drüse geschehen kann, das ist eine Quetschung oder selbst Zerreissung der linken Vagusbahn. In diesem Falle bietet zwar das Thier nach der Operation keine auffälligen von der Regel abweichenden Erscheinungen; die Heilung geht in gleicher Weise, wie bei den anderen Thieren vor sich; die Thiere haben in der ersten Zeit einen normalen guten Appetit und gedeihen gut; plötzlich stellt sich Unruhe ein, der Appetit wird geringer, das Thier kraftlos und stirbt erschöpft. Die Section zeigt neben den bekannten vielfach beschriebenen lobulären Lungenveränderungen die mittelst des Mikroskops auf das unzweideutigste zu erkennende Alteration des Nervengewebes der Vagusbahn: Vorherrschen des Bindegewebes, schwach conturirte wenig lichtbrechende leere leicht zerreissliche Nervenröhrchen, also Producte der Exsudation (Entzündung), veranlasst durch Druck oder Quetschung der Nerven während der Operation. Wird in Fällen natürlichen Todes nach der Exstirpation der Thymus die mikroskopische Untersuchung der Vagusbahn unterlassen, so kann es dem Forscher leicht ergehen, wie es *Restelli* ergangen ist: es werden die Erscheinungen irriger Weise von der Exstirpation der Drüse und nicht von der Verletzung der Nervenbahnen abgeleitet.

In manchen Fällen trat übrigens nach dem operativen Eingriffe vorübergehend Abmagerung ein; der Appetit war zuweilen wechselnd, (doch nie nach fremdartigen Dingen), meist war er sehr stark, zuweilen selbst grosse Fressgier vorhanden. In der Regel erholten sich die Thiere rasch, und rasch nahmen sie an Fülle zu.

2. Folgen der Operation.

Es erscheint zweckdienlicher, die Erscheinungen im Thierleben nach der Exstirpation der Thymus von einander zu trennen. Es sollen zunächst die Erscheinungen der Anbildung durch Gewichtsbestimmungen, des Allgemeinbefindens durch das Verhalten des Thieres, des Einflusses auf andere Organe durch die anatomische Untersuchung festgestellt werden; an sie schliessen sich die Wärmemessungen und bilden somit einen *Cyclus von physiologisch-physikalischen Folgen*. In zweiter Reihe bleiben die Veränderungen des Blutes, des Urines, der Perspirationsprodukte und der Knochen zu untersuchen übrig: sie bilden die *physiologisch-chemischen Folgen* der Operation.

A. *Physiologisch-physikalische Folgen.*

Es giebt ein sichereres Urtheil, wenn man jeden einzelnen Operationsfall in seinen Besonderheiten in gedrängter Kürze kennen lernt; es gewährt diess eine verlässliche Grundlage für allgemeinere Folgerungen. Es sollen daher zunächst die Exstirpationsfälle mitgetheilt werden, welche an

a) *Hunden*

ausgeführt wurden. Es sollen an diese Fälle sich Fälle von Exstirpation der Milz und solche von gleichzeitiger Exstirpation der Milz und Thymus anreihen und hiermit eine Gelegenheit werden, die Folgen dieser verschiedenen Eingriffe in das thierische Leben unter einander zu vergleichen.

Erster und zweiter Fall.

Ein 6 Tage alter Hund stirbt schon am 6. Tage nach der Operation in Folge von Lungenveränderungen, wie sie nach Verletzung des pneumogastrischen Nerven eintreten. Ein zweiter, 10 Tage alter Hund, dem gleichfalls die ganze Thymus extirpirt war, wurde schon Tags nach der Operation im bessten Wohlbefinden durch den Biss eines anderen Thieres getödtet. Ich erwähne beider Fälle nur, um ein vollständiges Bild der Erfolge zu geben, obgleich dieselben nicht verwerthet werden können, da in beiden die Operationswunden noch nicht verheilt waren.

Dritter Fall.

Einem 10 Tage alten, 1 Pfund¹ schweren, an der Mutter saugenden Hunde männlichen Geschlechts wird das obere Viertel der Thymus ausgeschnitten. Er gedeiht vortrefflich; innerhalb 8 Tagen ist die Wunde vollständig vernarbt; am 13. Tage nach der Operation wird er noch an der Mutter saugend getödtet. Es findet sich keine Abnormität; die Lungen

1. Auch hier ist das alte Kölner Pfund gemeint = 32 Loth = 16 Unzen preuss. Medicinalgewicht.

sind ganz normal ohne Adhäsionen; die Drüsen des Thorax und Abdomen sämtlich normal, weder hyperämisch noch geschwellt. Er wiegt 1 Pfund $17\frac{1}{4}$ Loth, die Leber 542 Gran, die Milz 61 Gran, der Thymusrest 33 Gran; dieser ist in seinem obersten Rande noch geröthet und fest mit der hintern Wand des Brustbeins verwachsen.

Vierter Fall.

Einem 4 Wochen alten, 1 Pfund $27\frac{1}{4}$ Loth schweren weiblichen Hunde wird die ganze Thymus extirpirt. Am ersten Tage frisst er nicht, schon andern Tags aber ist er sehr munter und hat guten Appetit bis zum 10. Tage, an welchem die Wunde vollständig vernarbt ist. Tags darauf wird er von einem zufällig in den Hof kommenden grossen Hunde am Halse sehr unsanft geschüttelt und gedrückt; er jammert von da ab während dreier Tage unablässig, nimmt sehr wenig Nahrung und stirbt ganz erschöpft. In der Leiche finden sich ganz beschränkte feste Adhärenzen der Spitze der linken Lunge mit der Costalpleura und dem Pericardium; nirgends eine Spur von Eiterung; wohl aber einzelne lobuläre Hyperämien des vordern Lungenrandes; dabei allgemeine Anämie. Der Körper wog 1 Pfund $7\frac{1}{4}$ Loth, die Leber 393 Gran, die Milz 22 Gran.

Fünfter Fall.

Einem 6 Tage alten, an der Mutter saugenden männlichen Hunde wird die ganze Thymus ausgeschnitten. Schon bald nach der Operation saugt er wieder und gedeiht so wohl, dass bereits am 7. Tage die Wunde vollständig verheilt ist. Am 17. Tage nach der Operation wird er getödtet; er ist sehr bedeutend gewachsen und sehr kräftig. Die oberste Spitze der linken Lunge ist fest mit der Costalpleura adhärirt; alle Organe ganz normal.

Sechster Fall.

Einem 8 Wochen alten, 3 Pfund $28\frac{3}{4}$ Loth schweren weiblichen Hunde wird die ganze Thymus extirpirt. Er erholt sich sehr rasch, ist munter, hat guten Appetit und ganz geregelte Funktionen. Er wiegt am 14. Tage 4 Pfund $2\frac{1}{2}$ Loth; am 22. Tage, an welchem er getödtet wird, 4 Pfund $18\frac{1}{4}$ Loth. Die oberste Spitze der linken Lunge dem Rippenfell adhärirt. Alle Organe normal. Die Extremitätenknochen blutreich, anscheinend fest; erst nach dem Durchsägen der Länge nach fällt die sehr weite Markhöhle auf und die dünne periostale Knochenschicht; der Körper des Femur und der Tibia ist nun ganz biegsam, ihre spongiösen Theile fest. Die Leber wiegt 1347 Gran, die Milz 79 Gran.

Siebenter Fall.

Einem 3 Monate alten, 5 Pfund $1\frac{1}{2}$ Loth schweren männlichen Hunde wird die Thymus bis auf einen ganz kleinen Rest extirpirt. Er bleibt

ausgezeichnet munter, hat einen vortrefflichen Appetit und gedeihet so gut, dass er am 14. Tage 6 Pfund $8\frac{1}{4}$ Loth, am 22. Tage (an welchem er getödtet wird) 7 Pfund 3 Loth wiegt. — Beide Lungen von marmorirtem Aussehen, sehr geminderter Elastizität, ansehnlichen Hyperämien und wässerigem Infiltrat, zumal rechter Seits, woselbst auch einzelne grössere Marginalkarnificationen bestehen. Diese Beschaffenheit des Lungengewebes führt naturgemäss zur genaueren Untersuchung der N. vagi: am Ganglion pulmonale der linken Seite ist ein grösseres Volum, vielleicht eine blasse Röthe auffallend entgegen dem der andern Seite, obwohl das Microscop ausser einer Zunahme des Bindegewebes keine Veränderung zeigt; hingegen ist die Bahn des linken Vagus unterhalb des Ganglion sehr beträchtlich verändert, das Bindegewebe herrscht entschieden vor, die Nervenröhrchen sind schwächig, schwach konturirt, weniger lichtbrechend, leerer, leicht zerreisslich, während die rechte Vagusbahn sich ganz normal verhält. Es ist diess ein Fall, der bei längerem Leben sicherlich Krankheitserscheinungen, Verlust des Appetits, Abmagerung gezeigt haben würde, Erscheinungen, die dann leicht irrthümlicherweise auf die Exstirpation der Thymus hätten bezogen werden können. — Die übrigen Organe sind sämmtlich normal, die Leber wiegt 2323 Gran, die Milz 112 Gran. — Das Thymusrestchen in seinem obern Theile blassroth, derb, viel Bindegewebe und Fettkerne mit spärlichen Drüsenkernen zeigend, in seinem untern Theile gelblich-weiss, von weicher Beschaffenheit, die Drüsenkerne überwiegen die Fettkerne.

Achter Fall.

Einem 3 Wochen alten, 1 Pfund 23 Loth schweren, noch an der Mutter saugenden männlichen Hunde wird der obere Theil der Thymus exstirpirt. Das Thier gedeiht sehr gut und zeigt keine regelwidrigen Erscheinungen; seine Wunde ist schon am 8. Tage vollständig vernarbt. Am 24. Tage, an welchem es getödtet wird, wiegt es 3 Pfund 19 Loth. Es saugt nicht mehr, frisst aber mit besstem Appetit. Alle Organe sind von normaler Beschaffenheit; die Leber wiegt 1185 Gran, die Milz 125 Gran. Der obere Theil des Thymusrestes ist hell-geröthet, mit dem Bindegewebe der hinteren Sternalwand und der linken Pulmonalpleura zellig verwachsen, und zeigt unter dem Microscope zahlreiche normale runde Kerne.

Neunter Fall.

Einem 5 Wochen alten, 2 Pfund $26\frac{1}{2}$ Loth schweren weiblichen Hunde wird die Thymus bis auf einen kleinen Rest exstirpirt. Die Wunde heilt schon innerhalb 8 Tagen. Das Thier befindet sich sehr wohl und wiegt am 11. Tage 3 Pfund 9 Loth. Es gedeihet sehr wohl bis zum 22. Tage, springt umher, ist sehr munter und frisst mit besstem Appetit; von da aber verliert es den Appetit, magert ab, schleicht einher und be-

kömmt Pusteln auf die Bauchdecken. Es stirbt sehr mager, nur 2 Pfund $6\frac{1}{4}$ Loth wiegend, am 30. Tage nach der Operation. Der Befund ist ganz der vom siebenten Falle, was die Lungen und den linken pneumogastrischen Nerven betrifft; das kleine Thymusrudiment zeigt Detritus und spärliche eckige Kerne und hält viel Serum. Die Leber wiegt 784 Gran, die Milz 46 Gran. Die Knochen sind fest, nur wenig bluthaltend.

Zehnter Fall.

Einem 4 Monate alten, 10 Pfund 18 Loth wiegenden männlichen Hunde ward der obere Theil der Thymus exstirpirt. Nach 10 Tagen ist die Wunde vernarbt. Das Thier erfreut sich des bessten Wohlbefindens. Nach 18 Tagen wiegt es 12 Pfund 9 Loth, am 31. Tage 13 Pfund 14 Loth, am 40. Tage 13 Pfund 26 Loth; an diesem Tage wird das Thier getödtet. Alle Organe in ganz normalem Zustande; die Leber wiegt 4440 Gran, die Milz 217 Gran, der Thymusrest erscheint geschwellt, saftreich, wie vergrössert (wiegt 180 Gran, das exstirpirte Stück hatte nur 37 Gran gewogen), sein oberster Theil ist zellig der linken Pulmonalpleura adhärirt; unversehrtes Drüsengewebe in geschlossenen maulbeerförmigen Räumen mit schön injicirten Gefässschlingen umgeben, mit zahlreichen runden Kernen versehen, findet das Microscop in allen Theilen dieses Restes.

Elfte Fall.

Einem 10 Tage alten, an der Mutter saugenden, 1 Pfund $7\frac{1}{4}$ Loth wiegenden männlichen Hunde wird die ganze Thymus exstirpirt. Innerhalb 8 Tagen ist die Wunde vollständig verheilt. Das Thier gedeiht sehr gut: am 18. Tage nach der Operation nimmt es schon andere Nahrung und wiegt 2 Pfund 7 Loth; bis zum 47. Tage, an welchem es getödtet wird und 4 Pfund 7 Loth wiegt, hat ein ungestörtes Wohlbefinden und ganz regelmässiges Wachsthum Statt gehabt. Nicht die geringste pathologische Veränderung findet sich in den Organen, auch sämmtliche Lymphdrüsen normal. Die Leber wiegt 1205 Gran, die Milz 73 Gran.

Zwölfter Fall.

Einem 4 Wochen alten, 1 Pfund $16\frac{1}{4}$ Loth schweren weiblichen Hunde wird die ganze Thymus exstirpirt. Am 10. Tage ist die Wunde vollständig geheilt. Das Thier ist zwar munter, frisst aber mit sehr wechselndem Appetit, so dass es bis in die 4. Woche nach der Operation beständig an Gewicht abnimmt; denn es wiegt am 14. 1 Pfund 5 Loth, am 23. Tage nur 1 Pfund $3\frac{1}{4}$ Loth. Von da an aber beginnt ein rasches Zunehmen des Gewichtes, so dass es am 36. Tage wieder 1 Pfund $4\frac{1}{4}$ Loth, am 45. Tage 1 Pfund $11\frac{3}{4}$ Loth, am 53. Tage 1 Pfund $25\frac{1}{4}$ Loth, am 72. Tage 2 Pfund $18\frac{3}{4}$ Loth, am 85. Tage 2 Pfund $23\frac{3}{4}$ Loth, am 102. Tage 3 Pfund 26 Loth wiegt. In der letzteren Zeit ist es auch sehr

beträchtlich in die Länge gewachsen. Die anfängliche Abnahme des Gewichtes scheint übrigens bei diesem Thiere einer zwar mässigen und nicht wässerigen, aber immerhin längere Zeit andauernden Diarrhœe zunächst zugeschrieben werden zu müssen. Das Thier unterschied sich äusserlich in Nichts von einem unversehrten Hunde. Ich beobachtete dasselbe bis zu 4 Monaten nach der Operation: es blieb stets in demselben erfreulichen Gesundheitszustand. Besonderer Umstände wegen war ich damals genöthigt, das Thier an einen entfernten Ort in weitere Pflege zu geben. Leider erhielt es dort sehr schlechte Nahrung, so dass es bald anfang abzumagern und sehr viel zu schreien, offenbar veranlasst durch Colikschmerzen; während solcher Anfälle nagte es an allen möglichen Gegenständen und starb auch in einem solchen Anfalle 5 Monate 9 Tage nach der Operation in abgemagertem Zustande, nur 2 Pfund 20 Loth wiegend. Grosse Knäuel von *Taenia serrata* fanden sich in den Dünndärmen, daneben zernagte Korkstopfen, Magen und Darmkanal mit geronnenem Blute erfüllt, aber nirgends eine Geschwürsfläche. Die Spitze der linken Lunge ist mit der Costalpleura, die des mittleren rechten Lappens mit dem Pericardium fest verwachsen; im Lungengewebe einzelne kleine Apoplexien. Die Leber wiegt 780 Gran, die Milz 14 Gran.

Der Tod ist also in diesem Falle ganz unabhängig von der Operation durch die zufällige Affection des Darmkanals verursacht worden.

Dreizehnter bis sechszehnter Fall.

Vier Hunden, 6 Tage bis 6 Wochen alt, ward die Milz extirpirt. Sie starben sämmtlich innerhalb 8—21 Tagen theils an Einklemmung und Gangränescenz von Darmschlingen, theils an eiteriger Peritonitis; sie sind daher nicht weiter zu verwerthen.

Siebenzehnter Fall.

Einem 3 Pfund $3\frac{3}{4}$ Loth schweren, 6 Wochen alten männlichen Hunde ward die Milz extirpirt. Die ersten Tage über hat er wenig Appetit, aber schon am 6. Tage ist die Hautwunde vollständig geheilt und das Thier ganz munter. Am 8. Tage zeigt sich an der Stelle, wo ein Heft eingelegt hatte, Anschwellung und undeutliche Fluctuation; ein Einstich entleerte gelben dünnen Eiter, der sich bald wieder sammelte und noch zweimal Einstiche erforderte; am 13. Tage ist der Abscess geschlossen; das Thier munter und mit vortrefflichem Appetite versehen. Am 18. Tage wiegt es 3 Pfund $3\frac{3}{4}$ Loth, denn es war während des Bestehens des Abscesses etwas abgemagert; am 38. Tage 5 Pfund $14\frac{1}{2}$ Loth, am 41. Tage 5 Pfund $28\frac{3}{4}$ Loth, nach 4 Monaten 9 Pfund 21 Loth, nach 5 Monaten 10 Pfund $30\frac{1}{4}$ Loth. Nach seiner Tödtung findet sich nichts Abnormes in den Organen; ganz besonders verdient bemerkt zu werden, dass weder die Thymus, noch irgend eine andere Drüse die geringste Veränderung zeigt; die meserai-

schen, die bronchialen, die axillaren und die inguinalen Lymphdrüsen sind gar nicht entwickelt, mitunter kaum sichtbar; das Pancreas asellii hat seinen ganz normalen Umfang und normale Beschaffenheit; die beiden Cervicaldrüsen sind gleichfalls ganz normal beschaffen und wie gewöhnlich mandelgross. Auch das Microscop zeigt nicht die geringste Abnormität. Auch mein geehrter Freund, Prof. *Schiff*, der sich damals hier befand, konnte nichts Normalwidriges in allen diesen Drüsen entdecken. Es schien mir von Interesse, diesen zwar nicht strikte zu unserem Gegenstande gehörigen Befund hier genauer festzustellen, da neuerlichst *Führer* und *H. Ludwig*¹ nach Milzexstirpation bei einem Hunde nicht nur die gesammten Lymphdrüsen beträchtlich vergrößert, sondern auch in denselben genau die histologischen Elemente, die im unversehrten Thiere nur der Milz angehören, gefunden haben wollen. Und doch war das Versuchsthier dieser Forscher ein erwachsenes, das meinige ein ganz junges Thier, bei welchem doch, wäre die angegebene Veränderung des Drüsenystems eine Folge der Milzexstirpation, diese Veränderung noch weit prägnanter hätte vortreten müssen. Es müssen wohl in *Führer's* und *Ludwig's* Falle andere, vielleicht in der Ernährungsweise des Thieres begründete Ursachen bestanden haben, welche die Anschwellung der Drüsen bedingt hatten. Auch *Bardeleben* fand die Lymphdrüsen nach Milzexstirpation bei erwachsenen Hunden *nicht* vergrößert (Observatt. microscop. de glandul. ductu excretorio carent. etc. Berolini. 1841).

Auch die Leber ist bei meinem Thiere normal und wiegt nur 2626 Gran, demnach sogar weit weniger als eine Leber bei gleichalterigen und gleich starken unverletzten Hunden.

Achtzehnter Fall.

Einem 6 Wochen alten, 3 Pfund $6\frac{1}{2}$ Loth schweren weiblichen Hunde wird die Thymus exstirpirt. Nach 13 Tagen ist die Wunde gänzlich geheilt und das Thier wiegt 3 Pfund $8\frac{1}{2}$ Loth. Es ist sehr munter. An diesem Tage wird ihm die Milz exstirpirt. Das Thier erträgt die Operation sehr gut; schon nach 5 Tagen ist die Wunde geheilt; das Thier wächst zusehends bei grösstem Appetit, bleibt aber schwächig, obwohl selbst gefräßig, und wiegt am 43. Tage nach der Milz- oder dem 56. nach der Thymusexstirpation nur 3 Pfund $9\frac{1}{2}$ Loth. Obwohl in der Längsrichtung sich vergrößernd, ward das Thier immer schwächiger und allmählig matter, so dass es drei Monate nach der Milzexstirpation, $3\frac{1}{2}$ Monate nach der Thymusexstirpation an Erschöpfung starb. Die Leiche wog nur 2 Pfund $30\frac{1}{4}$ Loth, die Leber 835 Gran. Ganz dünnflüssiges Blut und Lungen-

1. Ueber den physiologischen Ersatz der Milz und die Quellen des Harnstoffs. Archiv. f. phys. Heilkunde 1855. Heft 3. pag. 315.

ödem waren die wesentlichsten Befunde; ausserdem zellige Adhäsionen der Spitze der linken Lunge mit der Costalpleura. Auch in diesem Falle fand sich nicht die allgeringste Veränderung weder in Grösse noch Beschaffenheit im Lymphdrüsen-systeme; somit bestätigt auch dieser Fall in diesem Punkte die Beobachtung des 17. Falles.

Neunzehnter und zwanzigster Fall.

Zwei andere auf gleiche Weise operirte Hunde starben sehr bald nach der zweiten Operation. —

Wenn wir nunmehr nach Mittheilung der einzelnen Fälle zu allgemeineren, ihnen entspringenden Betrachtungen übergehen, so ist es wohl nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, dass es sich in allen Fällen um ganz junge Thiere handelt, welche ein grosses Quantum aufgenommen und verarbeiteten Stoffes nicht nur, wie erwachsene Thiere, zur Anbildung, Umsetzung, oder Erhaltung bestehender Organe und Organtheile zu verwenden, sondern vielmehr eine weit höhere Zahlengrösse zur Neubildung werdender, wachsender Organe und Organtheile zu verbrauchen haben. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheinen die Einflüsse der verschiedenen Operationen auf den Organismus erst in dem richtigen Lichte; erst von hier aus werden die Zahlen der Zu- oder Abnahme im Gewichte der Thiere richtig gedeutet werden können.

Der Eingriff der Operation der Thymusausrottung an sich erscheint zunächst nach den vorliegenden Erfahrungen als ein das Leben des Thieres wenig beeinträchtigender. In allen Fällen, in welchen eine Verletzung der Vagusbahnen vermieden worden, ertrugen die Thiere den Eingriff nicht nur fast ohne Reaction, sondern es unterlag auch nicht Eines demselben. Wie viel gefährlicher und verderblicher erscheint in dieser Hinsicht bei gleichalterigen jungen Thieren die Exstirpation der Milz! Von 8 Fällen unterlagen 6 den nächsten Folgen der Operation durch Darmeinklemmung oder Peritonitis!

Den endlichen Ausgang der verschiedenen Operationen betrachtend, gelangen wir zu folgenden Sätzen:

1. *Kein Hund starb nach Exstirpation der Thymus an Zuständen, welche von der Ausrottung dieses Organes abgeleitet werden können.* Einer (Fall 12) starb im sechsten Monat nach der Operation an einer zufälligen Darmaffection, welcher bekanntlich auch unversehrte Hunde in ähnlicher schlechter Wartung nicht selten unterliegen. Alle übrigen wurden behufs der Untersuchung in verschiedenen Zeiträumen nach der Operation getödtet. Diejenigen aber, welche in näherer oder fernerer Zeit nach der Exstirpation eines natürlichen Todes starben, zeigten sämmtlich Veränderungen der Vagusbahn (veranlasst durch Verletzung, Druck, Quetschung, Zerrung, während des Operationsactes) und die bekannten so oft schon

beschriebenen Lungenveränderungen, welche meines Wissens zuerst mein geehrter Freund, Prof. *Schiff*, und neuerlichst wieder Prof. *Panum* zu Kiel in ihrer wahren Bedeutung kennen gelernt haben. Ich selbst habe bei jungen Hunden, wie schon in einem früheren Abschnitte des Näheren dargelegt wurde, die Folgen der Vaguslähmung in den Lungen der Thiere mehrfach constatirt; es wird in den folgenden Blättern sich bald Gelegenheit bieten, den Einfluss dieser Operation auf die Blutmischung kennen zu lernen; man wird aus der ansehnlichen Vermehrung des Wassergehaltes und beträchtlichen Verminderung der festen Bestandtheile des Blutes nach Excision des Vagus leicht die Neigung zu den ödematösen Infiltraten der Lunge begreifen. Es ist diese Anticipation aber hier nothwendig gewesen, weil durch sie allein es möglich wird, den letalen Ausgang in den Fällen richtig zu deuten, wo nach Exstirpation der Thymus ein natürlicher Tod eintrat, in welchen allen sich Verletzungen paralytischer Art im pneumogastrischen Nerven fanden. Je jünger das Thier, desto früher trat der Tod ein.

2. *Die Wegnahme der Milz in jungen Hunden beeinträchtigt in ihren Folgen das Leben des Thieres nicht.* Diejenigen Thiere, welche nach Ausschneidung dieses Organes starben, starben sämmtlich an den unmittelbaren Folgen des operativen Eingriffs. Waren diese glücklich bestanden, so wurde eine Beeinträchtigung des Organismus weder bezüglich seiner Functionen, noch seines Wachstums wahrgenommen.

3. *Die gleichzeitige Exstirpation der Thymus und der Milz hingegen veranlasst eine ansehnliche Verschlechterung der Blutbereitung und Anbildung und führt zum endlichen Tode durch Erschöpfung.* —

Vergleichen wir die Zahlenwerthe der Körpergewichte innerhalb eines bestimmten Zeitraums von Hunden, welche unversehrt geblieben, und solchen, denen die Thymus extirpirt worden, so finden wir ein starkes Plus des Wachstums zu Gunsten letzterer. So nimmt der in Fall 5 operirte 6 Tage alte Hund nach vollständiger Verheilung der Wunde von 10—14 Tagen nach der Operation um 56,2 0/0 seines ursprünglichen Gewichtes zu, während ein gleichalteriger, gleichfalls noch an der Mutter saugender und ursprünglich sogar stärkerer Bruder desselben, in derselben Zeit nur 17,5 0/0 seines Körpergewichtes vom sechsten Tage zugenommen hatte; und doch hatte am Tage der Operation der zu operirende 5³/₄ Loth weniger als sein Bruder gewogen; er wog aber nun am 14. Tage nach der Operation 14¹/₂ Loth mehr als sein nicht operirter Bruder an dem gleichen Tage. Beide Brüder waren allein von dem zahlreichen Wurfe bei der Mutter, einer kräftigen Jagdhündin, gelassen worden, hatten somit beide gleich ausreichend die ganz gleiche Nahrung.

Ein anderer 5 Wochen alter entthymuster Hund (Fall 9) nimmt innerhalb 10 Tagen um 16,0 0/0 seines Gewichtes vom Operationstage zu, während

ein gleichalteriger und auf gleiche Weise genährter Hund nur um 5,9⁰/₀ seines Gewichtes in demselben Zeitraume zunahm; und doch hatte bei Beginn des Versuchs der operirte 6¹/₄ Loth *weniger* als der unversehrte gewogen, wog aber nun 2¹/₂ Loth *mehr* als dieser.

Fügen wir hieran die procentliche Zunahme des ursprünglichen Gewichtes vom Operationstage, wie sie am Todestage des betreffenden Hundes festgestellt ward, so nehmen wir naturgemäss nur auf diejenigen Fälle Rücksicht, welche inmitten besten Wohlbefindens getödtet wurden, und lassen nur noch Fall 12 in der letzten Gewichtsbestimmung vor seiner Erkrankung zu. Wir finden:

| Nummer des Falles. | Geschlecht. | Alter bei Beginn des Versuches. | Alter am Todestage. | Tag nach der Operation. | Art der Exstirpation. | ⁰ / ₀ d. Zunahme des ursprüngl. Körpergewichtes. |
|--------------------|-------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| 3 | M. | 10 Tage | 23 Tage | 13. | total | 53,9 |
| 6 | F. | 2 Monate | 2 M. 22 T. | 22. | total | 17,2 |
| 7 | M. | 3 Monate | 3 M. 22 T. | 22. | fast total | 41,4 |
| 8 | M. | 21 Tage | 45 Tage | 24. | partial | 109,0 |
| 10 | M. | 4 Monate | 5 M. 10 T. | 40. | partial | 30,7 |
| 11 | M. | 10 Tage | 57 Tage | 47. | total | 243,9 |
| 12 | F. | 28 Tage | — | 98. | total | 152,9 |

Es bedarf diese Darlegung keines weiteren Commentars; es ist durch sie auf das unzweideutigste nachgewiesen:

- 1) dass die Summe des Körperwachsthums nach Exstirpation der Thymus im fortwährenden Zunehmen begriffen ist und
- 2) dass diese Summe in operirten Thieren eine raschere Steigerung erfährt, als in nicht operirten.

Eine ungestörte Gewichtszunahme zeigt auch der Hund, dessen Milz weggenommen worden war. Fünf Monate nach der Operation hatte er um 174,1⁰/₀ seines ursprünglichen Gewichtes zugenommen.

Ganz anders aber gestaltet sich das Verhältniss bei dem Hunde, dessen Milz und Thymus exstirpirt waren. Er war in 47 Tagen nach der Operation nur um 22,1⁰/₀ schwerer geworden (ein entthymuster in der gleichen Zeit um 243,9⁰/₀), nach 3¹/₂ Monaten aber betrug sein Gewicht 7,8⁰/₀ *weniger* als am Tage der Operation. Diese Zahlen bestätigen unseren obigen Ausspruch.

Es liegt die Frage nahe, ob wohl nach Wegnahme dieser Organe ein anderes Verhältniss des Gewichtswerthes des Körpers zu einzelnen Organen sich herstelle, oder mit andern Worten, ob das Wachsthum anderer Organe in operirten Thieren ein anderes geworden als in nicht operirten. Auch hierbei können naturgemäss nur solche Thierte in Betracht kommen, welche

inmitten guten Wohlbefindens getödtet worden. Es ist nicht ohne Bedeutung zu bemerken, dass sämmtliche nicht mehr gesäugte Versuchsthiere eine gleiche gemischte Kost erhielten und 4—5 Stunden nach der letzten Fütterung getödtet wurden.

α) Hunde, denen die Thymus extirpirt worden.

| Nummer des Falles. | Alter am Tage der Operation. | Tag nach der Operation. | Alter am Todestage. | Art der Exstirpation. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der | |
|--------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|---|-------|
| | | | | | Leber. | Milz. |
| 3 | 10 Tage | 13. | 23 Tage | total | 21,8 | 193,7 |
| 6 | 2 Monate | 22. | 2 M. 22 T. | total | 26,0 | 444,3 |
| 7 | 3 Monate | 22. | 3 M. 22 T. | fast total | 23,4 | 486,4 |
| 8 | 21 Tage | 24. | 45 Tage | partial | 23,2 | 240,0 |
| 10 | 4 Monate | 40. | 5 M. 10 T. | partial | 23,9 | 488,8 |
| 11 | 10 Tage | 47. | 57 Tage | total | 27,7 | 443,8 |

β) Hund, dessen Milz extirpirt worden.

| | | | | | | | Thymus. |
|----|----------|--------|------------------------|---|------|---|---------|
| 17 | 6 Wochen | 5 Mon. | 6 $\frac{1}{2}$ Monate | — | 32,0 | — | 1868,0 |

γ) Hund, dessen Milz und Thymus extirpirt worden.

| | | | | | | | |
|----|----------|--------|------------------------|-------|------|---|--|
| 18 | 5 Wochen | 3 Mon. | 4 $\frac{1}{4}$ Monate | total | 27,1 | — | |
|----|----------|--------|------------------------|-------|------|---|--|

Wir hatten nun schon in einem früheren Abschnitte die Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers, der Leber und Milz bei unversehrten Hunden festgestellt; wir hatten daselbst gefunden:

| | | | | |
|------------------------|-------|-------|------|--------|
| im neugeborenen Hunde | Leber | 15,2. | Milz | 312,2. |
| „ Hunde von 4 Wochen | „ | 17,5. | „ | 203,6. |
| „ „ „ 5 Wochen | „ | 19,6. | „ | 325,4. |
| „ „ „ 6 Wochen | „ | 20,3. | „ | 259,3. |
| „ „ „ 2 Monate | „ | 22,8. | „ | 349,9. |
| „ „ „ 4 Monate | „ | 20,2. | „ | 398,5. |
| „ „ „ 7 Monate | „ | 22,8. | „ | 638,5. |
| „ „ „ 9 Monate | „ | 19,7. | „ | 294,3. |
| „ „ „ 2 Jahre | „ | 25,5. | „ | 355,9. |
| „ „ „ 2 Jahre 6 Monate | „ | 30,2. | „ | 509,1. |

Stellen wir die gefundenen Zahlenwerthe je nach dem Alter der Thiere zusammen, so gelangen wir zu folgender Uebersicht:

a) Hunde, denen die Thymus extirpirt worden, verglichen mit unversehrten Hunden.

| Alter am Todestage. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der | | | |
|---------------------------|--|---------|----------|---------|
| | Leber. | | Milz. | |
| | operirt. | normal. | operirt. | normal. |
| 4 Wochen | 21,8 | 17,5 | 193,7 | 203,6 |
| 6 Wochen | 23,2 | 20,3 | 240,0 | 259,3 |
| 2 Monate | 27,7 | 23,8 | 443,8 | 349,9 |
| 3 Monate | 26,0 | — | 444,3 | — |
| 4 Monate | 23,4 | 20,2 | 486,4 | 398,5 |
| 5 Monate | 23,9 | — | 488,8 | — |

Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich mehrere höchst wichtige Folgerungen, zunächst für die Leber:

1) Gerade wie im normalen Thiere während der ersten zwei Lebensmonate in stetig zunehmender Reihe das Wachstum des Körpers das der Leber übertrifft, dann während einiger Zeit ein erhöhtes Wachstum der Leber eintritt, um später wieder dem des Körpers nachzustehen, gerade so bleibt der Gang des Wachstums auch bei den Thieren bestehen, denen die Thymus extirpirt worden ist.

2) In diesem streng geregelten Gange überwiegt bei den operirten Thieren die Zahlengröße des Körperwachstums überall die der unversehrten Thiere um ein ganz Ansehnliches, so zwar dass ein erhöhtes Wachstum des Gesamtkörpers, demnach ein relativ niedereres der Leber, in den operirten entschieden zu Tage tritt.

Hinsichtlich des relativen Wachstums der Milz finden wir hingegen ganz andere Verhältnisse, nämlich:

1) Zwar ist auch der streng geregelte Gang des Wachstums im operirten Thiere ein gleicher wie im normalen Thiere geblieben, allein

2) es findet in beiden Fällen von der frühesten Kindheit an ein ganz stetig zunehmendes erhöhtes Wachstum des Körpers gegenüber dem der Milz statt; die Milz bleibt also im relativen Wachstume allmählig sehr bedeutend hinter dem des Körpers zurück.

3) In der früheren Lebenszeit ist bei operirten Thieren das Wachstum der Milz mehr als 5% stärker als bei nicht operirten, aber schon im Alter von 8 Wochen ist bei jenen die Milz um mehr als 26% im relativen Wachstume hinter diesen zurückgeblieben. Es bleibt ein fast gleiches Verhältniss im ferneren relativen Wachstume bestehen.

Es ist erwähnenswerth, dass die Ergebnisse dieser Untersuchungen bis jetzt noch nicht bekannte Thatsachen liefern, welche auch für die

Aufhellung der Vorgänge im Wachsthum des naturgemässen Zustandes von hoher Wichtigkeit sind.

β) Nach Exstirpation der Milz.

| Alter am Todestage. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der Organe | | | |
|------------------------|--|---------|----------|---------|
| | Leber. | | Thymus. | |
| | operirt. | normal. | operirt. | normal. |
| 7 Monate | 32,0 | 22,8 | 1868,0 | 638,5 |

Diese Zahlenwerthe sprechen es deutlich genug aus, dass auch nach Ausrottung der Milz im jungen Thiere (damals 6 Wochen alt) ein beträchtlich verändertes Verhältniss des Körperwachsthums zu dem einzelner Organe eintritt. Die Leber ist in ihrem relativen Wachsthum im operirten Thiere um mehr als 40%, die Thymus gar um mehr als 192% (gegenüber dem nicht operirten Thiere im Alter von 7 Monaten zurückgeblieben. Nicht also, dass im operirten Thiere Leber und Thymus gewisser Massen auf Kosten der extirpirten Milz sich vergrösserten, findet gerade ein geminderter Bildungsprozess in diesen Organen Statt.

γ) Nach Exstirpation der Milz und Thymus.

| Alter am Todestage. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der Leber. | |
|---------------------|--|---------|
| | operirt. | normal. |
| 4 Mon. | 27,1 | 20,2 |

Demnach beträgt die Differenz des relativen Leberwachsthums des operirten und normalen Thieres über 34%. Und hierbei wollen wir nicht vergessen, dass das operirte Thier in Folge von Hydrämie an wahrer Erschöpfung abgemagert zu Grunde gegangen war; offenbar würde das Verhältniss für die Leber ein noch weit ungünstigeres gewesen sein, wäre das Thier in einer etwas früheren Zeit, als es noch kräftig gewesen, getödtet worden.

Nach allen diesen Untersuchungen muss also die oben aufgestellte Frage dahin beantwortet werden, dass sowohl nach Exstirpation der Thymus, wie der Milz und beider Organe zusammen das Wachsthum des Gesamtkörpers gegenüber dem der Einzelorgane um ein sehr Ansehnliches das Normalverhältniss übersteigt, wie wir vorher schon durch Zahlen nachgewiesen haben, dass das Wachsthum in den operirten Thieren überhaupt ein absolut grösseres als im Normalzustande geworden ist.

Es schliessen sich hieran die Ergebnisse der Wärmemessungen bei operirten Thieren. Ich bedauere lebhaft, diesen Untersuchungen nicht grössere Ausdehnung gegeben zu haben; als mich auf dieselben aufmerksam

wurde, stand mir ein ausreichendes Material nicht mehr zu Gebote. Ich begnüge mich daher, die Bestimmung der Temperatur im Mastdarme von zwei Hunden (Brüdern), beide noch an der Mutter saugend, mitzutheilen; der eine von ihnen (Fall 5) war am 6. Lebenstage, 9 Tage vor Beginn der Messungen entthymust worden; die Wunde war bereits Tags vorher vollständig vernarbt.

| Alter der Thiere. | Thermometer nach Celsius. | | |
|-------------------------|---------------------------|---------|----------------------|
| | operirt. | normal. | Zimmer- Temperat. |
| 15 Tage | + 38,90 | + 38,90 | + 22,40 |
| 18 Tage | + 39,10 | + 39,40 | + 21,60 |
| 19 Tage | + 39,10 | + 39,20 | + 21,40 |
| 23 Tage | + 39,40 | — | — |

Ist aus dieser allerdings sehr ungenügenden Reihe ein Schluss erlaubt, so kann es nur der sein, dass die Wärmeerzeugung in entthymusten Thieren eine etwas geminderte zu sein scheint; doch ist es von Wichtigkeit, dass dieser Schluss vollkommen mit den Ergebnissen der Untersuchungen über die Menge perspirirter Kohlensäure harmonirt, wie weiter unten dargethan werden wird.

b) Geissen.

Die Exstirpation der Thyimus im Geschlechte Capra betreffen, wie schon früher mitgetheilt worden, nur Exstirpationen des vollständigen Halstheils der Drüse; wie im Rindergeschlechte ist auch bei Capra dieser Theil der weitaus grössere Theil des Organes. Wenn auch die Zahl der Operationsfälle eine viel beschränktere ist, als die der Hunde, so bieten sie dennoch Interesse genug, indem sie im Allgemeinen die Ergebnisse, welche wir bei den Hunden erlangt haben, vollkommen zu bestätigen geeignet sind.

Einundzwanzigster Fall.

Von diesem Falle war oben schon kurz die Rede. Er kann zwar für unseren nächsten Zweck nicht verwertbet werden, da das Thier in Folge von Pyämie am 13. Tage nach der Operation starb; doch verdient er immerhin eine kurze Besprechung, da er auf eine Gefahr aufmerksam macht, welche der Operateur leicht vermeiden kann; ich meine nämlich das Anlegen von Nähten nach der Operation.

Einem 3 Wochen alten, noch an der Mutter saugenden, 7 Pfund 21 Loth schweren Böckchen ward die Halsthyimus, 95 Gran wiegend, exstirpirt und die grosse Wunde durch mehrere Knopfnähte vereinigt. Das Thier blieb sehr munter, sog ganz gehörig und die Wunde ging am 11 Tage schon ihrer Vernarbung entgegen, als plötzlich Tetanus auftrat,

der sich rasch mit Trismus verband und nach 2 Tagen, also 13 Tage nach der Operation, den Tod des Thieres zur Folge hatte, nachdem es während dieser Zeit Nahrung nicht mehr hatte nehmen können. Die Section ergab einen bedeutenden Abscess von krumeligem dickem Eiter im Zellgewebe unter den *Musc. sterno-hyoideis*, allgemeine Erweichung des Rückenmarks und vollkommene Anämie aller Organe, mit Ausnahme des restingen Bruststückes der Thymus, welches etwas blutreicher als im Normalzustande erschien; ausser zahlreichen runden Kernen, einzelnen granulirten Zellen und concentrischen Körpern bedeckten zahllose Molecularkörnerchen wie ein feines Pulver das Sehfeld. Der Körper wog 7 Pfund $19\frac{1}{4}$ Loth, die Leber 1907 Gran, die Milz 142 Gran, der Thymusrest 49 Gran.

Zweiundzwanzigster Fall.

Einem 7—8 Wochen alten, 19 Pfund $11\frac{1}{2}$ Loth schweren, von der Mutter getrennten Böckchen wird die ganze Halsthymus, 72 Gran wiegend, extirpirt und dazu noch die Brusthöhle von oben durch das Jugulum geöffnet. Das Thier bleibt ganz munter, hat vortreflichen Appetit und ganz geregelte Functionen. Nach 10 Tagen ist die Wunde vollkommen geschlossen; 17 Tage nach der Operation wiegt das Thier 19 Pfund 11 Loth, am 27. Tage 20 Pfund 24 Loth; an diesem Tage wird es durch einen Unfall im Stalle getödtet. Die Section zeigt einige bereits in fadenförmiges Bindegewebe übergegangene Adhäsionen des rechten oberen Lungenlappen nach links hin zur Wunde des Jugulum; hierdurch ist dieser Lungenlappen in das vordere Mediastinum vor den Thymusrest hingezogen. Die Lungen selbst, sowie alle übrigen Organe vollkommen gesund; an der Stelle der früheren Operationswunde festes weissliches Bindegewebe. Der Thymusrest, 86 Gran von Gewicht, ist blutreich und derb und enthält nur spärliches Secret, welches aus zahlreichen runden Kernen gemischt mit wenigen eckigen und sehr viel Molecularmasse besteht; die Venen der Thymus sehr erweitert. Die Leber wiegt 17 Loth, die Milz $1\frac{1}{4}$ Loth.

Während der extirpirte Thymustheil $79,647\frac{0}{0}$ Wasser und $5,780\frac{0}{0}$ Fett (im trocknen Zustand) ergeben hatte, fand ich in dem Thymusreste $82,165\frac{0}{0}$ Wasser und $5,806\frac{0}{0}$ Fett; der trockne Thymusrest lieferte $7,792\frac{0}{0}$ Asche, die trockne Leber $5,513\frac{0}{0}$, die trockne Milz $4,39\frac{0}{0}$.

Dreiundzwanzigster Fall.

Einem 6 Wochen alten, von der Mutter getrennten, 16 Pfund $13\frac{1}{4}$ Loth schweren Böckchen ward der ganze Halstheil der Thymus im Gewichte von 239 Gran extirpirt. Das Thier gedeiht sehr gut und hat anhaltend guten Appetit; am 9. Tage ist die Wunde geschlossen; es wiegt 19 Pfund 11 Loth, am 29. Tage 23 Pfund $11\frac{3}{4}$ Loth. Ein halbes Jahr alt verrichtet es seine geschlechtlichen Functionen in zahlreichen Fällen mit dem vollständigsten Erfolge; es ist ein sehr stattliches Thier mit kräftigen Hörnern und

starken Hoden; 8 Monate nach der Operation wird es im 10. Lebensmonate getödtet. Alle Organe sind vollkommen unversehrt; der Körper wiegt 48 Pfund, die Leber $1\frac{1}{2}$ Pfund, die Milz 432 Gran; der Thymusrest von weicher Beschaffenheit wiegt 429 Gran (der Brusttheil einer gesunden unversehrten Geise von fast gleichem Alter wiegt 550 Gran, obwohl dies Thier nur 46 Pfund 20 Loth schwer ist). Das ziemlich reichliche Secret des Thymusrestes zeigt zahlreiche runde Kerne und einzelne Zellen. —

Die auffallende Verschiedenheit im Wachstume des Thymusrestes des Thieres mit geöffnetem Thorax von dem andern mit unverletzter Brusthöhle bleibt eine bemerkenswerthe Erscheinung: während bei jenem die Brustthymus einem Involutionszustande sich nähert, fährt sie in diesem ungestört zu wachsen fort.

Im übrigen finden wir auch bei diesen Thieren, denen nur ein (freilich der grössere) Theil der Thymus extirpirt worden, die gleichen Gesetze des Wachsthums wieder, welche wir vorher in den entthymusten Hunden nachgewiesen haben. Im Gesamtwachstume übertrifft das operirte Thier nicht unbedeutend das unverletzte; denn während das in Fall 23 operirte Thier in den ersten 30 Tagen nach der Operation um $42,3\%$ seines ursprünglichen Gewichtes zugenommen hatte, war die Gewichtszunahme seiner nicht operirten Schwester in derselben Zeit nur $40,4\%$, so dass das operirte, welches vor der Operation nur 3 Pfund $21\frac{1}{4}$ Loth, 30 Tage nach derselben schon 4 Pfund $26\frac{3}{4}$ Loth *schwerer* als seine Schwester war.

Hinsichtlich des relativen Wachsthums des Körpers zu dem der einzelnen Organe scheinen zwar auch bei Capra, selbst bei nur theilweiser Entfernung der Thymus, ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Hunden zu bestehen; allein der unzureichenden Zahl der Fälle und ihrer schwereren Beschaffenheit wegen konnte die Zahlenreihe nicht so vollständig hergestellt werden, wie es bei den Hunden geschah. Da es aber immerhin von Interesse bleibt, auch hier diese Verhältnisse festzustellen, so gebe ich in Folgendem die Zusammenstellung von 2 operirten und 2 nicht operirten Thieren; es war mir unmöglich ganz gleichalterige zu erlangen, daher eben fehlt zum Theile der richtige Boden des Vergleiches.

| Alter am Todestage. | Geschlecht. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der | | | | | |
|---------------------------|-------------|---|---------|----------|---------|--------------|---------|
| | | Leber. | | Milz. | | Brustthymus. | |
| | | operirt. | normal. | operirt. | normal. | operirt. | normal. |
| 3 Wochen | F. | — | 37,2 | — | 541,0 | — | — |
| 11 Wochen | M. | 39,1 | — | 531,2 | — | — | — |
| $9\frac{1}{2}$ Monate | M. | 26,6 | — | 711,1 | — | 716,1 | — |
| 12 Monate | F. | — | 49,6 | — | 371,4 | — | 567,3 |

B. Physiologisch-chemische Folgen.

Wir werden in diesem Abschnitte der Reihe nach die Veränderungen untersuchen, welche das Blut, die Perspiration, der Urin und die Knochen nach verschiedenen Operationen und im Normalzustande erfahren und durch ihre Gegenüberstellung den Einfluss zu bestimmen suchen, welchen die Exstirpation der Thymus auf den Stoffwechsel ausübt. Mit Ausnahme der Knochenuntersuchungen, welche sich auch auf das Geschlecht Capra erstrecken, sind für die andern Forschungen nur Hunde verwendet worden.

a) Untersuchungen des Blutes.

Nach zwei Richtungen hin erstreckten sich diese Untersuchungen: sowohl vollständige Blutanalysen, wie Zählungen der farblosen Blutzellen wurden vorgenommen. Betrachten wir zunächst

α. die Zählung der Blutzellen.

Die Methode war genau die von Prof. Moleschott angegebene: durch Glaubersalz ward die Gerinnung des Blutes verhindert; das Sehfeld war in 6 Felder getheilt. Das Blut war in allen Fällen der Vena jugularis externa entnommen, und zwar 3 Stunden nach der letzten Fütterung mit gemischter, bei allen Versuchsthieren gleichen Kost. Ich gebe das Mittel aus je 6 Zählungen auf 1000 berechnet; die Thiere sind ziemlich gleichen Alters im 3.—4. Lebensmonate.

| | | |
|---|--------|-----------|
| Ein normaler Hund ergibt auf 1000 gefärbte Blutzellen | 7,38 | farblose. |
| Ein entthymuster | 111,02 | „ |
| Ein entmilzter | 151,11 | „ |

Ist auch immerhin die Zählung farbloser Blutzellen von vielen Zufälligkeiten abhängig; sind wir auch weit entfernt, diesen Resultaten absolute Gültigkeit beizulegen; so bleibt dennoch der grosse Unterschied auffallend, welcher zwischen der geringen Zahl der farblosen Blutzellen im normalen Hunde und der sehr viel höheren in den operirten Thieren besteht, dazu noch im entmilzten Hunde in beträchtlich höherem Maasse als in dem Thiere, dessen Thymus entfernt worden war. Sind aber die farblosen Blutzellen durch gesteigerten Anbildungsprocess so beträchtlich vermehrt; sind sie wirklich das Maass der Neubildung im Blute; so können wir wohl ohne Gefahr so viel aus jenen Ergebnissen folgern, dass ein Theil der Functionen, welche im normalen Thiere in Milz und Thymus Statt finden, in den operirten Thieren direct im Blute selbst vor sich gehet, oder mit andern Worten: durch erhöhte Production der farblosen Blutzellen gleicht der Organismus den Mangel aus, der ihm durch die Entziehung der Thymus oder der Milz geworden ist. Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass diese Ergebnisse zugleich ein helles Licht auf die Verhältnisse des Wachstoms, wie sie im vorigen Abschnitte dargelegt worden, zu werfen geeignet

sind: der so sehr beträchtlichen Vermehrung der farblosen Blutzellen entspricht ein erhöhtes absolutes und relatives Körperwachstum der operirten Thiere.

β. Analysen des Blutes.

Indem wir uns der Analyse des Blutes unter verschiedenen Verhältnissen zuwenden, müssen wir alle die Bedenken voranstellen, welche Prof. *Lehmann*¹ in ausführlicher und erschöpfender Weise gegen alle bis jetzt befolgten Methoden aufgestellt hat. Gewiss, alle Methoden leiden an mehr oder minder beträchtlichen Fehlerquellen, welche die Ergebnisse trüben, und diess um so mehr, je weiter man bemüht ist die Bestandtheile zu spalten. Daher bietet auch keine Methode absolut gültige Resultate. Nichts desto weniger sind aber die verschiedenen Methoden nicht so unbrauchbar, wenn es sich um Vergleichen der Zusammensetzung des Blutes in Einer Thierspecies unter verschiedenen Voraussetzungen handelt, wenn die Methode überall genau und scharf dieselbe gewesen, und endlich noch um so mehr, wenn sich die Vergleichung mehr auf die Gesamtzahl der festen Stoffe, als auf die ihrer einzelnen Bestandtheile (Fibrin, Blutkörperchen, Eiweiss, Extractivstoffe, Salze, Fette) gründet. Kaum möchten gegen eine solche Auffassung erhebliche Bedenken vorzubringen sein. Ich habe nun in dieser Auffassung meine Analysen ausgeführt; ich habe der Vollständigkeit wegen und um ein, wenn auch nur ungefähres ganzes Bild zu erhalten, auch die Quantität der einzelnen Stoffe nach der einmal gewählten Methode zu bestimmen versucht, ohne aber auf das Ergebniss der letztern allzugrosses Gewicht zu legen. Ich wählte die von *Becquerel* und *Rodier* angegebene Methode, wie sie sich in dem trefflichen Leitfaden von *v. Gorup*² ausführlich beschrieben findet, als die verhältnissmässig am leichtesten ausführbare Methode.

Sämmtliche Versuchsthiere hatten, mit Ausnahme eines gesügten, gleiche gemischte Kost und gleichen Raum zur Bewegung; das Blut ward stets der Vena jugularis externa entnommen und zwar 4—5 Stunden nach der letzten Fütterung; es befanden sich sämmtliche Thiere im Zustande vollkommenen Wohlbefindens.

Normaler Hund, 3—4 Monat alt, 7 Pfund $28\frac{3}{4}$ Loth schwer.

Blutkuchen mässig weich.

Spec. Gewicht des defibrinirten Blutes bei $+ 25^{\circ}$ C.

= 1030, 518.

(NB. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes ward in allen Fällen im Picnometer ausgeführt, nachdem derselbe sammt Blut mehrere Stunden im Vacuum der Luftpumpe gestanden hatte.)

1. Lehrb. der physiol. Chemie. Bd II. pag. 182. II. Auflage.
2. Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochemischen Analyse. pag. 236. sq.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | | Auf 1000 Theile Blut kommen: | |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Wasser | 949,581 | Wasser | 810,512 |
| Feste Stoffe | 50,419 | Feste Stoffe | 189,488 |
| Albumin | 42,326 | Faserstoff | 2,849 |
| Extractivstoffe u. lös- | | Blutkörperchen | 143,605 |
| liche Salze | 5,948 | Albumin | 36,128 |
| Fette | 2,145 | Extr. St. u. lösl. Salze | 5,076 |
| | <u>1000,000</u> | Fette | 1,830 |
| | | | <u>1000,000</u> |

Hund, dessen ganze Thymus exstirpirt worden war. (Fall 6.)

Alter am Versuchstage: gegen 3 Monate.

Gewicht: 4 Pfund $18\frac{1}{4}$ Loth.

Zeit: 22 Tage nach der Operation.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | | Auf 1000 Theile Blut kommen: | |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Wasser | 915,515 | Wasser | 836,387 |
| Feste Stoffe | 84,485 | Feste Stoffe | 163,613 |
| Albumin | 56,976 | Faserstoff | 0,833 |
| Extractivstoffe u. lösl. | | Blutkörperchen | 85,598 |
| Salze | 24,717 | Albumin | 52,051 |
| Fette | 2,792 | Extr. St. u. lösl. Salze | 22,580 |
| | <u>1000,000</u> | Fette | 2,551 |
| | | | <u>1000,000</u> |

Hund, dessen Thymus nur zum Theil exstirpirt worden war.
(Fall 3.)

Alter am Versuchstage: 23 Tage.

Nahrung: Muttermilch.

Gewicht: 1 Pfund $17\frac{1}{4}$ Loth.

Zeit: 13 Tage nach der Operation.

Blutkuchen: ziemlich fest.

Spec. Gewicht des defibrinirten Blutes bei $+25^{\circ}$ C. = 1023,451.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | | Auf 1000 Theile Blut kommen: | |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Wasser | 932,021 | Wasser | 858,581 |
| Feste Stoffe | 67,979 | Feste Stoffe | 141,419 |
| Albumin | 45,640 | Faserstoff | 1,570 |
| Extractivstoffe u. lösl. | | Blutkörperchen | 77,227 |
| Salze | 13,932 | Albumin | 42,044 |
| Fette | 8,407 | Extr. St. u. lösl. Salze | 12,834 |
| | <u>1000,000</u> | Fette | 7,744 |
| | | | <u>1000,000</u> |

Hund, dessen Milz exstirpiert worden war. (Fall 17.)

Alter am Versuchstage: 3 Monate.

Gewicht: 5 Pfund $28\frac{3}{4}$ Loth.

Zeit: 40 Tage nach der Operation.

Blutkuchen: ziemlich fest.

Spec. Gewicht des defibrinirten Blutes bei $+ 25^{\circ}$ C. = 1027,686.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | Auf 1000 Theile Blut kommen: |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Wasser 922,039 | Wasser 833,798 |
| Feste Stoffe 77,961 | Feste Stoffe 166,202 |
| Albumin 62,559 | Faserstoff 3,000 |
| Extractivstoffe u. lösl. | Blutkörperchen . 92,703 |
| Salze 9,811 | Albumin 56,572 |
| Fette 5,591 | Extr.St.u.lösl.Salze 8,872 |
| <u>1000,000</u> | Fette 5,055 |
| | } Serumstoffe = 70,499 |
| | <u>1000,000</u> |

Hund, dessen Milz und Thymus exstirpiert worden waren.
(Fall 18.)

Alter am Versuchstage: $3\frac{1}{2}$ Monate.

Gewicht: 3 Pfund 30 Loth.

Zeit: 68 Tage nach der Exstirpation der Thymus, 55 Tage nach der der Milz.

Blutkuchen: mässig weich.

Spec. Gewicht des defibrinirten Blutes bei $+ 25^{\circ}$ C. = 1027,168.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | Auf 1000 Theile Blut kommen: |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Wasser 938,034 | Wasser 842,130 |
| Feste Stoffe 61,966 | Feste Stoffe 157,870 |
| Albumin 48,849 | Faserstoff 2,339 |
| Extractivstoffe u. lösl. | Blutkörperchen . 99,932 |
| Salze 12,518 | Albumin 43,831 |
| Fette 0,599 | Extr.St.u.lösl.Salze 11,231 |
| <u>1000,000</u> | Fette 0,537 |
| | } Serumstoffe = 55,599 |
| | <u>1000,000</u> |

Hund, aus dessen linkem Vagus ein Stück excidirt worden war.

Alter am Versuchstage: $3\frac{1}{2}$ Monate.

Gewicht: 1 Pfund 24 Loth.

Zeit: 19 Tage nach der Operation.

Blutkuchen) mässig weich
 Spec. Gewicht des defibrinirten Blutes bei + 25° C. = 1002,123.

| Auf 1000 Theile Serum kommen: | | Auf 1000 Theile Blut kommen: | |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Wasser | 941,453 | Wasser | 903,423 |
| Feste Stoffe | 58,547 | Feste Stoffe | 96,577 |
| Albumin | 47,817 | Faserstoff | 2,919 |
| Extractivstoffe u. lösl. | | Blutkörperchen | 37,476 |
| Salze | 9,620 | Albumin | 45,886 |
| Fette | 1,110 | Extr.St.u.lösl.Salze | 9,231 |
| | <u>1000,000</u> | Fette | 1,065 |
| | | | <u>1000,000</u> |

Wir finden demnach als Ergebniss dieser Untersuchungen die höchst bemerkenswerthe Thatsache, dass die festen Stoffe des Blutes am wenigsten (etwa 14%) nach Exstirpation der Milz, etwas mehr (etwa 16%) nach der der Thymus, mehr noch (etwa 20%) nach der beider Organe, am beträchtlichsten aber (etwa 95%) nach Excision des Vagus abgenommen haben. Eine Schwankung scheint nur die Analyse desjenigen Hundes zu machen, dessen Thymus nur theilweise exstirpirt worden war; in Wahrheit aber kann diese Analyse nicht wohl mit den übrigen in directen Vergleich gebracht werden, da das Versuchsthier noch ein sehr junges dem Säuglingsalter angehöriges war; alle übrigen Thiere sind fast von ganz gleichem Alter. Diese Ergebnisse sind deshalb so sehr bemerkenswerth, weil sie zeigen, dass ein Thier (wie die entmilzten und entthymusten) auch bei einem gewissen Grad nicht übersteigender Vermehrung des Wassergehaltes des Blutes ein in allen äusseren Erscheinungen dem Normaltypus gleiches Leben zu führen vermag; ja wir haben oben durch Gewichtsbestimmungen nachgewiesen, dass das Wachsthum des Körpers in diesen Thieren ein ansehnlich erhöhtes ist und dass sie unbeschadet ihrer Functionen ihr Leben ungestört fortzusetzen im Stande sind. Das Thier aber, welchem gleichzeitig Milz und Thymus exstirpirt worden, starb nach längerer Zeit an Erschöpfung in Folge hydrämischer Infiltrate, zunächst der Lungen, ein Ausgang, welcher in noch weit kürzerer Zeit sich da einstellte, wo der Vagus ausgeschnitten worden war. Daher offenbar rühren auch jene tödtlichen Ausgänge im kürzeren oder längeren Zeitraume nach der Exstirpation der Thymus bei jenen Thieren, denen während des Operationsactes der Vagus verletzt worden ist; daher offenbar rühren auch die unglücklichen Erfolge und die irrigen Schlussfolgerungen, welche Restelli aus seinen Operationen entwickelt. Führer und Ludwig, welche nur mit Einem, dazu völlig erwachsenen Hunde ihre Versuche anstellten, haben

gleichfalls (h. c. pag. 514) eine freilich um vieles geringere (etwa 0,6 %) Abnahme der festen Stoffe des Blutes nach Exstirpation der Milz gefunden; ihre Resultate sind für uns, die wir uns nur mit jugendlichen wachsenden Thieren zu beschäftigen haben, nicht zu verwenden.

Die Frage liegt nahe, wie denn bei so veränderter Blutmischung dennoch ein ungestörtes Fortleben, ja sogar das erhöhte Wachstum ermöglicht werde, oder wie sich das Uebermaass der Einen Seite auf der anderen wieder auszugleichen vermöge? Hätten wir eine verlässliche Untersuchungsmethode, welche uns über die quantitative Zusammensetzung des Blutes in seinen Einzelbestandtheilen sichere Aufschlüsse gewähren könnte, so würde die Beantwortung dieser Frage leicht, so würde mit anderen Worten unsere Einsicht in diese wichtigsten sowohl, wie verborgensten Vorgänge organischen Lebens gründlich und sicher sein. Da aber, wie Eingang dieser Untersuchungen hervorgehoben wurde, die befolgte Methode, wie alle übrigen bis jetzt angegebenen, noch in vieler Hinsicht mangelhaft und ihre Ergebnisse daher auf absolute nicht, ja nicht einmal sicher auf relative Gültigkeit Anspruch machen können, so wollen wir zwar die Beantwortung unserer Frage nicht gerade von der Hand weisen, sie aber mit all' dem Vorbehalte machen, den die exacte Wissenschaft hier zu machen berechtigt ist. Wir sehen aber in den Analysen des Blutes desjenigen Thieres, welchem die Milz, sowie desjenigen, welchem die ganze Thymus extirpirt worden war, gegenüber dem Normalthiere gleichen Alters die festen Stoffe des Serum um ein sehr Erhebliches sich mehren; wir finden eine ganz entschiedene Steigerung des Albumingehaltes und berechnen dagegen eine sehr ansehnliche Verringerung der Blutkörperchen; wir finden, je mehr die Blutkörperchen sich mindern, eine Erhöhung der Quantitäten der Salze. — Albuminate und Salze sind aber die wesentlichsten Producte der Thymussecretion (und ich füge hier an, der granularen albuminoiden farblosen Blutzellen gedenkend, auch der Milzsecretion), welche weiterhin im Organismus zur Verwendung kommen. Da wir nun diejenigen Stoffe, welche im Normalthiere erst durch das Medium der Thymus dem Gesamtkörper assimilirt werden, in den operirten Thieren direct im Blute, ich möchte sagen auf dem geradesten Wege allen Organen zugeführt finden, so scheint es nicht der Wahrheit allzu fremd, anzunehmen, dass in diesem Verhältnisse die Ausgleichung zu suchen ist, durch welche die Vermehrung des Wassergehaltes des Blutes nicht nur aufgewogen, nein durch welche die Erhöhung des Körperwachsthums nach Entfernung der Thymus ungezwungen begriffen werden könnte. Wir werden sogleich noch finden, dass mit dieser Anschauung auch die Ergebnisse der Versuche über die Menge perspirirter Kohlensäure bei entthymusten Hunden harmoniren.

b) *Untersuchungen der Menge perspirirter Kohlensäure.*

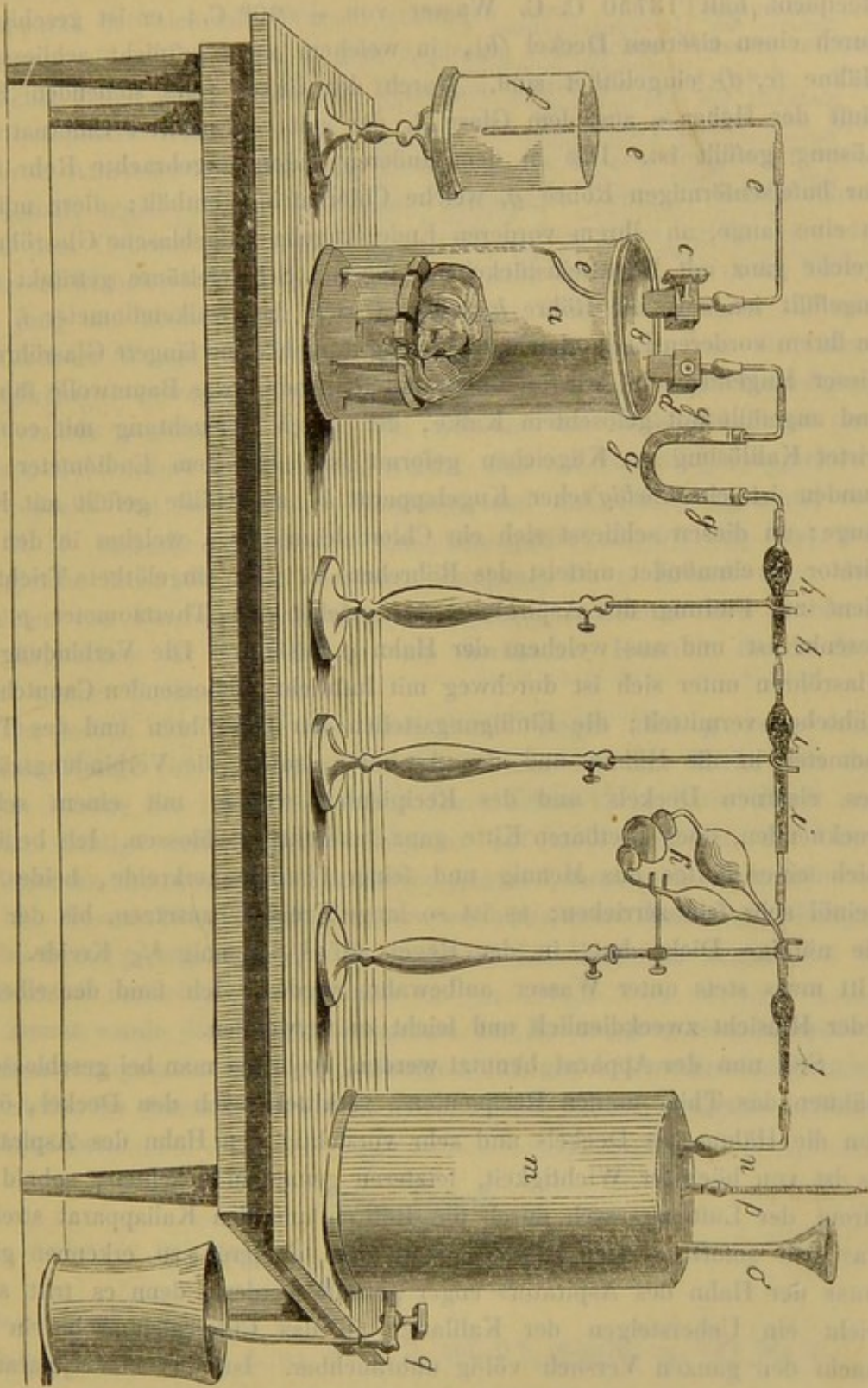
Wer sich auch nur oberflächlich mit der Geschichte der Thymus befasst hat, kennt jene selbst noch in neuerer Zeit viel vertheidigte Hypothese, die Drüse sei dazu bestimmt, ein kohlenstoffreiches Secret zu liefern, um das Blut zu dekarbonisiren.¹ Die irrige Ansicht von der Persistenz der Thymus bei Winterschläfern und im Wasser tauchender Säugethiere war, wie in einem früheren Abschnitte des Weiteren dargelegt worden ist, die nächste Veranlassung zu dieser Hypothese. Wäre aber eine solche Ansicht gegründet, so müsste nach Exstirpation der Thymus die Menge der perspirirten Kohlensäure sich mehren. Das Experiment allein konnte hier entscheiden — und es *hat* entschieden gegen jene Hypothese.

Da es sich hier um Versuche feinerer Art, nicht allzuhäufig unternommen, mit vielen Aerzten weniger bekannten Apparaten ausgeführt, handelt, so scheint es mir des bessern Verständnisses wegen ganz nothwendig, die Apparate sowohl, als den Gang des Versuches selbst in möglichster Kürze zu erläutern.

Ich bediente mich hierzu eines *Valentin-Brunner'schen* Apparates² mit den den Verhältnissen angepassten Abänderungen. Ich kann nicht umhin, dem auf diesem Felde viel erfahrenen Herrn Professor *Valentin* zu Bern aufrichtig zu danken sowohl für seinen freundlichen Rath, durch welchen mir die Versuche wesentlich erleichtert wurden, als auch für die gütige Zusendung der Modelle, durch welche mir die Herrichtung der Apparate um vieles weniger schwierig gemacht war.

1. F. Meckel, Autenrieth, Tiedemann, Joh. Müller, Lenhossék, Burdach, E. H. Weber, Bock, Berthold.

2. Cf. *v. Gorup*. Anleitung etc. Tafel II, Fig. 14. und *v. Erlach*, Versuche über die Perspiration einiger mit Lungen athmender Säugethiere. Bern 1846. Tafel I.



The following text is a faint, mirrored bleed-through from the reverse side of the page. It is largely illegible due to its low contrast and orientation. The text appears to be a German description of the apparatus shown in the illustration, detailing its components and the experimental procedure. Key words that are partially visible include "Apparat", "Luft", "Vakuum", and "Versuch".

Die Abbildung stellt den ganzen Apparat in seiner Zusammensetzung dar: *a* ist der gläserne Recipient des Thieres, welches auf einem vielfach durchbrochenen, mit einigen Flüschen versehenen Holzboden ruht. Dieser Recipient hält 13750 C. C. Wasser von $+ 20^{\circ}$ C.; er ist geschlossen durch einen eisernen Deckel (*b*), in welchem zwei luftdicht schliessende Hähne (*c*, *d*) eingelöthet sind. Durch den linker Seits stehenden Hahn läuft der Heber *e* aus dem Glase *f*, das mit concentrirter Chlornatriumlösung gefüllt ist. Das in dem anderen Hahne angebrachte Rohr führt zur hufeisenförmigen Röhre *g*, welche Chlorcalcium enthält; diese mündet in eine lange, an ihrem vorderen Ende kugelig aufgeblasene Glasröhre *h*, welche ganz mit Bimssteinstückchen, die mit Schwefelsäure getränkt sind, angefüllt ist. An die Röhre *h* schliesst sich das Kalkeudiometer *i*, eine an ihrem vorderen Ende gleichfalls kugelig aufgeblasene längere Glasröhre, in dieser Kugel sowohl, wie an ihrem unteren Ende etwas Baumwolle führend und angefüllt mit gelöschtem Kalke, der durch Befeuchtung mit concentrirter Kalilösung zu Kügelchen geformt ist. Mit dem Eudiometer verbunden ist ein *Liebig'scher* Kugelapparat *k*, zur Hälfte gefüllt mit Kalilauge; an diesen schliesst sich ein Chlorcalciumrohr *l*, welches in den Aspirator *m* einmündet mittelst des Röhrchens *n*. Der eingelöthete Trichter *o* dient zur Füllung des Aspirators, in welchen ein Thermometer *p* eingesenkt ist und aus welchem der Hahn *q* ausführt. Die Verbindung der Glasröhren unter sich ist durchweg mit luftdicht schliessenden Caoutchouc-Röhrchen vermittelt; die Einfügungsstellen der Glasröhren und des Thermometer in die Hähne und den Aspirator, sowie die Verbindungsrän der des eisernen Deckels und des Recipienten werden mit einem schnell trocknenden, doch knetbaren Kite ganz luftdicht geschlossen. Ich bediente mich eines Kittes aus Mennig und feiner Champagnerkreide, beides mit Leinöl sehr fein zerrieben; es ist so lange Kreide zuzusetzen, bis der Kitt die nöthige Dicke hat, in der Regel auf $\frac{1}{5}$ Mennig $\frac{4}{5}$ Kreide. Der Kitt muss stets unter Wasser aufbewahrt werden. Ich fand denselben in jeder Hinsicht zweckdienlich und leicht zu verwenden.

Soll nun der Apparat benutzt werden, so bringt man bei geschlossenen Hähnen das Thier in den Recipienten, verkittet rasch den Deckel, öffnet nun die Hähne des Deckels und sehr vorsichtig den Hahn des Aspirators. Es ist von höchster Wichtigkeit, letzteren genau zu beachten; sobald der Strom der Luft zu rasch durch die Röhren und den Kaliapparat streicht, was sich sofort an den Luftblasen in dem letzteren zu erkennen giebt, muss der Hahn des Aspirators enger gestellt werden; denn es tritt sonst leicht ein Uebersteigen der Kalilauge in das Chlorcalciumrohr ein und macht den ganzen Versuch völlig unbrauchbar. Ist aber der Apparat im Gange, so steigt durch den Heber *e* die Chlornatriumlösung des Glases *f* in den Recipienten *a* und treibt Luft aus demselben aus. Diese muss

durch die Röhren *g* und *h* entweichen, in welchen sie ihr Wasser abgibt, und gelangt durch das Endiometer und den Kaliapparat, um in beiden ihre Kohlensäure zu verlieren, in die Chlorecalciumröhre *l*, in welcher das dem Kaliapparat entweichende Wasser gebunden wird. Die Temperatur der Chlornatriumlösung und des in dem Aspirator befindlichen Wassers müssen möglichst gleich sein; in meinen Versuchen hatten sie $+ 18,7^{\circ}$ C. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es, dass der Versuch nie bis zum Eintritt von Athembeschwerden oder Beengung des Thieres fortgesetzt wird; man erhält sonst unreine Resultate. Mehrfache Uebung, welche überhaupt dem Gebrauche des Apparates vorhergehen muss, giebt bald die nöthige Sicherheit; ich konnte meist 30 Minuten operiren, da meine Thiere noch jung und klein waren. Vor Beginn des Versuches müssen auf sehr feinziehender Waage das Kalkendiometer, der Kaliapparat und die Chlorecalciumröhre *l* gewogen werden; ihre Gewichtszunahme nach Beendigung des Versuchs ergibt die Menge der während der Beobachtungszeit perspirirten Kohlensäure in Grammen, welche man auf Volumtheile berechnet; man redurt den beobachteten Barometerstand auf den Normalstand von 760 M. M. und die Temperatur der Atmosphäre auf 0° . So lässt sich eine gleiche Basis für alle Versuche erlangen. Da *v. Erlach* unter den Auspicien von *Valentin* nach gleichem Schema gearbeitet hat, so bieten seine Ergebnisse für Normalhunde eine erwünschte Kontrolle für die Resultate meiner Beobachtungen.

Da jedoch der Länge des Eudiometers wegen eine grosse feinziehende Waage ein unentbehrliches Erforderniss ist, eine solche sich dahier im Besitze des Herrn Dr. *Julius Löwe* befindet, so hatte dieser anerkannt tüchtige und erfahrene Chemiker auf mein Ersuchen die Güte, die Versuche mit mir gemeinschaftlich in seinem Laboratorium vorzunehmen. Ich bin diesem Herrn hierfür zu um so lebhafterem Danke verpflichtet, als durch die gemeinschaftliche Beobachtung das Ergebniss als ein um so gesicherteres betrachtet werden kann.

Zuerst wurde die Perspirationsgrösse der Kohlensäure eines normalen, mit dem entthymusten ganz gleichalterigen und gleich konstituirten Hundes festgestellt. Es waren Geschwister, beide an der Mutter saugende kräftige Jagdhündchen.

Erster Versuch.

Normaler Hund, 15 Tage alt.

| | |
|---|--|
| Barometerstand = 752 M. M. | } auf 0° reducirt = 749 M. M. |
| Thermometerstand = $+ 21, 7^{\circ}$ C. | |
| Gewicht des Thieres = 1520,064 Grammen. | |
| Dauer des Versuchs = 25 Minuten. | |

Gewichtszunahme des Kalkeudiometer = 0,0802 Gramm.
 „ Kaliapparates = 0,0166 „
 „ Chlorcalciumrohrs = 0,0036 „

Summe der Gewichtszunahme =
 perspirirte Kohlensäure = 0,1004 Gramm.

Reducirt auf Normalbarometerstand und 0° = 0,1018 Gramm.

Berechnet auf Volumtheile = 51,763 C. C.

Auf Eine Minute Zeit berechnet = 2,070 C. C.

Demnach perspirirte 1 Gramme Hund in 1 Minute Zeit bei 0° und Normalbarometerstand 0,00129 C. C. Kohlensäure.

Zweiter Versuch.

Derselbe Hund, 18 Tage alt.

Barometerstand = 753 M. M. }
 Thermometerstand = + 21° C. } auf 0° reducirt = 750 M. M.

Gewicht des Thieres = 1852,578 Gramm.

Dauer des Versuchs = 30 Minuten.

Gewichtszunahme des Kalkeudiometer = 0,1224 Gramm.

„ „ Kaliapparates = 0,0202 „

„ „ Chlorcalciumrohrs = 0,0174 „

Summe der Gewichtszunahme =
 perspirirte Kohlensäure = 0,1600 Gramm.

Reducirt auf Normalbarometerstand und 0° = 0,1621 Gramm.

Berechnet auf Volumtheile = 82,425 C. C.

Berechnet auf 1 Minute = 2,747 C. C.

Demnach perspirirte 1 Gramme Hund in 1 Minute Zeit bei 0° und dem Normalbarometerstand 0,00148 C. C. Kohlensäure.

Im Mittel beider Versuche finden wir für dieselbe Gewichts- und Zeiteinheit 0,00138 C. C. Kohlensäure für den Normalhund.

Berechne ich aus *v. Erlach's* zwei Versuchen mit einem 8—10 Tage alten Hunde das Mittel auf dieselbe Gewichts- und Zeiteinheit, so erhalte ich fast übereinstimmend beinahe dieselbe Zahlengrösse, nämlich 0,00134 C. C. Kohlensäure. Durch diese Uebereinstimmung gewinnt das Resultat an Sicherheit.

Dritter Versuch.

Hund, dessen ganze Thymus exstirpirt worden
 war. (Fall 5).

Alter: 19 Tage.

Zeit nach der Operation: 13 Tage.

Wunde vollständig vernarbt: Allgemeinbefinden sehr gut.

Barometerstand = 751 M. M. }
 Thermometerstand = + 20,9° C. } auf 0° reducirt = 748 M. M.

Gewicht des Thieres = 1790,460 Gramm.

Dauer des Versuchs = 30 Minuten.

Gewichtszunahme des Kalkeudiometer = 0,0918 Gramm.

" " Kaliapparat = 0,0078 "

" " Chlorecalciumrohr = 0,0064 "

Summe der Gewichtszunahme =

perspirirte Kohlensäure = 0,1060 Gramm.

Reducirt auf Normalbarometerstand und 0° = 0,1077 Gramm.

Berechnet auf Volumtheile = 54,763 C. C.

Berechnet auf 1 Minute = 1,825 C. C.

Demnach perspirirte 1 Gramme Hund in 1 Minute Zeit bei 0° und den Normalbarometerstand 0,00101 C. C. Kohlensäure.

Vierter Versuch.

Derselbe Hund des vorigen Versuchs.

An demselben Tage.

Barometerstand = 751 M. M.

Thermometerstand = + 20,9° C. } auf 0° reducirt = 748 M. M.

Gewicht des Thieres = 1790,460 Gramm.

Dauer des Versuchs = 30 Minuten.

Gewichtszunahme des Kalkeudiometer = 0,1242 Gramm.

" " Kaliapparat = 0,0144 "

" " Chlorecalciumrohr = 0,0090 "

Summe der Gewichtszunahme =

perspirirte Kohlensäure = 0,1476 Gramm.

Reducirt auf Normalbarometerstand und 0° = 0,1499 Gramm.

Berechnet auf Volumtheile = 76,221 C. C.

Berechnet auf 1 Minute = 2,540 C. C.

Demnach perspirirte 1 Gramme Hund in 1 Minute Zeit bei 0° und dem Normalbarometerstand 0,00141 C. C. Kohlensäure.

Im Mittel dieser 2 Versuche finden wir für dieselbe Gewichts- und Zeiteinheit 0,00121 C. C. perspirirte Kohlensäure für den entthymusten Hund.

Ich bedauere lebhaft, dass keiner der gleichalterigen Hunde aus den ersten Lebenstagen, welchen ich die Milz extirpirt hatte, die Operation länger als einige Tage überlebte, so dass eine Vergleichung nach dieser Operation, die ich sehr gerne vorgenommen hätte, mir zur Unmöglichkeit geworden ist.

Aus obigen Versuchen ergibt sich die wichtige Thatsache, dass ein entthymuster Hund in der gleichen Zeit, bei gleicher Nahrung und gleicher Lebensweise etwa 14 0/0 weniger Kohlensäure perspirirt als ein normaler Hund von gleichem Alter und Gewicht. Diese auffallende Ver-

minderung der Kohlensäuremenge konnte in unserm Falle weder abhängig sein von einer Verengerung des Brustraumes, da derselbe ja eigentlich durch Entfernung der Thymus an Weite für die Lungen gewonnen hat, noch auch von verminderter Capacität der Lungen, da ja die 4 Tage nach den Perspirationsversuchen angestellte Section ganz vollkommen normale Lungen und überhaupt intacte innere Organe nachwies, noch auch von verminderter Zufuhr an Kohlenhydraten, da ja die Nahrung für beide Hunde die gleiche Muttermilch war, noch endlich von Verdauungseinflüssen, da ja alle Versuche in gleichem Zeitraume nach der letzten Milchaufnahme Statt fanden. Andere Ursachen müssen hier entscheidend sein. Nun lehrt die Wissenschaft, dass die Lungen um so mehr Kohlensäure ausscheiden, je mehr Blutkörperchen ein Thier besitzt.¹ Dass die Blutkörperchen selbst eine zumal in Krankheiten veränderte (erhöhte) Capacität für Kohlensäure erlangen können, obwohl ausser ihnen auch der Intercellularflüssigkeit des Blutes ein nicht kleines Lösungsvermögen für Kohlensäure zukömmt, hat schon der umsichtige *Lehmann*² scharf betont. Jenem in der Physiologie beglaubigten Satze stehen scheinbar die Versuche von *Hannover*³ entgegen, welcher drei „chlorotische“ Mädchen von je 15, 16 und 18 Jahren auf 1000 Grammen Körpergewichtes je 0,6666 Grammen, 0,6105 Grammen und 0,5874 Grammen Kohlensäure expiriren fand, während ein 17 Jahre altes gesundes Mädchen auf dieselbe Gewichtseinheit berechnet nur 0,4546 Grammen Kohlensäure exhalirte. Nun aber ist die eigentliche Quelle der Kohlensäurebildung in dem Stoffwechsel der Gewebe zu suchen: hier transudirt in die Capillaren nicht nur ein kohlenstoffreiches Fluidum, welches in den Lungen zur Oxydation, zur Kohlensäurebildung gelangt, sondern wohl zweifellos auch Kohlensäure selbst, die durch Haut- und Lungenperspiration zur Ausscheidung gelangt. Alle diese Momente sind in Krankheiten, wie die Chlorose, bekanntlich wesentlich modificirt; der Anbildungsprocess ist verlangsamt und träge, die regressive Metamorphose der Stoffe relativ erhöht, daher auch die Neigung zu Atrophien. Schon hierdurch könnte eine Vermehrung der Kohlensäure-Exhalation bei Chlorotischen begrifflich werden; noch mehr aber verlieren jene Versuche an Bedeutung für die Erklärung normaler Perspirationsverhältnisse, wenn wir die freilich wenig tröstliche Unsicherheit ärztlicher Diagnosen berücksichtigen, wo es sich um feinere, nicht greifbare, nicht messbare Veränderungen handelt. Solche müssen aber nothwendiger Weise in jenen 3 Fällen bestanden haben: wie würden sonst diese selbst unter sich so ausserordentlich divergiren?

1. *H. Nasse*, Artikel „Blut“ in *R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie*. Bd. I. pag. 214.

2. *Lehrb. der physiol. Chemie*. II. Auflage. Bd. II. pag. 240.

3. Bei *Lehmann*. l. c. Bd. 3. pag. 331.

Dazu finden wir keine Blutanalysen jener 3 Mädchen notirt; es bleibt also auch der Schluss auf Verminderung ihrer Blutkörperchen mehr ein schematischer, nicht für den Einzelfall erwiesener.¹ Aus diesem Allen dürfen wir, die Richtigkeit der Versuche *Hannover's* in keiner Weise bezweifelnd, schliessen, dass dieselben zur Beurtheilung der Rollen, welche den Blutkörperchen bei der Kohlensäureperspiration zukommen, nicht unbedingt geeignet sind; wir glauben im Gegentheil aus unseren Versuchen die Richtigkeit obigen Lehrsatzes begründen zu können. Denn nicht nur fanden wir die Kohlensäuremenge entthymuster Hunde unter dem Normale, sondern noch weit mehr nach den früheren Untersuchungen mit hoher Wahrscheinlichkeit die Zahl der Blutkörperchen. Prof. *Valentin* fand als Ergebniss einer grossen Reihe von Versuchen² „dass die auf die gleichen Gewichts- und Zeiteinheiten bezogenen Mengen der ausgehauchten Kohlensäure nach Trennung der herumschweifenden Nerven kleiner als in dem gesunden Thiere ausfallen.“ Ich habe es im vorigen Abschnitte wahrscheinlich gemacht, dass nach Excision des Vagus die Zahl der Blutkörperchen sich beträchtlich vermindere. Demnach kann auch diese Thatsache, wenn schon in solchen Fällen noch Lungenveränderungen einen wesentlichen Einfluss ausüben, als eine Stütze für die Ansicht verwendet werden, welche den Blutkörperchen eine wichtige Rolle bei der Perspiration der Kohlensäure zuschreibt. Diese Ansicht gewinnt noch an Bedeutung, wenn wir nunmehr durch die Analyse des Harnes und der Knochen nachweisen werden, dass der Stoffwechsel in den entthymusten Thieren ein ausserordentlich gesteigerter ist, sowohl in der Anbildung wie Rückbildung der Gewebe.

c. Untersuchungen des Harnes.

Wenn vergleichbare Resultate bei Urinanalysen erzielt werden sollen, so müssen die Thiere unter gleiche äussere Verhältnisse gebracht werden. Es war daher meine nächste Aufgabe, solche gleiche Verhältnisse herzustellen. Ich suchte diess auf folgende Weise zu erreichen. Alle Versuchsthiere, von ziemlich gleichem Alter, waren vor dem Versuche in demselben Hofe frei umhergelaufen, hatten die gleiche Schlafstelle und ganz die gleiche gemischte Kost. Sie erfreuten sich sämmtlich des besten Wohlbefindens. Sie wurden zum Behufe des Sammelns des Urins in denselben grossen Käfig der Reihe nach gesperrt und verblieben 5 Tage in diesem Käfige, der einen feinen siebförmigen Boden hatte, unter welchem eine weite Zinkschüssel stand. In diese Schüssel musste aller Urin ablaufen. Die Nahrung

1. „Das Blut Chlorotischer ist *doch oft* so arm an farbigen Blutzellen.“ (*Lehmann*.)

2. Die Einflüsse der Vaguslähmung auf die Lungen- und Hautausdünstung. p. 113.

war für alle während dieser Zeit gleich; sie erhielten dreimal täglich rohes Ochsenfleisch ohne Fett und ohne Knochen und dazu noch kalte reine Kuhmilch. Die Versuche wurden sämmtlich in demselben Zimmer vorgenommen bei fast gleichem Barometer- und Thermometerstand. Täglich wurden die Thiere Einmal (jedesmal vor der Mittagsfütterung) zum Behufe der Wägung auf einige Augenblicke aus dem Käfige genommen unter besonderer Vorsicht, um keinen Harn zu verlieren; während dieser Zeit ward der Käfig gereinigt. Die Thiere ertrugen diese Behandlung gut bis auf den entmilzten Hund, welcher den ersten Tag sehr unruhig war; dieser Umstand erklärt wohl auch die auffällige Abweichung der Ergebnisse des ersten Tages bei diesem Thiere. Nur während der Nacht waren sie häufig unruhig und nöthigten mich oft, sie zu beruhigen. Auch hierin war ihr Verhalten fast ganz gleich.

Die Methode der Untersuchung war überall die *Liebig'sche* Titrir-methode, eine herrliche Bereicherung zoochemischer Analyse. Man findet sie weitläufig angegeben von *Liebig* selbst in den *Annalen der Chemie*, Band 85, pag. 289. Ausserdem haben Prof. *Bischoff*¹ und *Neubauer*² dieselbe ausführlich mitgetheilt.

1. Der Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. Giessen 1853.

2. Anleitung zur qual. und quantit. Analyse des Harns. II. Auflage. Wiesbaden 1856.

Erster Versuch.

Normaler Hund. 3 — 4 Monate alt.

| Versuchstag. | Barometer. | Thermom. R. | Gewicht des Thieres. | Menge der verbrauchten Nahrung. | Menge d. Harns in 24 Std. in C. C. | Spec. Gew. des Harns. | Chlornatrium in Procent. | Harnstoff in Procent. | Menge d. Chlornatrium in 24 St. in Gramm. | Menge d. Harnstoffs in 24 St. in Gramm. |
|--------------|-------------------------------------|-------------|--|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|---|---|
| 1 | 27 ^{''} 3,4 ^{'''} | + 14,40 | 7 Pfd. 10 ¹ / ₂ L. | 24 L. Fleisch: 789 Gr. Milch. | 892 | 1009,29 | 0,25 | 1,7 | 2,230 | 15,164 |
| 2 | 27 ^{''} 6,5 ^{'''} | + 120 | 7 Pfd. 12 L. | 16 L. Fleisch: 789 Gr. Milch. | 837 | 1008,85 | 0,225 | 1,9 | 1,883 | 15,903 |
| 3 | 27 ^{''} 7,2 ^{'''} | + 120 | 7 Pfd. 17 L. | 16 L. Fleisch: 789 Gr. Milch. | 826 | 1008,67 | 0,2 | 2,0 | 1,652 | 16,520 |
| 4 | 27 ^{''} 7,4 ^{'''} | + 12,50 | 7 Pfd. 26 ¹ / ₄ L. | 16 L. Fleisch: 789 Gr. Milch. | 892 | 1008,58 | 0,2 | 2,0 | 1,784 | 17,840 |
| 5 | 27 ^{''} 9,2 ^{'''} | + 13,50 | 7 Pfd. 31 L. | 16 L. Fleisch: 789 Gr. Milch. | 838 | 1008,93 | 0,2 | 1,9 | 1,676 | 16,760 |

Zweiter Versuch.

Hund, dessen Milz extirpiert worden war.

Alter: 3 Monate.

Zeit: 5 Wochen nach der Operation.

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------|--|-------------------------------|-------|---------|-------|------|--------|--------|
| 1 | 27 ^{''} 8 ^{'''} | + 200 | 5 Pfd. 14 ¹ / ₂ L. | 11 L. Fleisch: 297 Gr. Milch. | 437,5 | 1007,52 | 0,5 | 1,0 | 2,187 | 4,375 |
| 2 | 27 ^{''} 8,5 ^{'''} | + 230 | 5 Pfd. 7 ¹ / ₂ L. | 16 L. Fleisch: 396 Gr. Milch. | 321 | 1014,60 | 0,025 | 4,4 | 0,0802 | 14,124 |
| 3 | 27 ^{''} 9 ^{'''} | + 23,50 | 5 Pfd. 12 L. | 14 L. Fleisch: 495 Gr. Milch. | 439 | 1010,61 | 0,05 | 2,05 | 0,219 | 8,999 |
| 4 | 27 ^{''} 8,5 ^{'''} | + 220 | 5 Pfd. 12 L. | 16 L. Fleisch: 495 Gr. Milch. | 384 | 1010,61 | 0,1 | 2,05 | 0,384 | 7,872 |
| 5 | 27 ^{''} 7,5 ^{'''} | + 21,50 | 5 Pfd. 19 L. | 16 L. Fleisch: 594 Gr. Milch. | 389 | 1012,38 | 0,125 | 2,8 | 0,486 | 10,892 |

Dritter Versuch.

Hund, dessen ganze Thymus extirpirt worden war.

Alter: 3 $\frac{1}{2}$ Monate.Zeit: 2 $\frac{1}{2}$ Monate nach der Operation.

| Ver- suchs- tag. | Barom. | Thermom. R. | Gewicht des Thieres. | Menge der verbrauchten Nahrung. | Menge des Harns in 24 Stund. in C. C. | Specif. Gewicht des Harns. | Chlor- natrium in $\frac{0}{0}$. | Harn- stoff in $\frac{0}{0}$. | Menge d. Chlor- natr. in 24 St. in Gramm. | Menge des Harnstoffs in 24 St. in Gramm. |
|------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|--|
| 1. | 27 $^{\circ}$ 7,8 $'''$ | + 19,5 $^{\circ}$ | 2 Pfd. 23 $\frac{3}{4}$ L. | 12 Loth Fleisch; 297 Gr. Milch | 207 | 1010,61 | 0,125 | 2,05 | 0,258 | 4,203 |
| 2. | 27 $^{\circ}$ 8,2 $'''$ | + 20,2 $^{\circ}$ | 2 Pfd. 24 $\frac{1}{2}$ L. | 12 Loth Fleisch; 198 Gr. Milch | 209 | 1019,38 | 0,15 | 4,85 | 0,313 | 10,136 |
| 3. | 27 $^{\circ}$ 8,5 $'''$ | + 19 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 1 L. | 12 Loth Fleisch; 198 Gr. Milch | 202,5 | 1018,58 | 0,25 | 4,6 | 0,506 | 9,315 |
| 4. | 27 $^{\circ}$ 8,5 $'''$ | + 17,5 $^{\circ}$ | 2 Pfd. 31 L. | 12 Loth Fleisch; 297 Gr. Milch | 288,5 | 1015,92 | 0,2 | 4,2 | 0,577 | 12,117 |
| 5. | 27 $^{\circ}$ 8 $'''$ | + 17,5 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 3 $\frac{1}{4}$ L. | 12 Loth Fleisch; 297 Gr. Milch | 319 | 1014,33 | 0,175 | 4,1 | 0,558 | 13,079 |

Vierter Versuch.

Hund, dessen Milz und ganze Thymus extirpirt worden waren.

Alter: 3 Monate.

Zeit: 7 Wochen nach der ersten, 5 Wochen nach der zweiten Exstirpation.

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|-----|---------|-------|-----|-------|--------|
| 1. | 27 $^{\circ}$ 5,4 $'''$ | + 16 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 9 $\frac{1}{4}$ L. | 12 Loth Fleisch; 613 Gr. Milch | 593 | 1008,14 | 0,175 | 1,1 | 1,037 | 6,523 |
| 2. | 27 $^{\circ}$ 5,2 $'''$ | + 14 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 9 $\frac{3}{4}$ L. | 16 Loth Fleisch; 613 Gr. Milch | 548 | 1010,26 | 0,2 | 1,8 | 1,096 | 9,864 |
| 3. | 27 $^{\circ}$ 7,6 $'''$ | + 15 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 18 L. | 16 Loth Fleisch; 526 Gr. Milch | 504 | 1010,00 | 0,175 | 2,4 | 0,882 | 12,096 |
| 4. | 27 $^{\circ}$ 6 $'''$ | + 17,5 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 23 $\frac{1}{2}$ L. | 16 Loth Fleisch; 526 Gr. Milch | 548 | 1011,06 | 0,15 | 2,5 | 0,822 | 13,700 |
| 5. | 27 $^{\circ}$ 6,5 $'''$ | + 18 $^{\circ}$ | 3 Pfd. 25 $\frac{1}{4}$ L. | 16 Loth Fleisch; 526 Gr. Milch | 548 | 1012,21 | 0,1 | 2,8 | 0,548 | 15,344 |

Hieraus ergibt sich zunächst für die fünftägige Versuchszeit:

| Zunahme des Wachstums in Grammen. | Zunahme des Wachstums in 0/0. | Menge des entleerten Urins in C. C. | 0/0 des Urins an | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------|--|
| | | | Chlor-natr. | Harnstoff. | |
| 299,63 | 8,7 | 4285 | 0,21 | 1,91 | Normaler Hund. |
| 65,77 | 2,5 | 1970 | 0,17 | 2,34 | Hund, dessen Milz exstirpiert worden. |
| 131,54 | 15,7 | 1226 | 0,18 | 3,98 | Hund, dessen Thymus exstirp. w. |
| 233,91 | 15,2 | 2741 | 0,16 | 2,09 | Hund, dessen Thymus und Milz exstirpiert worden. |

Ferner berechnen sich für die fünftägige Versuchszeit auf 1 Pfund Hund als Durchschnittszahlen folgende Werthe:

| Grösse des Körpergewichts | Einnahme in Grammen an | | Ausgabe an | | | |
|---------------------------|------------------------|--------|--------------------|-------------------------|---------------------|--|
| | Fleisch. | Milch. | Urinmenge in C. C. | Chlor-natrium in Gramm. | Harnstoff in Gramm. | |
| 1 Pfd. | 33,62 | 103,75 | 112,69 | 0,24 | 2,16 | Normaler Hund. |
| 1 Pfd. | 39,17 | 84,04 | 72,73 | 0,12 | 1,71 | Hund, dessen Milz exstirpiert worden. |
| 1 Pfd. | 60,22 | 88,57 | 84,37 | 0,15 | 3,36 | Hund, dessen Thym. exst. w. |
| 1 Pfd. | 62,56 | 158,61 | 155,04 | 0,24 | 3,25 | Hund, dessen Thymus und Milz exstirpiert worden. |

Setzen wir die für den normalen Hund auf 1 Pfund Körpergewicht gefundenen Zahlenwerthe sämmtlich = 1, so erhalten wir für dieselbe Gewichtseinheit als relative Werthe folgende Reihen:

| Zunahme des Wachstums. | Einnahmen an | | Ausgaben an | | | |
|------------------------|--------------|--------|-------------|-------------|------------|--|
| | Fleisch. | Milch. | Urin. | Chlor-natr. | Harnstoff. | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Normaler Hund. |
| 0,29 | 1,16 | 0,81 | 0,64 | 0,50 | 0,79 | Hund, dessen Milz exstirp. worden |
| 1,80 | 1,79 | 0,85 | 0,74 | 0,62 | 1,55 | Hund, dessen Thymus exstirp. w. |
| 1,74 | 1,86 | 1,52 | 1,37 | 1 | 1,50 | Hund, dessen Thymus und Milz exstirpiert worden. |

Aus diesen Zusammenstellungen ergibt sich:

- 1) Die verminderte Urinausscheidung des Hundes, welchem die Thymus

exstirpirt worden war, ist zwar entsprechend einer verminderten Wasseraufnahme, allein dem Verhältnisse des Normalhundes entsprechend, hätte er bei einer Flüssigkeitsaufnahme von 88,57 Grammen pr. Pfund nicht 84,37 C. C. Urin, sondern 85,62 C. C. entleeren müssen; demnach ist seine Urinabsonderung absolut wie relativ unter dem Normale.

2) Der entmilzte Hund entleerte bei noch geringerer Zufuhr von Flüssigkeit auch ein geringeres Quantum Urin; statt normaler 91,28 C. C. lieferte 1 Pfund Hund nur 72,73 C. C.

3) Der Hund, welchem beide Organe weggenommen waren, hatte bei einer ein Dritttheil die des Normalthieres übersteigenden Flüssigkeitsaufnahme eine nicht ganz ein Dritttheil dessen Urinmenge übersteigende Harnausscheidung; er hätte statt 155,04 C. C. Urin pr. Pfund 172,18 C. C. entleeren müssen; mithin ist seine Harnausscheidung zwar absolut höher als die des Normalthieres, relativ aber unter dieser geblieben.

4) Der Urin des entthymusten Hundes ist um mehr als 55% reicher an Harnstoff, als der des normalen Thieres; der Harn des Thieres, welchem Thymus und Milz exstirpirt worden waren, enthält etwas über 50% mehr Harnstoff, als der des Normalhundes, ist mithin um 5% ärmer an diesem Stoffe, als der des entthymusten Hundes; hingegen ist der Urin des entmilzten Hundes über 26% ärmer an Harnstoff als der des Normalthieres.

5) Der Umsatz der Albuminate, sich kund gebend durch stärkstes Wachsthum und stärksten Zerfall in Harnstoff, ist am bedeutendsten in dem Hunde, dessen Thymus, — nach ihm in demjenigen, welchem diese nebst der Milz exstirpirt waren. Beider Gewichtszunahme übersteigt nahezu das Doppelte die des Normalthieres; da nun aber ihre Harnstoffmenge nur etwa ein Dritttheil die des Normalhundes übertrifft, so muss nothwendiger Weise die Ausscheidung der Eiweisskörper und ihrer Derivate auf andern Wegen erhöht gewesen sein. Weit unter dem Normale bleibt Ansatz durch Wachsthum und Ausscheidung durch Harnstoff in dem entmilzten Hunde.

6) Es ist höchst wahrscheinlich, dass die Ausscheidung der Wasserdämpfe und des Stickstoffs durch die Perspiration in dem operirten Thiere erhöht gewesen und dass auf diese Weise zu grossem Theile das gestörte Verhältniss wieder ausgeglichen wurde. Wenigstens sprechen hierfür die zahlreichen Versuche Prof. *Valentin's*, welcher nach Durchschneidung sowohl Eines, wie beider Vagi bei verminderter Kohlensäure-Exhalation eine beträchtliche Vermehrung der ausgehauchten Wasserdämpfe und einen durchschnittlich 3—4fachen Stickstoffüberschuss in der Perspirationsluft gefunden hat. Für meine Versuchsthiere kann diese Abänderung der Verhältnisse der Perspirationsproducte in keiner Weise in einer veränderten Athmungsmechanik gesucht werden, da die Respiration bei allen eine dem gesunden Zustand in Rhythmus, Intensität und Zahl ganz gleiche war,

alle Versuche auch fern von dem Zeitpunkte der Operation (nach völliger Vernarbung der Wunden) vorgenommen wurden, also zu einer Zeit, wo der Organismus die erlittene Störung des normalen Ganges im Stoffwechsel vollkommen ausgeglichen haben musste. Wir dürfen daher der Analogie zufolge wohl annehmen, dass auf die oben bezeichnete Weise das Minus in der Harnstoffausscheidung in unseren Thieren compensirt wurde. Diese Ansicht scheint in den Ergebnissen der Blutanalysen eine weitere Stütze zu finden; wir haben es oben sehr wahrscheinlich gemacht, dass neben der Vermehrung des Wassergehaltes des Blutes die Menge des Albumin in den operirten Thieren eine erhöhte geworden. Ist nun hierdurch der Bildungsprocess erhöht, also der Verbrauch der Albuminate ein stärkerer, so fehlen dennoch im Endgliede ihrer Oxydationsreihe, im Harnstoff, nicht unbeträchtliche Mengen, welche auf anderen Wegen verausgabt sein müssen. Es wird dieses Deficit noch weit anschaulicher, wenn wir nunmehr Einen der Grundstoffe, und gerade den charakteristischsten, den Stickstoff, in Aufnahme, Verbrauch und Ausscheidung in unseren Thieren näher prüfen. Vorher wollen wir aber nicht vergessen zu bemerken, dass alle Versuchsthiere auch durch die Fäces theilweise Albuminate, also Stickstoff, verausgabten. Selbst in festen geformten Fäces eines unversehrten alten Hundes wurde nach Prof. *Bischoff* bei Fleischfütterung 6,88 % Stickstoff in der *trocknen* Substanz nachgewiesen. Wie viel mehr aber mussten unsere Thiere durch den Darm an Stickstoff verlieren, da in ihren breiigen (daher auch nicht zu Gewichtsbestimmungen geeigneten) Kothmassen das Mikroskop unverdaute Muskelbündel, Nerven- und Gefässstämmchen auf das deutlichste erkennen liess; diesen waren ausserdem noch zahlreiche Fett- (Butter-) Kugeln beigemischt. Es mag der raschere Durchgang der Ingesta durch den Darmkanal allerdings bei allen unseren Thieren zum grossen Theile dem Jugendalter zugerechnet werden müssen; die Beobachtung hat mich aber gelehrt, dass die Entleerungen des entmilzten Hundes am reichsten mit Resten unverdauten Fleisches und Milch vermischt waren, nach ihm die desjenigen Thieres, welchem Thymus und Milz extirpirt waren. — Durch Darm, Lungen und Haut gleicht demnach der Organismus die geminderte Thätigkeit der Nieren in den operirten Thieren aus. Wenden wir nun dieses Ergebniss auf die Untersuchung aufgenommener, verbrauchter und ausgeschiedener Mengen von Stickstoff an, so legen wir folgende Thatsachen für diese Untersuchungen zu Grunde:

- 1) 100 Grammen frischen von sichtbarem Fette befreiten Rindfleisches, wie es in meinen Versuchen angewendet wurde, enthalten 3,64 Grammen Stickstoff und 2,08 Fett.
- 2) 100 Grammen Kuhmilch, wie ich sie gebrauchte, nämlich Morgen- und Abendmilch vermischt, bei Stallfütterung mit Heu und Kartoffeln, geben 0,58 Gr. Stickstoff und 4,7 Butter.

3) 100 Grammen frisches Hundefleisch liefern 3,27 Gr. Stickstoff.

4) 100 Grammen Harnstoff geben 46,66 Gr. Stickstoff.

Da nun die Fettaufnahme der Thiere eine nicht unbeträchtliche war, indem
 1 Pfund normaler Hund innerhalb der 5 Versuchstage . 5,58 Gr. Fett
 1 „ entmilzter Hund , 4,77 Gr.
 1 „ entthymuster Hund 5,41 Gr.
 1 „ doppeloperirter Hund 8,75 Gr.
 aufnahm, so müssen wir einen Theil des Wachstumsansatzes auf Rechnung des Fettes bringen. Wir nehmen hierfür nur $\frac{1}{6}$ des Betrages des Fettes in Anspruch; wir rechnen $\frac{1}{3}$ des Fettes durch die Fäces unverdaut entleert und die Hälfte als durch die Respiration beansprucht. Gewiss ist diese Annahme *unter* der Wirklichkeit, somit auch die Menge des Fleischansatzes in unseren Berechnungen zu hoch geworden, demnach auch die Menge des durch das Wachstum verbrauchten Stickstoffes für alle unsere Thiere um dieselbe Fehlergrösse höher berechnet; trotzdem wird das Endergebniss hierdurch nicht wesentlich alterirt werden, da die hierdurch geänderten Mengen des Stickstoffes fast verschwindend klein sind.

Normaler Hund

| | | | |
|------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| nahm ein: | | gab aus: | |
| Stickstoff durch Rindfleisch | 46,82 Gr. | Stickstoff durch Wachstum | 8,64 Gr. |
| „ „ Milch . . . | 22,88 Gr. | „ „ Harnstoff . . | 38,34 Gr. |
| | | „ „ Koth und | |
| | | Perspiration | 22,72 Gr. |
| Summa | 69,70 Gr. | Summa | 69,70 Gr. |

Hund, dessen Milz exstirpirt worden,

| | | | |
|-----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| nahm ein: | | gab aus: | |
| Stickstoff durch | | Stickstoff durch | |
| Rindfleisch | 38,84 Gr. | Wachstumsansatz . . . | 1,45 Gr. |
| Milch | 13,21 „ | Harnstoff | 21,58 „ |
| | | Koth u. Perspiration . . | 29,02 „ |
| Summa | 52,05 Gr. | Summa | 52,05 Gr. |

Hund, dessen Thymus exstirpirt worden,

| | | | |
|-----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| nahm ein: | | gab aus: | |
| Stickstoff durch | | Stickstoff durch | |
| Rindfleisch | 31,92 Gr. | Wachstumsansatz . . . | 3,87 Gr. |
| Milch | 7,46 „ | Harnstoff | 22,79 „ |
| | | Koth u. Perspiration . . | 12,72 „ |
| Summa | 39,38 Gr. | Summa | 39,38 Gr. |

Hund, dessen Thymus und Milz exstirpirt worden,

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| nahm ein: | gab aus: |
| Stickstoff durch | Stickstoff durch |
| Rindfleisch 40,43 Gr. | Wachstumsansatz . . . 6,80 Gr. |
| Milch 16,26 „ | Harnstoff 26,84 „ |
| Summa 56,69 Gr. | Koth u. Perspiration . . 23,05 „ |
| | Summa 56,69 Gr. |

| | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Hiernach nahm ein an Stickstoff: | gab aus an Stickstoff: | |
| | Durch Harn, Koth u. Perspiration | Durch Wachs- thumsansatz |
| in Grammen. | in Grammen. | in Grammen. |
| 1 Pfd. normaler Hund . . 1,82 | 1,60 | 0,22 |
| 1 „ entmilzter „ . . 1,92 | 1,86 | 0,06 |
| 1 „ entthymuster . . . 2,71 | 2,44 | 0,27 |
| 1 „ doppeltoperirter . . 3,20 | 2,82 | 0,38 |

Die beiden letzten Hunde haben also allerdings bei erhöhter Stickstoffzufuhr eine erhöhte Menge desselben zu ihrem erhöhten Wachstume verwendet, allein 1 Pfund des entthymusten hätte bei normalem Stoffwechsel nicht 0,27 Gr., sondern vielmehr 0,33 Gr. Stickstoff für das Wachstum verbrauchen müssen, und 1 Pfund des doppeltoperirten nicht 0,38, sondern 0,39. Somit war in beiden die Höhe der Ausscheidungen über dem Normale. Dass aber der doppeltoperirte einen dem Normale sich nähernden Wachstumsverbrauch von Stickstoff ergibt, ist sicherlich eine bemerkenswerthe Thatsache, die wohl nur durch die reichliche Zufuhr dieses gefräßigen Thieres und durch das der Normalmenge des Albumins sich nähernde Eiweissquantum des Blutes einigermaassen begriffen werden kann. — Der entmilzte Hund aber zeigt bei einer über das Normale erhöhten Stickstoffzufuhr eine so beträchtliche Erhöhung der Ausscheidungen, also einen so sehr erhöhten Stoffwechsel, dass das Wachstumsquantum des Stickstoffs, auf 1 Pfund Thier berechnet, anstatt 0,23 Gr. gar nur 0,06 Gr. beträgt.

Werfen wir nach allen diesen Erörterungen einen Blick auf diese Versuche zurück, so haben wir als Endergebniss die wichtige Folgerung aufzustellen, dass nach Exstirpation der Thymus der Stoffwechsel des Thieres ein veränderter wird; die Aufnahme der Nahrung ist erhöht; die Umbildung derselben zu Blutbestandtheilen beschleunigt; die Blutmischung hiernach eine albumin- und wasserreichere; die Ausscheidungen der Albuminate erhöht, die der Kohlensäure gemindert; die des Wassers durch Perspiration grösser, durch Urinausscheidung niedriger; der Wachstumsansatz absolut zwar grösser, relativ aber zur Menge der Alimente unter dem

Normale. Wollen wir aber den Stoffwechsel noch weiter verfolgen, wollen wir den Anbildungsprozess und die Umsetzung der Stoffe nach der Thymusexstirpation näher studiren, so bietet sich kaum ein passenderes Gewebe hierfür dar, als das starre Knochengewebe. Diess soll nunmehr geschehen: ich kann aber hier nicht schliessen, ohne noch besonders zu betonen, wie für die aus unseren Harnanalysen gefolgerten Betrachtungen die Entscheidung der Streitfrage über die Bildung des Harnstoffs ohne Einfluss ist, ob direkt aus dem Cruor des Blutes, oder aber aus dem Zerfalle der geformten Organtheile, oder auf beiden Wegen zugleich. Wenn auch meine Versuche manchen Beitrag zu ihrer Lösung liefern könnten, so liegt doch diese Frage zu ferne dem Ziele der Forschungen, die uns zunächst hier beschäftigen, um näher auf sie einzutreten.

d. Untersuchungen der Knochen.

Nach den bisherigen Untersuchungen lässt sich schon a priori eine Alteration im Stoffwechsel der Knochen nach Exstirpation der Thymus erwarten; auch haben wir bei Mittheilung der einzelnen Operationsfälle mehrfach Gelegenheit genommen, physikalische Verschiedenheiten hervorzuheben. Wir fanden selbst bei einem Hunde in der vierten Woche nach der Exstirpation in dem Körper (pars compacta) der Röhrenknochen eine weitere Markhöhle, dünnere Knochenschichte und nach dem Längsschnitte biegsame Röhre. Noch weit sichereren Aufschluss versprachen die chemischen Analysen; es musste hierbei, wie es eigentlich immer geschehen sollte, der kompakte und der spongiöse Theil des Knochen getrennt untersucht werden. Da nun aber in der Literatur solche Untersuchungen junger Hundeknochen nicht bekannt sind, auch Herr *von Bibra* in seinem bekannten reichhaltigen Werke ¹⁾ nur zwei Analysen von Röhrenknochen junger Hunde (neugeboren und 6 Wochen alt) mittheilt und dazu noch kompakten und spongiösen Theil vereint untersucht hat, so musste ich vorerst, um eine sichere Vergleichsbasis zu gewinnen, eine Reihe Analysen normaler Knochen von normalen jungen Hunden in verschiedenen Wachstumsphasen herstellen. Ueberall nahm ich die Femora zur Untersuchung: die Knochen wurden auf das sorgfältigste von Bein- und Markhaut gereinigt, ganz fein zerkleinert, entfettet, bei $+ 150^{\circ}$ C. so lange getrocknet, bis ein Gewichtsverlust nicht mehr entstand, und dann vollkommen weiss geglüht. Ich fand auf solche Weise im Femur eines:

1. Chemische Untersuchungen über die Knochen und Zähne des Menschen und der Wirbelthiere; pag. 146 gibt er an für die Femora:

neugeboren: 53,99 Salze, 46,01 Knorpel.

6 Wochen alt: 62,03 Salze, 37,97 Knorpel.

| Alter. | Pars compacta oss. femoris. | | Pars spongiosa oss. femoris. | |
|------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. |
| Neugeboren | 60,345 | 39,655 | 59,794 | 40,206 |
| 4 Wochen | 69,518 | 30,482 | 67,120 | 32,880 |
| 5 Wochen | 66,666 | 33,334 | 56,733 | 43,267 |
| 9 Wochen | 61,403 | 38,597 | 58,620 | 41,380 |
| 6 Monate | 65,614 | 34,386 | 67,078 | 32,922 |
| 9 Monate | 64,806 | 35,194 | 48,679 | 51,321 |

Wir sehen hier also sehr beträchtliche Differenzen in den verschiedenen Abschnitten der ersten Jugend- oder Wachstumszeit des normalen Thieres. Zu der Zeit der Entwicklung, in welcher das junge Thier anfängt selbstständig zu werden, wo es fast verbotenus auf eigenen Füßen zu stehen beginnt, d. i. mit 4 Wochen finden wir nicht nur eine sehr beträchtliche Steigerung der Salze im kompakten und spongiösen Knochen-theile, sondern absolut die höchste Zahl für das gesammte Jugendalter. Wir wollen nicht unterlassen darauf hinzuweisen, wie wir oben für dasselbe Lebensalter den absolut höchsten Salzgehalt in der Thymus nachgewiesen haben. Im kompakten Theile tritt während des ersten Semesters eine allmähliche Abnahme der Salzmenge ein, um mit dem Alter von 6 Monaten noch einmal (wenn auch lange nicht in dem früheren Maasse) sich zu erhöhen; von da an beginnt wieder eine Abnahme, die erst später wieder zu der Höhe emporsteigt, wie wir sie im erwachsenen Thiere antreffen. Der spongiöse Theil folgt zwar im Allgemeinen demselben Gesetze periodischer Zunahme und Abnahme des Salzgehaltes, allein der Stoffwechsel in ihm ist nicht ganz nach demselben Modus geordnet, wie im kompakten Theile; wir sehen im Alter von 4 Wochen seine Salzmenge absolut die höchste Zahl im Jugendalter erreichen, dieselbe von da an auch abnehmen, jedoch viel früher wieder steigen, als im kompakten Theile, und zwar so bedeutend, dass im Alter von 6 Monaten die Salzmenge des spongiösen Theils absolut die des kompakten, die doch auch um diese Zeit wieder beträchtlich gestiegen ist, übertrifft; von da an fällt sie wieder bedeutend und bleibt weit unter dem Gehalte des kompakten Theils, bekanntlich auch im erwachsenen Thiere. Beide Perioden also des gesteigerten Knochenwachsthums im Hunde betreffen zwar kompakten sowohl, wie spongiösen Theil der Röhrenknochen, die erste aber überwiegend den kompakten, die zweite überwiegend den spongiösen Theil. Dieses Ergebniss steht auch in vollkommenster Harmonie mit den übrigen Lebenserscheinungen des jungen Thieres; dort handelt es sich um die ersten freien Bewegungen, hier um Vervollkommnung der Gelenktheile für ausdauernde kräftige Bewegungen.

Kaum bedarf es heute noch einer besonderen Betonung, dass es sich beim Wachsthum der Knochen nirgends um ein Plus oder Minus einer starren Masse, um eine todte Juxtaposition und Auflösung in wechselndem Gange handeln kann; die glorreichen Arbeiten trefflicher Forscher haben uns ja längst schon gezeigt, wie lebendig, wie rege, wie ununterbrochen thätig der Stoffwechsel im Knochen ist. Hat man ehemals in Krankheitsprozessen vergeblich nach vermeintlichen Säuren gesucht, welche die Auflösung des Knochen bewirken sollten, so hätte man erst den Gang normalen Wachstums erfassen sollen; auch hier Auflösung und Anbildung, neuer Zerfall und neuer Ansatz in stets wiederkehrender geordneter Reihe, ja ununterbrochen, ich möchte sagen, täglich, stündlich sich verjüngend. Und nirgends ist hier eine Säure das lösende Medium; nirgends hat die Chemie eine solche nachzuweisen vermocht! Und wie sollte auch freie Milchsäure, wie sollte freie Oxalsäure plötzlich entstehen und die Knochen zerstören können, ohne noch weit grössere Zerstörungen den Nachbargebilden zu bereiten? Auch die anderen Gewebe des thierischen Organismus sind in beständigem Zerfall und beständigem Aufbau; es ist ja diess Verjüngung das Attribut des organischen, des lebendigen Lebens. Der ewige Kreislauf der Materie des thierischen Organismus wurzelt in der ununterbrochenen Oxydation der Eiweisskörper sowohl der feuchten, wie starren Organtheile; mit diesen sind die Salze nicht gemengt, sie sind in innerster chemischer Verbindung: mit der Umwandlung des Atomes Glutin nach seiner jeweiligen Mischung zerfällt auch das Atom Salze, das mit ihm ein Ganzes gebildet; wohl werden dann die Phosphate der Erden aus ihrer unlöslichen in die lösliche Form übergeführt; der Ueberschuss der Basis fällt dem durch das Blut zugeführten löslichen Salze anheim; es bildet sich wiederum die unlösliche mit neuem Glutin zu neuem Knochen, um wiederum und ohne Unterbrechung demselben Ziele entgegenzueilen. Mir schien immer diese Auffassung des Stoffwechsels im Knochen die naturgemässeste, die, welche am meisten mit dem übereinstimmt, was wir vom Stoffwechsel anderer Organe wissen. Wie sollte auch der Stoffwechsel anderen heterogenen Gesetzen im starren Knochengebilde desselben Organismus unterworfen sein, dessen ganze chemische Thätigkeit nur Einer Quelle entströmt?

Aber nicht bloss in chemischer, in ganz gleicher Weise auch in morphotischer Hinsicht bethätiget das Knochenwachsthum lebendigstes Leben. Unablässig neue Ablagerung neuer periostaler Schichten, unablässig neue Verknöcherungslinien im neugebildeten Epiphysenknorpel. Wie Prof. Kölliker und Flourens so treffend gezeigt haben: es handelt sich im wachsenden Knochen des jungen Thieres nicht mehr um den embryonalen Knochen, welcher längst morphotisch zerfallen ist, nicht um ein Anlagern neuer Schichten an alte, ohne dass diese selbst zerfallen und schwinden. Periodisch aber ist diese Neubildung erhöht; periodisch tritt

eine verstärkte periostale Thätigkeit auf, sich bekundend in dicken, blutreichen, succulenten, weitmaschigen, mitunter selbst mächtigen neuen Knochenschichten. Gerade zu jenen Zeiten, wo wir eine erhöhte Menge Salze im Knochen abgelagert finden, ist eine solche Periode abgelaufen. Wir finden wie im jungen Hunde ganz die gleiche Erscheinung im Kinde, ja im letzteren des langsameren, gedehnteren Wachsthumns wegen noch in weit schärferem Maasse ausgesprochen. (In einer späteren Monographie werden wir ausführlicher hierauf zurückkommen.)

Diese Andeutungen, so flüchtig sie auch hier vorgetragen, mögen genügen, um vorläufig auf die meines Wissens bis jetzt noch nirgends genugsam und scharf hervorgehobene Periodizität des Knochenwachsthumns im jungen Thiere aufmerksam zu machen. Im konkreten Falle gewinnen ihre Abstraktionen an Gewicht, indem sie uns den Weg zum Verständnisse des Knochenwachsthumns anbahnen, wie es sich nach Exstirpation der Thymus gestaltet.

Ich habe die Knochen dreier Hunde, welchen die Thymus exstirpirt worden war, der Analyse unterworfen und folgende Verhältnisse gefunden:

| Alter am Operationstage. | Alter am Todestage. | Pars compacta oss. femoris. | | Pars spongiosa oss. femoris. | |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. |
| 10 Tage | 52 Tage | 66,666 | 33,334 | 56,733 | 44,267 |
| 4 Wochen | 8 Wochen | 69,411 | 30,589 | 71,156 | 28,844 |
| 8 Wochen | 11—12 Wochen | 40,425 | 59,575 | 62,269 | 37,731 |

Hiernach ergibt sich:

1) Ein Hund während der Zeit vor dem Culminationspunkte der ersten Knochenwachsthumnsperiode operirt, gebraucht eine ansehnlich längere Zeit zur Knochenentwicklung, so dass der im Alter von 10 Tagen operirte, bei seinem Tode fast 8 Wochen alte Hund genau erst das Verhältniss der Knochensalze zeigt, welches ein 5 Wochen alter normaler Hund besitzt.

2) Ein während der Culminationszeit der ersten Knochenwachsthumnsperiode entthymuster Hund zeigt gleichfalls eine sehr beträchtliche Störung im Knochenwachsthumne; die normaler Weise von da an gesteigerte Resorptionsthätigkeit tritt zurück gegen die Ablagerung neuer Salzmenge, so dass der kompakte Theil des Oberschenkels des bei seinem Tode 8 Wochen alten, im Alter von 4 Wochen operirten Hundes eine kleine Erhöhung gegen den Salzgehalt eines 4 Wochen alten normalen Thieres erfahren hat, der spongiöse Theil aber, entsprechend einer viel späteren normalen

Wachstumsperiode (6 Monate), eine selbst diese übertreffende Menge von Knochensalzen besitzt. Das operirte Thier zeigt also eine absolut dem 4 Wochen alten Normalhunde, relativ aber eine dem 6 Monate alten Normalthiere ähnliche Knochenmischung.

3) Ein in der Zeit nach dem Culminationspunkte der ersten Knochenwachstumsperiode entthymuster Hund zeigt zwar wie im Normalthiere eine grössere Resorptionsthätigkeit im kompakten, und eine höhere Anbildung im spongiösen Knochentheile; allein diese übertrifft das Normale, jene sinkt weit unter dasselbe herab, so dass der zu 8 Wochen operirte, im Alter von 12 Wochen getödtete Hund nur 40⁰/₀ Knochensalze im kompakten, hingegen 62⁰/₀ im spongiösen Theile des Femur besitzt. Die kompakten Knochentheile gerade dieses Thieres besaßen eine weite Markhöhle, dünne Knochenschichten und nach Längsdurchschnitten eine ansehnliche Biagsamkeit, so dass die physikalischen den chemischen Befunden ganz adäquat waren.

Ich habe bis hierher die periodische Verringerung des Prozentgehaltes der Salze einem erhöhten Resorptionsprozesse im Knochen, die Vermehrung derselben einer erhöhten Anbildung zugeschrieben. Es ist diess zwar konform einer gewohnten Auffassung und bei ausschliesslicher Beachtung der Salze auch sehr nahe liegend. Da aber der Knochen aus den mineralen sowohl, wie Albumin-Bestandtheilen zusammengesetzt ist, so müsste bei strengerer Auffassung der Wachstumsprozess dahin definirt werden, dass bis zur vierten Lebenswoche im Normalthiere die Ablagerung der Salze die des Glutin im kompakten, wie spongiösen Knochentheile überwiegt; dass von da an während zweier Monate in beiden Theilen die Glutinbildung mächtiger wird, welche im Alter von 3 Monaten ihren Culminationspunkt erreicht zu haben scheint; dass während des zweiten Trimesters die Salzniederschläge wieder mächtiger werden, jedoch jetzt im spongiösen Theile stärker als im kompakten; und dass endlich im dritten Trimester das Glutin wieder massenhafter sich erzeugt in beiden Knochentheilen, doch vorwaltend im spongiösen. Dass aber diese Auffassung die richtige ist, ergab mir die Analyse der Knochen des schon in früheren Abschnitten erwähnten 9 Wochen alten Hundes, welcher in den letzten 14 Tagen seines Lebens keine Nahrung erhalten hatte. Es fanden sich hier in dem

| compacten Theile des Femur. | | spongiösen Theile des Femur. | |
|-----------------------------|----------|------------------------------|----------|
| Salze. | Knorpel. | Salze. | Knorpel. |
| 65,983 | 34,017 | 67,521 | 32,479 |

In diesem Thiere, welches (völlig gesund und kräftig bei Beginn des Versuchs) ausschliesslich durch die Entziehung der Nahrung verendete, kann in Wahrheit nicht an Ablagerung neuer Mineralbestandtheile im Knochen gedacht werden; seine vom Normale sehr abweichenden Befunde erklären

sich auf das Einfachste und Verständlichste durch höhere Resorption oder massenhafteren Zerfall (was dasselbe zu bedeuten hat) des Knochen-Albuminates, des Glutin. So kömmt es, dass sich durch diese in einseitiger Richtung erhöhte Thätigkeit eine Knochenmischung zeigt, wie sie sonst nur einem 6 Monate alten Normalthiere zukömmt, und zwar in der Art, dass der Zerfall des Glutin in dem zu 7 Wochen hieran reicheren spongiösen Theile in höherem Maasse Statt gehabt hat, als in dem zu jener Zeit glutinärmeren kompakten Knochentheile.

Das Ergebniss der letzten Analyse ist zugleich sehr geeignet darzutun, dass es sich in den Anomalien des Knochenwachsthums nach Exstirpation der Thymus nicht um Erscheinungen allgemein gestörter Anbildung handelt.

Nach Exstirpation der Thymus tritt demnach eine je nach dem Lebensalter des Thieres verschiedene, der jeweiligen Phase der Knochenentwicklung entsprechende massenhaftere Ablagerung von Salzen oder von Glutinewebe ein; diese Entwicklung aber ist adäquat der jeweiligen Entwicklungsphase der Thymus selbst; es entspricht also die Knochenveränderung genau dem Entwicklungs- und Thätigkeitsgrade der Thymus in der Zeit, in welcher sie dem Thiere weggenommen worden.

Zu diesem Schlusse berechtigen auch die Analysen von Knochen aus dem Geschlechte Capra. Ich habe oben schon mitgetheilt, dass ich nur die Halsthyms dieser Thiere exstirpirte, also nur einen (wenn auch den bei weitem grösseren) Theil der Drüse wegnahm. Dazu kömmt aber, dass besondere missliche Umstände mir es versagten, gleichnamige Knochen zu untersuchen. Hierdurch sind die Ergebnisse weniger scharf und weniger schlagend, als bei den Hunden, von welchen allen derselbe gleichnamige Knochen analysirt wurde. Wenn ich trotzdem die Analysen mittheile, so geschieht diess, theils weil sie immerhin die früheren Ergebnisse soweit möglich zu bestätigen geeignet sind, theils weil sie zu Vergleichen in späteren Versuchen verwendet werden können. Da auch für diese Thiere in der Literatur Analysen normaler junger Knochen fehlen, so unternahm ich erst diese und fand:

| Alter. | Namen des untersuchten Knochens. | Pars compacta. | | Pars spongiosa. | |
|-----------|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. | Salze in 0/0. | Knorpel in 0/0. |
| 6 Wochen | Tibia | 69,388 | 30,612 | 53,351 | 46,649 |
| 12 Monate | Tarsus | 65,599 | 34,401 | 59,646 | 40,354 |

Die beiden von mir operirten Böckchen ergaben hingegen folgendes Resultat:

| Alter am Operationstage. | Alter am Todestage. | Namen des untersuchten Knochens. | Pars compacta. | | Pars spongiosa. | |
|--------------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | Salze in ‰. | Knorpel in ‰. | Salze in ‰. | Knorpel in ‰. |
| 7 Wochen | 11 Wochen | Femur | 74,619 | 25,381 | 57,321 | 42,679 |
| 6 Wochen | 10 Monate | Tibia | 68,463 | 31,537 | 58,010 | 41,990 |

Die Aehnlichkeit der Abweichungen von Capra mit denen von Canis kann hiernach kaum zweifelhaft sein.

Zwölfter Abschnitt.

Die Krankheiten der Thymus.

Mannigfache pathologische Veränderungen sind in älterer und neuerer Zeit in dem Gewebe der Thymus beobachtet worden. Leider aber geben nicht wenige der mitgetheilten Fälle allen möglichen Bedenken Raum, ob es sich überall um eine Erkrankung der Thymus und nicht vielmehr benachbarter Drüsen gehandelt habe. Wer mit Sorgfalt in zahlreichen Sectionen gerade diesen Theilen seine Aufmerksamkeit zugewandt hat, wird mit mir die ausserordentlich häufige Anschwellung, Vereiterung oder Tuberculation aller Grade in den der rechten Seite der Thymus so ganz nahe gelegenen grossen Lymphdrüsen gefunden haben, welche unmittelbar unter der rechten Arteria subclavia vor, um und unter dem rechten Bronchus gelagert sind. Ich will diese Drüsen, als von besonderer Wichtigkeit, „Subclavialdrüsen“ benennen, wie ich es schon an einem andern Orte gethan habe.¹ Linkerseits finden sich vor der Arteria pulmonalis und der Aorta (zumal unterhalb deren Arcus) gleichfalls ansehnliche Lymphdrüsen derselben Ordnung wie die rechtsseitigen angehörig, aber weniger gross und weniger dicht aneinander gelagert, auch etwas entfernter vom Thymusrande als dort. Ausserdem sind um die Thymus herum äusserst zahlreiche kleinere Lymphdrüsen gelegen, welche sehr häufig mit äusserst straffem

1. Beiträge zur Lehre vom Keuchhusten der Kinder. Arch. f. phys. Heilkunde. 1853. Jahrg. XII. pag. 640.

Bindegewebe der Hülle der Thymus anhängen und in Erkrankungsfällen bei atrophirtem derbem Thymusgewebe leicht als Indurationen oder gar als Tuberkelheerde der Thymus selbst täuschen können. Hypertrophiren oder tuberculisiren nun auch die grösseren Subclavialdrüsen (ich fand sie oft Hühnerei-, in Einem Falle über Gänseeigross), so findet sich das ganze vordere Mediastinum von einer scheinbar soliden kohärenten Masse ausgefüllt, in welcher allerdings auch das Thymusgewebe gleichsam begraben ist. Nur die genaueste Untersuchung, die vergleichende Erforschung der normalen Lagerung der einzelnen Theile, die tiefen Furchen in dem hypertrophischen harten Lymphdrüsengewebe, welche dem Anschlage der grossen Arterien (Aorta, Subclavia) ihre Entstehung verdanken, die Richtung der Bronchi und Trachea, welche in solchen Fällen innig dem Conglomerate anhängen und durch dasselbe sogar aus ihrer natürlichen Lage verdrängt sein können, — nur diese genaueren Untersuchungen vermögen hier Aufschluss zu geben, welcher weder durch künstliche Trennung (da die einzelnen Theile innig verschmolzen, ja manchmal in Einen grossen Abscess verwandelt sind), noch durch die äussere Besichtigung (da die hypertrophischen Subclavialdrüsen ein leicht gefurchtes, entfernt dem der Thymus ähnliches Aussehen angenommen haben), noch selbst durch das Mikroskop (wenn nicht die *verschiedensten* Theile der kohärenten Masse der Untersuchung unterworfen werden) erhalten werden kann. Erwägt man ferner, dass in solchen Fällen jene zusammengefügte Masse einen grossen, ja enormen Umfang zu erreichen vermag und nunmehr nicht nur die Stelle der Thymus einnimmt, sondern sich nach allen Seiten weithin über dieselbe hinaus erstreckt, so begreift man leicht, wie solche Fälle als Erkrankungen, Anschwellungen und Vereiterungen des Thymusgewebes betrachtet werden konnten. Dass es sich hier nicht um blosser Vermuthungen handelt, beweist auf das klarste ein von *Becker*¹ mitgetheilte Fall eines „tumor insignis“ im vorderen Mediastinum eines 20jährigen Mannes; der ganze „Tumor“ ist auf Tab. II daselbst abgebildet und ist entschieden Nichts als ein in verschiedenen Stadien tuberculisirtes enorm geschwelltes Drüsenconglomerat, wie es oben bezeichnet wurde. Und erfährt man nun erst die Gründe, welche *Becker* bestimmt haben, diesen „Tumor“ als Thymus anzusprechen, so muss man mit gutem Rechte erstaunen über den Mangel an Kritik bei mehreren späteren Schriftstellern,² welche diesen Fall als „Vergrösserung und Anschwellung der Thymus“ hingenommen haben. Denn *Becker* sagt (l. c. pag. 50): „Tumor quem appellavi magnum ad thymum referendus est, ad quam sententiam inter alia id me adducit, quod

1. De glandulis thoracis lymphaticis atque thymo specimen pathologicum. Berol. 1826. pag. 47. 50. und Tabula II.

2. z. B. bei *Kopp* (Denkw. I. pag. 48).

inde ab infantia aeger pectoris angorem senserat“, wiewohl er weiterhin gesteht, dass wohl auch benachbarte Lymphdrüsen betheilt gewesen sein mögen. Dieses eclatante Beispiel möge genügen, unsere obige Ansicht zu rechtfertigen; nur mit Misstrauen, jedenfalls mit scharfer Kritik werden wir ähnliche Fälle aufzunehmen haben, deren Beurtheilung bei Mangel bildlicher Darstellung nicht so leicht gemacht ist. Von diesem Standpunkte aus werden wir die Mittheilungen betrachten, welche in der Literatur über Erkrankungen der Thymus sich vorfinden, und werden Gelegenheit nehmen, eigene Beobachtungen einzureihen.

1) Eine *Entzündung* der Thymus ist nur Einmal mit Sicherheit erst in der neuesten Zeit beobachtet worden. Zwar findet sich schon eine frühere Beobachtung vor, welche von dem Beobachter selbst als Entzündung der Thymus gedeutet und von späteren Schriftstellern als solche anerkannt wurde; allein man kann sich auf das unzweifelhafteste durch die Mittheilung des Falles überzeugen, dass es sich hier nicht allein nicht um eine Entzündung, sondern sogar um gar keine Krankheit der Thymus gehandelt hat; eine ganz normale (durch den Geburtsact, wie nicht selten,) hyperämische *secretreiche* Thymus ist offenbar für eine erkrankte genommen worden. Die Beobachtung gehört *Véron*¹ an, welcher in der Sitzung der Académie de Médecine zu Paris vom 26. April 1825 folgendes mittheilt: „Im December 1822 fanden wir bei einem Kinde, das nur wenige Stunden gelebt hatte, aber zeitig zu sein schien, eine sehr voluminöse Thymus; ihr Gewebe war dunkelroth gefärbt und auf mehreren Einschnitten floss eine in sie ergossene eiterige Flüssigkeit aus: Alles Zeichen einer intensiven Entzündung dieses Organes“ (?). Das Gleiche gilt unzweifelhaft von einer Mittheilung *Billard's*,² welcher sagt: „Je l'ai vu deux fois très tuméfié, très rouge et d'une friabilité extrême; j'ai considéré cet état comme le resultat d'une inflammation“ (?).

Eine andere Beobachtung, der neueren Zeit angehörig, von Professor *Weber*³ zu Kiel veröffentlicht, betrifft gleichfalls die Thymus eines Neugeborenen, welcher während der Geburt verstorben war. „Nach dem Abheben des Brustbeins zeigte sich an seiner hintern Wand, sowie im Zellgewebe auf der Thymus und am Herzbeutel starke kapillare Injection. Auf der Oberfläche und im Parenchyme der Thymusdrüse eine Menge kleiner nadelknopfgrosser frischer Extravasate; im unteren Theile des rechten Lappen dagegen eine reichlich erbsengrosse Caverne mit einer röthlichen dicklichen Flüssigkeit von Eiterconsistenz erfüllt, deren Wandung von dem Parenchyme der Drüse gebildet war.“ Es ist ganz unmöglich, hier eine hyperämische

1. Froriep's Notizen XII. pag. 29.

2. Malad. des enfants, III. Edit. pag. 626.

3. Beiträge zur patholog. Anat. der Neugeb. 1852, II. pag. 72.

secretreiche Thymus eines Neugeborenen zu verkennen, deren Secret (wie häufig in solchen Fällen) durch geringe Zumischung ausgetretenen Blutes röthlich gefärbt ist. Die „reichlich erbsengrosse Caverne, deren Wandung von dem Parenchyme der Drüse gebildet war“, ist ja offenbar nur einer jener das ganze Organ durchziehenden Hohlräume, erweitert durch das im Geburtsakt aus den benachbarten Follikeln ausgepresste Secret; die starke Hyperämie, die Extravasate auf und in der Thymus, der Tod des Kindes während der Geburt zeigen doch deutlich genug die Gewalt an, welche auf den kleinen Körper gewirkt haben musste. In einem solchen Falle wäre das Mikroskop entscheidend gewesen; leider ist es hier nicht befragt worden. Ich habe wiederholt in reifen Neugeborenen, während eines gewaltsamen Geburtsaktes verstorben, ganz ähnliche Befunde constatirt; nirgends aber konnte ich eine Spur von Eiterzellen, Granularzellen, Detritus oder andere auf entzündliche Zerstörung des Parenchyms oder gar Eiterbildung deutende Anomalien auffinden; ich fand nur in dem dicklichen rosig bis kirschroth gefärbten ausgetretenen Secrete die ganz normalen Formbestandtheile gemischt mit mehr oder weniger zahlreichen Blutkörperchen, die Wandungen aber der (allerdings eine Caverne simulirenden) erweiterten Hohlräume von ganz normaler Beschaffenheit.

Der einzige constatirte Fall wahrer Thymusentzündung mit ihren Ausgängen in Eiterung und Verfettung ist von Prof. v. Wittich¹ neulichst veröffentlicht worden als „ein Fall von Hypertrophie und Vereiterung der Thymusdrüse“. Ein 18jähriger junger Mann, früher angeblich immer gesund, kam nach mehrmonatlichen Brustschmerzen in ärztliche Behandlung wegen zunehmender Dyspnoe, welche zumal des Nachts sich steigerte. Allmählig erschien Ascites und Hydrothorax; erst gegen das Ende des Lebens nach zweimonatlicher Beobachtung asthmatische Anfälle, deren Einem er erlag. Die erst nach 72 Stunden angestellte Section zeigte in jeder Pleura etwa 1 Quart bluthaltigen Serums, die Lungen an ihren beiden Spitzen, besonders links, stark adhärend, ohne Tuberkel, die oberen Lappen etwas emphysematös, die unteren comprimirt, fast luftleer, wenig bluterfüllt; der sehr verdickte, auf seinem Parietalblatte mit starken Pigmentablagerungen und scheinbar alten Blutergüssen längs der Gefässe versehene Herzbeutel bildete eine um das ganze Herz laufende Aushöhlung (Tasche), schien rechts bis über die Rippenknorpel hinauszureichen, in einer Breite von unten 4—5, oben etwa 3 Zoll der Brustwand anzuliegen und sich vom Zwerchfelle bis zum obern Rande des Brustbeins zu erstrecken. Das ganze Mediastinum war von einer 5 Zoll langen und fast ebenso breiten drüsigen Geschwulst erfüllt, die nach oben zu den Aortenbogen und

1. Virch. Arch. Band VIII. pag. 447.

zum Theile auch noch die grösseren Gefässe verbarg, nach unten aber die Herzspitze mit dem Pericardium freiliess. Die Geschwulst war äusserlich durch eine dicke Lage lockeren Bindegewebes verdeckt und andererseits mit der vordern dem Mediastinum zugekehrten Fläche des Pericardium innig verwachsen, so dass sie nur gleichzeitig mit dem Herzen herausgenommen werden konnte. Sie wog mit letzterem zusammen (Aortenbogen mit eingerechnet) etwas weniger als 3 Pfund Med. Gewicht. (*Weber* schätzt nach Abzug des wahrscheinlichen Gewichtes des atrophischen Herzens und des massenhaften Bindegewebes die Schwere der Geschwulst auf „bedeutend mehr als 1 Pfund“; es dürfte aber wohl doch weniger gewesen sein, da ja das ausserordentlich verdickte Pericardium und die grossen Gefässe mitgewogen worden waren). Die Form der Geschwulst war fast herzförmig, mit der breiteren Basis nach oben unter dem Ausschnitte des Sternum gelegen. Unter dem lockeren Bindegewebe kam man meist auf vollkommen normales Drüsengewebe, das alle Eigenthümlichkeiten der Thymus bei der mikroskopischen Untersuchung bot. An andern Stellen aber war das Gewebe in grösserer oder geringerer Ausbreitung vollkommen geschwunden und hatte einer rahmigen, schmierigen, eiterig aussehenden Masse Platz gemacht, deren äusserste von gesundem Parenchyme begränzte Parthien eigenthümlich rothgelb gefärbt waren. Bald fanden sich neben diesen mehr consistenten Massen andere flüssigere in ähnlichen Höhlen, die meist die Grösse eines oder mehrerer confluirender Lämpchen zeigten. Jene dickflüssigeren, sowie diese letzteren bestanden mikroskopisch aus molekularen Massen, Eiterzellen, Körnchenhaufen und grösseren und kleineren Tröpfchen eines fast orangegelben Fettes, das sich jedoch meist in den peripheren Massen vorfand. Die Umgegend dieser Eiterhöhlen schien weiter keine Abnormität zu zeigen, obwohl die Entscheidung wegen der bereits stark vorgeschrittenen Fäulniss etwas misslich war. Oberhalb des Herzens legte sich die Thymus zwischen die grösseren Gefässe und bildete scheinbar mit ihnen und mit der Trachea eine solide nur durch jene Kanäle unterbrochene Masse. Nur mit dem Messer liessen sich dieselben herauschälen und zeigten dann in ihren Wandungen keine auffallenden Veränderungen. Auch der N. phrenicus war natürlich so von der bedeutend vergrösserten Thymus umschlossen. —

Es ist diess der einzige constatirte Fall von Thymusentzündung in der Literatur; ob der Ausgangspunkt des Krankheitsprocesses die Thymus selbst, ob das Pericardium gewesen, dürfte wohl schwer zu entscheiden sein.

Einige ältere von *Haller*, *Lieutaud*, *Granzin* und *Slevogt* mitgetheilte Fälle angeblicher Eiterung im Thymusgewebe hat schon *Haugsted*¹ mit dem vollkommensten Rechte als Tuberculosen gedeutet, gehören aber, wie später gezeigt werden soll, gar nicht der Thymus an.

1. l. c. pag. 194.

Es scheint mir hiernach, dass eine Entzündung der Thymus bis jetzt noch nicht im Leben erkannt werden kann, obwohl schon *Sauvages*¹ deren Symptome aufgestellt hat. Die Erkenntniss wird erst erneuter Beobachtungen bedürfen.

2) Häufig hingegen sind die mechanischen *Hyperämien* der Thymus bei Neugeborenen, welche während einer raschen Geburt bei heftigen Wehen und weitem Becken, oder während einer sehr mühsamen verlangsamten Geburt bei engem Becken, oder während eines gewaltsamen operativen Eingriffs, zumal in schon verschleppten Fällen, geboren werden. Sowohl die auf der Oberfläche, wie im Drüsenparenchyme verlaufenden Gefässe sind dann mit Blut erfüllt; das Aussehen der Thymus ist mehr oder weniger tief geröthet. Prof. *Weber*² hat hierauf schon aufmerksam gemacht. Da aber in solchen Fällen alle Organe, von derselben Schädlichkeit betroffen, mehr oder weniger stark, ja gewöhnlich noch in höherem Grade, denselben Befund ergeben (Leber, Milz, Herz, Gehirn), so verliert er hiermit alle Wichtigkeit, welche von anderer Seite ihm beigelegt worden ist.

3) Auch *Apoplexien* sind in den oben genannten Fällen nicht selten in der Thymus vorhanden; in einem so weichen Gewebe, wie das der Thymus, bersten ebenso leicht wie in dem Gehirne bei äusserer Gewaltwirkung die durch mechanische Stauung erweiterten Venen der im Geburtsacte befindlichen Früchte. Darin liegt wahrlich nichts Wunderbares; aus solchen Befunden aber, in solchen Fällen so häufig und so leicht begreiflich, folgern zu wollen, dass sie auch „bei Kindern statthaben, die am Leben bleiben“, wie Prof. *Weber*³ thut, obwohl er in häufigen Sectionen mehrere Wochen nach der Geburt verstorbener Kinder nicht Einen Fall von Resten ehemaliger Thymusapoplexie finden konnte, um hieraus auf die rasche Resorption solcher Extravasate schliessen zu wollen: das heisst doch allzusehr den Boden der Beobachtung verlassen. Ich habe in einigen Neugeborenen, welche durch schwere Wendungen wegen Queerlage mühsam entwickelt wurden und mehrere Tage am Leben blieben, noch ganz wohlhaltene, offenbar während des Geburtsactes entstandene Extravasate in der Thymus vorgefunden.

Ich habe unter Nr. 250 der Tab. V einen Fall von frischer Apoplexie der Thymus in einem 5 Monate alten, künstlich ernährten und plötzlich verstorbenen Kinde erwähnt. Die Gelegenheit zu dieser Section gab mir mein geehrter Freund, Herr Dr. *Bärwindt*, welcher mir über die Antecedentien des Falles folgendes mittheilt: Das reif und wohlgenährt geborne Kind litt in Folge unzuweckmässiger künstlicher Nahrung häufig an Diarrhöen,

1. Boisseau, nosographie organique. 1828. II. pag. 549.

2. l. c. pag. 70.

3. l. c. pag. 71.

welche mitunter sehr heftig wurden und Abmagerung bewirkten. Es erholte sich zwar, doch nur unvollständig, war aber, da die Diarrhöen aufgehört hatten, seit mehreren Wochen nicht mehr in ärztlicher Behandlung. Die Mutter hatte ihm in seiner letzten Nacht um 1 Uhr wie gewöhnlich Milch mit Schleim vermischt gegeben; es schien die Nahrung mit grossem Behagen zu nehmen, bot keine Spur eines krankhaften Zustandes und schlief ruhig wieder ein. Als die Mutter um 5 Uhr Morgens nach ihm sieht, liegt es todt in seinem Bettchen in derselben Lage, wie sie es in der Nacht hingelegt hatte. Die Section ergab ausser blassen, aber geschwellten Peyerischen und solitären Darmfollikeln und meserischen Drüsen eine mit dicklichem chokoladefarbenem Secrete reichlich erfüllte Thymus, deren Blutgefässe stark gefüllt; in einzelnen Läppchen der Drüse frisches Blutextravasat. Die mikroskopische Untersuchung zeigte das Secret aus zahlreichen Kernen und Zellen gemischt mit Blutkörperchen bestehen, demnach ein bis auf den Blutaustritt ganz normales Secret. Ausserdem finden sich zahlreiche Extravasate auf der Oberfläche des blutleeren Herzens unter dem Pericardium-Ueberzuge und ebenso über die ganze Oberfläche aller Lungenlappen unter der Pleura; das Gehirn normal, der Magen ganz gefüllt, Leber nicht blutreich, Milz hyperämisch, weich, geschwellt.

Auch Prof. *Weber* fand in einem mehrere Monate alten, an heftigen und anhaltenden Krämpfen verstorbenen Kinde frische Apoplexien auf der Thymus und *Bonet*¹ scheint etwas Aehnliches in einem Erwachsenen gefunden zu haben, welcher 3 Wochen nach glücklich bestandener Castration plötzlich einer Lungenapoplexie erlegen war („Thymus intumuerat atro sanguine scatens; pulmones inflammati et creberrimis maculis nigris conspersi“).

4) Ist auch eine Entzündung der Thymus bis jetzt nur erst Einmal constatirt worden, so wollen doch mehrere Aerzte *Abscesse* der Thymus in Neugeborenen gefunden haben. Schon *Cruveilhier*² bildet einen solchen Abscess ab in der Thymus eines Neugeborenen, das nur wenige Minuten gelebt hatte und dessen Füsse livid und von Epidermis entblösst waren, will aber ohne genügenden Grund diesen Befund als Tuberkel betrachtet wissen. Neuerlichst hat aber *Paul Dubois*³ diese scharf umgränzten Thymusabscesse öfters gesehen und hält sie für ein Produkt angezeugter Syphilis. Da die Haut solcher Neugeborenen meist mit Rupia bedeckt ist, sich auch oft schon ablöst, die Früchte selbst schwächig und elend zur Welt kommen und bei Vater oder Mutter oder bei beiden zugleich die unzweideutigen Producte secundärer Syphilis bestanden haben, so mag wohl die Ansicht *Paul Dubois'* begründet sein und hat an und für sich sogar

1. Cf. *Haugsted* pag. 204.

2. *Anat. pathol.* Livr. 15. pl. 2. fig. 2 et 3.

3. *Arch. gén. de méd.* 1851. Oct. pag. 233.

Wahrscheinlichkeit; sie stimmt auch ganz mit ähnlichen Befunden in den Lungen solcher Neugeborenen, auf welche *Depaul* aufmerksam gemacht hat; ein solcher Fall findet sich in meiner Tab. V Nr. 229 verzeichnet. Wie in diesem Falle nur pyämische Abscesse ohne Pneumonie, also einfache Eiterdepots gefunden worden, so können auch jene Thymusabscesse, wo sie *wirklich* bestehen, nur als solche betrachtet werden. Mir scheint aber *Elsässer*¹ mit dem vollkommensten Rechte die Wirklichkeit der Abscessbildung in der Thymus in vielen der seither veröffentlichten Fälle zu bezweifeln „wegen der Aehnlichkeit, welche der milchige Saft der Thymus mit Eiter hat“; er fügt sehr richtig hinzu, dass „es wohl der Mühe werth gewesen wäre, auf die Differentialdiagnose dieser Abscesse einzugehen und namentlich den mikroskopischen Beweis zu liefern, ob jener beobachtete Saft wirklich Eiter war oder nicht.“ Dieses Bedenken trifft auch einen von Prof. *Weber*² mitgetheilten Fall einer ausgetragenen weiblichen Frucht, die durch Steissgeburt todt zur Welt kam, unmittelbar nach der Geburt schon gelöste Epidermis zeigte und von einer syphilitischen Mutter stammte; Blutextravasate finden sich in dem linken Thymuslappen und „eine ziemliche Quantität Eiters in zwei von einander getrennten Höhlen; diese Höhlen sind von *Erbsengrösse*“; derselbe Befund in dem rechten Thymuslappen: hier ist die Eine der beiden vorhandenen Höhlen „doppelt erbsengross“ und enthält einen „röthlich tingirten Eiter“. Leider fehlt die mikroskopische Untersuchung, welche doch allein entscheiden konnte; es muss also dahin gestellt bleiben, ob es sich nicht auch hier um eine normale Thymus gehandelt habe, deren Secret durch die Gewalt des Geburtsactes (Steisslage) sich theilweise in die normalen Hohlräume des Gewebes ergossen haben könnte. Wenigstens zeigen die Apoplexien in diesem Thymusgewebe deutlich genug auf den vorausgegangenen starken Druck hin.

Hiermit soll nicht das Vorkommen von Eiterdepots in der Thymus von Neugeborenen geleugnet werden; nur dürfen vollständige genügend begründete Beobachtungen gefordert werden. Ich selbst habe zwar keinen solchen Fall zu untersuchen Gelegenheit gehabt, allein *Elsässer* theilt einen derartigen unzweifelhaften Fall aus der Stuttgarter Gebäranstalt mit: „Der dicklich *gelblich-grüne* Saft, der die Thymus anfüllte, zeigte *deutliche Eiterkörperchen*; das unreife Kind war am 6. Tage gestorben; es zeigte ausserdem Hirnhautödem, rothe Hepatisationen (lobuläre) in fötalem Gewebe, Myocarditis in der Scheidewand der Ventrikel, Gastro-Intestinalkatarrh mit Magenerweichung, die übrigen Organe normal; die Mutter war nicht syphilitisch; über die Gesundheit des Vaters konnte natürlich Nichts ermittelt werden“.

1. Untersuchungen über die Veränderungen im Körper der Neugeborenen durch Athmen und Lufteinblasen. 1853. pag. 31.

2. l. c. pag. 75.

Hierher scheint auch ein kürzlich von *Lehmann* in der Gesellschaft für Geburtshilfe zu Berlin mitgeteilter Fall zu gehören, in welchem „faserige Bindegewebsneubildung mit innerer Verfettung und Crystallbildung in der dura mater, glandula Thymus und Leber“ gefunden wurde. ¹

Ein von *Wedl* ² untersuchter Fall scheint das erste Stadium solcher Depots darzustellen, d. i. Zerfall des Gewebes. „Beim Durchschnitte des Lappchens der Thymusdrüse eines mit Pemphigus behafteten Neugeborenen zeigte sich der centrale Theil ihres Parenchyms erweicht, so dass eine ausgebuchtete Höhlung entstand, welche mit einer röthlichgelben Flüssigkeit erfüllt war. Dieselbe enthielt vorzugsweise Kerne, welche meist mit einzelnen glänzenden Moleculen besetzt waren, und nach Behandlung mit Essigsäure keinen Anhaltspunkt gaben, sie etwa für zerfallene Eiterkörper zu halten. Wohl aber entstand nach Einwirkung dieser Säure eine merkliche Trübung und es erschienen streifige Massen an den getrühten Stellen (Schleimstoff [?]). Das Parenchym der Drüse war geschwellt und getrüht von einer molekularen Infiltration. Nebstdem kamen aber auch Körper eingebettet vor, welche durch die Mannigfaltigkeit ihrer Form auffielen.“

Wedl beschreibt nun die verschiedenen Formen der s. g. konzentrischen Körper, die er hier vorgefunden, und bildet sie ab, so dass darüber kein Zweifel bestehen kann, dass er ein in Zerfall befindliches Gewebe vor sich gehabt habe. Denn nach unseren früheren Untersuchungen sind die s. g. konzentrischen Körper nichts Anderes, als zu Grunde gehende zerfallende Drüsenfollikel. Das ist nun freilich eine „kolloide“ Masse, da das Gewebsgerüste der Thymus ein kolloides (Glutin) ist; schwerlich aber dürfte mit *Wedl* gefolgert werden, dass hier ein Fall von „kolloidem Exsudate“ in der Thymus vorgelegen habe.

Ob eine von *Bednar* ³ beobachtete Cystenbildung in der Thymus eines 6 Wochen alten mit Pemphigus adnatus behafteten Kindes, dessen Thymuslappen in zwei, gelbes Serum enthaltende Cysten umgewandelt waren, nur als eine weitere Umwandlungsstufe primär zerfallenen und erweichten Gewebes zu betrachten, somit obigen Fällen anzureihen sei, wage ich bei der Dürftigkeit des gegebenen Befundes nicht zu entscheiden.

5) Die *Tuberkulose* ist zwar die am häufigsten konstatierte pathologische Veränderung im Thymusgewebe; da aber gerade diese Krankheit weitaus früher die benachbarten grösseren und kleineren Lymphdrüsen befüllt, welche dann bis zu enormem Umfange hypertrophiren, innig mit einander verschmelzen und die dann nicht immer erkrankte Thymus enge

1. Monatschr. f. Geburtsk. 1857. Band IX. pag. 168.

2. Grundzüge der pathol. Histologie. 1854. pag. 287.

3. Die Krankheiten der Neugeborenen und Säuglinge. 1852. III. pag. 94.

umschliessen können, so muss man auch hier wieder mit Umsicht die Beobachtungen der Schriftsteller vergleichen. Wir haben schon Eingangs dieses Abschnittes mit Hülfe gegebener Abbildung mit Bestimmtheit nachweisen können, dass der von *Becker* beschriebene „Tumor“ der Thymus Nichts als ein enormes unter einander enge verwachsenes tuberkulöses Drüsenkonglomerat gewesen, welches wahrscheinlich die Thymus in sich eingeschlossen hatte.

Wir begegnen in der Literatur noch einer Beobachtung, welche eine ähnliche Deutung zulässt, obwohl sie als Erkrankung der Thymus selbst betrachtet worden war; sie rührt von *Benjamin Brodie* her und ist von *J. Simon*² veröffentlicht. Sie betrifft ein 7 Jahre altes Mädchen, welches lange Zeit an Dyspnoe mit öfters eintretenden Suffokationsanfällen, deren letzterem sie erlag, gelitten hatte; die Section ergab: „a large tumor presented itself immediately beneath the sternum and occupying the situation of the thymus gland in the anterior mediastinum; it was composed partly of solid substance and partly of cells containing a fluid of white colour; the latter not less than six or eight ounces and the solid tumor, when the fluid had escaped, about as large as a small orange.“ Allerdings ist diess eine sehr ungenügende Mittheilung; weder die Lagerung der Geschwulst zu den Nachbartheilen (Herz, Arterien, Trachea, Bronchi, Nerven), noch auch ein mikroskopischer Befund ist angegeben; allein der Umstand, dass nach Entleerung des grossen Abscesses noch ein solider Theil in der Grösse einer Orange übrig blieb, dürfte weit mehr auf eine Abscedirung eines mächtigen verschmolzenen Lymphdrüsenkonglomerates, als auf einen Thymusabscess deuten. Diese Anschauung gewinnt noch an Halt, wenn man dagegen den Befund des von *Prof. von Wittich* analysirten Falles einer wahren Thymusentzündung vergleicht (siehe oben).

Es finden sich in der Literatur zwei ältere Beobachtungen verzeichnet, welche spätere Schriftsteller geradezu als Fälle tuberkulösen Thymusabscesses aufführen. Die mangelhaften Angaben der Beobachter selbst hindern aber in der That nicht, dieselben als Beispiele eben nicht gar seltener Abscedirungen der Subclavialdrüsen in die Trachea zu erkennen, währenddem nicht Ein Fall einer Entleerung eines Thymusabscesses in die Luftröhre konstatiert ist. Es ist dieser Umstand auch sehr begreiflich, wenn man bedenkt, dass der Körper der Thymus die Luftröhre gar nicht berührt. Die Eine jener Beobachtungen stammt von *Slevogt* und *Granzin*,² welche in einem an Haemoptysis leidenden, endlich der „tabes

1. A phys. essay on the Thymus gland. pag. 94. (Anm.)

2. Vomicae pulmonis et vicinarum glandularum laeta et tristia exempla. Jenae. 1708. *Haller* Disput. ad morb. hist. et curat. facient. II. pag. 310.

hectica“ erlegenen jungen Manne folgendes fanden: „Pulmo dexter fere ut scirrhus durus et exsuccus erat; sinister in supremo lobo parvum ulcus continebat; ex glandulis nigris circa cor nonnullae pure scatebant; thymus pugnum aequans intusque suppuratus ostium in tracheam habebat, reliqua viscera non valde aegrotasse videbantur.“ Die wahrscheinlich durch früheres Empyem komprimierte unwegsam gewordene rechte Lunge, beschränkte Tuberkulose der linken Lunge und Tuberkulose der Bronchialdrüsen ist trotz der kurzen Mittheilung hier unschwer zu erkennen. Noch kürzer ist die Angabe über einen von *Mason*¹ beobachteten Fall; er sagt uns: „I once saw a suppuration in this gland in a lad I opened, and observed that the matter had emptied itself into the trachea.“

Können wir demnach auch in allen bisher namhaft gemachten Fällen nirgends eine Tuberkulose der Thymus erkennen, so sind andererseits Beobachtungen veröffentlicht worden, in welchen diese pathologische Alteration unbestreitbar vorhanden war. Hierher scheint eine von *F. Hoffmann*² gemachte Mittheilung zu gehören, welcher in einem der Phthisis erlegenen 14 Jahre alten Knaben gefunden hatte: „Thymum magnum, induratum et tuberculis repletum; glandulas axillares [bronchiales?] et ipsos pulmones simili modo affectos.“

Einen sehr merkwürdigen, mit sehr beträchtlicher Hypertrophie des Organes verbundenen Fall von Tuberkulose der Thymus hat *Bang*³ in einem 7 Jahre alten Mädchen beobachtet, welches niemals Respirationsstörungen gehabt hatte und wegen der Erscheinungen eines Hydrocephalus in das Hospital aufgenommen wurde; die Sektion zeigte ausser einem Tuberkel („tumor scrofulosus“) im linken Corpus striatum und serösem Ergüsse in die Gehirnventrikel eine fünf Unzen schwere, 2“ lange, 4“ breite und 1 1/2“ dicke Thymus, deren Substanz „omnino in massam granulosam sive tuberculosam degenerata erat, ita ut neque cellularum, nec divisionis in lobulos vestigia apparent; apices pulmonum, quibuscum intime cohaerebat thymus, itidem tuberculis repleti.“

*Cruveilhier*⁴ fand die Thymus eines 6 Monate alten Kindes „plein de tubercules et de foyers tuberculeux“, *Montgomery*⁵ ebenso die eines 5 Monate alten Knaben; *Lees*⁶ zeigte in der pathological society zu Dublin zwei tuberkelhaltige feste Thymusdrüsen vor bei gleichzeitiger Lungen-Miliartuberkulose, die eine von einem 4 Monate, die andere von einem 7 Mo-

1. Lectures upon the heart. *Haugsted* l. c. pag. 193.

2. Consult. et respons. medic. Tom. I. pag. 350. Cent. I. Sect. II. Cas. 75. (Cf. *Haugsted* pag. 203.)

3. *Haugsted* l. c. pag. 177.

4. Anat. pathol. pag. 4.

5. Fror. Notiz. Band 49. pag. 269.

6. Journ. f. Kinderkrankheiten. V. 159.

nate alten Kinde. — *J. Simon*¹ fand ausser der Tuberkulose niemals eine andere Erkrankung in der Thymus und die Tuberkel traf er ausschliesslich „in subjects past the period of infancy.“ — Nach *Bouchut*² kömmt die tuberkulöse Degeneration ziemlich häufig [?] zur Beobachtung und zwar bei scrophulösen Kindern, die mit tuberkulöser Diathese und Tuberkelbildung in den meisten Eingeweiden unterliegen. — Auch *Bednar*³ will den Tuberkel in seinen verschiedenen Entwicklungsstufen häufig in der Thymusdrüse angetroffen haben.

Ich habe die Tuberkulose der Thymus unter 73 Fällen allgemeiner oder Lungen- und Bronchialdrüsentuberkulose der Kindheit nur dreimal gefunden; die Fälle gehören sämtlich der früheren Kindheit an. Einmal waren unter der allgemeinen Hülle des Organes auf seiner Oberfläche zahlreiche Tuberkelgranulationen vorhanden bei einem 1¹/₂ Jahre alten an Arachnitis und Pneumonie in einer Lungen- Milz- und Drüsentuberkulose verstorbenen Knaben; in zwei anderen Malen waren es Infiltrationen in das Gewebe des Organes mit bereits vorgeschrittener centraler Erweichung und zwar das Einemal bei einem 3 Monate alten, einer allgemeinen Tuberkulose erlegenen Mädchen, dessen Vater wenige Tage nach der Geburt des Kindes einer Tuberkelphthisis zum Opfer gefallen war, und das andere Mal bei einem 1¹/₂jährigen, mit weitverbreiteter Tuberkulose behafteten Knaben. In diesen Fällen waren die Zerstörungen der Lungen und Bronchialdrüsen weit höher gediehen, zugleich die Thymus derb, saftlos, ihr Gewebe also atrophirt, so dass mir die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass die Tuberkelablagerung erst dann in die Thymus Statt gehabt habe, als ihr Gewebe in Folge der durch die allgemeine Krankheit bedingten Beeinträchtigung der Ernährung schon verändert (kollabirt und atrophirt) war, demnach auch ihre Thätigkeit schon aufgehört hatte. Die Schriftsteller erwähnen auch keines Falles, in welchem tuberkulöse Ablagerungen in einem normalen Thymusgewebe gefunden worden seien; nur *Bednar* (l. c.) glaubt nach einer von ihm gemachten Sektion annehmen zu dürfen, dass die Ablagerung zuweilen zuerst in der Thymus beginne. Der Fall ist folgender: „Bei einem 1 Jahr 8 Monate alten Knaben, welcher an der epidemischen Cholera gestorben ist, war die Thymusdrüse gross; sie reichte vom unteren Rande der Thyreoidea bis gegen das untere Ende des Sternum und betrug mehr als 2¹/₂ Zoll in der Breite und ¹/₂ Zoll in der Dicke; am äusseren Rande des rechten Lappen war sie mit einem bohngrossen gelben Tuberkel besetzt, während man in den übrigen Organen keinen einzigen Tuberkel gefunden

1. l. c. pag. 93.

2. Kinderkrankheiten. II. Aufl. Uebersetzt von Bischoff. pag. 315.

3. Krankheiten der Neugeb. u. Säugl. III. pag. 94.

hatte.“ Die Grösse der Thymus entspricht ganz normaler Weise dem vermuthlich sehr bald nach der Erkrankung eingetretenen Tode des Kindes; der angebliche Thymustuberkel aber, am „*äusseren Rande*“ des rechten Lappen“ gelagert, ist leicht als eine jener zahlreichen um den Thymusrand gelagerten Lymphdrüsen zu erkennen, welche *sehr* leicht tuberkulisiren, dann *sehr* häufig „bohnergross“ sind und innig mit der Bindegewebshülle des Organes verschmelzen. Solche Fälle habe ich häufig in tuberkulösen Kindern gesehen; sie können sehr leicht zu einer irrigen Annahme verleiten. Ich kann demnach den *Bednar'schen* Fall durchaus nicht als einen unzweifelhaften betrachten, daher auch nicht mit diesem Schriftsteller eine primäre Lokalisation des Tuberkel in die Thymusdrüse als erwiesen ansehen.

Da die Thymus in unzweifelhaften Fällen als Sitz von Tuberkeln gefunden worden ist, so würde es auch in keiner Weise überraschen können, Verkreidungen in derselben anzutreffen. Es besteht aber in der Literatur keine solche Beobachtung aus neuerer Zeit. Zwar finden sich einige Fälle vor, sämmtlich dem 17. Jahrhundert entsprossen, welche fast alle Monographen als „Verknöcherungen“ (Verkreidungen) der Thymus gelten lassen; allein es ist in der That rathsam, so lange nicht ähnliche genauer und sicher beobachtete Fälle an ihre Seite gestellt werden können, dieselben noch sehr zu bezweifeln, da es sich in diesen nur sehr dürftig mitgetheilten Beobachtungen möglicher Weise auch nur um Verkreidungen umliegender Lymphdrüsen gehandelt haben kann. So will *Binninger*¹ in seinem dreijährigen Töchterchen, dessen Lungen mit den Rippen enge verwachsen waren, eine „Thymus plane osseus“ gefunden haben. *Ch. Vater*² fand in der Leiche eines 11jährigen Knaben „ab ineunte fere aetate asthmate continuo sensim invalescente afflicti tandemque inter ambulandum et loquendum extincti“ (1699), neben den Residuen alter Pleuresie („pulmonem undique costis firmissime adnatum et lividum durumque“) „glandulam thymi ingentem, tophis cretaceis refertam.“

Zu den Tuberculosen theils der Thymus selbst, theils der benachbarten grossen Lymphdrüsen müssen meines Dafürhaltens noch eine Reihe von Fällen gezählt werden, welche von der Mehrzahl der Schriftsteller als „Vergrösserung und Verhärtung“ oder auch als „Steatome der Thymus“ aufgezählt werden. Sie haben alle vier eine grosse Aehnlichkeit mit dem

1. Obs. et curat. med. Cent. III. obs. 30. 1673. (Dieselbe Beobachtung hat später *Bonet* in seinem Sepulchret. anat. 1700. Tom I. pag. 525 reproduzirt und findet sich irriger Weise in späteren Schriftstellern als ein zweiter Fall nochmals aufgeführt.)

2. De Polypis cordis frequentibus. Eph. Acad. nat. cur. decur. III. ann. 9 et 10. pag. 291 (1706).

Becker'schen, Eingangs dieses Abschnittes analysirten Falle. Der erste derselben ist von *G. Budaeus*¹ mitgetheilt worden: Ein 32jähriger schwächlicher Mann, von Kindheit an an beschwerlicher Respiration leidend und an Orthopnoe verstorben, ergab neben den Resten sehr alter Pleuresie Tuberkulose der Lungen und Mesenterialdrüsen, Hypertrophie des Herzens und Hydropericardium und ausserdem fand man: „glandulam, Thymum dictam, magnam in molem excretam maximeque induratum, scirrhosam et quasi cartilagineam instar strumae vel potius steatomatis, vasis illis magnis ascendentibus, nimirum venae cavae arteriaeque magnae, earumque ramis ad brachia et scapulas euntibus, ipsique jugulo firmissime adnatam adeoque totam illam cavitatem thoracis superiorem occupantem, ut pro motu et ventilatione pulmonum nullum amplius spatium suppeteret.“ Der Ausgangspunkt dieser verschiedenen, allerdings sehr beträchtlichen anatomischen Veränderungen ist zweifelsohne eine in der frühesten Kindheit bestandene, unvollständig gelöste Pleuresie (vermüthlich Empyem) gewesen, welchem Tuberkulose in langsamerem Vorlaufe folgte. Ich habe in Fall 320 der Tab. V etwas Aehnliches noch ohne Tuberkelablagerung in einem erst 13 Jahre alten Mädchen beobachtet, das ein Empyem seit seinem vierten Lebensjahre hatte, beständig engbrüstig blieb, aber eine atrophische Thymus zeigte, welche nicht sogleich von der komprimirten Lunge zu unterscheiden war.

Der zweite, jenem ersten in seinem Befunde sehr ähnliche Fall ist schon von seinem Beobachter *H. Laub*,² nicht als Krankheit der Thymus, sondern als „Steatoma in cavitate pectoris“ bezeichnet worden. Er gehört aber ganz unter dieselbe Kategorie wie jener und ist um so lehrreicher, als er eben die Unsicherheit und Unzuverlässigkeit älterer Mittheilungen beweist. Ein kräftiger junger Mensch wurde wegen Asthma und Oedem des Gesichtes in das Hospital aufgenommen, zwar gebessert, starb aber in „atroci paroxysmo asthmatico.“ Man fand: „steatoma seu tumorem album, consistentiam adipis compacti habentem, sterno, pulmonibus, cordi et vasis appensis a costa secunda ad cor usque connexum, tracheam, aortam vasaque majora circumdantem ac ad dorsi vertebrae usque se extendentem, magnitudine caput infantis semestris aequantem.“

Der dritte derartige Fall ist selbst in der sehr unvollständigen Beschreibung des Beobachters *J. M. Verdries*³ so deutlich als geschwellte tuberkelinfiltrirte (rechtsseitige) Subclavialdrüsen zu erkennen, dass man sich nicht anders, als in hohem Maasse verwundern muss, wie so viele

1. De asthmate a scirrhosa intumescencia pulm. et gland. thymi. Ephem. acad. nat. cur. Centur. I. et II. pag. 220 (1712).

2. Ephem. acad. nat. cur. Cent. VII. pag. 85 (1719).

3. Ephem. acad. nat. cur. Cent. VIII. pag. 431 (1719).

Schriftsteller diesen Fall als eine Erkrankung der Thymus betrachten konnten. Ein 26 Jahre alter Jüngling war einer regelmässig fortschreitenden Lungenphthise erlegen: „in dextro pectoris latere dolorem obtusum diu se sensisse et jam exacerbatum querebatur, oesophagum quasi occlusum esse et in eo tumorem haerere in apostema transiturum ingeminabat.“ Die Sektion ergab beiderseitige Lungentuberkulose in allen Stadien, rechts alte Pleuresie: „glandula, thymus dicta, pugni magnitudinem exaequabat, tota steatomatosa, quae sine dubio molestiam in oesophago produxerat.“

Endlich der vierte, jenem *Becker's*chen fast ganz gleiche Fall stammt von *Tozzetti*.¹ Ein 57 Jahre alter Landmann, angeblich früher immer gesund, litt in den letzten 4 Jahren seines Lebens an Beklemmung und bei Anstrengungen an asthmatischen Anfällen; die Krankheit sollte plötzlich mit einem heftigen Schmerz in der rechten Seite der Brust begonnen haben. Erst in der letzten Zeit seines Lebens kam er in *Tozzetti's* Behandlung in das Hospital, wo sich sehr bald Oedem und Verfall der Kräfte einstellte. Reichlicher Wassererguss fand sich in dem Abdomen und dem Thorax und noch beträchtlicher in dem sehr verdickten und ausserordentlich erweiterten Herzbeutel mit atrophischem Herzen; die „schwarzrothe, kleine, entzündete“ linke Lunge (d. i. eine comprimirte, hypostatisch erfüllte) war mit dem Brustfelle sehr fest verwachsen; die rechte war ziemlich (?) normal. „In der Gegend der Brustdrüse bemerkte man eine Geschwulst von schleimig-fleischiger Beschaffenheit und unregelmässiger Gestalt; sie war ungefähr 4 Zoll lang, 3 breit und 2 hoch und wog $9\frac{1}{2}$ Unzen.“ An dieser grösseren hing noch eine andere kleinere Geschwulst, die fast eine runde Gestalt hatte und sich von der rechten Vorkammer des Herzens bis an den Bogen der Aorta ausbreitete: sie war ganz von der nämlichen Beschaffenheit wie jene und zeigte an der Stelle, wo die grossen Schlagadern mit ihr zusammenhingen, eine festere, gleichsam kallöse Substanz (offenbar vom Anschlagen der Arterien!). Auf dem Durchschnitte liess sich nirgends in der Geschwulst ein besonderes Gefäss entdecken, ihre Durchschnittsfläche war gleichförmig weisslich und lieferte beim Darüberstreichen eine schleimige durchsichtige Materie in geringer Menge. Die Drüsen, selbst die Bronchialdrüsen befanden sich in normalem Zustande. Dass die Geschwulst die Thymus gewesen, folgert *Tozzetti* aus ihrer Lage, da sich ein Theil von ihr genau an dem Orte befand, wo sonst die Thymus liegt, und aus dem gänzlichen Mangel der Thymus selbst, von der sich keine Spur entdecken liess. Man ersieht hieraus leicht, wie wenig gerechtfertiget diejenigen Monographen (und es sind sie alle) gehandelt haben, welche obigen Be-

1. Aus *Raccolta di opuscoli medico-pratici*. Tom. II. pag. 99 in *Eschenbach's* mediz. u. chirurg. Bemerkungen etc. 1784. I. pag. 3.

fund nach den unsicheren Gründen des Beobachters selbst geradezu als Schwellung und Entartung der Thymus gedeutet haben. Der plötzliche Eintritt der Krankheit, das Alter des Patienten (damals 53 Jahre alt), die Beschaffenheit der Geschwulst selbst, an welcher keine Spur von ehemaligem Thymusgewebe angegeben ist, die zweite kleinere ganz gleich beschaffene Geschwulst zur linken Seite der grösseren, die beträchtlichen Veränderungen im Herzbeutel, die pleuritischen Producte auf der linken Lunge, — kurz alles spricht trotz des leicht begreiflichen Mangels einer eingehenden Untersuchung der Geschwulst selbst deutlich genug für ein secundäres Product im Gefolge eines vorausgegangenen und (bei Landleuten ja auch heutzutage noch so gewöhnlichen) verschleppten acuten Krankheitsprocesses, vermuthlich einer Pleuro-Pericarditis; man wird wohl nicht irren, in den Geschwülsten die erkrankten, wahrscheinlich tuberkelinfiltrirten Subclavialdrüsen zu vermuthen; jedenfalls aber könnte der Befund noch weit eher mit grösserem Rechte für eine Pseudomorphose im Zellgewebe des vorderen Mediastinum, als für eine erkrankte Thymus gehalten werden. — Hierher scheint mir auch unbedenklich ein von *Thiebault*¹ mitgetheilte Fall zu gehören, welcher in dem vorderen Mediastinum eines 40jährigen Mannes, über dessen sonstige Organe nichts angegeben ist, einen 5 Zoll langen und breiten Tumor antraf „sacco quodam durissimo contentum“, wenn man nicht gar an eine Verdichtung und Verschiebung eines Lungenlappen denken will.

Auch *Haller*² fand „steatomata“ in der Thymus. „In puero sex annorum, cui omentum scirrhosum, pancreas simile, lienis membrana crassior, omento similis, peritonaeum moleculis plenum fuit, quales *Malpighius* pro glandulis habuit, pulmo dexter steatomatibus duris obsitus, membrana ejus ultra lineam crassa reperta est; simile in thymo, in hepate denum steatomata fuerunt.“ Es gehört in der That nur eine geringe anatomische Erfahrung dazu, in diesen Angaben heutzutage die Producte einer allgemeinen Tuberkulose zu erkennen, selbst wenn *Haller* auch nicht an demselben Orte eine andere Beobachtung mittheilte, wo „in puero bienni Aprili mense anni 1743 dissecto post lentum et tussiculosum morbum extincto pulmones pleni *scirrhis cartilagineis* et ad pleuram undique adhaerentes“ gefunden worden waren. Eine weitere Beobachtung desselben Autors bekundet deutlich genug, wie wenig man sich in damaliger Zeit über die tuberkulösen Abscesse der Bronchialdrüsen (Subclavialdrüsen) Rechenschaft zu geben vermochte; denn wenn³ „puellae sexenni pulmones ulcerosi, glandulae colli et thymus valde tumidae et cystis ovi columbini mole

1. Nach *Becker* de glandul. thorac. etc. pag. 42.

2. Opuscul. patholog. Edit. nov. (1768.) obs. XVII. pag. 43.

3. Ibid. obs. VIII. pag. 24.

robustissimarum tunicarum, undique clausa, intus pure plena, adnata oesophago“ sich vorfanden, so ist doch hiermit wahrlich ein in tuberkulösen Kindern gar nicht seltener Befund beschrieben und es wäre schwer begreiflich, wie in einer so klaren Mittheilung spätere Schriftsteller (selbst *Haugsted*) eine Thymuserkrankung erkennen wollten, wenn man nicht annehmen will, dass sich dieselben durch die Bezeichnung „thymus tumida“ haben irre leiten lassen; wir haben aber in früheren Abschnitten zur Genüge dargethan, dass mit solcher allgemeiner Bezeichnung ein krankhafter Zustand der Drüse nicht gemeint sein kann.

6) Zahlreich sind in der Literatur Fälle von angeblicher *Induration der Thymus* verzeichnet, von welchen nur zwei (leider nur sehr dürftig beschriebene) vielleicht wirkliche Erkrankungen des Organes betreffen dürften. Wenn *Albers*¹ die Thymus eines 24jährigen Mannes, über dessen Antecedentien nur Ungenügendes bekannt war, und dessen Thymus in dem anatomischen Museum zu Bonn aufbewahrt wird, „ungemein hart, fest und zähe, 5 Zoll lang, $4\frac{1}{2}$ Zoll breit und 2 Unzen schwer“ fand; wenn *Jackson*² in der anatomischen Sammlung zu Boston ein Präparat aufbewahrt, welches er als „enlargement with induration of the Thymus gland“ bezeichnet und welches von einer kräftigen Frau von 60 Jahren herrührt, die in den letzten 3—4 Monaten ihres Lebens an Dyspnoe gelitten haben soll; so ist es nach diesen Mittheilungen zwar geradezu unmöglich, über die Art der Anomalie sich irgend ein Urtheil zu bilden, wenn schon man entweder Producte abgelaufener Entzündungen oder selbst pseudomorphotische Ablagerungen vermuthen könnte. Jedenfalls würde es gewagt sein, solch' aphoristische Mittheilungen zu irgend einem Schlusse zu benutzen, so lange nicht durch genaue mikroskopische Nachweise die anatomische Alteration festgestellt, ja vor allem zuerst nachgewiesen worden, ob die vorliegenden Theile überhaupt Thymus und (im Bejahungsfalle) ob Thymus in normalem Schwunde oder in Fettmetamorphose bei ausnahmsweise aus früheren Jahren persistirender Grösse gewesen seien. Man wird sich aus dem Abschnitte über das Wachsthum der Drüse einiger Fälle erinnern, wo ansehnlich grosse Thymen, freilich ganz verfettet und derb („verhärtet“ Aut.), also nur noch der Form nach erhalten, von mir im höheren Alter aufgefunden worden sind. Etwas ganz Aehnliches, durchaus nichts Krankhaftes betrifft eine Beobachtung *Meckel's* des J.;³ er fand eine 3 Zoll lange, $2\frac{1}{2}$ breite und wenig unter 1 Zoll dicke dunkelröthliche Thymus, die nur eine grosse Masse bildete und wenig härter als in der frühesten Jugend war, in einem 63jährigen Manne, welcher seit mehr als 20 Jahren an an-

1. Beobachtungen auf dem Gebiete der Pathologie. 1836. I. pag. 68.

2. A descriptive catalogue etc. pag. 326. nbr. 927.

3. Abhandlungen. pag. 249. 250.

fänglich leichten, in den letzten Jahren seines Lebens (vorzüglich seit einer 4 Jahre vor seinem Tode überstandenen heftigen Pneumonie) sehr vermehrten Respirationsbeschwerden gelitten hatte; ausser mehreren Verwachsungen zwischen Costal- und Visceralpleura zeigten sich die Lungen voll theils eiternder, theils noch im ersten Bildungsstadium befindlicher Tuberkel.

Wenn aber spätere Schriftsteller aus der Bezeichnung „thymus scirrhosus“, der sich häufig bei den älteren Beobachtern findet und nichts Anderes als den Zustand der Derbheit und Härte eines Organes bezeichnet, der ebenso wohl auf comprimirtes Lungengewebe und auf nicht erweichte Tuberkel, wie auf atrophirte oder im Schwund begriffene Thymus angewendet wurde,— wenn spätere Schriftsteller aus einer solchen Bezeichnung eine Thymuserkrankung gemacht und hierdurch zu dem Glauben an die Häufigkeit solcher Erkrankungen Veranlassung gegeben haben, so kann ein solch' ungegründetes Verfahren nur in dem früheren Mangel genauerer statistischer Forschungen über das normale Verhalten des Organes seine Erklärung finden. Wenn daher *Harder*¹ in einem 15jährigen Knaben, welcher der Tuberkelphthise erlegen war, „thymum scirrhosum et nigricantem“, und in einem 17jährigen an tuberkulöser purulenter Peritonitis verstorbenen Mädchen gleichfalls eine „Thymum scirrhosum“ vorfand; wenn *Manget*² in einem 10jährigen scrofulösen, einem hectischen Fieber erlegenen Mädchen neben verschiedenen Stadien der Lungentuberkulose (pus et calculi) und reichlichem serösem Ergüsse in Pleura und Pericardium „Thymum maximum, durum, callosum, subatrum“ antraf; wenn *Heister*³ in einem 13jährigen phthisischen Knaben die Thymus „gar scirrhös und ungemein gross“ findet; wenn *Velse*⁴ in einem 27 Jahre alten sehr kräftigen Manne „Thymum pro ratione aetatis extra ordinem tumentem, sed omnino scirrhosum“ antrifft; wenn nach *Haller*⁵ die Drüse „perinde etiam in scirrhum abit“; wenn endlich *Lieutaud*⁶ in einem scrofulösen an Pleuresie und Lungentuberkeln verstorbenen Knaben „Thymum maximum et scirrhosum“, in einem 35jährigen vermuthlich gleichfalls der Tuberkulose erlegenen Manne⁷ „Thymum scirrhosum“, in einem 20 Jahre alten, an mächtigem pleuritischem Exsudate verstorbenen Jünglinge⁸ „Thymum ingentem et scirrhosum“, end-

1. *Apiarium*, 1687. *Haugst.* I. c. pag. 205, 206.

2. Nach *Lieutaud* *hist. anatom. med.* 1767. Tom. II. pag. 92. Lib. II. obs. 769.

3. *Compend. anat.* 1749. pag. 114. Nota.

4. *De quibusdam machinae humanae extraordinariis.* In *Halleri* *disp. anat. select.* Tom. VII. pag. 129.

5. *Elementa physiol.* Tom. III. pag. 118.

6. I. c. I. pag. 91. obs. 763.

7. *Ibid.* II. pag. 14. obs. 448.

8. *Ibid.* II. pag. 118. obs. 851.

lich in einem scrofulösen einem hecticischen Fieber erlegenen Knaben¹ neben Mesenterialdrüsentuberkeln „Thymum induratum, etsi solitam molem minime superabat“, gefunden hat, — — so ist es doch aller anatomischen Erfahrung zuwider, in diesen Fällen irgend eine Erkrankung der Thymus zu sehen, gerade wie es in derselben Weise ganz ungerechtfertiget erscheint, die Respirationsbeschwerden der an Tuberkulose und Pleuresie zu Grunde gegangenen Fälle von einer vermeintlichen Uebergrösse des Organes ableiten zu wollen, wie diess leider gleichfalls ohne die nöthige Kritik spätere Schriftsteller gethan haben. Ist doch die Sucht, Fälle von Thymuserkrankungen in der Literatur aufzufinden, soweit gegangen, aus mehreren von *Lieutaud*² mitgetheilten Beobachtungen einer „Thymus putridus“ und „putredine ferme absumptus“ mehrerer Phthisiker, welche theilweise an Syphilis gelitten hatten, also aus einem reinen Leichenphänomene ein Krankheitsproduct zu machen. Ja selbst in neuerer Zeit ist noch die in Consumptionskrankheiten atrophirende Thymus verkannt und als eine erkrankte aufgeführt worden. So theilt *Ulrich*³ den Fall eines 3jährigen scrofulösen Mädchens mit, das plötzlich in Erstickungsanfällen gestorben war; man fand ausser Lungen- und Bronchialdrüsentuberkulose eine „fast knorpelharte“ Thymus, welche nach der Ueberzeugung des assistirenden Wundarztes (!) merklich grösser als im gesunden Zustande war“, obwohl sie „doch nicht so gross gewesen, dass sie durch ihr Volumen allein einen bedeutenden Druck auf die benachbarten Theile hätte ausüben können“; sie habe die Arteria innominata wie in einem Ringe eingeschlossen. Und hierin hat nicht nur der treuherzige Beobachter, nein ebensowohl haben leichtgläubige spätere Compiler hierin eine „Degeneration der Thymusdrüse“ gefunden, wiewohl es sich um ganz gewöhnliche, ich möchte fast sagen, alltägliche Dinge handelte. Was soll man aber gar dazu sagen, dass ein neuester Schriftsteller, der freilich nur fremde Beobachtungen, und dazu noch kritiklos genug, zusammengetragen hat, aus einer ganz unbefangenen Mittheilung *Hohnbaum's*,⁴ welcher in der Leiche eines an Lungentuberkulose aller Grade verstorbenen, etwa 20 Jahre alten Mannes „die Thymusdrüse in zwei Theile getheilt und im Zustande anfangender Verhärtung“, d. h. doch offenbar und unzweideutig im Zustande beginnenden, normalen Schwundes (nach H.'s Ansicht) gefunden hatte, — dass jener Schriftsteller aus dieser Mittheilung gleichfalls eine Thymuserkrankung herausgefunden hat?

1. Ibid. I. pag. 124. obs. 522.

2. I. c. II. pag. 92. obs. 766 et 767; II. pag. 303. obs. 81.

3. Kopp's Denkwürdigk. I. pag. 105—107.

4. Obductionsbericht und Gutachten über die Leiche eines angeblich in Folge von Misshandlung verstorbenen jungen Menschen. *Henke's Zeitschr. für Staatsarzneik.* 1838. Bd. 35. pag. 71.

So wenig erfreulich und so unerquicklich auch alle diese kritisch-literarischen Studien an sich sind, so war es doch dringend nothwendig, von unserem positiven Standpunkte aus die vorderen Beobachtungen zu beleuchten, da dieselben zu oft wiederholten Malen zu Stützen von Theorien über die Bedeutung der Thymus in Gesundheit oder Krankheit haben dienen müssen. Die strengste Sichtung ist in diesem bisher so verwirrten Theile der Physiologie erste Aufgabe des ernstesten Forschers.

7) Nicht besser steht es mit den Fällen, welche als *Carcinome* der Thymus beschrieben wurden. Es sind ihrer nur zwei und alle beide sind unsichere, für die Pathologie der Thymus nicht verwendbare Beobachtungen.

Die Eine gehört *Falcon*¹ an, welcher in einem an Orthopnoe und Oppression mit ihren Folgen verstorbenen Manne einen 9 Pfund schweren „fungus haematodes“ in dem vorderen Mediastinum vorfand, der die Lungen ganz nach hinten gedrängt hatte. Es war diesem Manne 10 Jahre vor seinem Tode „wegen eines fungösen Leidens“ der rechte Hoden extirpirt worden; die Geschwulst in dem Mediastinum aber, so meinte *Falcon*, hatte die „Ueberbleibsel der Thymus“ befallen; nicht Ein Grund für diese ganz willkürliche, nur aus der Lagerung der Geschwulst hergeleitete Ansicht wird beigebracht; weder anatomisch, noch mikroskopisch ist der „fungus“ näher geprüft worden. Nimmt man aber die Angaben des Beobachters hinzu, nach welchen die Geschwulst „auf den herum-schweifenden Nerven gedrückt haben“ und während des Lebens Erbrechen und Magenschmerz zugegen gewesen sein sollen, so ist *die* Annahme gewiss gerechtfertigter, dass die Geschwulst von den Bronchial-, zumal den Subclaviadrüsen ausgegangen sei, wenn man nicht auch hier wieder auf das Bindegewebe des Mediastinum selbst rekurriren will. Die erstere Ansicht scheint mir die begründetere sowohl wegen der nahen Beziehung jener Drüsen zum Vagus, als auch wegen zweier ganz ähnlicher, aber genauer untersuchten Beobachtungen eines anderen englischen Arztes, Dr. *John Booth*,² welcher in einem 20 jährigen und in einem 36 jährigen Manne Medullarsarkome der faustgross gewordenen Bronchialdrüsen fand, durch welche die schon durch Pleuresie verdichteten Lungen vollständig comprimirt wurden. Welche jener beiden Anschauungen nun auch die richtigere sein mag, so viel steht fest, dass in obigem Falle eine Erkrankung der Thymus nicht vorgelegen hat.

Der zweite angebliche Fall eines Thymuscarcinomes ist ganz anderer Art und verdient eine besondere Beachtung, da er von dem berühmten

1. London med. Gaz. vol. XXI. 1835. pag. 721. *Schmidt's Jahrb.* 1839. Band 33. pag. 32.

2. Medical Gaz. April 1834. Fror. Notiz. Band 40. pag. 237.

Chirurgen und Anatomen *Astley Cooper*¹ beobachtet und mitgetheilt worden ist. Ein Mädchen von 19 Jahren, welches seit vielen Jahren am vorderen Theile des Halses unmittelbar über dem oberen Ende des Sternum eine Anschwellung gehabt hatte, die zuletzt plötzlich so stark zunahm, dass sie beiderseits über die Schlüsselbeine vorsprang, litt an hochgradiger Dyspnoe und Orthopnoe; die angewendeten Mittel blieben fast gänzlich erfolglos; Oedem der Unterextremitäten begleitete die Abnahme der Kräfte, welche den Tod herbeiführte „not from any sudden attack of suffocation, but from being worn out by the constant irritation excited by the difficulty of respiration.“ Der Sectionsbericht erstreckt sich nur auf die Geschwulst und lautet vollständig: „I found that the disease was situated in the thymus gland; the swelling reached from the curvature of the aorta to the lower part of the thyroid gland, and the latter was also considerably enlarged. The thymus appeared of a yellowish white colour and was divided into several large lobes. The trachea was involved in the tumour and its sides were compressed by it, so that its transverse diameter was somewhat diminished. The arteria innominata was placed behind it and the left subclavian and left carotid arteries to its left side, it surrounded the vena innominata and upon cutting into the vein the diseased gland was found projecting into its cavity, and upon making an incision into the swelling the reticular texture of the gland was found to be filled by a white pulpy substance.“ Hiernach glaubte *Cooper*, dass die Krankheit der Thymus „appeared to be of the fungoid kind.“ Es kann in diesem Falle kein Zweifel darüber bestehen, dass die Thymus geschwellt und vergrößert zumal in ihrem oberen Theile war und dass sie den Kreislauf beträchtlich behindert haben musste, obwohl weder Maasse, noch Gewicht derselben angegeben sind. Allein es unterliegt dem gerechtesten Bedenken, hier eine andere Krankheit, als eine einfache Hypertrophie des Gewebes anzunehmen. Die Färbung des Organes, sein reticulärer Bau, seine weiche Textur sprechen so deutlich für ein an sich normales Gewebe, dass Angesichts dieser Thatsachen *Cooper's* Vermuthung eines vorhandenen Fungus unmöglich stichhaltig erscheint, zumal dieselbe mit andern Gründen nicht gestützt ist. Ich kann daher auch diesen Fall nicht als Carcinom der Thymus ansehen. Meines Wissens besteht keine sicher begründete derartige Beobachtung in der Literatur.

8) Ebenso wenig beglaubigt und erwiesen sind einige in der Literatur enthaltene, von den Beobachtern selbst ohne Angabe einer näheren Prüfung als „*Degenerationen*“ der Thymus aufgeführte Fälle in Erwachsenen. *Müller*² fand in einem erwachsenen Manne, welcher lange an Asthma

1. The anatomy of the Thymus gland. pag. 44—47. (1832.)

2. Casp. Wochenschr. 1841. pag. 487.

gelitten hatte, „ganz der Stelle der Thymus entsprechend ein Afterprodukt, welches beinahe von knorpelharter Textur sich der Luftröhre fest anschloss, dieselbe gleichsam umklammernd.“ In einem anderen, zwischen 50 und 60 Jahre stehenden sehr kräftigen Manne, welcher seit einigen Jahren beim Bergsteigen an Beklemmung, allmählig an asthmatischen Beschwerden und Orthopnoe gelitten hatte und suffocativ gestorben war, fand er eine enorme, fest mit dem Sternum und den glasig brüchigen, dicken, aber mit lockerem Parenchyme versehenen Rippen verwachsene Geschwulst, welche ganz die beiden Mediastina erfüllte und das atrophische Herz herabgedrängt hatte; die grossen Gefässe und die Luftröhre sind in dieselbe eingebettet, der Schlund frei; die tuberkulösen Lungen sind ganz nach hinten gedrängt und etwas seröser Erguss in den Pleuren; die Geschwulst war so fest mit Rippen und Sternum verwachsen, dass diese nur erst nach Zerschneidung der Geschwulst aufgehoben werden konnten; rechterseits war sie nach aussen gedrungen; sie sei lipomatös gewesen und habe unter dem Messer geknirscht; kleine Auswüchse waren auch am hinteren Theile der Pleura und Tuberkel in der Leber. Aus dieser, wie man sieht, sehr ungenügenden Untersuchung, welche nicht einmal den Verlauf der respiratorischen Nerven berücksichtigt hat, ist es völlig unmöglich zu erkennen, nicht nur welche Art von „Degeneration“ (vielleicht gar Enchondrom) hier vorgelegen, sondern auch welches Organ überhaupt der Ausgangspunkt und Sitz der Krankheit gewesen.

*Münchmeyer*¹ beobachtete einen etwa 50 Jahre alten Mann, „nachdem derselbe schon lange gekränktelt hatte und höchst schwach und abgemagert war; er litt beständig an ganz eigenthümlichen bald tonischen, bald clonischen Krämpfen der sonderbarsten Art, die mit einer beständigen Aphonie und einem anhaltenden Drucke und lästigen Gefühle in der linken Brust verbunden waren, wobei er sich unaufhörlich durch einen trocknen gellenden Husten zu erleichtern suchte, ohne jedoch über wahre Athemnoth zu klagen. Er starb an völliger Entkräftung und hinzugetretener Lungenlähmung. Bei der Section fand sich als wichtigstes Moment der Krankheit und des Todes eine feste, sehr derbe, fast rundliche, doch etwas mehr längliche, drüsige Masse, an Gewicht 29 Loth 2 Quentchen schwer und im Längendurchmesser $5\frac{1}{8}$ “, im Queerdurchmesser $4\frac{7}{8}$ “ enthaltend. Die Masse war in dem Raume eingebettet, wo sich die obere Spitze des linken Lungenflügel befinden muss, wobei die linke Lunge so weit herabgedrängt war, als jene Masse Raum einnahm. Von den Lungen war dieselbe durch eine häutige Bildung getrennt, nach der Mitte zu aber mit allen Theilen im vorderen Mediastinum stark verwachsen, jedoch dadurch, dass sie seitwärts ganz nach links hinüber gedrängt war, hatte die Bewe-

1. *Oppenh. Ztschr. f. d. ges. Med.* Band 19 (1842). pag. 311.

gung des Herzens und die Circulation in den grossen Gefässen nicht sehr gelitten. Wie unkenntlich diese Masse auf den ersten Blick auch erschien, so ergab doch die nähere Untersuchung, dass es nichts Anderes sein konnte, als eine höchst hypertrophische und degenerirte Thymus.“ Da aber in Wahrheit eine „nähere Untersuchung“ gar nicht Statt gefunden hat; da der Beobachter selbst nicht das Geringste über den Befund einer „näheren Untersuchung“ und eingehender Prüfung mittheilt, welche doch allein über das Wesen und den Sitz der Krankheit hätte Licht verbreiten können; da auch in diesem Falle nicht einmal eine vollständige anatomische Untersuchung über die Lagerung der Theile zu einander (Gefässe, Nervenbahnen) angegeben ist; da die Angabe der Lagerstelle und des äusseren Ansehens der Geschwulst gänzlich gegen die willkürliche Hypothese des Beobachters spricht, als sei dieselbe eine „degenerirte Thymus“ gewesen; — so kann eine gesunde Kritik doch wahrlich nicht anders, als auch diesen vorliegenden Fall nicht unter die erwiesenen, ja nicht einmal muthmaasslichen Thymusdegenerationen zu rechnen.

9) Eine Erwähnung verdient noch als anatomische Abweichung eine Veränderung des Thymusgewebes, welche noch bei keinem Schriftsteller aufgeführt ist, die ich aber dreimal zu beobachten Gelegenheit hatte; ich meine die *Compression des Thymusgewebes* durch Empyeme oder genauer durch die in Folge des Empyem verdichtete und verdrängte Lunge. Ein 9 $\frac{1}{2}$ Monate altes Mädchen zeigte ein linkseitiges beträchtliches Empyem, durch welches die linke Lunge ganz comprimirt und nach vorn und oben verdrängt war. Die Thymus war etwas nach rechtshin verschoben; ihre linke Hälfte, äusserst derb, fest, platt gedrückt, mit verwischter Läppchenbildung, sticht sehr gegen die rechte Hälfte ab, welche zwar ganz dem herabgekommenen Ernährungsstande des Kindes entsprechend schlaff und secretlos, aber flacher und von scharf markirtem lobulärem Baue erschien. Der zweite diesem ganz gleiche Fall betraf ein 13 Monate altes Mädchen, in welchem ein rechtsseitiges Empyem bestanden und somit auch die rechte Hälfte der Thymus genau so verändert hatte, wie im vorigen Falle die linke. Hingegen hatte in einem dritten Falle die Thymus mit der Lunge ihre durch die Compression entstandene Verdichtung auch nach Heilung des Empyem behalten: ein 3 Jahre 5 Monate altes Mädchen, welches vor 1 $\frac{1}{4}$ Jahren ein allmählig sich resorbirendes rechtsseitiges Empyem glücklich bestanden hatte und mittlerweile sehr gut gediehen war, erlag inmitten scheinbar guter Gesundheit einem ganz rasch vorlaufenden Gehirnödeme ohne Tuberkulose; der obere Lappen der rechten Lunge und die rechte Hälfte der Thymus hatten ganz das oben beschriebene verdichtete comprimirt Aussehen bewahrt; die linke Hälfte der Thymus war weich, saftreich, kurz ganz normal; die rechtsseitige Pleura costalis et visceralis zumal in ihrem oberen Theile beträchtlich verdickt und verwachsen.

Bei serösen Ergüssen in den Thorax fand ich die Thymus mit Serum infiltrirt, aber ihr Gewebe derb, hart, secretlos, wiewohl etwas aufgeschwellt. *Portal*¹ soll in einem solchen Falle die Thymus eines zwei-monatlichen Knaben „ungeheuer gross“ und in ihren Hohlräumen schwärzliches Serum gefunden haben.

Werfen wir hier einen Blick zurück auf alle diese Untersuchungen, so finden wir, dass die Erkrankungen der Thymus relativ selten vorkommen, dass ausser Hyperämien und Apoplexien in Neugeborenen, welche während des Geburtsactes in Folge äusserer Gewalt verstorben sind, sowohl auch diese Anomalien, wie die Tuberkulosen im selbständigen Leben zwar gefunden werden, allein lange nicht in der Häufigkeit, wie frühere Schriftsteller angenommen haben. Die grosse Mehrzahl seither als Thymuskrankheiten betrachteter Beobachtungen betreffen theils die Thymus gar nicht, theils sind sie auf normale Thyminen, deren Verhalten nicht genügend erforscht war, zurückzuführen. Bestimmte charakteristische Symptome dieser Erkrankungen bestehen während des Lebens nicht. Auch der einzige bis jetzt constatirte Fall einer in Eiterung übergegangenen Thymusentzündung bot keine ihm eigenthümlichen Erscheinungen im Leben. Wenden wir uns aber nunmehr

10) zur *Hypertrophie der Thymus*, so betreten wir ein Gebiet der Pathologie, auf welchem zu oft wiederholten Malen bis in die allerneueste Zeit ein lebhafter Kampf geführt wurde, ob und welche Zeichen, Symptomenkomplexe und Störungen diese Anomalie zu Lebzeiten des Individuums bekunden und begleiten. Die Streitfrage hat bisher einer sicheren physiologischen Unterlage entbehrt; versuchen wir es, von unserem von physiologisch-statistischen Erhebungen ausgehenden Standpunkte die Frage in ihren Einzelheiten zu beleuchten. Vielleicht dürfte es gelingen, sie auf solche Weise einem langersehnten sicheren Abschlusse näher zu bringen.

a. Sind unzweifelhafte Fälle übergrosser (hypertrophirter) Thymusdrüsen beobachtet worden?

Uebergrosse der Thymus kann in zwiefacher Weise bedingt sein, entweder durch eine Massezunahme des Gewebes ohne pathologische Neubildung oder durch eine aussergewöhnliche Ansammlung ihres Secretes. Wir haben in früheren Abschnitten gezeigt, dass während des Verlaufes von Krankheiten, welche mit Ernährungsstörungen verbunden sind, und

1. Nach *Meckel's* Abhandl. pag. 247.

genau dem Grade dieser Störungen entsprechend, ein Collapsus, eine Atrophie der Thymus eintritt; dass während der Genesung die Thymus ihrer Function wieder zugeführt wird und ihre normalen Verhältnisse in der Regel wieder erlangt; dass ferner nach verschiedenen Fütterungsmethoden eine grössere oder geringere Menge Secretes sich in ihr vorfindet, sie somit mehr oder weniger geschwellt, saftreich, gross erscheint. Wir finden dem entsprechend auch überall in plötzlich verstorbenen, gutgenährten Individuen weitaus grössere und saftreichere (d. h. die eigentlich normalen) Thymen, als in zwar auch plötzlich verstorbenen, aber schlechtgenährten Subjecten. Man kann nach diesen Thatsachen an und für sich die Möglichkeit nicht läugnen, dass eine Uebergrösse der Thymus durch eine abnorme Ansammlung ihres Secretes bewirkt werden kann; die Höhe ihrer secernirenden Thätigkeit kann möglicher Weise aus irgend welchen, wenn auch im Einzelfalle nicht näher zu bestimmenden Gründen die Höhe ihrer resorbirenden Thätigkeit übersteigen, oder mit anderen Worten die arterielle Zufuhr den venösen Rückfluss überfluthen. Nun haben wir aber auch gefunden, dass, wenn sich in dem weichen Gewebe der Follikel ein Uebermaass von Secret ansammelt, eine Berstung der Follikelwände eintritt und das Secret sich in die Hohlräume des betreffenden Läppchens ergiesst, welcher abnormer Vorgang mitunter Veranlassung zur Annahme secretführender Höhlen und Kanäle geworden ist. Es müssen daher in Fällen übermässiger Anhäufung von Secret solche Berstungen nachzuweisen sein, wenn selbst auch nur auf einzelne Läppchen beschränkt.

Andererseits sehen wir andere Organe, wie Leber, Niere, Schilddrüse, hypertrophiren, an Gewebsmasse und Elementartheilen zunehmen, in welchem Vorgange begreiflicher Weise die Zunahme des Bindegewebes zumeist überwiegt. Es ist kein Grund vorhanden, aprioristisch die Möglichkeit einer gleichen abnormen Zunahme des Thymusgewebes ohne pathologische Neubildung zu läugnen.

In beiden Fällen muss sich die Vergrösserung der Drüse in der entsprechenden Zunahme ihres Gewichtes und ihrer Masse abspiegeln; denn die Thymus gehört nicht zu den erectilen Geweben, welche in der Leiche einen anderen Umfang annehmen, als sie im Leben gehabt haben; in ihr kommen Ectasien der Gefässe, wie sie häufig in der vascularen Schilddrüse sich finden und eine grosse bald mehr vorübergehende, bald mehr bleibende Schwellbarkeit bewirken, gar nicht vor; ihre Gefässe gehören, wie früher dargethan wurde, ganz unteren Ordnungen an, deren Hauptstämme wenig zahlreich sind und deren capillare Ausbreitung nicht die mittlere Höhe übersteigt. Wir dürfen daher mit Sicherheit die Maass- und Gewichtsbestimmungen der Thymus als Grundlage und Ausgangspunkt der weiteren Untersuchungen benutzen.

Wir finden nun in der Literatur allerdings eine, freilich *sehr beschränkte*, Zahl von Beobachtungen, in welchen das Gewicht der Thymus nicht nur weitaus die früher von uns aufgestellten Mittelzahlen der betreffenden Lebensperiode, sondern selbst die Maximalziffer des Normalzustandes übertrifft. Es ist in hohem Maasse zu bedauern, dass keine dieser Beobachtungen mikroskopische, histologische oder chemische Untersuchungen der hypertrophischen Drüse enthält; man begnügte sich mit Gewichtsbestimmungen oder Messungen und legte höchstens Werth auf weniger wichtige Verhältnisse, wie Lagerung, Consistenz, Blutgehalt. Wir werden des besseren Vergleiches wegen diese Beobachtungen nach den in früheren Abschnitten eingehaltenen Lebensaltern ordnen.

Während des *Säuglingsalters*, für welches wir früher ein mittleres Thymusgewicht von 330,8 Gran (schwankend von 160—560 Gran) und eine mittlere Länge von 59,1 M. M. (schwankend von 33—90 M. M. im Einzelfall) gefunden hatten, zählen wir 8 Fälle von verschiedenen Beobachtern, wie folgt:

Der älteste unter ihnen ist *Felix Plater*,¹ welcher die Thymus eines 5 Monate alten Kindes „in strumam quandam magnam, unciam unam cum semisse pendentem (720 Gr.), spongiosam, venisque refertam, et quae beneficio membranarum dumtaxat, vasis maximis illis juxta jugulum ascendentibus adhaerebat, carniformi quadam materia et sanguine oppleta,“ gefunden hat.

Kein ähnlicher Fall findet sich in den älteren Schriftstellern; erst wieder in neuerer Zeit wurden ähnliche Fälle bekannt.

*Kornmaul*² fand die Thymus eines 7 Monate alten starken und gutgenährten Kindes 840 Gran schwer; „sie füllte beinahe das ganze Mediastinum anterius, bedeckte beinahe den ganzen oberen Theil der Luftröhre und endigte mit zwei Lappen, wovon der rechte das Zwerchfell berührte und der linke das Herz bis zum unteren Drittheile bedeckte, während das Herz ganz normal beschaffen war;“ „die Lungen gesund, rechte Lunge nach hinten gedrängt.“

*Kyll*³ beobachtete in einem 8 Monate alten, ausschliesslich an der Ammenbrust ernährten Knaben, der noch keine Zähne hatte, eine 784 Gran schwere Thymus, „deren oberer Theil sehr dick, derb, blassroth war und fest mit der Jugularis communis zusammenhing, deren Hörner die Luftröhre gabelförmig umschlossen und in deren Innerem Milchsaft vorhanden

1. Observat. in homin. affect. plerisque libri III. 1614. pag. 172.

2. Inauguralabhandlung über das Asthma thymicum. 1834. *Schmidt Jahrb.* VI. pag. 211 und *Hecker's neue Annal.* I. pag. 77.

3. Abhandlung über den Krampf der Stimmritze der Kinder. *Rust's Magaz.* 1837. pag. 388.

war.“ Foramen ovale und Ductus Botalli geschlossen; die Nähte der Schädelknochen vereinigt, grosse Fontanelle noch offen; 5 Drachmen Serosität in den Seitenventrikeln, $1\frac{1}{2}$ Unze in der Schädelhöhle; die Lungen zurückgedrängt und scheinbar in ihrer Entwicklung gehemmt.

*Roberts*¹ fand in einem 8 Monate alten Mädchen eine Thymus von 930 Gran; „sie schickte vom Brustbeine bis zur Schilddrüse zwei Hörner längs der Luftröhre, reichte mit ihrem Körper abwärts bis zur 5 Rippe, bedeckte mit ihrem linken Lappen, welcher der grössere ist, theilweise die linke Seite des Herzens, war mit dem Pericardium verwachsen, $3\frac{1}{4}$ Zoll lang (76 M. M.), $2\frac{1}{4}$ Zoll breit (54 M. M.) und von gewöhnlicher Härte und Consistenz; ihre Hörner waren $1\frac{1}{2}$ Zoll lang (36 M. M.); das Herz war merklich grösser.“

*Ulrich*² untersuchte die Leiche eines 6 Monate alten, künstlich ernährten Kindes und fand Folgendes: „Die Thymus nahm den ganzen vorderen Mittelfellraum ein; sie bestand deutlich aus seitlichen Lappen, deren rechter länger und dicker war als der linke; nach oben reichte die Drüse bis über die Verbindung der Schlüsselbeine mit dem Brustbeine hinaus, nach unten mit dem rechten Lappen bis zum Zwerchfell und nach den Seiten hatten sie eine solche Ausdehnung, dass die Lungen dadurch offenbar in ihrer Entwicklung beschränkt wurden. Der linke Lappen bedeckte den grössten Theil des Herzbeutels. Die Consistenz der Drüse war nicht wie sonst locker und schwammig, sondern derb und fleischig; sie wog 607 Gran. — Beide Lungen waren seitlich zurückgedrängt, sehr mit Blut überfüllt, sowie auch die Gefässe der Pleura costalis stark injicirt und dadurch geröthet, jedoch Nichts von Entzündung zu bemerken. Das Herz schien verhältnissmässig zu gross zu sein. Im Unterleibe waren die Gekrösdrüsen beträchtlich vergrössert und verhärtet, einige so gross wie eine Haselnuss; der auffallend grosse Kopf wurde nicht geöffnet, die Fontanellen waren noch sehr weit.“

Baudelocque und *Blache*³ trafen in einem 6 Monate alten kräftigen Kinde „un thymus énorme, pesant 53 grammes (850 Gr.), ayant 40 M. M. d'épaisseur, 120 à 130 de hauteur, 80 de large. Le tissu est granuleux, renfermant un suc laiteux assez abondant. Dans quelques points on remarque de petites cavités creusées dans son épaisseur, et pouvant contenir un pois. Les vaisseaux du thymus étaient assez volumineux. — La trachée et les bronches, recouvertes par le thymus hypertrophié, n'offraient pas des traces de déformation.“ Lungen normal, in ihren hinteren Theilen

-
1. Dritter Fall von vergrösserter Thymus. New-York Journ. of med. and surg. 1840 Jan. *Oppenh. Ztschr.* XIV. pag. 383.
 2. Fall von Asthma thymicum. *Casper's Wochenschrift.* 1843. pag. 261.
 3. Mitgetheilt in *Hérard* du spasme de la glotte. 1847. pag. 103.

hypostatisch erfüllt; N. vagus et recurrens ganz ohne Veränderung; das Herz von normaler Grösse; Ductus Botalli geschlossen; Kopf nicht untersucht.

*Keal*¹ sah in einem seither gesunden Kinde die Thymus „gross und 630 Gran schwer; sie bedeckte das Herz bis fast zur Spitze und einen grossen Theil der linken Lunge; ihr rechter Rand war verdickt und drang in die Brusthöhle hinein, so dass er einen Theil der rechten Lunge bedeckte. Das Herz und die Hohladern voll schwarzen Blutes, ebenso die Gehirngefässe.“

Prof. *Mauthner*² endlich „beobachtete eine 11 Drachmen (660 Gran) schwere Thymus,“ giebt aber über dieselbe keine weitere Mittheilung.

Aus der Periode der *ersten Kindheit* finde ich nur zwei Beobachtungen von übergrosser Thymus; die Eine stammt von *Hauff*,³ welcher in einem sehr kräftigen, wohlgenährten, Ein Jahr alten Knaben eine 660 Gran schwere Thymus,⁴ welche „lebhaft Röthe zeigt, $2\frac{3}{4}$ Zoll (66 M. M.) lang, $1\frac{1}{4}$ Zoll (31 M. M.) breit und $1\frac{1}{4}$ Zoll (31 M. M.) dick ist und das Mediastinum anticum ganz ausfüllt; ihr Gewebe zeigt ausser einer zu grossen Festigkeit weiter keine Abnormität und enthält ziemlich viel Milchsaft.“ Die Knochen des Hinterhauptes papierartig dünn; die Venen der Hirnhäute von Blut überfüllt; die vorderen und oberen Theile des Gehirns sehr blutreich; die Lungen zusammengefallen, in ihren hinteren Theilen sehr blutreich; das Herz normal, dessen rechter Ventrikel von schwarzem Blute gefüllt; alle übrigen Organe normal. — Hierbei erinnere man sich, dass wir das normale Mittelgewicht der Thymus in diesem Lebensalter auf 436,8 Gran bestimmt haben (328—605 Gran) und die durchschnittliche Länge auf 69,6 M. M. (32—91 M. M.).

Die andere Beobachtung aus diesem Lebensalter gehört *Hérard* an, welcher in einem 1 Jahr 10 Monate alten Kinde, das sehr fett und so stark war, dass man es für ein 3—4 jähriges hätte halten können, und welches dem Croup erlegen war, eine Thymus von 607,5 Gran Gewicht fand (cf. Tab. VII.). Bringt man hierbei den Einfluss des Croup in Anschlag, so ist es nicht zu bezweifeln, dass die Drüse während der Gesundheit des Kindes noch weit schwerer gewesen sein musste.

Von älteren Individuen sind nur sehr wenige Fälle bekannt, in welchen die Thymus übergross ohne pathologische Veränderung angetroffen wurde;

1. Asthma thymicum. Lancet. Febr. 1850. *Schmidt* Jahrb. Bd. 68. pag. 208.

2. Klinische Mittheilungen. Journal f. Kinderkrankh. Bd. 18. pag. 274.

3. Württemb. med. Corr.-Bl. 1856. pag. 346.

4. Irrthümlich meint *Hauff*, in der Litteratur sei nur *Ein* Fall (*Kornmaul*) verzeichnet, in welchem eine schwerere Thymus, als die von ihm beobachtete gefunden worden sei.

hierher gehört mit vieler Wahrscheinlichkeit der oben von *Astley Cooper* beobachtete Fall, freilich ohne Gewichts- und Maassbestimmung mitgetheilt. Einen zweiten Fall, von *Caspari* veröffentlicht, nehme ich der äusserst dürftigen Beschreibung der Thymus wegen, die hier eine besondere Beachtung verdient hätte, grossen Anstand, hierher zu rechnen; dieser Fall scheint mir eine überaus grosse Aehnlichkeit mit dem oben ausführlich aufgeführten *Bang'schen* Fall zu haben, welcher ja von dem Beobachter selbst als Tuberkulose der Thymus bezeichnet wurde; auch in der Beobachtung *Caspari's* zeigte der obere Lappen der linken Lunge „angehende Tuberkelbildung“ und es dürfte auch hier, wie bei *Bang*, wenn nicht die Thymus ausschliesslich tuberkelinfiltrirt gewesen, die innige Verschmelzung enormer hypertrophischer und tuberkelinfiltrirter Subclavialdrüsen mit einer in gleicher Weise degenerirten Thymus eine sehr begreifliche Verwechslung mit der Thymus selbst veranlasst haben. *Caspari*¹ fand nämlich in einem 16 Jahre alten, früher gesunden Mädchen, welches einige Zeit an Kurzathmigkeit, Mattigkeit, trockenem Husten (zeitweise blutige Sputa), Abmagerung und zuletzt an Oedem der Extremitäten gelitten hatte (doch wahrlich das Bild einer Phthise!), bei der Leichenöffnung „die Thymus Ein Pfund schwer und vom Schlüsselbeine bis ans Zwerchfell reichend; nach beiden Seiten erstreckte sie sich bis gegen die Verbindungsstellen der Rippen mit ihren Knorpeln hin; bloss die linke Lunge zeigte im oberen Lappen angehende Tuberkelbildung und der Herzbeutel enthielt einige Unzen Wasser.“ —

Ein dritter Fall hingegen scheint ganz und gar hierher zu gehören: er ist von *Mantell*² beobachtet. Eine kleine und schwächliche, 27 Jahre alte, regelmässig menstruirte, aber kinderlos gebliebene Frau hatte von Jugend auf an Engbrüstigkeit gelitten, so dass sie bei jeder nur mässigen Bewegung schnell athmen musste. Später ward die Dyspnoe so stark, dass sie mehrmals zu ersticken glaubte, niemals aber enge Kleider oder einen Schnürleib tragen konnte. Als *Mantell* sie sah, hatte sie Orthopnoe, geschwollenen Hals und Gesicht zumal rechter Seits; die Venen am Gesichte und Halse waren sehr ausgedehnt, die obere und linke Brustgegend ausgedehnt und gegen Berührung empfindlich; die Kranke hatte immer das Gefühl, als wenn sie erwürgt werden sollte. Eine antiphlogistische Behandlung verschaffte nur auf kurze Zeit einigen Nachlass; nach 3 Monaten starb sie in einem Erstickungsanfall. „Bei der Eröffnung des Brustkastens nach der Ablösung der Rippen vom Brustbeine war es unmöglich, dasselbe zurückzulegen, da es fest an einer Substanz hing, welche sich an der inneren

1. Etwas über eine besondere Form des Asthma im kindlichen Alter. *Heidelb. klin. Annal.* 1831. Bd. 7. pag. 240.

2. *Lancet* 1841. Vol. II. Nr. 8. *Schmidt Jahrb.* Bd. 38. pag. 189.

Seite der Brustknochen anheftete. Das Brustbein wurde mit dem Scalpel losgetrennt, und man fand die Struktur der Thymusdrüse ganz verändert und so vergrössert, dass sie das ganze vordere Mediastinum ausfüllte; sie ging bis zum Zwerchfell herab und nach oben bis zum Sternoclaviculargelenk. Der grösste Theil der Drüse war weisslich und ihre Struktur und Ansehen dem Kuheuter ähnlich. Dieses kranke Organ, das fast *Ein Pfund* wog, hatte ringsum die grossen Gefässe ausgedehnt und war an einigen Stellen mit dem Stamm der Vena cava verwachsen. Herz und Lungen waren gesund, nur dass sie mit Blut überfüllt waren.“

Hiernach finden wir in der gesammten Literatur, soweit ich sie kenne, nur *elf Fälle* von konstatirter Uebergrösse der Thymus ohne pathologische Neubildung verzeichnet; will man den *Cooper'schen* Fall hinzurechnen, so wären es zwölf Fälle. Sehen wir aber, dass in allen jenen Fällen, welche aus dem Kindesalter stammen, je nach der vorausgegangenen Krankheit, von welcher wir weiterhin noch zu handeln haben werden, die Thymus bald mehr bald weniger reichlich Secret enthielt, demnach bald als schwammiger, bald als derber Consistenz bezeichnet ist, überall frei von jeglicher pathologischer Neubildung war, überall eine normale Lagerung ihrer jeweiligen Ausdehnung nach gehabt, nirgends weder Vortreibung noch Usur des Sternum oder der Rippen, noch auch Verschlussung der Gefässe, Luftröhre, Bronchien, nirgends (dem ganz entsprechend) Aneurysmen der Gefässe oder des Herzens gefunden worden; erwägen wir ferner, dass wir nach unseren eignen Tabellen schon im Neugeborenen normale Thymen im Gewichte von 425 Gran, *Elsässer*¹ aber unter 44 Neugeborenen Einmal eine 480 und ein anderes Mal sogar eine 700 Gran schwere Thymus beobachtet haben; so scheint es der Wahrheit ganz nahe zu sein, wenn wir alle jene s. g. hypertrophischen Thymen zwar als „übergrosse“ bezeichnen, aber alle und jede pathologische Bedeutung dieser Uebergrösse“ leugnen; mit Einem Worte, die genaue Analyse dieser Fälle spricht entschieden dafür, dass es sich hier überall nur um *angeborene* Uebergrösse der Thymen gehandelt hat, die dem Wachstume des Individuums gemäss auch im selbständigen Leben ein entsprechendes Wachstum fortgeführt haben. Diese Ansicht wird auf das Vollständigste durch den *Mantell'schen* Fall bestätigt, in welchem die Symptome während des Lebens eine bedeutende Uebergrösse, vermuthlich mit abnorm gesteigertem Wachstume der Thymus schon aus der frühesten Kindheit erkennen lassen. Demnach kann es auch keinem Zweifel unterliegen, dass, wiewohl die mikroskopisch-histologische Untersuchung überall fehlt, in allen jenen Fällen die Uebergrösse nicht durch eine massenhafte Ansammlung des Secretes, sondern in der That durch übermässige Anbildung der normalen Form-

1. Untersuchungen etc. pag. 30.

bestandtheile des Drüsengewebes, vielleicht mit excedirender Bindegewebsbildung vereint, bedingt war. Man muss hiernach mit Bestimmtheit der Vermuthung *J. Simon's*¹ widersprechen, welcher, freilich ohne Analyse der einzelnen Fälle, die Uebergrösse der Thymus nicht „in a hypertrophy of the secreting structures, but in an accumulation of the secreted product“ bestehen lassen will.

Das Ergebniss dieser Untersuchungen ist von einer gewissen practischen Bedeutung; es wird hierdurch die „Uebergrösse“ der Drüse, selbst wenn sie im Leben des Kindes diagnostisch festgestellt werden könnte, unsern directen therapeutischen Eingriffen vollkommen entrückt; es wird hierdurch das hoffnungsreiche Leben des Kindes vor allen jenen nicht nur empfohlenen, leider auch angewendeten grausamen Eingriffen bewahrt bleiben, welche man in irriger vorgefasster Anschauung über das vermeintlich pathologische Wesen jener „Uebergrösse“ ersonnen hat. Weder alle 4 Tage Blutegel zu setzen (was schon *Rilliet* und *Barthez* mit Recht ein „mörderisches Verfahren“ nennen), noch auch Vesicantien, Unguent. acre oder gar Haarseil zu legen, noch Jodquecksilber und ähnliche Drogen innerlich zu reichen, kann hiernach gerechtfertiget erscheinen. Der Organismus nach seinen bewundernswerthen Accommodations-Gesetzen gewöhnt sich an das Uebermaass der Grösse schon im Leben des Fötus, die Anlage und Entwicklung der Thoraxwände gewährt einen grösseren Raum; wir finden daher auch überall hier ein weites Mediastinum anticum. Und ist es denn nicht etwa auch so bei angeborner Uebergrösse der Schilddrüse, ja selbst des Herzens? Ich kenne ein gegenwärtig etwa 20 Jahre altes Mädchen, welches von seinem dritten Lebensjahre an in Folge einer sehr heftigen Bronchitis eine vollständige Atelectase des ganzen Herzzipfels des oberen linken Lungenlappen behalten hat; schon im vierten Lebensjahre traten die physikalischen wie allgemeinen Erscheinungen einer Hypertrophie des rechten, später auch des linken Ventrikels des Herzens als natürliches Consecutivleiden auf und gewannen allmählig eine solche Höhe, dass das Mädchen während des 11. und 12. Lebensjahres mehrmals in höchster Lebensgefahr war. Die linke Thoraxseite war allmählig sehr stark nach aussen gewölbt worden; schon aus der Ferne sah man das grosse Herz heftig daselbst anschlagen; Ablagerungen in die Klappen waren nicht vorhanden. Vom 14. Lebensjahre an trat ein auffallender Stillstand in allen Erscheinungen ein; und jetzt nach Verlauf von 6 Jahren besteht nicht nur kein Herzklopfen, keine Congestivzufälle, keine Kurzatmigkeit, kein Gesichtsoedem mehr, sondern es hat die linke Thoraxhälfte auf das Merkwürdigste ihre früher so scharf vortretende Wölbung fast gänzlich verloren, der Choc des Herzens ist kaum von dem normalen ver-

1. l. c. pag. 94.

schieden, der Umfang des Percussionschalls ist kaum erweitert; kurz es hat hier offenbar nicht nur ein Stillstand, sondern eine deutliche Rückbildung des aussergewöhnlich hypertrophirt gewesenen Herzens Statt gefunden und zwar allein durch die eigene selbständige Thätigkeit des Organismus ohne arzneiliche Einwirkung, welche sich stets nur auf Regelung des diätetischen Verhaltens und Behandlung secundärer angreifbarer Zufälle beschränkt hatte. Und diese Hypertrophie war noch nicht einmal eine angeborene; sie war erst später erworben! Von den angeborenen Kröpfen weiss es jeder beschäftigte Kinderarzt, dass sie, wenn sie nicht in den ersten Lebenstagen nach Eintritt der Respiration durch zu grosse Blutfülle lähmend auf Vagus und Recurrens einwirken, ohne Nachtheil vom Säuglinge ertragen werden und allmählig schwinden können. Wir sind demnach wohl auch berechtigt anzunehmen, dass die „übergrossen“ Thymen, den besondern Wachsthumsgesetzen des Organes folgend, nach einem allmählichen bald langsameren bald rascheren Wachstume in der Regel denselben Rückbildungsvorgängen unterliegen, wie sie oben beschrieben wurden; ja ich möchte fast glauben, dass diess nicht so ganz selten geschieht, dass also die „Uebergrosse“ der Thymus überhaupt nicht so selten bei kräftigen Neugeborenen mit weitem Thorax vorkömmt, wenn ich mich der ansehnlichen, freilich nun ganz verfetteten Thymen erinnere, die ich noch im höchsten Lebensalter gefunden habe (cf. Tabelle III). Gerade dieser Thatsachen wegen soll hier wie in hundert anderen Fällen der Arzt umsichtig sein mit seinen Eingriffen, deren Tragweite er ja leider nicht immer sicher vorauszubestimmen weiss, eingedenk des schönen alten Wortes ein treuer „Minister naturae“!

So gering auch die Zahl constatirter Fälle von „Uebergrosse“ der Thymusdrüse nach unseren Untersuchungen ist, so gross ist die Zahl der Fälle, in welchen viele Beobachter eine angebliche Hypertrophie gefunden haben wollen. Der Grund zu solcher irrigen Auffassung ist leicht zu begreifen; man hatte seither das normale physiologische Verhalten und Wachsthum des Organes nicht genügend erforscht. Wir können daher auch den zahlreichen mitgetheilten Beobachtungen, in welchen „von vergrösserten“ „relativ zu grossen“ „doppelt zu grossen“ „normalen“ Thymen und wie alle die allgemeinen der objectiven Controle völlig entrückten Bezeichnungen heissen mögen, ohne Angabe von Gewicht oder Maass die Rede ist, gar keinen Werth beilegen; es fehlt ihnen allen ja das Tertium comparationis. Wir müssen sogar so verfahren, wenn wir *Pagenstecher*,¹ einen bekannten Gegner der Lehre von der Hypertrophie der Thymus, eine „102 Gran schwere, platte, dünne Thymus ohne Milchsaft“ in einem schwächlichen 1 Jahr alten kränklichen Mädchen mit Pectus carinatum

1. Heidelb. klin. Annal. 1831. Bd. 7. pag. 614.

Friedleben, Physiologie der Thymusdrüse.

als „in allen ihren Beziehungen ohne alle Abnormität“ bezeichnen sehen — und doch war es eine collabirte atrophische Thymus! wenn sogar *Braun*¹ eine gleichfalls atrophische Thymus von 120 Gran in einem 1³/₄ Jahre alten bleichen gutgenährten an Diarrhoe leidenden Mädchen als „zu gross“ und „zwischen die grossen Gefässe und das Brustbein eingeklemmt“ (!) qualificirt und *Brunn*² in einem ganz ähnlichen gleichartigen Falle auf ähnliche Weise verfährt; wenn *Schallgruber*³ die ganz normale, aber nicht einmal die mittlere normale Gewichtsgrösse erreichende Thymus eines sehr wohlgenährten 5 Monate alten Mädchens im Gewichte von 200 Gran und die eines 3¹/₂ Monate alten von seiner Mutter gesügten Knaben im Gewichte von 237 Gran als „excessiv gross“ und „übergross“ bezeichnet; wenn *Fingerhuth*⁴ die Thymus eines 16 Monate alten gracilen, aber wohlgenährten, dem Hydrocephalus erlegenen Mädchens, welche nur 100 Gran wog, statt atrophisch geradezu „noch gross“ nennt. In sehr vielen Fällen handelt es sich um ganz normale Thyminen bald mehr bald weniger secretreich je nach dem Charakter der vorausgegangenen Krankheit. *Kopp*⁵ fand in einem 21 Wochen alten, wohlgenährten, bis zu seinem Tode an der Ammenbrust ernährten Mädchen eine Thymus „von 2 Loth Civilgewicht (480 Gran); es floss beim Durchschneiden und Drücken reichlich Milchsaft von dicklicher Consistenz und weisslicher Farbe aus;“ er nennt diese Thymus „beträchtlich gross von bedeutendem Umfang“ — und sie ist doch eine ganz normale secrethaltige Thymus gewesen; dasselbe gilt von dem andern von *Kopp* untersuchten Falle, in welchem die Thymus zwar nicht gewogen, ihr Breitedurchmesser aber „gegen 2 Zoll“ haltend gefunden wurde (47 M. M.); es war diess in einem 10 Monate alten, gutgenährten, aber zarten Knaben. *Kornmaul*⁶ betrachtet die in einem wohlgenährten Kinde gefundene 392 Gran schwere Thymus als „hypertrophisch;“ dessgleichen *Hirsch*⁷ die 570 Gran wiegende feste derbe Thymus eines 8 Monate alten gutgenährten Knaben und die nur 366 Gran schwere eines sehr fetten 6 Monate alten Knaben; ebenso *Schwandner*⁸ die 540 Gran wiegende Thymus eines gutgenährten an Pneumonie (?) verstorbenen Knaben; „in lobulis inveniuntur cavernulae serum lacteum continentis.“ Eine schon von *Velsen*⁹ 1826 in einem 9 Monate alten an der Ammenbrust gut ge-

1. Casp. Wochenschr. 1833. Bd. II. pag. 1123.

2. Ibid. pag. 1121.

3. Abhandlungen. pag. 79. 93.

4. Casp. Wochenschrift 1835. Nr. 36. 37. Schmidt Jahrb. Band 10. pag. 198.

5. Denkwürdigkeiten. 1830. I. pag. 16.

6. l. c. pag. 212.

7. Analekten über Kinderkrankheiten. Stuttgart. 1837. Heft V. pag. 103.

8. Casus asthmatis thymici cum pneumonia conjuncti. Tübingae. 1838. pag. 9. 12.

9. *Rust's* Magazin. 1826. pag. 554.

deihenden Knaben gefundene 474 Gran schwere Thymus ist fast von allen Schriftstellern als eine hypertrophische betrachtet worden; ebenso eine 504 Gran wiegende 3'' 8''' lange (87 M. M.), welche *Schneider*¹ 1830 beobachtet haben soll; eine 432 Gran schwere, 2'' 11''' (68 M. M.) lange, von *Graf*² gefunden; eine 485 Gran wiegende von *Hughes*³ untersucht; und eine von 400 Gran Gewicht, von *Brück*⁴ verzeichnet. *Keitel*⁵ fand in einem 6 Monate alten an der Ammenbrust wohlgedeihenden fettreichen Knaben eine „sehr vergrösserte“ aber nur 550 Gran wiegende derbe Thymus, welche kein Secret enthielt und nur 2¹/₂'' (61 M. M.) breit und etwas über 1/2'' (12 M. M.) an der breitesten Stelle dick war. Nach *Malin*⁶ wog die Drüse eines 7 Monate alten Kindes 430 Gran, war „blassroth, leberartiger Structur und enthält Milchsaft“ und nach *Müller*⁷ war sie in einem Kinde „hypertrophirt,“ in welchem ihr Gewicht 420 Gran betrug. *Schlesier*⁸ nennt die Thymus eines 5 Monate alten Mädchens, welche 404 Gran wiegt und „von natürlicher Farbe und Structur“ ist, „vergrössert“ und ebenso *Rees*,⁹ der sie in einem 9 Monate alten wohlgenährten Mädchen 450 Gran schwer und 4'' 3''' (103 M. M.) lang gefunden hat. *Ryland*¹⁰ fand eine „grosse“ Thymus von 570 Gran, welche blassroth war und viel milchigte Flüssigkeit enthielt, in einem 8 Monate alten gutgenährten Knaben. *Roberts* will nach *Lee*¹¹ „Vergrösserung der Thymus“ in einem Kinde annehmen, das im Alter von 8 Monaten, an leichter Bronchitis leidend, in Folge der Einwirkung von Kohlendampf starb, in welchem die Bronchien entzündet und die Thymus 484 Gran schwer und 3'' lang (71 M. M.) und 1/2'' (12 M. M.) breit waren; ebenso in einem 73 Stunden nach der Geburt verstorbenen Neugeborenen, dessen Thymus 402 Gran wog; in einem an Bronchitis und Hirnaffection verstorbenen 8 Monate alten Mädchen, dessen Thymus 330 Gran Gewicht hatte und 3¹/₄'' (78 M. M.) lang und 2¹/₄'' (56 M. M.) breit war; in einem 19 Monate alten Kinde, dessen Thymusgewicht gar nur 175 Gran betrug; und endlich in einem 2²/₃ Jahre alten Kinde, das an Scharlach mit Hirncon-

-
1. Med. Convers.-Bl. von *Jahn* und *Hohnbaum*. Nach *Lorent* Uebersetzung von *Reid's* Laryngismus. pag. 81. Anm.
 2. Ibid.
 3. Ibid. aus *Lancet*. 1837. 20. Mai.
 4. *Jahn* und *Hohnbaum* l. c. 1832. pag. 169.
 5. *Holscher's* Annal. 1838. *Schmidt's* Jahrb. Bd. 22. pag. 59.
 6. *Casp. Wochenschr.* 1839. p. 760.
 7. Ibid. 1841. pag. 481.
 8. *Preuss. Vereins-Zeitg.* 1841. pag. 194.
 9. *Lancet*. 1841. Vol. II. Nr. 9. *Schmidt* Jahrb. Band 38. pag. 189.
 10. *Prov. med. Journ.* 1842. 30. Juli. *Schmidt* Jahrb. Band 38. pag. 191.
 11. *American. Journ.* Jan. 1842. Nach *Lorent-Reid* l. c. pag. 81.

gestionen nach zweitägiger Krankheit starb und eine Thymus von 257 Gran hatte. Jedoch nicht etwa nur frühere Beobachter haben solche Ansichten gehabt; auch Pathologen des letzten Decennium bis auf den heutigen Tag sind in demselben Irrthume befangen. *West*¹ will die in der Thymus eines 12 Monate alten Knaben, welcher dem Laryngismus erlegen war, einen „hypertrophied state“ erkennen, obwohl die Drüse nur 328,5 Gran Gewicht hatte, $3\frac{3}{4}$ “ (91 M. M.) lang und ihre Structur anscheinend normal war. *Lorent*² bezeichnet die Thymus eines 5 Wochen alten wohlgenährten Kindes, das nach 3tägiger Krankheit an Pneumonie verstorben war, als „anscheinend sehr gross,“ wiewohl sie nur 360 Gran wog; in ihrem Baue war sie durchaus normal. *Stelzl*³ will gar die kaum 240 Gran wiegende Thymus eines 2 Jahre alten Kindes als vergrössert und die Luftröhre beengend betrachtet wissen. *Armstrong*⁴ erkennt eine Hypertrophie in der derben festen über 480 Gran schweren Thymus eines 8 Monate alten gutgenährten Knaben. *Bednar*⁵ glaubt in seiner Tabelle (Cf. unsere Tabelle VII) auch vergrösserte Thyemen aufgeführt zu haben, wiewohl nicht Eine der gewogenen eine die normalen Gewichtsgränzen überschreitende Schwere hat, ja sogar Eine unter ihnen (von einem 10 Tage alten plötzlich verstorbenen Knaben), nur 154 Gran (183,2 Gran preuss.) wiegend, schon als „gross“ bezeichnet ist. Prof. *Weber*⁶ glaubt eine „sehr vergrösserte“ Thymusdrüse vor sich zu haben, als er in einem kaum 6 Monate alten wohlgenährten Kinde, das an einer Einschiebung des Dünndarms durch die Coecalclappe innerhalb 24 Stunden gestorben war, eine solche von 560 Gran Gewicht, gegen 3“ (72 M. M.) Länge, 2“ (50 M. M.) Breite und reichlich 1“ (25 M. M.) Dicke findet; wenn er aber aus dem Blutreichtume der Drüse, ihren fast rabenfederdicken Venen und ihrem ausserordentlichen Reichthume an (wahrscheinlich bluterfüllten) Haargefässen die Möglichkeit einiger Schwellbarkeit derselben in diesem Falle ableiten will, so übersieht er gänzlich die Einwirkung der Todesart des Kindes, welches in Krämpfen gestorben war und dessen Lungen demgemäss gleichfalls blutreich gefunden wurden. *Hennig*⁷ meint in dem Falle eines am 9. Lebenstage an Trismus verstorbenen gut gediehenen Kindes einer nur 360 Gran schweren Thymus „eine Betheiligung an den krankhaften Erscheinungen im Leben“ zuschreiben zu dürfen; diese Thymus (bei einem Körpergewichte von 991 Drachmen) hat einen Gewichtsexponenten von

1. Lectures on the diseases of infancy and childhood. 1848. pag. 248.

2. Uebersetzung von *Reid's* Laryngismus. pag. 82. Anm. (1850).

3. Oesterr. Wochenschr. 1846. 36. *Schmidt* Jahrb. Band 53. pag. 67.

4. Lancet. 1851. 12. Juli. *Froriep's* Tagsberichte. 1851. Nr. 387. 400.

5. Die Krankheiten der Neugeb. und Säuglinge. 1852. III. pag. 82—87.

6. Beiträge. 1852. II. pag. 74.

7. Lehrb. der Krankheiten des Kindes. 1855. pag. 203.

165,16, was ziemlich mit den Berechnungen meiner Fälle übereinstimmt, zeigt capillare Hyperämie (eine in solchen Leichen sehr gewöhnliche Erscheinung) und die normalen Bestandtheile des Secretes. *Hauff*,¹ welcher schon in seiner ersten Abhandlung die 2 Loth $\frac{1}{2}$ Quentchen (510 Gran) schwere Thymus „von compactem Gewebe“ in einem 6 Monate alten sehr wohlgenährten Knaben als „namhaft vergrössert“ bezeichnet, nennt auch in seiner jüngst erst erschienenen Arbeit² die gar nur 210 Gran wiegende, 2“ (50 M. M.) lange Thymus eines 6 Monate alten etwas schwächlichen künstlich aufgefütterten Knaben „beträchtlich vergrössert“; die 330 Gran schwere, $1\frac{3}{4}$ “ (43 M. M.) lange, viel Milchsaft enthaltende Thymus eines $3\frac{1}{2}$ Monate alten künstlich ernährten zart gebauten, aber stets gesunden Knaben „auffallend gross“; die eines 8 Monate alten kräftigen an der Mutterbrust ernährten Knaben, 245 Gran von Gewicht und $1\frac{1}{2}$ “ lang „nicht unbeträchtlich vergrössert“; und endlich die eines 6 Jahre alten sehr kräftigen der Invasion eines Scharlach erlegenen Mädchens 505 Gran schwer, $2\frac{1}{2}$ “ lang, (wie natürlich) ohne Milchsaft, „enorm vergrössert“. Schliesslich noch gehört hierher eine Beobachtung von *Reuss*,³ welcher ebenso grundlos in einer stark 3“ (72 M. M.) langen, $2\frac{1}{2}$ “ (61 M. M.) breiten und gegen 1“ (23 M. M.) dicken Thymus mit normalem Gewebe eines 8 Monate alten wohlgenährten Knaben eine „Vergrösserung“ des Organes erblicken will (ihr Gewicht ist nicht angegeben).

Diese grössere Reihe von Beobachtungen angeblich hypertrophischer Thymen aus dem Kindesalter, welcher noch ganz unter die gleiche Kategorie gehörende Fälle von *Staub*, *Henrich*, *Reid*, *Hérard* und Andern angereicht werden könnten, zeigt sowohl gut entwickelte, aber ganz in den Bereich des Normalen fallende Thymen, wie sogar auch atrophische, durch Einwirkung eines erschöpfenden Krankheitsprozesses kollabirt. Wie eine solche Verwechslung überhaupt möglich gewesen, ist nicht schwer zu begreifen: schon *Müller*,⁴ *Canstatt*⁵ und *Reid*⁶ beklagen, dass in den Untersuchungen der Pathologen das normale Wachstum der Drüse nicht immer in Anschlag gebracht worden sei; die Physiologen haben bisher keine Untersuchungen über das normale Wachstum der Thymus des Menschen angestellt; die Pathologen haben ihre Studien in der überwiegend grössern Zahl an Leichen zu machen, welche entweder

1. Medicin. Abhandlungen. 1839. pag. 120. und Württemb. mediz. Corr.-Bl. 1856. 11. Nov.

2. Württemb. med. Corr.-Bl. 1856. pag. 345. 346.

3. Württemb. med. Corr.-Bl. 1856. 11. Nov.

4. Casp. Wochenschr. 1841. pag. 824.

5. Spez. Pathol. u. Therap. III. Auflage von *Henoch*. II. Bd. pag. 468.

6. On infantile laryngismus. pag. 59.

abgemagert, oder wenigstens in den Verhältnissen der Organe zu einander und zum Gesamtkörper durch die vorausgegangene Krankheit mehr oder weniger alterirt sind; ihnen kommen also weitaus mehr kollabirte, atrophische Thymen zu Gesicht als normal grosse, von Secret strotzende. Leicht musste sich so die vorgefasste irrige Anschauung bilden, jene Thymen als normale und diese normalen als hypertrophische zu betrachten. So mussten auch ziemlich alle Fälle plötzlich inmitten guter Gesundheit unter was immer für Erscheinungen verstorbener Kinder, welche doch ausschliesslich die normalen Verhältnisse der Organe darboten, von jenem Standpunkte aus „hypertrophisch“ scheinende Thymen zeigen. So sahen wir ja schon *Haugsted* (cf. unsere Tab. VII.) atrophische Thymen abgemagelter Kinder als Normen der Entwicklung des Organes aufstellen; so glaubte *Hachmann*,¹ das gewöhnliche Gewicht der Thymus im Kinde sei 160—180 Gran; so bezeichnete *Hauß* eine nur 120 Gran schwere Thymus als „*namhaft* die normale Schwere (im Kinde) übertreffend“ und will ihr im 6. Lebensjahre als Normalmaass nur „die Grösse einer Baumnuss oder grossen Haselnuss“ zusprechen; so nennt *Bouchut* ein Gewicht von 30 bis 60 Gran das normale, *Froriep*² gar ein solches von 27 Gran und eine Dicke von 2''' (4 M. M.) die normale; so hält noch Prof. *Weber* ein Gewicht von 150 bis höchstens 200 Gran für das normale des ersten Lebensjahres; so endlich sieht *Lorent* die über 240 Gran wiegenden Thymen als hypertrophisch an, während schon *Nieberding*³ eine von ihm beobachtete 201 Gran schwere Thymus für nicht vergrössert erklärt hatte. Aus denselben Gründen erklärt es sich, wie manche Pathologen auf Verhältnisse der Lagerung und der Textur Werth legen konnten, welche gar nichts Abnormes enthielten. Wenn z. B. *Brück* hervorhebt, die von ihm beobachtete Thymus sei „mit dem Brustbein verwachsen“ gewesen; wenn *Graf*, *Rees*, *Kyll* und *Stelzl* von einer „gabelförmigen Umschliessung“ oder „festen Einschnürung“ der Luftröhre durch die Thymus oder von obern „warzenförmigen Fortsätzen“ sprechen; wenn sehr viele Schriftsteller gar einer „Verwachsung der Thymus mit dem Herzbeutel“ gedenken, oder dass sie „von der Schilddrüse bis zum Zwerchfell“ herab gereicht oder gar, wie *Schlesier* will, „den Herzbeutel gleichsam umfasst“ habe oder wenn die Meisten betonen, in ihren Fällen „habe die Thymus das vordere Mediastinum vollständig ausgefüllt,“ sie mochte nun bloss 200 oder bis über 500 Gran schwer gewesen sein, oder endlich *Keitel* hervorhebt, er habe durch Zerren an der Thymus das Zwerchfell vermittelt des in einer seitlichen Furche der Drüse liegenden

1. Zeitschr. f. die ges. Med. Bd. V. pag. 318.

2. Fror. neue Notiz. XI. pag. 240.

3. Asthma thymicum. 1844. pag. 34.

und ihr adhären den N. phrenicus anspannen können und *Scharlau* als Besonderheit bemerkt, der N. phrenicus habe in der Bindegewebshülle der Thymus gelegen; — — so ist in allen diesen Angaben nicht die geringste pathologische Alteration enthalten; denn die normale Thymus hat genau diese Lagerungs- und Verbindungsverhältnisse. Was aber das „Einschnüren der Luftröhre“ betrifft, so ist das (richtig aufgefasst) nichts Anderes als eine Aneinanderlagerung der Theile; die Thymus enthält keine Muskelfasern, sie vermag also auch nicht „einzuschnüren.“ Und wenn anderer Seits *Graf, Weber* u. A. einen grossen Reichthum (injecirter) Gefässe ihrer vermeintlich hypertrophirten Thymen betonen, so ist dieser selbst nur Produkt der *Todesart* des Kindes gewesen: in erstickten, an Krämpfen oder Vaguslähmung plötzlich verstorbenen Kindern ist das ein sehr gewöhnlicher Befund, wenn die Thymus nicht durch vorhergegangene Einflüsse atrophirt war. Endlich sehen wir noch Thymen von fester Consistenz bei spärlichem Secrete von *Malin* als „leberartig“, von *Keitel* als „sarkomatös“ bezeichnen, ohne auch nur im Geringsten eine pathologische Veränderung hiermit statuiren zu können; in gleicher Weise spricht *Hirsch* nur von dem Unterschiede *normaler* und *atrophischer* Thymen, wenn er auf die Verschiedenheit der „dicken, fleischig derben, mit dem einen oder andern edlen Theil verwachsenen Asthmathymus“ (i. e. *normale* Th.) von der „lockern, dünnen, gleichsam wie ein Omentum auf dem Herzbeutel liegenden Gewebe der normalen“ (i. e. *atrophischen*) aufmerksam macht.

Aber nicht nur für das Kindesalter, auch für spätere Jahre haben die Autoren eine „Hypertrophie“ der Thymus nach Fällen zugelassen, welche in der That nur ganz normale, d. h. dem betreffenden Lebensalter entsprechende Drüsen gezeigt haben. Eine derartige Beobachtung von *Meckel I.* findet sich fast überall als ein Fall von „Hypertrophie“ bezeichnet und zeigt doch in der That nur ganz die normalen Verhältnisse der Thymus eines 26 Jahre alten Mannes¹ „der bei vollkommner Gesundheit beständig unruhig, bei der geringsten Bewegung heftig beklemmt, sich endlich ertränkte; bei der Section fand man den Unterleib ganz gesund, auch die Lungen durchaus normal, nur die linke etwas adhären d, aber den obern Theil des vordern Brustfells durch zwei beträchtlich grosse Thymusdrüsen angefüllt, welche $3\frac{1}{2}$ “ (85 M. M.) lang, 6—10“ (11—20 M. M.) breit waren, sich aufblasen liessen, lobulös, ganz fötusähnlich, weissröthlich waren und grosse Gefässe, die arteriösen aus der unteren Schilddrüsen- und Brustarterie, die venösen aus der Schlüsselbeinvene erhielten; in dem umliegenden weichen Zellgewebe war wenig Fett; zwischen dem Herzbeutel und dem Herzen befand sich überall weiches Zellgewebe, das sich gegen die Spitze verdichtete; das Herz selbst war nebst den Gefässen nor-

1. Cfr. *Meckel's* Abhandlungen. pag. 243.

mal.“ Wer unbefangenen Sinnes diese noch bis auf den heutigen Tag in der Literatur als „hypertrophisch“ bezeichnete Thymus mit den Thymusmaassen gleichalteriger Individuen unserer Tab. XV vergleichen will, wird sich überzeugen können, dass in *Meckel's* Fall nicht allein eine Hypertrophie des Organes nicht bestanden hat, sondern gerade im Gegentheil die Thymus schon ihrer normalen Involution zugeeilt war; denn ihre Maasse sind weit unter den von uns in diesem Lebensalter gefundenen, obwohl *Meckel's* Fall eines plötzlichen Todes verstorben, unsere Fälle erst nach vorausgegangenen fleberhaften Krankheiten zur Untersuchung gekommen waren; sie sind aber auch selbst unter den in Tab. XVI aufgeführten, von *Krause* beobachteten normalen Thymusmaassen gleichfalls rasch verstorbener Selbstmörder des gleichen Alters. Es ist daher in *Meckel's* des Grossvaters Beobachtung ebenso eine ganz normale dem Lebensalter des Individuums entsprechende Thymus vorhanden gewesen, wie in einem anderen, *Meckel III.* angehörigen, ein 2 Jahre altes Mädchen betreffenden Falle, der ebenso von diesem Anatomen wie von den meisten späteren Schriftstellern irriger Weise als „Vergrösserung der Thymus“ betrachtet worden ist¹ („Thymus 3“ lang, 2¹/₂“ breit, sehr wenig unter 1“ dick“). Und wenn wir von *Sandifort* lesen,² dass er „in einem alten Manne, bei dem die 7 obern Rippenknorpel verknöchert waren, eine grosse Thymus gefunden habe, die zweigehört auf den grossen Gefässen lag und sich soweit als beim Fötus nach oben erstreckte, und zugleich auch die Aorta und mehrere aus ihr sich fortsetzende Aeste ossifizirt gewesen seyen“, so können wir auch in dieser nur dürftig mitgetheilten, die Structur der Thymus gar nicht beschreibenden, weder Maass noch Gewicht angegebenden Beobachtung, entgegen sehr vielen und selbst neuesten Schriftstellern, nichts Abnormes finden: haben wir ja doch im Greisenalter noch sehr ansehnliche, wenn auch ganz verfettete Thymen nicht eben selten angetroffen. (Cf. Tab. III und XV.) Den Höhepunkt aber, um es unumwunden zu sagen, einer leichtfertigen Kritik haben die eben nicht wenigen Schriftsteller erreicht, welche in wilder Jagd auf „hypertrophische“ Thymen sogar einen von *Morgagni*³ ausführlich erzählten Fall herangezogen haben, welcher von einem 13 Jahre alten, einer von frühester Kindheit bestandenen Lungenkrankheit (vermuthlich partielle Atelectase „ut solidiorem carnem mentiretur“) mit nachfolgender enormer Erweiterung des rechten Herzens (von *Morgagni* selbst als Aneurysma bezeichnet) und sehr beträchtlichen serösen Ergüssen in Pleura, Pericardium und Peritonäum erlegenen Mädchen ganz nebenbei noch eine „thymus magnus“ erwähnt, ohne dieselbe näher zu quali-

1. Abhandlungen. pag. 248.

2. Ibid. pag. 244.

3. De sed. et caus. morb. Epist. XVII. 10. 11. Edit. Radius II. pag. 96.

fiziren oder in seiner lichtvollen Epicrise derselben Erwähnung zu thun. Es kann doch in der That bei solchem Sachverhalt, bei einem so genauen und umsichtigen Beobachter, wie der unsterbliche *Morgagni* war, nicht dem entferntesten Zweifel unterliegen, dass mit der flüchtigen Bezeichnung „thymus magnus“ nichts Anderes gemeint war, als dass die Drüse dieses Mädchens *noch gross*, d. h. den damaligen Ansichten nach noch nicht geschwunden war! Und hieraus hat man denn noch in *unsere* Tagen eine „Hypertrophie“ der Thymus gemacht!

Nach allen diesen Untersuchungen steht es fest, dass die überwiegende Mehrzahl s. g. hypertrophischer Thymen ganz normale Organe waren und dass, wie früher schon bemerkt wurde, die Zahl der Beobachtungen wirklich „übergrosser“ Thymen eine ganz beschränkte ist. Ich muss daher auch *Hérard*¹ widersprechen, welcher mit entschieden übergrossen Thymen auch die Fälle von *Kopp*, *Hirsch* und einen eigenen, dessen Thymusgewicht nur 17,5 Grammen (287,4 Gr.) betrug, zusammengestellt hat. Die gleiche unrichtige Auffassung findet sich bei *Reid*² und bei *Bouchut*³, welch' letzterer sogar alle Thymen von 120—600 Gran Gewicht für hypertrophisch erklärt. Die meisten neueren klinischen Werke sind diesen Angaben der Spezialisten gefolgt.

Fragen wir nun nach den

b) Erscheinungen, welche durch Uebergrösse der Thymus bedingt sind,

so müssen wir zunächst Symptome von Druck auf die grossen venösen Gefässe, Hyperämien der Lungen, des Herzens, des Gehirns, seröse Exsudate in Thorax, Lungen, Schädel, Gesicht erwarten, und daher rührende anhaltende Athmungsbeschwerden (wohl auch durch einen Druck auf die Luftröhre bedingt), welche begreiflicher Weise durch vorübergehende schädliche Einwirkungen (Schreck, anstrengende Bewegung etc.) in Folge gestörter Cirkulation zu wahren Suffocations-Anfällen sich zu steigern vermögen. In unseren 12 Fällen wurden diese Symptome nur zweimal beobachtet (*Cooper*, *Mantell*); gerade diese beiden Fälle hatten die grössten bis jetzt beobachteten Thymen; sie gehörten beide erwachsenen Individuen an. Sehen wir dagegen, dass im Kindesalter nicht ein einziger derartiger Fall vorkam, selbst der von *Roberts* beobachtete, welcher doch die grösste Thymus im Kinde zeigt, nie Erscheinungen gestörter Cirku-

1. l. c. pag. 31.

2. On infantile laryngismus. 1849. pag. 60.

3. Handb. der Kinderkrankheiten. Uebersetzt von Bischoff. 1854. pag. 313.

lation und Respiration gezeigt hatte, so werden wir wohl der Wahrheit nahe sein, wenn wir behaupten, dass Uebergrösse der Thymus in den bis jetzt beobachteten Gränzen im (wachsenden) Kinde überhaupt nicht störend auf die Verrichtungen des Organismus einzuwirken vermöge; denn es wächst der Thorax im Verhältniss der Grösse der in ihm lagernden Organe und construirt hiernach den genügend weiten Raum; man denke nur an die Hypertrophie des Herzens im Kinde mit der stark gewölbten linken Brustseite oder gégentheilig an den seitlich zusammenfallenden Thorax bei Atelectasen der Lungen im wachsenden Kinde. Die schon mächtig angelegte fötale Thymus findet hiernach kein Hinderniss in ihrem späteren Wachstume von Seiten des umgebenden Knochengerüstes, das sich mit ihr vergrössert und ausdehnt; daher haben wir die Störungen von Seiten der vergrösserten Thymus erst in dem Alter gefunden, in welchem das Wachsthum der Rippen nicht mehr adäquat geht dem Wachstume der im Thorax enthaltenen Organe. Wir müssen aber auch noch der Vermuthung Raum geben, dass während der Jünglingsjahre in ursprünglich grossen Thyminen ein relativ höheres Wachsthum als im Kinde sich zu entwickeln vermöge; auch hierfür sprechen die Erscheinungen jener beiden Fälle.

Wie dem auch sein mag, soviel steht fest, dass bis jetzt kein Fall im Kindesalter beobachtet worden ist, wo die Uebergrösse der Thymus pathologische Erscheinungen, welche von ihrer excessiven Grösse abzuleiten wären, bedingt hatte. In 7 Fällen waren die Erscheinungen des Laryngismus vorhanden gewesen und die Kinder entweder einem Anfalle desselben erlegen (*Plater, Kornmaul, Ulrich, Keal, Hauff*) oder consecutiven Eklampsien (*Kyll*) oder einer Complication mit Bronchitis (*Baudelocque*); in den 3 anderen Fällen war mit Bestimmtheit Laryngismus nicht vorhanden; der eine erlag einer Bronchitis (*Roberts*), der andere einem Croup (*Hérard*), von dem dritten findet sich die Todesursache nicht angegeben (*Mauthner*). Kann nun nach diesem Ergebniss der Laryngismus jener 7 Fälle ($\frac{7}{12}$ der Gesammtheit übergrosser Thyminen) von der Uebergrösse der Thymus abgeleitet werden? Um diese Frage genügend beantworten zu können, ist es erforderlich im Allgemeinen zu untersuchen:

c) Das Verhalten der Thymus in den an Laryngismus verstorbenen Kindern.

Eine genaue Erforschung dieses Verhaltens vom physiologischen Standpunkte aus ist noch heute nicht überflüssig, wenn wir einen ausgezeichneten Kliniker der Gegenwart, Prof. *Wunderlich*,¹ in seinem trefflichen

1. Handbuch der Pathol. u. Therap. 1856. Bd. III. pag. 48.

Handbuche lehren sehen, dass der Druck der vergrößerten Thymus „auf den Vagus oder Recurrens ohne Zweifel die Glottisconstriction hervorrufen könne, sei es, dass dadurch die Erweiterer der Stimmritze vorübergehend paralytisch werden, sei es, dass die Verengerer gereizt und zu spasmodischen Contractionen veranlasst werden“; — wenn wir einen emsigen Forscher, Dr. *Hauff* zu Kirchheim u. T.¹, heute noch, wie schon im Jahre 1839, das „Asthma thymicum“ eifrig vertheidigen sehen; — wenn wir selbst die trefflichen Kinderärzte *Rilliet* und *Barthez*,² nachdem sie sich mit Bestimmtheit gegen die „Grundlosigkeit der Behauptungen *Kopp's*“ erklärt haben, doch anknüpfend an einen geheilten einer sehr verschiedenen Deutung zugänglichen Fall erklären sehen, „dass die unter dem Namen Asthma thymicum bekannte Krankheit vielleicht nicht so ungegründet sei, wie einige Pathologen behauptet haben“; — und wenn wir anderer Seits ebenso entschiedene Gegner der Theorie finden, die die Erscheinungen des Laryngismus von der „Hypertrophie“ der Thymus ableiten will, wie *J. Simon*, *Hérard*, *Reid*, Prof. *Mauthner*, *Lederer*, *Helfft*, *Bouchut*, *Hennig* und Andere. Man ersieht hieraus, dass der alte Streit noch nicht ausgekämpft, die Frage noch nicht vollkommen gelöst ist.

Eingedenk unserer speciellen Aufgabe können wir zwar hier nicht eine ausführliche Geschichte des Laryngismus schreiben wollen; wir haben nur das Verhalten der *Thymusdrüse* in den an dieser Krankheit verstorbenen Kindern zu prüfen; nichts desto weniger ist es unmöglich, zu einem befriedigenden Resultate zu gelangen, ohne auf die Erscheinungen der Krankheit und den physiologischen Vorgang, der den Erscheinungen zu Grunde liegt, so gedrängt als möglich einzugehen.

a) Bild der Krankheit.

Inmitten scheinbar nicht getrübtter Gesundheit oder im Verlaufe schwächerer colliquativer Krankheiten (chronische Darmleiden, Tuberkulosen) oder während leukämischen chlorotischen Zustandes, welcher einer erschöpfenden Krankheit gefolgt ist, oder endlich bei anscheinend erfreulichstem Gedeihen, das durch reichlichste Fettbildung nach höchster Abmagerung sich bekundet, tritt ungeahnet und plötzlich, beim Spiel, beim Trinken, im Schlafe, beim Erwachen des Kindes eine momentane Stockung der Athmung ein, die blitzschnell wie sie gekommen wieder verschwindet; die eben erst zitternde Mutter wiegt sich in der süßen Täuschung einer beseitigten Gefahr, sie hört kaum, wie sich die Respiration mit einer leise tönenden Glottisinspiration wieder herstellt; nach ein Paar schluchzenden, stossweise erfol-

1. Würtemb. med. Corr.-Bl. 1856. 11. Nov.

2. Handbuch der Kinderkrankheiten. II. Aufl. Uebersetzt von *Hagen*. 1855. Theil II. pag. 620.

genden Expirationen scheint das normale Gleichgewicht wieder hergestellt. Nach längerer oder kürzerer Zeit, nach Tagen, selbst nach Wochen erscheint ein ähnlicher vielleicht auch nur so kurz vorübergehender Anfall, dem aber nun häufigere folgen, die auch länger andauern. Die Stockung der Respiration ist stets der erste Act, der kaum, ohne das junge Leben zu erlöschen, viel länger als eine Minute währen kann, zumeist aber nur $\frac{1}{2}$ — 5 oder 6 Secunden andauert, um dem zweiten Acte zu weichen, welcher in nunmehr stärker tönenden „jiemenden“ „juchzenden“ Inspirationen, offenbar mit grosser Anstrengung ausgeführt, besteht. Er ist von einem dritten Acte gefolgt, bestehend in stossweisen schluchzenden Expirationen. Das im ersten Acte blasse, blutleere, nur bei längerer Andauer cyanotische Gesicht des Kindes wird etwas aufgetrieben, gedunsen, livide im zweiten und bleibt es noch im dritten, und selbst noch einige Zeit nach dem Verschwinden des ganzen Anfalles, wenn derselbe heftig oder länger andauernd gewesen. Im letzten Falle ist es meist nicht Ein Anfall, sondern eine Reihe rasch sich folgender Anfälle. Die Anfälle, anfänglich in längeren Intervallen auftretend, mehren sich, so dass sie schliesslich bis zu 20 und 30 Mal, ja zuweilen noch öfter im Verlaufe von 24 Stunden erscheinen können. Selbst bei häufigerem Eintritt kehrt nach Verschwinden des jedesmaligen Anfalles die frühere relative Munterkeit zurück, eine nur kurze Zeit bleibende Schwankung im Pulse abgerechnet. Während des ersten Actes des Anfalles konnte ich niemals Athmungsgeräusch in den Lungen vernehmen, was ja ganz natürlich ist; in den folgenden Acten ist es undeutlich, nach Aufhören des Anfalles ganz normal, die Tuberkulosen abgerechnet oder eine zufällige Complication mit Bronchialkatarrh. Sind die Anfälle von grösserer Intensität oder längerer Dauer, so gesellen sich nicht selten Contracturen der Hände oder nur Einschlagen der Daumen hinzu und zuweilen selbst allgemeine Convulsionen oder tonische Krämpfe der Muskeln des Rückens (Opisthotonus) und der Unterextremitäten. Einigemal sah ich, wie schon vordere Beobachter gefunden haben, die Anfälle des Laryngismus im Verlaufe von Eklampsien auftreten, so dass es dann den Anschein gewinnen kann, als ob die Eklampsie der Vorläufer des Laryngismus gewesen; dass es sich hier aber nur um concomitirende Erscheinungen handelt, zeigt in solchen Fällen bald die Fortdauer des eklampischen Anfalles über den Laryngismus hinaus, bald die Wiederkehr der Eklampsie ohne den Laryngismus. Die meisten Schriftsteller erwähnen unwillkürlicher Ausleerungen während des Anfalls des Laryngismus; ich sah sie niemals im ersten Acte, in welchem ja ein wirklicher und wahrer Stillstand der organischen Functionen besteht, selten im zweiten, nur zuweilen im dritten Acte und selbst dann nur bei solchen Kindern, welche schon an Diarrhoen litten. Im ersten Acte kommt zuweilen auch ein Vorlegen der Zunge zwischen die Kiefer vor, welches stets mit dem zweiten

Acte weicht, hingegen bei dem Anfalle erlegenen Kindern mitunter auch von mir beobachtet wurde; denn der Tod tritt, wenn der Anfall tödtlich, nie anders als im ersten Acte ein, es sei denn, dass der Fall ein complicirter gewesen; dann wird er lethal durch Erschöpfung entweder in Folge andauernder Eklampsie oder der chronischen Enteritis oder der Tuberkulose in ihren verschiedenen Lokalisationen, zumal bedeutender Bronchialdrüsentuberkulose und dann nicht selten erst *nach* dem Anfalle des Laryngismus.

In reinen Fällen ist Fieber niemals vorhanden. Die Dauer der ganzen gleich vielen Neurosen intermittenten Krankheit ist äusserst verschieden; wie die meisten übrigen Beobachter sah ich sie zuweilen schon mit dem ersten Anfalle tödten, dem unmittelbar der erste Act eines zweiten folgte, in welchem dann der Tod eintrat, bevor es wieder zum zweiten Acte gekommen war. Ja ich besitze einige Fälle, die nicht anders als zum Laryngismus gezählt werden können, in welchen der erste Anfall nur bis zum ersten Acte gelangte und hier schon fulminant tödtete. Ich werde diese Fälle anhangsweise am Schlusse dieses Abschnittes mittheilen; auch in der Literatur sind einige solcher Beobachtungen enthalten (*Hérard's* I. Observ;¹ *West's*² Fall.) In andern Fällen dauert die Krankheit Wochen und Monden lang; in den leichteren, seltner exacerbirenden habe ich selbst über zwei Jahre lang ihre Insulten zeitweise eintreten sehen.

Am häufigsten sah ich die Krankheit in den ersten Monaten des zweiten Semesters des ersten Lebensjahres entstehen. Es ist diess einer der wichtigsten Lebensabschnitte körperlicher Entwicklung. Das gesammte Knochengeriiste erfährt hier einen auffallenden leicht nachweisbaren Wachstumsprocess in die Breite und Dicke; neue s. g. osteophytische Auflagerungen sind dann allerwärts nachweisbar und verbunden mit rascher oft ungleicher Resorption anderer Abschnitte des Skelettes; massenhafter wird die Entwicklung der Epiphysenknorpel; stärker die Ausbildung der Knochenfortsätze, daher auch der Kieferränder (woher der Zahndurchbruch). Die Höhlen der Röhrenknochen erweitern sich nicht nur, es erweitern sich auch die von Knochengeriisten umschlossenen Höhlen des Thorax, Spinalkanal und Cranium, und dem entsprechend Gehirn, Herz, Lunge, Thymus, Rückenmark. Eine gleiche Zunahme erfährt das Muskelsystem und die Organe des Abdomen. Nicht als ob in den früheren Lebensmonaten kein Wachstum der Organe und Organensysteme und der sie enthaltenden Körperhöhlen Statt gefunden hätte: allein zu dieser Zeit tritt ein stürmischerer lebhafterer Anbildungsprocess auf, wie wir es ja auch in spätern Lebensabschnitten wiederfinden, wo zu gewissen typischen Zeiten ähnliche tumultuarische

1. l. c. pag. 19.

2. Lectures pag. 249.

Evolutionenabschnitte bald des Gesamtkörpers, bald mehr vorwaltend einzelner, jedoch nie isolirter Systeme erscheinen. Wir finden in allen solchen Perioden grosse Disposition zu Neurosen; darin liegt nichts Unbegreifliches, wenn man bedenken will, wie wenig dazu gehört, in solch' einem mächtigen Umwandlungsprozesse, an welchem alle Organe, Organtheile und Organhüllen in weitester Bedeutung betheiligt sind, eine Störung, ein Missverhältniss durch einseitige übermässige Entwicklung eines Systems zu erzeugen. Schon ein kleiner Diätfehler, schon eine leichte Erkältung, früher und später vielleicht nur von ganz unbedeutendem Einfluss, vermag jetzt das leichter angreifbare reichlicher ernährte in saftreicheren Hüllen und Höhlen ruhende durch blutreichere weichere Knochenlücken nach aussen sich verbreitende Cerebro-Spinalsystem mehr oder weniger heftig zu erregen; je nach dem Grade dieser Erregung finden wir auch die Erscheinungen der Reizung (Convulsionen) oder des Torpors (Paralysen).

Zu dieser Zeit tumultuarischen Wachsthums also finden sich in sonst nicht erkrankten Kindern am häufigsten die Anfälle des Laryngismus. Der Eintritt dieser Periode selbst ist nicht genau an einen bestimmten Lebensmonat gebunden; wie in allen Vorgängen organischen Lebens werden auch hier die mannigfaltigsten individuellen Schwankungen beobachtet, so zwar, dass die Entwicklung nur allmählig, gleichsam in Pausen erscheint oder dass sie in früheren Monaten oder selbst erst noch im zweiten Lebensjahre eintritt. Letzteres fand ich zumal bei solchen Kindern, die dem unglückseligen künstlichen Auffüttern, dieser Vergiftung des knospenden Lebens, verfallen waren und durch langwierige Darmkatarrhe und Enteritides das Aussehen des sinkenden, nicht des aufkeimenden Lebens angenommen hatten. Solche unglückliche Kinder, leider nicht immer die Sprossen der Armuth, verschleppen in Krankheit und Abmagerung ihr Wiegenalter und vermögen oft erst im zweiten Lebensjahre oder höchstens zu Ende des ersten jene Periode zu erreichen, oftmals dann zu ihrem Verderben. Die Freude der Mutter über ihren nun rasch aufblühenden Liebling vernichtet ebenso rasch der unerbittliche Tod, bedingt durch die vehemente Entwicklung, welcher das Nervensystem erliegt. Ich irre wohl nicht, wenn ich behaupte, dass mit mir noch gar viele Aerzte vergeblich in solchen Fällen nach einer bestimmten anatomischen Todesursache gesucht haben; denn in der That, eine gar nicht bestimmbare so leicht täuschende scheinbar erhöhte Blutfülle der Gehirnvenen, ein zumeist ja nur in der Agonie oder gar in der Leiche erst austretender geringer seröser Erguss in die pia mater oder in das Cranium, die können doch nimmermehr als die Todesursachen betrachtet werden! Ja selbst wenn diess möglich, wäre damit der Fall physiologisch begreifbar oder der physiologische Vorgang erfasst?

Der Laryngismus ist aber nicht ausschliesslich an diese Lebensperiode gebunden; er kömmt, wiewohl seltner, bei neugeborenen Kindern vor (Cf. meine Fälle 34 und 37 der Tab. I.), wie im Verlaufe mancher Erkrankungen, zumal Darmaffectionen und Tuberkulosen, zu den verschiedensten Zeiten des Kindesalters. Ich habe ihn nie später als im dritten Lebensjahre entstehen sehen; andere Beobachter fanden ihn aber auch bei älteren Kindern, so *Hérard* bei 3 — 4 Jahre alten, *Hugh Ley* bei 5 und 6 jährigen, *Porter* sogar in einem 7 jährigen. •

Noch müssen wir der Fälle gedenken, in welchen zwar die „juchzende“ „krähende“ Inspiration mit den ihr folgenden abgestossenen schluchzenden Expirationen beobachtet wird, nicht aber (oder nur sehr unvollkommen) der erste Act des Krankheitsanfalles. Ein solches Bild zeigen kleine Kinder im Affekte, im Zorne; man sieht es bei Blähungskolik, bei manchen Katarrhen des Larynx oder der Rachenhöhle, bei Schwellungen der Trachealdrüsenkette oder der Schilddrüse. Solche Fälle zeigen ein geröthetes Gesicht, entwickelteren Puls, grössere Aufregung. Manche Schriftsteller haben nicht mit Unrecht hieraus Gelegenheit genommen, besondere Formen der Krankheit aufzustellen; eine genauere Analyse zeigt aber, dass diese anderen Formen nichts weiter sind, als unvollkommene Anfälle der Krankheit, welche in Folge gänzlich verschiedener erregender Ursache einen, um mich kurz auszudrücken, mehr localen Charakter haben und hierdurch des ausgebildeten ersten Actes des Anfalles entbehren. Es sind gewissermaassen Abortivformen der Krankheit.

β) Physiologischer Vorgang des Anfalls.

Wir haben oben nachgewiesen, dass der Anfall des Laryngismus aus drei Acten besteht: dem der Stockung, des Stillstandes der Respiration, dem der „jauchzenden“ Inspiration und dem der schluchzenden Expiration. Das blasser Gesicht, die kühle Haut, der kaum fühlbare Herzschlag, die Erschlaffung des ganzen Muskelsystems oder die einseitige Thätigkeit der Extensoren, der Stillstand der Bewegungen des Thorax und Larynx, der Mangel an Blutfülle der Hautvenen, das in den Leichen blutleere (*Staub, Montgomery, Friedleben, theilweise Schlesier, Braun und Pagenstecher*) oder nur mit flüssigem Blute erfüllte Herz (*Rees, West, Keal, Hennich, Hauff, Friedleben*), der Mangel an wirklicher unzweifelhafter Hyperämie oder gar Apoplexie des Gehirns, sowie der vom Kopfe abwärts führenden Venen — bekunden genugsam, dass der erste Act durch *Paralyse aller Respirationsmuskeln* erzeugt sein muss, ganz ähnlich den Erscheinungen jener Thiere, welchen das verlängerte Mark durchschnitten wird. Es sind nicht die Erscheinungen venöser Blutfülle des Gehirns, welche Sopor und mühsame verlangsamte Respiration bedingt; es sind nicht die Symptome der Asphyxie, wie sie der Blutfülle der Lungen eigen sind oder durch Erwürgung hervor-

gebracht werden; es sind nicht die Phänomene der Athemnoth, wie sie das Glottisödem oder ein Druck auf die Lnströhre hervorruft. Fulminant treten sie auf, wie hervorgezaubert, und treffen gleichmässig den ganzen Respirationsapparat. Nicht eine lokale Ursache vermag diess zu bewirken: weder durch galvanische Reizung des Recurrens, noch durch die Durchschneidung dieses Nerven konnte ich in jungen Hunden solche Symptome hervorrufen. Werden die Recurrentes beider Seiten in jungen Thieren durchschnitten, so überleben die Thiere zwar die Operation nicht lange; es treten heftige Anstrengungen der Inspirationsmuskeln ein, die Luftsäule durch die gelähmte (ingesunkene) Glottis zu treiben; die Thiere sterben an wahrer Erstickung, ihre Lungen sind blutreich, ihr Gehirn überfüllt, die Hautvenen strotzen, das Herz ist von Blut ausgedehnt. Wird hingegen das verlängerte Mark durchschnitten, so tritt entweder momentan der Tod mit dem plötzlichen Stillstand der Respiration und des Herzschlags ein oder es folgen nur einige Contractionen der Extensoren der Gliedmaassen und des Rumpfes. Nirgends ist dann Blutfülle, nirgends lässt sich eine Stauung des venösen Stromes weder im Gehirn, noch den Lungen, noch dem Herzen nachweisen. Die galvanische Reizung der Medulla ruft heftige spasmodische Erscheinungen, die der Recurrentes gellende pfeifende offenbar schmerzhaftes Iuspirationen hervor; in beiden Fällen finden sich keine Erscheinungen, die einen Stillstand der Respiration bekunden, es sei denn dass ein sehr starker galvanischer Strom eingewirkt hätte, in welchem Falle die Erscheinungen der Lähmung auftreten. Ganz ähnliche Erscheinungen fanden in ihren Versuchen *Legallois, Flourens, Longet, Weber, Budge*.¹

Der erste Act des Laryngismus kann demnach nicht in einer Affektion der Glottis gesucht werden; er führt uns in seinen Erscheinungen im Leben wie in der Leiche, in welcher wir eine bestimmte anatomische Veränderung nicht finden, auf das Centralnervensystem. Es *kann* diess die Medulla oblongata sein, es *muss* sie aber nicht gerade ausschliesslich sein; es ist mir viel wahrscheinlicher, dass es in vielen gerade den schwersten rasch tödtenden Fällen eine auf die gesammten Centren des Nervenlebens, also auch des verlängerten Markes, sich erstreckende lähmende Einwirkung ist, in welcher die letzte Ursache des Eintrittes des Anfalls, zunächst des ersten Actes, zu suchen ist. Diese letzte Ursache, diese eigentliche für uns bis jetzt noch unbestimmbare Veränderung der feinsten Nerventheilchen und der sie erfüllenden Fluida wurzelt selbst wieder in Schädlichkeiten, welche die Nervencentren direct treffen können; dahin gehört abnorme Ernährung durch ungleich vertheilte Blutströme während jener schon vor-

1. Cf. *Longet*, Anat. u. Physiol. des Nervensystems. Uebersetzt von *Hein*. 1847. I. pag. 324—335, allwo auch die pathologischen Beobachtungen zusammengestellt sind.

her beschriebenen Wachstumsperiode oder durch verschlechtertes oder abnorm gemischtes oder blutkörperchenärmeres Blut, wie es in derselben Lebensperiode durch einen einseitigen übergrossen Stoffverbrauch nicht selten erscheint oder in dumpfen feuchten Wohnungen sich bildet, welche dem Lichte und der Luft ohnehin schon wenig zugänglich, noch mit beengenden moderigen Dünsten und irrespirablen Gasarten aus exkrementitiellen Stoffen und faulenden Lumpen geschwängert sind, Attribute des Elendes grösserer Städte, aber auch der nicht selten unreinen Kinderstuben des Wohlstandes, wenn sie im letzten Winkel der Wohnungen liegen. Auch eine lang fortgesetzte abnorme Nahrungsweise (künstliches Auffüttern, stickstoffarme Breie und Suppen, verwässerte gefälschte Kuhmilch, schlechte Muttermilch) erzeugt zuletzt jene fehlerhafte Blutmischung. Kinder, erzeugt von Eltern ohne Krankheitsanlage, in sonnigen luftigen Räumen und draussen im Freien ihre Wiegenzeit verbringend, genährt von der Milch gesunder Mütter oder kräftiger Ammen, erlöst von dem Naschwerk ungelehriger Grossmütter, solche Kinder sind frei von jenem schrecklichen Feinde: sie haben eine normale Blutmischung, sie überspringen leicht die Klippe körperlicher Entwicklungsphase. So sehen wir ja auch den Süden die Krankheit kaum kennen, im Sommer sie seltner als in den Jahreszeiten, welche die Kinder mehr in die Zimmer bannen, in den Hütten der Armuth sie ungleich häufiger als in den Wohnungen des Wohlstandes und Reichthums.

Sind auch hiernach die Schädlichkeiten, welche in letzter Reihe störend auf die Verrichtungen der Nervencentren einwirken, zahlreich genug, nur zu oft nachweisbar und ganz zweifellos in vielen Fällen vorhanden, so würde es dennoch sehr einseitig sein, wollten wir die Ursache des Laryngismus überall nur in direct die Centralnerventheile treffenden Schädlichkeiten suchen. In einer grossen Reihe von Fällen lässt sich eine der peripheren Ausbreitung gewisser Nervenbahnen, zumal des Vagus und Sympathicus, feindliche Einwirkung gar nicht ableugnen. Dahin gehört Ueberfütterung, Ueberladung des Magens selbst mit an sich unschädlichen Alimenten, massenhafte Ansammlung von Ascariden oder eine in fortgesetzter fehlerhafter Diät wurzelnde Trägheit der Darmentleerungen. In diesen Fällen ist der Anfall der Krankheit reflectirte Erscheinung des durch jene Nervenbahnen den Centren zugeführten Eindrucks. Aber auch jetzt ist er durch centralparalytische Veränderung hervorgerufen; denn seine Lebenserscheinungen wie seine Leichenphänomene sind die gleichen wie in jenen ersten Fällen.

Nicht wenige, besonders englische Schriftsteller haben auch den Trigemimus während der s. g. Zahnungsperiode als möglichen peripheren Erreger jener central-reflectirten Veränderung betrachtet wissen wollen. Es liegt dieser Ansicht eine mächtige Ueberschätzung des Zahndurchbruchs

zu Grunde. Das s. g. Zahnen ist ja selbst nur ein, dazu noch sehr untergeordnetes Glied in jener grösseren Kette organischer Veränderungen, welche sich im zweiten Semester des ersten Lebensjahres zu entwickeln pflegen; da es aber ein augenfälliges Jedermann leicht zugängliches Ereigniss, so ist es schon von grauer Vorzeit her bis auf den heutigen Tag von den Laien gefürchtet. Mag nun immerhin ein (natürlich nie erweislicher) Fall vorkommen, wo die peripheren Ausbreitungen des Trigemini durch anomale Ernährung der Kiefer und ihrer Fortsätze, durch abnorme Knochenablagerungen, Blutfülle, Infiltrate in das Gewebe der Knochen und ihrer Kanäle beeinträchtigt werden können, so mag es wohl noch weit seltner geschehen, dass ein geschwelltes geröthetes die Zahnkronen noch deckendes Zahnfleisch so erregend auf die feineren Ausbreitungen des 5. Paares wirkt, dass von hier aus der Anfall erregt werden sollte. Ja man darf wohl behaupten, dass der Schnitt der Lancette in das Zahnfleisch zuweilen erregender und schmerzhafter wirkt, als die Hyperämie gewirkt hatte. Ich sah, wie schon Andere vor mir, einige Mal durch Einschnitte in das Zahnfleisch Anfälle entstehen, die sämmtlich glücklicher Weise nur leicht waren und rasch vorübergingen.

Was nun auch immer im einzelnen Falle den Anfall erregt haben mag, es entsteht eine bestimmte Veränderung in den Nervencentren, bestehe sie nun in einer veränderten Aggregation der feinsten Theilchen oder in einer veränderten Mischung oder in einer veränderten Richtung nervöser Strömungen oder einem vollkommenen Stillstande derselben. Unsere heutigen diagnostischen Mittel erlauben uns hierüber noch kein Urtheil. Das aber steht fest, dass in den allermeisten Fällen jene Veränderung nicht eingreifend genug ist, das Leben zu vernichten; denn auch die meisten zuletzt tödtlich endenden Fälle haben ja im Voraus schon eine mehr oder minder grosse Reihe von Anfällen bestanden. Wir müssen annehmen, dass die materielle Veränderung eine tiefer greifende gewesen, wenn wir den Anfall tödtlich enden sehen.

Jeder abnormen Entwicklung, jeder anomalen Veränderung folgt im Organismus eine Reaction. Das sehen wir auch im Anfalle des Laryngismus. Das sich erholende Gehirn und Rückenmark bekunden es durch die erst mühsam und leise, allmählig stärker vortretende Action der Glottis. Noch sind die Spinalnerven unthätig, noch hebt sich der Thorax kaum, wenn schon der Recurrens die Thätigkeit der Larynxmuskeln erregt. Es erscheint der *zweite Act* des Anfalls, die „krähende“ „juchzende“ Inspiration, gefolgt von dem *dritten Acte* der schluchzenden Expiration. Sie sind nichts Anderes, als die Erscheinungen wiederkehrender Reaction, die ersten Boten wiederkehrender Nerventhätigkeit. Mit ihnen ist die Gefahr des einzelnen Anfalls gehoben, freilich aber nicht die Gefahr der Krankheit; wir haben

vorher schon darauf aufmerksam gemacht, dass sich eine Reihe von Anfällen enge einander anschliessen kann; es muss diess offenbar in der Qualität der jedesmaligen Veränderung der Nervencentren bedingt sein und in der Intensität des schädlich wirkenden Einflusses. So viel aber scheint mir aus dieser Analyse hervorzugehen, dass diejenigen weit gefehlt haben, welche das Wesen des Laryngismus in jener „krähenden“ Einathmung gesucht haben; sie bildet zwar ein werthvolles diagnostisches Zeichen, ist aber im strengen Sinne nicht die Erscheinung eines pathologischen Zustandes, sondern geradezu das Symptom der Heilbestrebungen des Organismus, um sich einer teleologischen Ausdrucksweise zu bedienen, oder (präziser gefasst) das Symptom wiederkehrender Ausgleichung der organischen Funktionen. Wir finden einen ganz gleichen Vorgang in einem unserer Krankheit nicht unähnlichen Zustande, dem Scheintode der Neugeborenen, wo er nicht in Folge mächtiger innerer Zerstörungen Vorläufer des wahren Todes ist. Das blasse erschlafte Kind, dessen ganze Lebensthätigkeit erlahmt, von dessen Leben überhaupt nur ein seltner äusserst schwacher oft kaum vernehmbarer Herzschlag noch Kunde giebt, macht zuerst eine mühsame schluchzende durch die eingedrungenen Flüssigkeiten meist rasselnde Kehlkopfbewegung und Glottisathmung; meist erst nach mehrmaliger Wiederholung dieser fängt die Lungenathmung an; ja man sieht mitunter Fälle, wo es nur zu jener gelangt und das Leben erlischt, ehe noch die Lungenathmung zu Stande gekommen ist. Wie wir in diesen Fällen die erste rasselnde Athmung als frohes Zeichen eintretender Nerventhätigkeit begrüessen, genau so müssen wir auch die „juchzende“ Inspiration des Laryngismus willkommen heissen: die Paralyse weicht der wiederkehrenden Action.

Ich habe oben von Abortivformen der Krankheit gesprochen. Es sind Fälle, wo Schädlichkeiten die peripheren Ausbreitungen des Recurrens, des Laryngeus superior, des Sympathicus treffen. Je mehr die Kinder ausserhalb einer Entwicklungsphase stehen, je resistenzkräftiger ihre Nervencentren geworden, um so vorübergehender und kürzer ist dann der erste wesentlichste Act des Krankheitsanfalls. Ja es kommen, wie jeder Kinderarzt weiss, in vielen Larynxkatarrhen die Erscheinungen der „krähenden“ Inspiration vor, ohne dass das Kind auch nur eine entfernte Andeutung des ersten Actes des Laryngismus gezeigt hätte. Mit vollstem Rechte hat man daher auch diese Form der Reizung der Kehlkopfnerven schon längst von dem Laryngismus getrennt und als Laryngitis catarrhalis spasmodica (Asthma Millari) bezeichnet; denn in solchen Fällen handelt es sich um wahre spastische Contractionen der Kehlkopfmuskeln: sie verdienen den Namen „Spasmus glottidis,“ den man irrthümlicher Weise auf unsere Krankheit so oft schon angewendet hat. Zwar bleibt es bei den Abortivformen des Laryngismus im Einzelfall oft geradezu unmöglich, das

Maass zu bestimmen, welches dem directen Einflusse alterirter centraler, welches reflectirter centraler, welches fortdauernd beeinträchtigt peripherer Thätigkeit in Erzeugung der Symptome zukömmt. Denn ohne jene anatomisch freilich noch nicht bestimmbare Veränderung des Gehirns entsteht eben kein Laryngismus. Nichtsdestoweniger können wir in den Fällen, wo eine offenbare nachweisliche Schädlichkeit die Bahnen des Vagus oder Recurrens getroffen hat, eine Betheiligung derselben an der Krankheit nicht absprechen. Sehen wir z. B. (wie in Fall 34 und 37 unserer Tabellen) Neugeborene von Anfällen des Laryngismus heimgesucht, welche in normaler Geburtsthätigkeit und kräftig entwickelt geboren keine constitutionellen Ursachen der Krankheit erkennen lassen, hingegen eine sehr ansehnliche schwellbare Angiectasie der grossen Schilddrüse zeigen, mit deren Anschwellung zugleich auch jedesmal die Hautvenen stärker vortreten, das Gesicht gedunsen und livide wird und tonische Streckungen der Extremitäten und des Rückens eintreten; so ist es uns in solchen Fällen gewiss gestattet, die veranlassende Ursache in der mächtigen Ausdehnung und Schwellbarkeit der Thyreoidea zu suchen; wir können das um so mehr, wenn die Section wie in unseren beiden Fällen die Nervi recurrentes in das Gewebe der Drüse eingebettet, von ihm ganz umschlossen, in ihrem Neurilem geröthet und somit aller Wahrscheinlichkeit nach während der Anschwellung des Organes in ihrer Leitungsfähigkeit beeinträchtigt erkennen lässt. Die besondere Lagerung der Schilddrüse macht die Erschwerung der Respiration durch mechanische Behinderung des Lufteintritts in die Lungen und die daher rührende Atelectase des Lungengewebes, sowie nicht minder die grosse Blutfülle der Venen der Schädel- und der Brusthöhle leicht erklärlich. Ja ich glaube annehmen zu dürfen, dass gerade durch die unvollkommene Respiration und das hierdurch qualitativ veränderte Blut, ganz abgesehen von dessen behindertem Rückflusse aus der Schädel- und dem oberen Theile der Wirbelhöhle, die besondere Veränderung in den Nervencentren schon in diesen Neugeborenen erzeugt worden ist, welche zum Laryngismus disponirt.¹ Es leuchtet ein, dass nur in *den* Fällen angeborener Hypertrophie der Schilddrüse Laryngismus sich bilden kann, wo alle diese Bedingungen gegeben sind.

Ein ganz Gleiches gilt von den Fällen, wo sehr beträchtliche mitunter eminente Schwellung der Trachealdrüsenkette den Recurrens beeinträchtigt. Ich habe mehrmals solche Fälle beobachtet; sie sollen zum Gegenstand einer späteren Abhandlung dienen. Man findet solche Schwel-

1. *Betz* (über das Asthma thyreoideum. Journ. f. Kinderkrankheiten. Bd. 21. pag. 161) und *Maurer* (ibid. Bd. 22. pag. 357) haben auf diese Verhältnisse nicht geachtet; es scheint mir, beide Aerzte haben nicht Fälle von Laryngismus, sondern nur solche vor sich gehabt, in welchen eine vergrösserte Schilddrüse permanent auf Trachea und Halsvenen drückte.

lungen zumeist in Kindern, welche in jener schon oft berührten Evolutionsperiode des ersten Lebensjahres stehen, also in einem Lebensabschnitte, welcher durch seine qualitativ veränderte Säftemischung so sehr zur Entwicklung des Laryngismus neigt.

Es bleibt für diese durch lokale Veränderungen im Verlaufe der peripheren Bahnen des Vagus und Recurrens complicirten oder hervorgegerufenen Fälle noch Ein wichtiges Moment zu bedenken übrig. Wir haben nämlich vorher nachzuweisen gesucht, dass der zweite Act des Laryngismus-Anfalls durch die Wiederkehr der Reaction der Nervencentren bedingt sei; wir können diess auch für die vorliegenden Fälle nicht in Abrede stellen, können aber auch ebensowenig den paralytisch wirkenden Druck auf jene Nervenbahnen läugnen, welcher an sich schon durch Paralyse der Kehlkopfmuskeln Collapsus der Glottis und Verengerung derselben erzeugt und wiederum als Reactionerscheinung reflectirte Thätigkeit der übrigen Respirationmuskeln, die sich durch pfeifende krähende Inspirationsanstrengungen bekundet. Ich habe die Gleichheit der äusseren Erscheinungen erhöhter („krampfhafter“) Thätigkeit der Glottismuskeln und ihrer Paralyse bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher erörtert.¹ Das aber geht unzweifelhaft aus dieser Auffassung hervor, dass derartige Fälle eine beträchtlich höhere Störung physiologischer Thätigkeit des Nervensystems erzeugen, womit auch die Erfahrung am Krankenbette und — am Sectionstische übereinstimmt; durch centrale wie periphere Paralyse ist das Leben des Kindes gleichzeitig bedroht.

Ich glaube in vorstehenden Betrachtungen das physiologische Zustandekommen und das Wesen des Laryngismus wenn auch nicht erschöpfend, doch hinreichend beleuchtet zu haben, um nunmehr zur Beantwortung der Frage überzugehen:

γ) Giebt es ein „Asthma thymicum?“
oder mit andern Worten, giebt es Fälle, in welchen die Anfälle des Laryngismus von einer Vergrösserung der Thymus abgeleitet werden können?

Diese Untersuchung gewinnt an Klarheit, wenn wir die Frage theilen; wir untersuchen daher zunächst:

aa.) *Ist die Thymus in Fällen von Laryngismus vergrössert gefunden worden?* Nach den sub Lit b) erörterten Fällen wahrer Uebergrösse der Thymus könnten wir einfach diese Frage bejahen. Es würde aber diese Abfertigung eine sehr ungenügende sein gegenüber der grossen Zahl von Fällen, welche in der Literatur als Laryngismus mit vergrösserter Thymus bezeichnet sind. Wir haben demnach die Häufigkeit des Vorkommens der „Hypertrophie“ jenes Organes im Laryngismus zu prüfen. Ich werde hierzu alle diejenigen veröffentlichten mir zugänglichen Fälle benutzen,

1. Arch. für phys. Heilk. XII. pag. 659. sq.

in welchen eine Wägung der Thymus vorgenommen worden, wie auch die 24 in meinen Tabellen II und V erwähnten eigenen Fälle, hingegen selbstverständlich alle Fälle ausser Acht lassen, in welchen eine Wägung gar nicht Statt gehabt.¹ Haben wir doch oben ausführlichst dargethan, dass die grosse Mehrzahl der seither als „vergrössert“ betrachteten Thymen entweder normale oder gar schon atrophische Organe gewesen! Wie ist es nun möglich, bei der seitherigen irrigen Auffassung der normalen Gewichtsverhältnisse menschlicher Thymen auf subjective Angaben von „klein“ „gross“ „hypertrophisch“ irgend einen Werth zu legen? Ebenso wenig können zu dieser statistischen Forschung jene Fälle benutzt werden, in welchen sich nur eine approximative Schätzung des Thymusgewichtes angegeben findet, wie bei *Hood*,² welcher es in Einem Falle auf 2, in einem andern auf 3—4 Unzen, oder bei *Dinter*,³ welcher es gar in seinem Falle auf „mehr als $\frac{1}{2}$ Pfund bürgerliches Gewicht“ schätzte? Es erinnern solche Angaben lebhaft an die Taxationen jener Geburtshelfer, welche zu eigner und fremder Befriedigung kräftige Neugeborene auf 15 und 18 Pfund p. civ. zu schätzen pflegen. Ein sicherer Beleg, wie täuschend solche Schätzungen des Thymusgewichtes sind, ist ein Fall von *Montgomery*;⁴ dieser Arzt schätzte die Thymus eines an Laryngismus verstorbenen Kindes auf „wenigstens zwei Unzen;“ sie war aber $3\frac{1}{2}$ “ (83 M. M.) lang, fast 3“ (71 M. M.) breit und $\frac{3}{4}$ “ (17 M. M.) dick; nach diesen Maassen konnte sie demnach höchstens 480—500 Gran gewogen haben! Ebenso unrichtig bezeichnet *Froriep*⁵ $\frac{1}{2}$ “ — $\frac{3}{4}$ “ (12—17 M. M.) dicke Thymen als vergrössert, da er eine Dicke von 2“ (4 M. M.) als die normale betrachtet.

Dass ferner diejenigen Fälle, von welchen die Section nicht gemacht, und diejenigen, welche von einem „Asthma thymicum“ geheilt worden, zur Beantwortung unserer obigen Frage nicht herbeigezogen werden können, bedürfte kaum einer Erwähnung, wenn es trotzdem nicht schon mehrfach zur grossen Verwirrung der Frage von Beobachtern und Compilatoren geschehen wäre.

Folgendes sind die Fälle von Laryngismus, in welchen das Gewicht der Thymus genau bestimmt worden ist, nach dem Alter der Kinder geordnet:

1. Hierher gehören Fälle von angeblich „übergrossen“ Thymen von *Fingerhuth*, *Wutzer (Velten)*, *Scharlau*, *Montgomery*, *Hood*, *Copland*, *Kapff*, *Müller*, *Alken*, *Pagenstecher*, *Dubois*, *Kopp*, *Rullmann*, *Tritschler*, *Lederer*, *Eck*, *Weber*, *Stelzl*, *Bednar* — und solche von angeblich „normalen“ oder „kleinen“ Thymen von *Caspari*, *Ebers*, *Doherty*, *Meade*, *Ryland*, *Gürtler*, *Thierfelder*, *Lederer*, *Mauthner*, *Hauner*, *Evanson and Maunsell*.
2. Edinb. Journ. of med. science. Jan. 1827. Ausführlich ausgezogen in *Copland* Diction. II. pag. 679. sq.
3. Casp. Wochenschr. 1839. pag. 837.
4. *Fror.* Notizen. Band 49. pag. 268.
5. *Fror.* neue Notiz. XI. pag. 240.

| Alter des Kindes. | Gewicht der Thymus in Granen. | Nahrungsweise des Kindes. | Constitution des Kindes. | Anatomischer Befund in anderen Organen. | Beobachtet von: |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|--------------------|
| 4 Tage | 100 | Ammenbrust | Gutgenährt | Struma congenita; Druck auf den Nerv. recurrens; Atelectasis pulmonum. | <i>Friedleben.</i> |
| 5 Tage | 210 | Mutterbrust | Gutgenährt | Struma congenita; Druck auf den Nerv. recurrens; Atelectasis pulmonum. | <i>Friedleben.</i> |
| 9 Tage | 360 | — | Wohlgenährt | — | <i>Hennig.</i> |
| 15 Tage | 100 | — | — | — | <i>Bednár.</i> |
| 21 Tage | 102 | — | — | — | <i>Albers.</i> |
| 27 Tage | 133 | — | — | — | <i>Bednár.</i> |
| 31 Tage | 185 | — | — | — | <i>Bednár.</i> |
| 31 Tage | 192 | Mutterbrust | Schwächlich | — | <i>Hennich.</i> |
| 7 Wochen | 96 | Künstlich | Mager | Bronchitis; Geschwellte Trachealdrüsen längs der Recurrentes. | <i>Friedleben.</i> |
| 7 Wochen | 560 | Mutterbrust | Wohlgenährt | Geschwellte Trachealdrüsen. | <i>Friedleben.</i> |
| 2 1/2 Monate | 390 | Mutterbrust | Wohlgenährt | — | <i>Hennich.</i> |
| 3 1/2 Monate | 330 | Künstlich | Gutgenährt | Schädelknochen schneidbar, vordere blutreich, hintere blass, dünn. | <i>Hauß.</i> |
| 3 1/2 Monate | 400 | Mutterbrust | Wohlgenährt | Knochenentwicklung (Cf. oben). | <i>Friedleben.</i> |
| 5 Monate | 480 | Ammenbrust | Gutgenährt | Grosse Fontanelle weit; verschiebbare Schädelknochen. | <i>Kopp.</i> |
| 5 Monate | 404 | Mutterbrust theilweise | — | — | <i>Schlesier.</i> |
| 5 Monate | 720 | — | Wohlgenährt | — | <i>Plater.</i> |

| Alter des Kindes. | Gewicht der Thymus in Granen. | Nahrungsweise des Kindes. | Constitution | Anatomischer Befund in anderen Organen. | Beobachtet von: |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------|---|--|-------------------------------|
| 5 Monate | 168 | Künstlich | Wohlgemüht | Knochenentwicklung. | <i>Friedleben.</i> |
| 5 1/2 Monate | 201 | Künstlich | Ziemlich gutgen. | Weite Fontanellen; weiche Schädelknochen. | <i>Nieberding.</i> |
| 6 Monate | 210 | Künstlich | Etwas schwächlich | — | <i>Hauff.</i> |
| 6 Monate | 550 | Ammenbrust | Wohlgemüht | Vordere Schädelknochen blutefüllt, hintere dünn. | <i>Keitel.</i> |
| 6 Monate | 366 | — | Auffallend fett | Weite Fontanellen. | <i>Hirsch.</i> |
| 6 Monate | 540 | Mutterbrust | Wohlgemüht | Pneumonie (?). | <i>Schwandner.</i> |
| 6 Monate | 850 | — | Kräftig | Bronchitis. | <i>Baudelocque et Blache.</i> |
| 6 Monate | 607 | Künstlich | — | Weite Fontanellen; meserische Drüsen geschwellt. | <i>Ulrich.</i> |
| 6 Monate | 160 | Mutterbrust teilweise | Mager | Knochenentwicklung. | <i>Friedleben.</i> |
| — | 360 | — | — | — | <i>Reid.</i> |
| — | 392 | — | — | — | <i>Albers.</i> |
| — | 630 | — | — | Mundgeschwüren. | <i>Keal.</i> |
| — | 392 | — | — | — | <i>Kornmaul.</i> |
| 6 1/2 Monate | 50 | Mutterbrust | Wohlgemüht Gutgenüht (früher sehr mager) | Hepatitis et Carnificatio pulm.; Diphtheritis faucium et laryngis; Vagi et Recurrentes zwischen sehr geschwellten tuberkelfiltrirten Drüsen. | <i>Friedleben.</i> |
| 7 Monate | 360 | Künstlich | Mässig genährt | Bronchitis; Geschwellte Bronchialdrüsen; Schädelknochen succulent; Rippenknorpel angeschwollen. | <i>Mauthner.</i> |
| 7 Monate | 300 | Mutterbrust teilweise | — | Fontanellen und Nähte noch weit. | <i>Hachmann.</i> |

| | | | | | | |
|--------------|-----|------------------------|-------------------------------|---|---|-------------|
| 7 Monate | 430 | — | — | — | — | Malin. |
| 7 Monate | 840 | — | — | — | — | Kornmaul. |
| 7 Monate | 510 | Mutterbrust theilweise | Stark, gutgenährt Wohlgenährt | — | — | Hauff. |
| 7 Monate | 45 | Künstlich | Sehr mager | — | — | Friedleben. |
| 7 Monate | 471 | Künstlich | Wohlgenährt | — | — | Friedleben. |
| 7 1/2 Monate | 240 | Künstlich | Mässig genährt | — | — | Friedleben. |
| 8 Monate | 784 | Ammenbrust | Wohlgenährt | — | — | Kyll. |
| 8 Monate | 570 | Mutterbrust | Wohlgenährt | — | — | Hirsch. |
| 8 Monate | 240 | — | Gutgenährt | — | — | Montgomery. |
| 8 Monate | 480 | — | — | — | — | Armstrong. |
| 8 Monate | 570 | Mutterbrust theilweise | Gutgenährt | — | — | Ryland. |
| 8 Monate | 85 | Mutterbrust | Mässig genährt | — | — | Friedleben. |
| 8 Monate | 120 | Künstlich | Wohlgen.; früher sehr mager | — | — | Friedleben. |
| 8 Monate | 187 | Künstlich | Gutgenährt | — | — | Friedleben. |
| 8 1/2 Monate | 205 | Mutterbrust | Gutgenährt | — | — | Friedleben. |
| 9 Monate | 474 | Ammenbrust | Gutgenährt | — | — | Velsen. |
| 9 Monate | 450 | — | Gutgenährt | — | — | Rees. |
| 10 Monate | 420 | — | — | — | — | Müller. |

Weiche, blutreiche und dünne Kopfknochen; Hypertroph. cordis; Enge des Colon. (Pertussis; Marasmus.) Schwellung der Tracheal-, Bronchial- und meserischen Drüsen; Knochenentwicklung.

Knochenentwicklung; linke Trachealdrüsen geschwellt.

Knochenentwicklung; Drüsenschwellung.

Fontanellen offen, Suturen vereinigt.

Weite Fontanellen.

Hepatisatio pulmon; Knochenentwicklung; rechte seitige Trachealdrüsen geschwellt.

Knochenentwicklung; allgemeine seröse Infiltration; Atelectasis pulmon.

Knochenentwicklung; Schwellung der Trachealdrüsen; Reste früherer Hepatitis serosa; Atrophia renis sin.

Laryngo-Trachealkatarrh; Blutfülle der Trachealdrüsen.

| Alter des Kindes. | Gewicht der Thymus in Granen. | Nahrungsweise des Kindes. | Constitution des Kindes. | Anatomischer Befund in anderen Organen. | Beobachtet von: |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|--|----------------------|
| 10 Monate | 349 | Seit 4 Monaten künstlich | Gutgenährt | Knochenentwicklung. | <i>Friedleben.</i> |
| 10 ¹ / ₄ Mon. | 580 | Mutterbrust | Wohlgenährt | Feste Knochen noch hyperämisch. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 Jahr | 106 | — | — | Hyperaemia cerebri. | <i>Albers.</i> |
| 1 Jahr | 328,5 | — | — | Schädelknochen blutreich; Carnificatio pulm. | <i>West.</i> |
| 1 Jahr | 30 | — | — | Plethora abdomin. | <i>Albers.</i> |
| 1 Jahr | 660 | — | Wohlgenährt | Schädelknochen blau, fest; hintere dünn, biegsam, blass. | <i>Hanf.</i> |
| 1 J. 2 Tage | 300 | Ammenbrust | Mässig genährt | Rhachitis universal; Schwellung der Trachealdrüsen; Hypertroph. excentric. cordis; Atelec-tasis pulmon. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 J. 2 Mon. | 102 | — | Mager | (Keuchhusten; Diarrhöen.) | <i>Pagenstecher.</i> |
| 1 J. 2 Mon. | 200 | Künstlich | Gutgenährt; früher sehr mager | Knochenentwicklung; Intestinalkatarrh; Collapsus pulm. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 J. 2 Mon. | 301 | Mutterbrust theilweise | Wohlgenährt | Ueberfütterung. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 J. 3 Mon. | 400 | — | — | — | <i>Brück.</i> |
| 1 J. 3 Mon. | 185 | Künstlich | Schwächlich bei enormem Schädelumfang. | Enormer ganz osteoporotischer Schädel; Osteitis vertebr. 2 et 3 thorac. tubercul; Tubercul. apic. pulm. et gland. bronchial. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 J. 4 Mon. | 470 | — | Wohlgenährt. | Trachealdrüsenanschwellung; Emphysema pulm. | <i>Friedleben.</i> |
| 1 J. 5 Mon. | 28 | — | Mässig genährt | (Häufige Diarrhöen.) | <i>Friedleben.</i> |

| | | | | | |
|-------------|------|---|-------------------------------|--|--------------------|
| 1 J. 6 Mon. | 120 | — | — | (Diarrhöen, Katarrhalfieber.) | <i>Brunn.</i> |
| 1 J. 9 Mon. | 120 | — | Gutgenährt, bleich | (Diarrhöen.) | <i>Braun.</i> |
| 1 J. 10 M. | 240 | — | Wohlgenährt, aber schwächlich | (Kann noch nicht gehen.) | <i>Staub.</i> |
| 2 Jahre | 65,7 | — | Abgemagert | — | <i>Hérard.</i> |
| 2 Jahre | 280 | — | Gutgenährt | (Morbilli.) | <i>Hérard.</i> |
| 2 Jahre | 49,2 | — | Schmächting | (Morbilli.) Pneumon; Entero-Colitis. | <i>Hérard,</i> |
| 2 Jahre | 33 | — | Abgemagert | Phthis. entero-pulm; Geschwulste tuberkulöse Bronchial- und Trachealdrüsen. | <i>Hérard.</i> |
| 2 J. 6 Mon. | 210 | — | Mässig genährt | (Pertussis). Rhachitis; Schwellung der Bronchial- und Trachealdrüsen; Carnificatio pulmon. | <i>Friedleben.</i> |
| 2 Jahre | 240 | — | — | Hydrocephalus chronicus. | <i>Stelzl.</i> |
| 3 Jahre | 49,2 | — | Abgemagert | (Diarrhöen.) | <i>Hérard.</i> |
| 4 J. 6 Mon. | 49,2 | — | Schmächting | (Diarrhöen.) Rhachitis. Bronchitis. | <i>Hérard.</i> |

In den 75 hier mitgetheilten Fällen von an Laryngismus verstorbenen Kindern, deren Thymus gewogen worden, ist wohl ziemlich das ganze bis jetzt bekannt gewordene Material enthalten. Hiernach fanden sich unter den 75 Fällen nur 7, welche eine übergrosse Thymus besaßen, also $9,3 \frac{0}{0}$; rechnen wir aber noch die übrigen ohne Gewichtsangaben veröffentlichten Fälle mit hoher Wahrscheinlichkeit zu den nicht vergrösserten Thymen und nehmen deren Zahl, wiewohl es ihrer mehr sind, in runder Summe auf 50 an, so würde sich nur ein Verhältniss von $5 - 6 \frac{0}{0}$ ergeben. In der Wirklichkeit ist aber selbst dieses Verhältniss noch viel zu hoch, da, wie jeder weiss, die Mehrheit der an Laryngismus verstorbenen Fälle nicht der Oeffentlichkeit übergeben zu werden pflegt. Wir beantworten demnach unsere obige erste Frage dahin, dass zwar allerdings in Fällen von Laryngismus die Thymus vergrössert gefunden worden ist, aber in der weit aus kleineren Zahl der Fälle; wir fügen an, dass die grössere Mehrheit in den Bereich des Normalgewichts fallende, und eine nicht unerhebliche Zahl von Fällen sogar atrophische collabirte Thymen gezeigt hat, ganz entsprechend der Körperbeschaffenheit und der vorausgegangenen (complicirten) Krankheit des Einzelfalls. Von 5 jener 7 Fälle, welche wirklich übergrosse Thymen gehabt, findet sich die Körperbeschaffenheit verzeichnet und zwar als wohlgenährte „kräftige“ Kinder; *Hérard* hatte vollkommen Recht, wenn er in der Constitution des Kindes (*état de maigreur et d'embonpoint*) die Grundbedingungen suchte für die Schwankungen im Volum und Gewichte der Thymus.¹

ββ) *Durch welchen physiologischen Vorgang könnte eine hypertrophische Thymus den Laryngismus erzeugen?* Wir erinnern hier zunächst an das Ergebniss unserer Untersuchungen über das Zustandekommen des Krankheitsprozesses und des einzelnen Anfalls. Wir fanden, dass eine besondere bis jetzt nicht scharf zu spezialisirende Veränderung der Mischung, Anlagerung und Strömung der Elementartheile der Nervencentren überall die eigentliche *Causa movens* der Krankheit durch paralytische Störung der Nerventhätigkeit sein müsse, dass diese Veränderung aber durch allgemeine die Nervencentren beeinträchtigende Einwirkungen (fehlerhafte oder ärmliche Blutmischung, Wachsthumsanomalien etc.) überall bedingt, zumeist nur die Disposition zur Krankheit erzeuge und der jedesmalige Anfall einer besonderen veranlassenden Einwirkung zu seiner Entstehung bedürfe, als welche wir sowohl direct die Nervencentren treffende Schädlichkeiten (Schreck, Erwachen aus dem Schafe vielleicht im Traume, Zorn) wie auch periphere Nervenbahnen störende Einflüsse bezeichneten (Ueberfütterung, unzuweckmässige oder unverdauliche Nahrungsmittel, zu hastiges Schlingen, beträchtliche Schwellungen und Hyperämien der Trachealdrüsen, besondere Formen der Struma

1. l. c. pag. 39.

vasculosa.). In den letztern Fällen ist der Anfall durch die Bahn des Sympathicus oder des Vagus vermittelt. Wollen wir nun nach Diesem auch die vergrösserte Thymusdrüse als den Anfall erregende Schädlichkeit gelten lassen, so müssen wir zu erweisen vermögen, dass sie in ähnlicher Weise, wie jene Tracheal- oder Schilddrüsen jene periphere Nervenbahnen durch Druck beeinträchtigen oder andern Theils durch Druck auf Venen oder Luftröhre die Circulation oder Respiration stören und somit durch Ueberladung der Nervencentren mit im Voraus schon verändertem Blute direct diese Centren lähmen könne. Vermöchten wir diese Möglichkeiten, wenn auch nur theilweise, durch Thatsachen nachzuweisen, so würden wir allerdings eine genügende Erklärung für das Zustandekommen eines Anfalls gefunden haben; wir würden aber nur dann den ganzen Krankheitsprocess von der vergrösserten Thymus abzuleiten vermögen, wenn wir die Möglichkeit einer periodisch wiederkehrenden Turgescenz des Organs thatsächlich feststellen könnten. Untersuchen wir nun an der Hand der Thatsachen diese verschiedenen Fragen und beginnen zunächst mit der letzten als der allgemeineren!

γγ) *Ist die Thymus einer periodischen Turgescenz fähig?* Wir haben in einem früheren Abschnitte Versuche an Hunden mitgetheilt, welche nach 40 stündigem Fasten auf verschiedene Weise gefüttert wurden; wir haben nachgewiesen, dass die mit bessern Alimenten gefütterten Hunde sieben Stunden nach ihrer ersten Fütterung secretreichere und daher weichere geschwelltere Thymen hatten, als die mit geringeren Nahrungsmitteln gefütterten oder unmittelbar nach dem Fasten getödteten Thiere. Wir haben ferner dargethan, dass Hunde, welche in Folge fortgesetzten Genusses einer aus Kohlehydraten bestehenden Nahrung zu Grunde gegangen, beträchtlich kleinere Thymen hatten, als gesunde Hunde, und diess unbestreitbar durch Berechnung des Exponenten des Körper- und Thymusgewichtes erhärtet. Dasselbe fanden wir in dem Hunde, welcher in Folge von gänzlicher Nahrungsentziehung verendet war. Ausserdem haben wir in einer grossen Reihe von Beobachtungen an Menschen und Thieren gezeigt, dass während erschöpfender oder die Ernährung des Körpers überhaupt beeinträchtigender Krankheiten die Thymus an Gewicht (absolutem wie relativem), Volum, Secretgehalt und Breite — wie Dickemaassen beträchtlich verliert und nach Ablauf dieser Krankheiten ihre normalen Maasse, Beschaffenheit und Turgescenz wieder erlangt. Angesichts aller dieser Thatsachen kann es keinem begründeten Zweifel unterliegen, dass die Thymus einer Turgescenz fähig ist. Da wir zugleich überall die Leber und Milz der Untersuchung unterworfen haben, so können wir noch anfügen, dass die Thymus einer grösseren Anschwellung und dem entsprechend einer höheren Turgescenz fähig ist, als jene beiden Organe. Es erklärt sich dieses Verhalten

leicht aus der hohen secernirenden Thätigkeit der Thymus und der Ansammlung des Secretes in ihren Follikeln, welches nur allmählig in den Blutstrom zu gelangen vermag, während das Secret der Leber einem besonderen Behälter zuströmt und der rückfliessende Blutstrom der gefässreichen Milz durch ein mächtiges Venensystem fortwährend aufgenommen wird. Diese Turgescenzfähigkeit der Thymus ist demnach eine ganz physiologische; wir finden daher auch die Thymen solcher Individuen, welche während der Verdauung gestorben sind, geschwellter, weit secretreicher, als die Thymen derjenigen, welche vor ihrem Tode keine Nahrung zu sich genommen haben oder nach schon beendeter Verdauung oder unmittelbar nach der letzten oder gar während dieser Nahrungsaufnahme verschieden sind. Diese Turgescenz der Thymus in Folge von Ansammlung ihres Secretes, seither kaum noch beachtet und thatsächlich seither noch nicht erwiesen, kann es nicht sein, welche den Laryngismus erregt, wenn wir in den Schriftstellern und in eigener zahlreicher Beobachtung finden, dass die Anfälle der Krankheit sowohl während des Essens, wie während der Verdauungszeit, wie nach längst vollendeter Verdauung eintreten, als deren sicherstes Zeichen wir einen leeren Magen und eine nur spärliches Secret zeigende Thymus betrachten dürfen. Diese Turgescenz war es auch nicht, welche alle die Schriftsteller im Auge hatten, die den periodisch wiederkehrenden Anfall des Laryngismus durch Turgescenz des Thymusgewebes zu erklären suchten; sie alle leiteten diese Turgescenz von einer vermehrten Zuströmung oder einem verhinderten Rückflusse des Blutes ab; beispielsweise führe ich nur *Graf*,¹ *Montgomery*, *Scharlau*,² *Hauff*, *Hennig* an. Es liegt dieser Auffassung die gänzlich ungegründete Annahme zu Grunde, als sei die Thymus ein sehr blutreiches Organ oder gar, wie *Scharlau* meint, sie sei gleich der Schilddrüse und der Milz ein Blatreservoir und habe daher grosse Arterien und Venen. Wir haben aber im ersten Abschnitte dieser Abhandlung gezeigt, dass die Gefässe der Thymus nur ganz untergeordneten Reihen angehören, dass sie verhältnissmässig engen Calibers sind und ihre capillare Ausbreitung auf den Follikelwänden des Organes allerdings dem Zwecke der secernirenden Thätigkeit der Drüse entsprechend ansehnlich, allein lange nicht in dem Maasse reichlich oder gar überreich entwickelt ist, wie frühere Beobachter angegeben haben, welche den Normalzustand der Drüse nicht genugsam von dem durch vorausgegangene Krankheiten veränderten unterschieden hatten. Unsere Beobachtungen waren in diesem Punkte ganz übereinstimmend mit denen der neuesten sorgsamsten Forscher auf diesem Felde, Prof. *Ecker* und Prof. *Kölliker*. Es spricht aber nicht nur diese anatomische, es spricht auch

1. *Casper's Wochenschr.* 1837. pag. 300.

2. *Casper's Wochenschr.* 1843. pag. 702.

die experimentelle Erfahrung, sowie die Beobachtung am Sectionstische gegen die Annahme einer Turgescenzfähigkeit der Thymus durch Hyperämie. Denn wenn ich junge Hunde durch Erdrosslung tödtete, so fand ich zwar neben sehr beträchtlicher Blutfülle des rechten Herzens und der grossen Venen wie auch der Venae mammae und intercostales eine ihrem Umfange ganz entsprechende Blutfülle in der Vena thymica, aber durchaus nicht eine irgend auffällige Hyperämie des Thymusgewebes; höchstens ging die Blutstockung bis in einzelne Zweige der Vena thymica, von welchen selbst einzelne, theilweise zerrissen, kleine Extravasate in das Thymusgewebe oder vielmehr auf seine Oberfläche gesetzt hatten. Es war dieser Zustand auch nicht entfernt dem Befunde in Lungen-, Leber-, oder Milzgewebe vergleichbar, welche Organe sämmtlich von Blut strotzten. Und haben wir nicht schon im Eingange dieses Abschnittes gesehen, dass sich auch bei Neugeborenen, welche im Acte der Geburt zu Grunde gegangen, also unter dem Einflusse einer weit intensiveren Gewalt, die nicht nur den Hals, sondern in noch erhöhterem Maasse den Thorax und die Thymus selbst getroffen hatte, zwar nicht selten ein hyperämischer Zustand des Drüsengewebes und selbst zuweilen apoplectische Heerde in demselben vorfinden, ohne dass hierdurch die Thymus ein grösseres Volum oder eine augenfällige Turgescenz erlangt hätte?

Nach Darlegung aller dieser Thatsachen beantworten wir demnach die vorliegende Frage dahin, dass die Thymus zwar allerdings einer physiologischen, dem Zeitraume der Chylifikation und Assimilation der aufgenommenen Alimente quantitativ und qualitativ genau entsprechenden Turgescenz unterworfen ist, dass aber die Möglichkeit einer durch hyperämischen Zustand bedingten Anschwellung des Organes weder durch eine Thatsache, noch durch eine Wahrscheinlichkeit gestützt werden kann, demnach für die exakte Wissenschaft nicht besteht. Wenn man daher wie begreiflich den Anfall des Laryngismus nicht von dem supponirten *gleichmässigen* Drucke der vergrösserten Thymus selbst von Seiten der enthusiastischsten Vertheidiger eines „Thymusasthma“ abzuleiten vermochte; wenn man zu seiner Erklärung wie zu der der Periodizität des Krankheitsprocesses „einen *momentan* grösseren Druck der hypertrophischen Drüse“ in Folge des „durch äussere Momente vermehrten Blutandrangs erzeugt“ anzunehmen sich genöthiget sah; so hat man hiermit den Boden der Beobachtung vollkommen verlassen, leeren Hypothesen folgend. Der Schwerpunkt der ganzen Lehre von dem „Thymusasthma“ lag seither in der Annahme einer durch Hyperämie bedingten Turgescenzfähigkeit der Thymus; ist diese somit als nicht bestehend erwiesen, so fällt eigentlich die Hauptstütze der ganzen Lehre; trotzdem wollen wir von unserem Standpunkte aus die Beziehungen der übergrossen Thymus zu den einzelnen ihr angelagerten Organen und Organtheilen untersuchen und prüfen, wie weit die Angaben der Schriftsteller

und die auf dieselben gegründeten Erklärungsweisen thatsächlich sich erweisen lassen. Wir fragen daher weiter:

88) *Sind Fülle beobachtet worden, in welchen übergrosse Thymen einen anomalen Druck auf Luftröhre oder Lungen veranlasst haben?* Wir müssen uns zunächst im Vornherein bei der Untersuchung dieser wie der nächstfolgenden Fragen entschieden gegen die rein mechanische Auffassung erklären, welche nach der Auflagerung der Organe in der Leiche ohne weiteres einen Rückschluss auf die Verhältnisse im lebenden Organismus macht. Das Leben ist ja entflohen, der Turgor vitalis, wie man es kurz genannt hat, ist ja verloren für alle Organe und ihre Theile! Und untersucht man denn nicht die Thymus, wenn schon die Höhlen der Pleuren voraus geöffnet worden, wenn also in der Leiche selbst die Verhältnisse des umgebenden Medium plötzlich und schnell ganz andere geworden sind? oder selbst so spät, dass bereits durch Gasentwicklung die räumlichen Verhältnisse der Brustorgane und ihre gegenseitige Lagerung Abweichungen von dem Normalen erfahren haben? Haben wir dazu nicht im Früheren schon nachgewiesen, wie selbst ganz normale Anlagerungen und normale bindegewebige Verbindungen der Thymus mit Schilddrüse, Brustbein, Herzbeutel und Gefässen aus Mangel genauer physiologischer Studien als Abnormitäten betrachtet worden sind? Wir verlangen daher von dem Beobachter mehr, als die blossе Versicherung, die übergrosse Thymus habe diesem oder jenem Organe und seinen Theilen aufgelegt und habe sie gedrückt; wir verlangen mit dem gegründetsten Rechte den Nachweis der *anatomischen* Veränderungen in den *Geweben* der betreffenden Theile, welche von dem im *Leben* bestandenen Drucke unzweideutige Kunde geben. Ist es ja doch hinreichend bekannt, wie eine fibroide oder krebsige Geschwulst der Dura mater die Gehirnmasse Einer und die Schädelknochen anderer Seits atrophirt! wie ein Aneurysma der Aorta das benachbarte Sternum rarefizirt oder eine tuberkelinfiltrirte vergrösserte Subclavialdrüse eine tiefe Furche trägt von dem Anschlage des Truncus anonymus oder der Arteria subclavia!

Sicherlich genügen diese Beispiele, deren Zahl leicht noch vermehrt werden könnte, um unser Verlangen zu rechtfertigen. Nun aber haben wir im Verlaufe dieser Untersuchungen gefunden, dass in den Fällen übergrosser Thymen das Gewebe des Organes pathologisch nicht verändert, sondern nur sein Massegehalt erhöht, und dass diese Uebergrösse eine *angeborene* gewesen. Schon diese Betrachtung führt zur Annahme dass die räumlichen Verhältnisse des Thorax in solchen Fällen auch ganz der Grösse und dem Umfange der in ihm lagernden Theile entsprechend angelegt und fortgewachsen sind, demnach auch ein pathischer Druck der Thymus auf ihre Nachbartheile nicht wahrscheinlich ist. Und

in der That, wir finden nirgends einen Fall, durch welchen die Residuen eines solchen im Leben bestandenen Druckes erwiesen werden könnten.

Wenden wir uns zunächst zu der Betrachtung der Luftröhre und der Lungen in Fällen übergrosser Thymen.

Unter den 7 dem Laryngismus erlegenen Kindern, deren Thymus übergross gefunden worden, ist dreimal das Verhalten der Thymus zur Luftröhre angemerkt; *Kornmaul* sagt, der obere Theil der Drüse habe die Luftröhre bedeckt; *Kyll* giebt an, die Hörner der Thymus hätten die Luftröhre gabelförmig umschlossen. Diese Angaben enthalten, wie wir oben gezeigt haben, nichts Pathologisches; denn auch das „Umschliessen“ ist ja nur ein „Anliegen.“ *Baudelocque* et *Blache* aber, welche genauer auf die Beziehungen der vergrösserten Thymus zu ihren Nachbartheilen geachtet haben, bemerken: „La trachée et les bronches, recouvertes par le thymus hypertrophié, n'offraient pas des traces de déformation.“ Dieser Befund der französischen Beobachter ist um so gewichtiger, wenn man sich erinnern will, dass die von ihnen gefundene Thymus überhaupt die grösste und schwerste unter jenen 7 Fällen war, in ihrem Falle also überhaupt die Merkmale des Druckes der Drüse, welche wie natürlich auch hier die Luftröhre bedeckte, am weitesten hätten ausgebildet sein müssen. Es ist dieses Verhalten physiologisch sehr begreiflich, wenn man sich des relativ leichten specifischen Gewichtes des Thymusgewebes erinnern will und des derben resistenten Knorpelgewebes der Luftröhre und Bronchen, welches, dazu noch in Bogen erbaut, einen pathischen Druck eher durch Ausweichen nach einer anderen Seite hin beantworten, als sich comprimiren lassen wird. Sogar der früher mitgetheilte ohne Laryngismus verlaufene Fall enormer Hypertrophie zumal der *oberen* Theile der Thymus, welchen *Astley Cooper* beobachtete, der die Luftröhre ganz in die Geschwulst eingebettet fand, zeigte nur den queeren Durchmesser der Luftröhre „somewhat diminished,“ also eine sehr unwesentliche Veränderung, welche um so weniger bezeichnend ist, als sich über eine hierdurch veränderte Gestalt der Trachea nicht das Geringste angegeben findet, es somit ganz unmöglich bleibt zu bestimmen, ob jener kleinere Queerdurchmesser nur Erscheinung des Druckes in der Leiche oder einer Verschiebung des häutigen Theiles der Luftröhre gewesen war. Selbst eine weit resistenter tuberkelinfiltrirte und stark geschwellte Subclavialdrüse, welche in der That den ganzen rechten Bronchus einzuschliessen vermag, habe ich niemals das Lumen dieses Kanales verengern sehen. Nun ist aber das Gewebe jener hypertrophischen Thymen überall als ein pathisch nicht verändertes angegeben; um wie viel weniger also war von seiner Seite ein abnormer Druck auf die Luftröhre möglich! Theorie wie Erfahrung sprechen demnach gleich deutlich gegen die Ansicht Derjenigen, welche der hyper-

trophischen Thymus die Fähigkeit zusprechen, einen Druck auf die Luftröhre auszuüben. Auch die gründlichen Untersuchungen *Elsässer's*¹ über Lufteinblasen in die Lungen Neugeborner bestätigen diess vollständig: in 6 Fällen erfolglosen Lufteinblasens fand sich ein mittleres Thymusgewicht von 224 Gran; das Maximalgewicht betrug in Einem Falle 430 Gran; unter 38 Fällen von gelungenem Lufteinblasen ergab sich ein *höheres* mittleres Thymusgewicht, nämlich 236 Gran, und in zwei von diesen Fällen war das absolute Thymusgewicht *schwerer* als das Maximum des Gewichtes bei erfolglosem Lufteinblasen.

Es bedarf nach diesen Darlegungen kaum noch einer besonderen Beweisführung, dass *Stelzl*² in einem von ihm beobachteten Falle von Laryngismus, dessen Thymusgewicht nicht einmal 240 Gran betrug, voraus schon befangen gewesen sein musste, wenn er diese kleine Thymus eines zweijährigen Kindes „die Luftröhre in der Gegend ihres Eintritts in die Brusthöhle fest einschnüren und um die Hälfte (!) verengern“ lässt; oder dass *Graf*³ vollständig das Verhalten *normaler* Thymen verkannte, wenn er „die gabelförmige Umfassung der Luftröhre durch die oberen Thymushörner“ als eine pathologische Abnormität betrachtet und in dieser vermeintlich abnormen Anordnung die Veranlassung zu abnormem Drucke auf die Luftröhre finden will.

Fünffmal unter den 7 Fällen hypertrophischer Thymen finden wir den Zustand der Lungen beachtet. *Keal* lässt die Lungen von der Thymus bedeckt, *Kornmaul*, *Kyll* und *Ulrich* sie zurückgedrängt, letzterer sie dabei noch „offenbar“, *Kyll* hingegen nur „scheinbar“ in ihrer Entwicklung gehemmt sein. Alle diese Beobachter geben keine eingehendere Beschreibung des anatomischen Befundes im Lungengewebe; und doch ist ja bekannt genug, dass eine gehemmte Entwicklung der Lungen atelectatisches Gewebe mit sehr bestimmt ausgesprochenen anatomischen Charakteren erzeugt. Da nicht Einer dieser Beobachter auch nur die geringste Andeutung hierüber giebt, so ist es kaum zweifelhaft, dass sie nur Lungenveränderungen vor sich hatten, die von der plötzlichen Todesart im Laryngismus-Anfalle abgeleitet werden müssen, d. h. vom plötzlichen Stillstande der Respiration nach vorausgegangener Expiration, wodurch Collapsus der Lungenzellen, des Lungengewebes, und Leichenhyperämien in den hinteren und seitlichen Lungentheilen entstehen. Das wird denn auch auf das Unzweideutigste bestätigt durch *Hauff*, welcher „die Lungen zusammengefallen, hinten sehr blutreich“, und durch *Baudelocque et Blache*, welche sie in ihrem Falle „partout bien crépitants“ fanden und noch anfügen: „On a seulement

1. l. c. pag. 42.

2. Oestr. Wochenschr. 36. 1846. *Schmidt's* Jahrb. Bd. 53. pag. 67.

3. Casp. Wochenschr. 1837. pag. 299.

constaté à leur partie postérieure une petite quantité de liquide spumeux, résultat probable du décubitus dorsal prolongé.“ (Die Section war erst 44 Stunden nach dem Tode gemacht worden.) —

Weder also atelectatisches Lungengewebe, noch eine andere Form der Verdichtung dieses Gewebes (Carnification, Splenisation) ist in irgend einem jener Fälle beobachtet worden. Ja selbst in dem früher mitgetheilten *Mantell'schen* Falle enormer fast Ein Pfund schwerer Thymus einer 27 Jahre alten Frau waren die Lungen „gesund“ gefunden worden. Wir stehen demnach auf dem Boden der Thatfachen, wenn wir der übergrossen Thymus einen abnormen Druck auf das Lungengewebe absprechen. Es ist mir sogar sehr wahrscheinlich, dass im *Leben* die *Lungenränder* die Thymus bedecken, also ein gerade umgekehrtes Verhältniss besteht; dafür spricht mir wenigstens die Beobachtung in denjenigen meiner Fälle, welche zwar noch keine Uebergrösse des Organes, doch aber immerhin eine sehr ansehnliche das normale Maximum erreichende Thymus besassen; ich habe in diesen Fällen bei Lebzeiten der Kinder das Respirationsgeräusch bis zum Mediastinum sehr gut entwickelt und den Lungenschall in der Percussion bis ebendahin ganz normal gefunden.

Es ist daher nach diesen Thatfachen noch weniger statthaft, die Anschauungsweise von *Kopp, Scharlau, Hirsch, Montgomery, West* und *A.*, welche nur Thymen normaler Grösse vor sich hatten, zu theilen, als ob in ihren Fällen ein Druck der Drüse auf die Respirationsorgane Statt gefunden hätte oder möglich gewesen wäre.

εε.) *Sind Fälle beobachtet worden, in welchen übergrosse Thymen einen anomalen Druck auf Herz und grosse Gefässe ausgeübt haben?* In fünf unter den 7 Fällen hypertrophischer Thymen ist ausdrücklich bemerkt, dass das Herz normal gewesen sei (*Kornmaul, Kyll, Baudelocque et Blache, Keal, Hauff*), Einmal ist seiner nicht gedacht (*Plater*) und Einmal ist angegeben, es habe „verhältnissmässig zu gross geschienen“ (*Ulrich*). Es ist wohl nicht zulässig auf diese unbestimmte Angabe *Ulrich's* irgend welchen Werth zu legen, da sie kaum als Ausdruck eines abnormen Verhaltens betrachtet werden kann, zumal dieser Beobachter Nichts über einen Zustand der Verdichtung des Lungengewebes angegeben hat. Excentrische Hypertrophie des Herzens, das weiss ja jeder Pathologe, ist auch im Kindesalter nicht selten consecutiv den Krankheiten der Lungen, welche einen grösseren Theil des Gewebes *auf die Dauer* der Luft impermeabel gemacht, verdichtet haben (Atelectasis, bleibend comprimirtes Gewebe nach Resorption von Empyemen, bleibende Verdichtung nach Keuchhusten etc.); sie ist demnach eine nothwendige Folge dauernd verhinderten Blutabflusses und allmählig erhöhter Herzaction bei dauernden Hindernissen des kleinen Kreislaufs. Soll nun eine übergrosse Thymus Veranlassung zu Herzhypertrophie werden, so muss sie zunächst

erst Störung und Behinderung in der Lungencirkulation erzeugen; da sie diess aber, wie wir soeben gezeigt haben, nicht vermag, so ist es auch vollkommen unmöglich, eine Herzhypertrophie von einer Thymushypertrophie abzuleiten. Die Fälle von Laryngismus also, welche nicht einmal hypertrophische Thy-men gezeigt hatten, deren Herz aber zumal linker Seits hypertrophisch gefunden worden war (*Velsen, Hirsch, Staub, ¹ Hauff*), können nur für Fälle angeborener oder durch irgend welche frühere abgelaufene Krankheit erzeugter Complication mit Herzhypertrophie gehalten, nicht aber in irgend welchen Causalnexus mit dem Laryngismus gebracht werden.

Es fragt sich nunmehr, ob ein gerade umgekehrter Zustand, gewissermaassen eine Verödung des Herzens, durch die drückende Last einer übergrossen Thymus hervorgebracht werden könne? Zwar hat kein einziger der 7 Fälle etwas Derartiges gezeigt, allein in einigen andern Fällen ansehnlicher, wiewohl ganz dem Bereiche des Normalen angehöriger Thy-men an Laryngismus verstorbener Kinder haben die Beobachter auf eine „welke dünnwandige“ Beschaffenheit der rechten Herzhälfte (*Keitel, Malin, Schlesier*), Einer sogar auf eine „Verkümmerung des rechten Atriums“ aufmerksam gemacht (*Hauff*). Diese Veränderungen des Herzens können aber, wo sie bestanden haben, nur angeboren oder andern die Ernährung beeinträchtigenden Ursachen entsprossen gewesen sein und keinesfalls als Folge des Druckes einer Thymushypertrophie aufgefasst werden; denn erstlich ist es vollkommen unmöglich, einen Druck auf das kräftige muskulöse Herz von Seiten einer weichen specifisch leichten nicht wesentlich schwellbaren nicht abnorm gelagerten Masse anzunehmen; zweitens müsste ein solcher Druck, wenn er bestünde, zunächst ja den Herzbeutel treffen, somit das Parietal — dem Visceralblatte der Serosa nähern und diese in Folge des heftigen Widerstosses des Herzens zu Verdichtungen, Exsudationen, Verwachsungen, ja selbst Verschwärungen bringen, und das um so mehr, je andauernder und häufiger die anomalen Berührungen beider Blätter gewesen; drittens aber finden sich derartige Befunde nicht nur nicht irgendwo angegeben, sondern sogar in dem schon berührten Falle Ein Pfund schwerer Thymus (*Mantell*) finden wir das Herz ganz normal und auch *Cooper* gedenkt keiner Veränderung dieses Organes in seinem Falle. Diejenigen Schriftsteller, welche von einem einseitigen Drucke ihrer nicht einmal hypertrophischen Thy-men ausschliesslich auf die *rechte* Herzhälfte sprechen und deren „Atrophie von daher ableiten (am weitesten hierin geht *Schlesier*), hätten sich doch des gleichfalls *seitlich* wirkenden Druckes auf die Eine oder andere Herzhälfte in Folge starker pleuritischer Ergüsse erinnern sollen, die wohl häufig eine Verschiebung des *ganzen*

1. Schweiz. Zeitschr. Bd. III, Heft 1. *Schmidt's* Jahrb. XX. pag. 68.

Herzens, nicht aber eine einseitige Atrophie bewirken; oder des allseitig auf das Herz wirkenden Druckes in Folge grosser pericardialer Exsudationen, die bekannter Maassen zu Hypertrophien, nicht aber zu Atrophien des Herzens führen. Denn mit dem Maasse des zu überwindenden Widerstandes wächst auch die Energie der Muskelthätigkeit und mit der Energie die Anlagerung neuer Substanz nach bekannten physiologischen Gesetzen.

Das Foramen ovale ist in den 7 Fällen hypertrophischer Thymen geschlossen gewesen. Auch in der überwiegenden Mehrzahl der übrigen Fälle von „Thymusasthma“ war es bereits verwachsen und nur einzelne Beobachter fanden es noch offen (*Kopp*, *Tritschler*,¹ *Brück*, *Kapff*²). Zwar ist keiner so weit gegangen, die mangelnde Schliessung desselben vom Drucke einer hypertrophischen Thymus abzuleiten, was auch Angesichts der positiven Thatsachen ja unmöglich gewesen wäre; dennoch aber hat *Kapff*³, da er zufällig in seinen beiden Fällen das Foramen noch offen fand, auf diesen Befund eine neue Theorie über das Zustandekommen des Todes im Laryngismusanfalle aufgestellt, indem er unter den Convulsionen das Foramen ovale sich öffnen und die venöse Blutwelle, die dann dem arteriellen Blute sich zumische, lähmend auf die Medulla oblongata einwirken lässt. Es bedarf auch hier nur des Hinweises auf die weitaus grössere Häufigkeit der Fälle, in denen das Foramen ovale geschlossen gefunden wurde; *Hérard* hat dazu noch in einer grösseren Reihe von Beobachtungen dargethan, dass das Foramen in Kindern, an den verschiedensten Krankheiten verstorben, bald geschlossen, bald noch offen gefunden wurde, was ich nach meinen eigenen zahlreichen Untersuchungen vollkommen bestätigen muss. Die Wahrheit ist, dass das eirunde Loch zu sehr verschiedener Zeit nach der Geburt sich schliesst und der Prozess der Verwachsung nicht selten sehr langsam vorschreitet selbst in Kindern mit ganz normaler Herzbildung.

Andere Beobachter wieder haben der übergrossen Thymus die Fähigkeit zugesprochen, die grösseren Arterien komprimiren zu können. Insofern diese Annahme auf der Voraussetzung einer periodischen Thymusschwellung beruht, ist sie nach unseren früheren Untersuchungen vollkommen ungegründet; wenn aber gemeint war, dass die hypertrophische Drüse überhaupt auf die Arterien zu drücken, deren Lumen zu verengern und hierdurch die Cirkulation zu stören vermöge, so muss man auch hier nach den anatomischen Veränderungen fragen, welche jene angenommene Anomalie hinterlassen hatte. Die Arterien lassen an allen Geschwülsten im

1. In *Kopp's* Denkw. I. pag. 103.

2. Arch. f. phys. Heilk. 1844. pag. 447.

3. Arch. f. phys. Heilk. III. pag. 450.

Thorax, welche ihnen enge anliegen, dem Grade des Widerstandes entsprechende tiefere oder flachere Anschlagfurchen zurück (indurirte oder infiltrirte Subclavialdrüsen). Hat sich etwas Aehnliches nun auch in Fällen hypertrophischer Thymen gezeigt? Nicht ein einziger unter den 7 Fällen bot irgend welche derartige Veränderung; *Mantell* meint sogar, in seinem Falle die grossen Gefässe „ausgedehnt“ gefunden zu haben, auf welche ganz allgemeine Bezeichnung ich übrigens keinen Werth legen kann; auch *Astley Cooper*, wiewohl der Lagerung der Arterien zur Seite und hinter der grossen von ihm beobachteten Thymus gedenkend, erwähnt mit keinem Worte einer besonderen anatomischen Veränderung der betreffenden Stellen der Thymus oder der Arterien selbst. Ja noch wichtiger ist die Untersuchung *Prof. v. Wittich's*, welcher in seiner oben ausführlich gegebenen interessanten Beobachtung einer Thymusentzündung und Eiterung, verbunden mit enormer Vergrösserung des Organes, die Thymus „mit den grösseren Gefässen und der Trachea scheinbar eine solide, nur durch jene Kanäle unterbrochene Masse“ bilden sah, aus welcher „nur mit dem Messer sich dieselben herausschälen liessen und dann in ihren Wandungen keine auffallenden Veränderungen zeigten.“ Dieser Fall ist um so wichtiger, als es sich hier nicht um eine einfach übergrosse, sondern um eine derbe durch Entzündungsprodukte fest gewordene Thymus handelte, welche gleichwohl die Arterien nicht zu beeinträchtigen vermocht hatte. Wenn daher *Keal* glaubt, in seinem Falle habe die hypertrophische Thymus die Arteria innominata, und *Ulrich*, in dem seinigen speciell die Aorta comprimirt; wenn *Velsen* eine nur 474 Gran schwere pathisch nicht veränderte Thymus, deren Consistenz aber fest gewesen sei und welche besonders an der Stelle, wo die Arteria innominata unter ihr herging, eine „fast knorpelartige Härte“ gehabt habe, diese Arterie zusammendrücken lässt; wenn *Keitel* in einer auch nur 550 Gran wiegenden secretlosen (also physiologisch derben) Thymus eines 6 Monate alten sehr fettreichen Kindes „da, wo sie den die Trachea kreuzenden Truncus anonymus deckte, einen lambertnussgrossen fast knorpelartigen Knoten, dem sich noch mehrere kleinere anreiheten,“ fand und hierdurch „sichtlich jenen Arterienstamm platt gedrückt“ sein lässt; so fehlt allen diesen Beobachtungen die Genauigkeit, welche man von der Anatomie verlangen darf: weder ist irgend einer Anschlagfurche gedacht, noch irgend einer Erweiterung oder Thrombusbildung in den Arterien unterhalb der Stellen, wo der Druck auf ihnen gelastet. Das wären aber doch die naturgemässen Folgezustände eines solchen Druckes gewesen. Hierbei ist es von gar keinem Belang, dass *Keitel* für seinen Fall noch geltend zu machen sucht, dass „da wo die obere Wandung des Arcus Aortae von dem Blutstrome bei der Systole des Herzens am stärksten getroffen wird, sich eine halbkugelrunde Ausdehnung der Gefässwand, in welcher wohl die Hälfte einer welschen Nuss von mässiger Grösse Platz gehabt hätte, ge-

funden habe.“ Denn Eines Theils kann ja diese Stelle der *Aorta* nicht als die Anprallstelle der Blutwelle des vermeintlich verengerten *Truncus anonymus* betrachtet werden, welcher in keiner Weise erweitert war, andern Theils lässt auch diese ganze Angabe gar nicht einmal eine *pathologisches* sekundär entstandenes Aneurysma erkennen, da ja weder der Beschaffenheit der Gefässwandungen an dieser Stelle, noch auch ihrer innern Oberfläche gedacht ist; es liegt daher sehr nahe die Vermuthung, dass jene Erweiterung nichts Anderes, als eine von der gewöhnlichen mehr gestreckten etwas abweichende mehr rundliche Configuration des Aortenbogens gewesen sei, wie ich es einigemal schon bei Kindern angetroffen habe. Sehen wir aber selbst ganz ab von den Veränderungen der Lumina der Arterien, welche durch anhaltenden oder oft wiederholten Druck auf diese Gefässe sich ausbilden müssten, so finden wir auch in keinem Falle irgend einer anatomischen Veränderung in den Gefässhäuten gedacht, noch eines Extravasates, noch eines Exsudates in, zwischen oder auf denselben als Folgen eines pathischen mechanischen Druckes, welcher auf sie gewirkt hätte.

Ganz Aehnliches, wie von den Arterien, gilt auch von den grösseren Venenstämmen, welche viele Beobachter von der hypertrophischen Thymus drücken und verengern lassen, wodurch Cirkulationsstörungen entstehen sollten. Zahlreich sind die Fälle, in welchen wir solche Angaben finden; denn nicht nur die grosse Mehrheit der Vertheidiger eines „Thymusasthma“ geben stereotyp diese Versicherung, mochte nun die Thymus ihrer Fälle atrophisch (*Braun*), mochte sie normal gross (*Hirsch, Montgomery, Schlesier, Sletzl, Kopp*), mochte sie endlich wirklich übergross sein (*Ulrich, Kyll, Hauff*); sondern es haben auch nicht wenige Schriftsteller, welche ganz andere Ansichten über die Entstehung des Laryngismus haben, sich nicht frei von dem Glauben an einen mechanischen Druck der übergrossen Thymus auf die grösseren Venen des Thorax zu halten gewusst (z. B. *Hennig*). Allein weder in den 75 in obiger Tabelle mitgetheilten Fällen, noch auch in irgend einem andern Falle angeblich übergrosser Thymus ohne Gewichtsangabe findet sich die geringste anatomische Veränderung weder der Wandungen noch des Lumen der Venen verzeichnet; nicht eine Verengung und (ihr entsprechend) eine oberhalb liegende Erweiterung des Venenkanals, noch eine Verdichtung der Venenwände ist irgendwo angegeben. Und wenn der einzige *Astley Cooper* angiebt, dass in seinem Falle die Thymus „surrounded the vena innominata, and upon cutting into the vein the diseased gland was found projecting into its cavity“, so ist das zwar eine sicherlich nicht zu bezweifelnde Thatsache, aber nichts Anderes als Leichenbefund; in der *Leiche*, das wird Niemand bestreiten, drückt allerdings eine grosse Thymus, zumal eine so grosse wie jene bei *Astley Cooper*, auf die hinter ihr liegenden Theile und zunächst auf diejenigen, welche mit ihr bindegewebig verbunden sind; eine

anatomische Veränderung weiss auch *Cooper* nicht anzugeben. Ihm würde auch der *Mantell'sche* Fall der grössten hypertrophischen Thymus entgegen stehen, welcher zwar der Verwachsung der Drüse mit der Vena innominata gedenkt, aber sämtliche grossen Gefässe sogar erweitert gefunden haben will. Und jener erst kurz vorher beregte Fall einer enormen pathischen Thymushypertrophie, welche von Prof. v. *Wittich* untersucht wurde, zeigte auch die Venen in die Masse der Geschwulst eingebettet, ohne weder deren Wandungen, noch deren Kanäle verändert zu haben. Wenn daher *Armstrong* in seinem Falle einer nur 480 Gran schweren Thymus angiebt, die grossen Venen seien durch den Druck der Drüse ganz abgeplattet gewesen, so soll zwar auch dieser Befund an und für sich nicht bezweifelt werden, zumal er bei Blutleere der Venen der ganz naturgemässe ist; aber es würde aller Erfahrung widersprechen, in diesem Leichenphänomene das Resultat eines im Leben bestandenen Druckes zu suchen. Wollte man aber einen nur vorübergehenden Druck übergrosser Thymen auf die Venenstämme annehmen, wie es bis zur Stunde noch viele Schriftsteller thun, so steht die Thatsache hindernd entgegen, dass die Thymus hyperämisch nicht zu turgesciren vermag; wäre es aber überhaupt möglich, eine solche Prämisse für einen Augenblick zuzugeben, so müsste man doch unter den äusserst zahlreichen Fällen, in welchen jener Druck gemuthmaast wurde, wenn auch nur Einmal eine durch ihn bewirkte Berstung eines Hirngefässes (*Apoplexia cerebri*) oder gar einen Riss im Herzen gefunden haben, ähnlich einem von *Münchmeyer* beobachteten Falle mächtiger herabgedrängter Struma der Schilddrüse, die durch ihre Schwellung allerdings einen so mächtigen Druck auf die grossen Gefässe geübt haben musste, dass ein Riss in den linken Herzventrikel dem Leben des Patienten ein plötzliches Ende machte.

Soll aber die Blutfülle der Venen Zeugniß ablegen von einem vorausgegangenen mechanischen Hindernisse der Blutströmung, so könnte diess Eines Theils nur dann möglich sein, wenn diese Blutfülle allein oberhalb der supponirten Druckstelle bestünde (was kein einziger Beobachter gefunden hat); andern Theils ist aber jene Blutfülle nicht einmal überall beobachtet worden, und wo sie Statt hatte, war der Tod entweder plötzlich im ersten Acte des Laryngismus-Anfalls oder unter Convulsionen erfolgt, also unter Verhältnissen, welche den Blutstrom der Venen plötzlich zum Stillstande brachten; es mussten daher auch die grösseren Venen mehr oder weniger noch von Blut erfüllt sein und besonders von noch flüssigem Blute, was mehrere Beobachter angeben (z. B. *Keitel*) und was ich selbst in vielen meiner Fälle gesehen habe; ja ich fand diese Blutfülle der grösseren Venen selbst auch in den im Laryngismus-Anfalle verstorbenen Kindern meiner Beobachtung, welche eine ganz atrophische Thymus hatten. — Aehnlich verhält es sich mit dem Blutgehalte des Herzens, dessen Menge

abgesehen von dem Ernährungsstande des Körpers lediglich durch die Todesart und durch die Dauer der Agonie in diesen Fällen bestimmt wird.

Wenn schliesslich noch eine Enge der oberen Thoraxapertur, des Aditns juguli, angeklagt wurde die Ausdehnung der Thymus verhindert zu haben und hierdurch Ursache des Druckes der Thymus auf die Nachbartheile geworden zu sein, so steht dieser ganz willkürlichen Annahme nicht nur der Umstand entgegen, dass die drei Schriftsteller, welche eine solchen Enge gefunden haben wollen, weder die Maasse dieser verengerten Stelle angeben, noch auch einen Eindruck dieser Stelle auf dem „eingeklemmten“ (*Graf*) oder „eingekeilten“ (*Braun, Stelzl*) Thymusgewebe gefunden haben, der sich durch Furchung, Blutstockung, Gewebsveränderung deutlich genug bekundet haben müsste; sondern noch weit mehr der Umstand, dass *Braun* nur eine atrophische, *Graf* und *Stelzl* nur normal grosse Thymen vor sich hatten, die sie freilich sämmtlich für hypertrophisch hielten. Solche Täuschungen sind die natürlichen Folgen einer im Voraus schon befangenen Anschauung; sie erinnern lebhaft an die gerade entgegengesetzte Behauptung, dass in Rhachitischen die Wölbung des Brustbeins und Jugulums von einer grossen Thymus ausgefüllt sei, deren Grundlosigkeit wir in einem früheren Abschnitte hinreichend dargethan haben.

Nachdem wir nun im Vorstehenden gezeigt haben, dass die über-grosse Thymus einen Druck weder auf das Herz, noch die grossen Gefässe auszuüben vermag, so wird es nicht schwierig sein, die weitere Frage zu beantworten:

ζζ) *Vermag die über-grosse Thymus Hyperämie des Gehirns zu erzeugen?* Die Mehrzahl der Vertheidiger des „Thymusasthma“ bezweifelten diess nicht, da sie die eben besprochenen mechanischen Druckverhältnisse als bestehend angenommen hatten. Nun ist zwar in sehr vielen Fällen von „Thymusasthma“, die zur anatomischen Untersuchung kamen, die Schädelhöhle gar nicht eröffnet worden, in den 7 Fällen wahrer Uebergrösse der Thymus nur dreimal (*Kyll, Keal, Hauff*); allein zwei dieser Fälle zeigten Blutfülle der grossen Hirnhaut- und Gehirnvenen, Einer serösen Erguss in die Ventrikel und Schädelhöhle (*Kyll*). Dieser letztere Fall war aber nicht unmittelbar in einem Laryngismus-Anfalle gestorben: das Kind hatte in den letzten 14 Tagen seines Lebens häufige eklamptische Anfälle, welche drei Tage vor seinem Tode einem soporösen Zustande wichen. Es war hier also ein Hydrocephalus complicirt, dessen Entstehung allerdings mit Recht von einer vorausgegangenen Hyperämie der Gehirngefässe abgeleitet werden kann. Andere Beobachter, deren Fälle nur normal grosse Thymen zeigen, haben gleichfalls Blutfülle der Sinus und der Gehirngefässe gefunden (*Rullmann, Keitel, West*). In meinen eigenen

1. Bei *Kopp* I. pag. 72.

24 Fällen fand ich sie öfters bei gutgenährten im Anfalle verstorbenen Kindern mit einem verschiedenst variirenden Thymusgewichte. Da demnach die Hyperämie des Gehirns und seiner Häute in gutgenährten im Laryngismus-Anfalle verstorbenen Kindern bei grösserem und kleinerem Thymusgewichte angetroffen wird, ebenso häufig aber auch fehlt (Cf. z. B. die beiden ersten Fälle des Anhangs zu diesem Abschnitte), und da in den Fällen von Uebergrösse die Thymus ein mechanisches Hinderniss dem Blutrückflusse nicht zu werden vermag; so kann es nicht bezweifelt werden, dass die vergrösserte Thymus ohne Einfluss auf die Entstehung der Hyperämie in der Schädelhöhle ist, welche man in jenen Kindern gefunden hat. Dazu kömmt noch übrigens die Unsicherheit in der Bestimmung des Maasses einer Gehirnhyperämie; es wird in dem Einzelfalle immer auf den subjektiven Standpunkt des Beobachters ankommen, in wie weit er den gefundenen Blureichthum des Gehirns für normal oder excessiv betrachten mag.

ηη) Sind Fälle übergrosser Thymen bekannt, in welchen respiratorische Nervenbahnen durch die Thymus verändert waren? Dass die Bahnen des Vagus und Recurrens durch Geschwülste, durch sehr beträchtlich geschwellte Subclavial- und Trachealdrüsen und durch ansehnliche Kröpfe beeinträchtigt und daher gelähmt werden können, ist durch mehrfache Beobachtungen in der Literatur ausser Zweifel gestellt. Ich selbst habe diess in den beiden oben erwähnten Fällen einer Struma congenita und mehrmals in andern Fällen bedeutender Lymphdrüsenanschwellung gefunden und sowohl anatomisch durch die Wulstung und Plattheit des Neurilem, als mikroskopisch durch beträchtliche Wucherung des Bindegewebes der Nervenscheide die Folgen vorausgegangenen Druckes unzweideutig nachweisen können. Ich habe diess schon an einem andern Orte¹ ausführlich berührt und schon dort mitgetheilt, dass ich diess in den weitgediehensten Fällen mächtiger tuberkulöser Infiltration und Abscedirung der Subclavialdrüsen bis zur vollkommenen Laesio continui der Vagusbahn habe kommen sehen. Auch in jenen beiden Fällen von Struma congenita fanden sich die Recurrentes in den in die Schilddrüse eingebetteten Strecken verdickt, ihre Scheiden sehr blutreich und entschieden überwiegend an Bindegewebe. Um eine derartige Veränderung zu erzielen, genügt nicht eine blosse Berührung oder Anliegen eines wenn auch krankhaften Theiles; dazu bedarf es einer wirklichen Einhüllung und Umhüllung der Nervenbahn mit drückenden Körpern. Selbst die grössten die Norm nicht übersteigenden Thymen (ich erinnere an eine 605 Gran schwere bei einem 2 J. 3 Mon. alten Kinde in Tab. II. Casus 151) habe ich stets ganz entfernt vom Vagus und besonders vom Recurrens getroffen; die Recurrentes zu-

1. Beiträge zur Lehre vom Keuchhusten. Arch. f. phys. Heilk. XII. pag. 660.

mal, rechts an der hinteren Seite des Vagus unmittelbar hinter die Arteria subclavia tretend, links unterhalb des Arcus sich um die Aorta schlingend, liegen ganz geschützt vor einem Drucke von vorn und können von der Thymus niemals erreicht werden. Es findet sich auch in keinem einzigen der 7 Fälle wahrer Uebergrösse des Organes etwas Derartiges verzeichnet: ja *Baudelocque* et *Blache* geben ausdrücklich an, dass in ihrem Falle (der schwersten Thymus eines Laryngismus) die Nerven ganz normal gewesen. Finden wir daher *Caspari*¹ in einem Falle einer nur „hühnereigrossen“ Thymus den Vagus als „weicher“ bezeichnen; *Keitel* „den anderweitig normal erscheinenden Nervus recurrens dexter da, wo er sich um die Subclavia nach oben herumschlingt, noch im Bereiche der hypertrophischen Drüse liegend“ betrachten; *Dinter* „den linken Recurrens am Aortenbogen gezerzt“ ansehen; *Rees* die beiden obern („warzenförmigen“) Fortsätze der Thymus „auf jeder Seite ganz nahe an die Nervi recurrentes gelagert“ angeben; *Armstrong* „den Vagus und Recurrens durch den Druck der Drüse zur Seite gedrängt“ annehmen; so sind das Eines Theils Fälle ganz normaler Thymen, welche die Nervenbahnen niemals zu beeinträchtigen vermögen, andern Theils aber fehlt ihnen aller anatomisch-mikroskopische Nachweis einer Texturveränderung des Nerven oder seiner Scheide. Und wollte man selbst einen von *Wutzer* und *Velten*² beobachteten Fall von Laryngismus mit angeblich ganz abweichender Thymuskonfiguration hierher ziehen, so würde auch dieser Fall Nichts beweisen können; denn wir lesen daselbst: „von vorn betrachtet war die Thymus vollkommen normal, aber vom rechten Seitentheile ausgehend verlief ein abnormer Fortsatz von steatomatöser Beschaffenheit, welcher die Grösse einer Wallnuss hatte; er umfasste die rechte Hälfte der Trachea und die grossen Gefässe, drückte den Schlund etwas nach der linken Seite und war vermittelst straffen Zellgewebes an die vordere Seite des Körpers der Wirbelbeine angewachsen; durchschnitten zeigte nur dieser Fortsatz eine steatomatöse Beschaffenheit, der übrige Theil der Thymus war normal, obgleich in ihr kein Milchsaft vorhanden war.“ Das ist denn doch auf das Unzweifelhafteste die getreueste Beschreibung einer engen Verbindung des rechtsseitigen Thymusrandes mit einer geschwellten indurirten Subclavialdrüse, deren Lagerung und Beschaffenheit unverkennbar geschildert ist, wie ich selbst sie nicht selten gefunden habe; in jenem Falle kann auch die Lymphdrüsenanschwellung gar nicht auffallen, wenn wir weiterhin die Reste ehemaliger Pleuro-Pericarditis angegeben finden. Wollte man also diesen Fall als beweisend für die Möglichkeit eines Druckes der Thymus auf jene Nervenbahnen anführen, so

1. Heidelb. klin. Annal. 1831. pag. 250.

2. *Holscher's* Annalen 1836. Band I. pag. 713. und *Casper's* Wochenschr. 1839. pag. 555.

steht einer solchen Anschauung der Umstand entgegen, dass die beiden Beobachter Nichts über das Verhalten der Nerven mittheilen; zum Andern aber hätte auch hier nur der *unterhalb* der Abgangsstelle des Recurrens gelegene Theil der Vagusbahn gedrückt werden können, eine Stelle, welche von keinem Einflusse mehr auf die Bewegungen der Glottismuskeln ist, ganz abgesehen von dem Umstande, dass der ganze Fall gar nicht zur Hypertrophie der Thymusdrüse gerechnet werden kann.

Eine Beeinträchtigung der Bahn des Phrenicus durch eine hypertrophische Thymus wäre nun wohl eher denkbar; denn dieser Nerv verläuft ja, wie schon früher gesagt worden ist, ganz normaler Weise häufig innerhalb der Bindegewebshülse der Thymus. Allein dieser Nerv kann zur Genese eines Laryngismusanfalls schon desshalb Nichts beitragen, weil er der Glottis vollkommen fremd bleibt und seine Lähmung wohl Respirationsstörungen in Folge mangelnder Innervation des Zwerchfells, niemals aber „jiemende“ der Glottisverengung eigenthümliche Inspirationen, geschweige gar plötzlichen Stillstand der Respiration und Cirkulation hervorzubringen vermag. Ausser *Dinter*, welcher den Nerv „oben von der Geschwulst umfasst“ nennt, Nichts aber von einer anatomischen Veränderung desselben erwähnt, spricht auch kein anderer Beobachter von abnormem Verhalten oder gar anomaler Beschaffenheit des Phrenicus. Und wenn wir nun gar in dem mehrmals schon berührten Falle enormer pathischer Thymus-Anschwellung, welche Prof. *v. Wittich* untersuchte, zwar gleichfalls den Phrenicus in die kranke Masse eingebettet, aber ohne Abnormität finden, so muss wohl auch das letzte Bedenken schwinden, als vermöge eine übergrosse Thymus diesen Nerven zu beeinträchtigen.

Nach diesen Untersuchungen nehme ich keinen Anstand zu behaupten, dass bis jetzt noch kein einziger Fall beobachtet worden ist, in welchem die Thymus auf Eine der respiratorischen Nervenbahnen durch Druck benachtheiligend eingewirkt hätte. Ich stimme hierin vollkommen mit *Condie*¹ überein, welcher sagt: „There has not been adduced a single well — established fact to show that an hypertrophied condition of the thymus is capable under any circumstances of exerting upon the nerves in its vicinity such a degree of pressure or irritation as would produce the phenomena of the disease under consideration.“ Dieser anatomische Standpunkt allein ist entscheidend; nicht aber kann man desshalb die Compression der Nerven durch eine hypertrophische Thymus läugnen wollen, „weil Heiserkeit und Unempfindlichkeit der Respirationsschleimhaut fehlen,“ wie *Helfft*² will, da ja das eigentliche Krankheitssymptom vollkommener Stillstand der Respiration ist, demnach wahre Aphonie besteht, die „jiemende“ Inspiration aber

1. Diseases of children pag. 318.

2. Krampf und Lähmung der Kehlkopfmuskeln, pag. 44.

erst als Reactionssymptom gegen den allgemeinen paralytischen Zustand erscheint.

99) *Bestanden in den Fällen übergrosser Thymen anatomisch nachweisbare Veränderungen anderer Organe, aus welchen der Laryngismus abgeleitet werden konnte?* Leider vermögen wir diese Frage nur sehr unvollkommen zu beantworten, obwohl es zur richtigen Beurtheilung des Einzelfalls von grosser Bedeutung wäre, solche Veränderungen nachweisen zu können. Die Schuld hieran tragen die Beobachter selbst, deren Sectionsbefunde in der grossen Mehrzahl äusserst dürftig oder unvollständig sind. Die Mehrheit begnügte sich, eine wirklich oder vermeintlich grosse Thymus gefunden zu haben, aus deren Grösse man dann angeblich leicht auf ganz mechanischem Wege die Krankheitserscheinungen und deren Verlauf ableiten konnte; kaum dass noch den Nachbarorganen eine kurze Untersuchung gewidmet wurde. Die Wenigsten haben das Gehirn, nur Einzelne die Schädelknochen, die Nervenbahnen und ihre Drüsen geprüft; nirgends findet sich eine Untersuchung anderer Theile des Skelettes. Nicht als ob aus Veränderungen Eines oder des anderen dieser Organe oder Systeme der Laryngismus abgeleitet werden wollte; allein nur ein allseitiges Beachten aller Organenreihen und Systeme vermag die Erkenntniss auf diesem dunklen Gebiete der Pathologie zu erleuchten, wie wir früher schon auseinandergesetzt haben. Findet man doch nicht einmal überall wenigstens die Ernährungsweise der Säuglinge notirt. Unter den 62 Kindern unserer Tabelle bis zum Alter von 15 Monaten waren 17 an der Mutter- oder Ammenbrust ausschliesslich, 6 nur theilweise daran ernährt, 15 künstlich aufgefüttert worden; von 24 hingegen findet sich Nichts hierüber bemerkt. Und doch leiten uns Störungen der Digestionsorgane durch fehlerhafte oder qualitativ oder quantitativ nachtheilige Diät ebenso auf eine physiologischere Auffassung der Krankheitserscheinungen, wie Veränderungen des Knochen-systemes, des Blutes oder einzelner Nervenbahnen. In meinen Fällen wenigstens war ich, wie die Tabelle lehrt, überall im Stande einzelne dieser Veränderungen oder mehrere vereint nachzuweisen, mochte nun die Thymus ein höheres oder niedereres Gewicht haben.

Von den 7 Fällen wahrer Uebergrösse der Thymus weisen nur zwei auf solche Veränderungen hin; das 6 Monate alte künstlich ernährte Kind, welches *Ulrich* beobachtete, hatte geschwellte meserische Drüsen und noch weite Fontanellen, und das von *Hauff* untersuchte 1 Jahr alte zeigte blaue feste vordere und dünne biegsame blasse hintere Schädelknochen; die übrigen 5 Fälle sind in diesen Punkten nicht untersucht worden; *Keal* fand Mundgeschwürchen.

Unter den übrigen Fällen der Tabelle finden sich einige Mal mehr oder minder vollständige Andeutungen über den Stand des Knochenwachthums (*Kopp*, *Keitel*, *Hauff*, *Mauthner*, *Nieberding*, *Hachmann*, *West*,

Staub, Kyll) und einige Mal die Symptome gestörter Verdauung (*Pagenstecher, Brunn, Braun, Hérard*). —

Nachdem wir nun im Bisherigen sämtliche Vorfragen untersucht haben, können wir jetzt zur Beantwortung der Schlussfrage schreiten, nämlich:

a) *Besteht ein Symptomencomplex, welcher vom anatomischen und physiologischen Standpunkte aus „Asthma thymicum“ genannt werden kann?* Alle diejenigen Schriftsteller, welche seit *Hood, Velsen* und *Kopp* die Erscheinungen des Laryngismus durch die Hypertrophie der Thymus bedingt sein liessen, gingen von der Annahme aus, es vermöge die Thymus periodisch und vorübergehend hyperämisch anzuschwellen. Die Reihe von Autoren, welche die Krankheit ausschliesslich von der Thymushypertrophie ableiten, liessen die geschwellte Drüse bald auf die Respirationsorgane (Luftröhre und Lungen) drücken (*Hirsch, Graf, Hauff, Montgomery, Scharlau, Meissner*¹), bald auf die Cirkulationsorgane (Herz und grosse Gefässe) (*Hood, Velsen, Kopp, Hirsch, Graf, Hauff, Keitel, Montgomery, Hasse*², *Scharlau, Meissner*), durch welche beide Veranlassungen Stauungen des Blutes im Gehirne entstehen und der Anfall der Krankheit erregt werden sollte, bald auch auf die respiratorischen Nervenbahnen (*Keitel, Hauff, Montgomery, Münchmeyer*), durch deren Reizung direct oder reflectorisch der Anfall bedingt werde. Dazu sollte noch nach *Landsberg*³ und *Münchmeyer* eine Hypertrophie des Gehirns gleichzeitig bestehen und der Druck der Drüse allein die Krankheitssymptome nicht erregen. Die Hypertrophie der Thymus endlich sei in einer gehemmten Entwicklung bedingt, insofern sich die Drüse „nicht, wie sie sollte, nach der Geburt allmählig verkleinere“ (*Hauff*). Die zweite Reihe von Schriftstellern, leitet zwar den Laryngismus nicht ausschliesslich von Uebergrösse der Thymus ab, sie lässt verschiedene theils locale, theils allgemeine genetische Momente zu (geschwellte Drüsen, Struma, Verdauungsstörungen, Zahnreiz, Gehirnkrankheiten), spricht aber doch der „vergrösserten“ Thymus nicht die Fähigkeit ab, durch periodische Schwellung die Bahnen der respiratorischen Nerven zu beeinträchtigen und hierdurch gleichfalls die Krankheit zu erregen (*Kyll, Rees, Nieberding, Dinter, Berg*⁴, *Armstrong, West, Canstatt*⁵, *Wunderlich, Bednár, Copland*⁶, *welch' letzterer übrigens nicht entscheiden will, ob ein Druck auf Venen oder Nerven Statt finde*). Ganz

1. Kinderkrankheiten. 3. Aufl. II. pag. 268.

2. Patholog. Anat. I. pag. 518.

3. *Rust's Magaz.* 1840. pag. 395. und *Hufel. Journ.* 1842. pag. 62.

4. Neue Abhandlungen der Ges. schwed. Aerzte. Bd. V. Heft 1. *Oppenh. Zeitschr.* Band. 38. pag. 180.

5. *Spez. Path. u. Therap.* 3. Aufl. von *Henoch*. II. pag. 468.

6. *Dictionary*. II. pag. 679.

vereinzelt endlich steht *Bow*¹ mit einer Erklärungsweise, die sich an seine phantastische Hypothese über die Bedeutung der Thymus anlehnt; er meint, das „Asthma thymicum“ dürfe nicht auf mechanische Weise von der Vergrößerung der Thymusdrüse hergeleitet werden, weil sich dadurch die Periodicität der Anfälle nicht erklären liesse, es rühre vielmehr daher, dass „die Thymus nach der Geburt nicht alle ihre Nervenkraft an den Respirationsapparat abgebe, deshalb ein selbständiges Leben behalte und nun fortfahre von Zeit zu Zeit und bei eintretenden äusseren und inneren Veranlassungen Nerveneinfluss auf die Lungen auszuüben, wodurch asthmatische Anfälle entstünden.“ (!)

Den Vertheidigern der Idee eines „Thymus-Asthma“ sind nun schon vielfache Bedenken und Einwürfe entgegengestellt worden, welche allerdings in ihrer Mehrheit nicht stichhaltig, ja theilweise ganz grundlos sind. Die Gegner behaupteten seither:

a. Es gäbe gar keine Hypertrophie der Thymus; es sei nur Ansammlung von Secret, welches manche Thymen übergross erscheinen liesse (*Simon*). Wir haben früher nachgewiesen, dass dieser Einwurf vollkommen grundlos ist.

b. Eine wirkliche Vergrößerung der Thymus sei sehr selten; es sei das, was man häufig so genannt habe, nur ein Fortbestehen der Thymus über das zweite Lebensjahr hinaus in ihrer alten Grösse (*Förster*²). Allerdings haben wir statistisch nachgewiesen, dass Fälle reiner Hypertrophie ohne pathische Gewebsveränderung der Thymus zu den selteneren Fällen der Anatomie gehören; allein die andere Annahme *Förster's* beruht auf der Voraussetzung, dass die Thymus nach dem zweiten Lebensjahre den Involutionsprocess beginne, einer Voraussetzung, deren Unrichtigkeit wir in früheren Abschnitten ausführlich nachgewiesen haben. Zudem würde auch diese Annahme kaum anwendbar auf die Fälle wahrer Thymushypertrophie sein, da von den 12 derartigen Fällen 10 unter dem Alter von 2 Jahren waren.

c. Die Thymusvergrößerung sei nur Folge der starken Körperentwicklung des Kindes und ihre Grösse hänge lediglich von dem Ernährungsstande des Körpers ab (*Hérard*). So richtig dieser Satz an und für sich ist, wie wir auf das Vielfachste experimentell nachgewiesen haben, so kann er doch wahrlich nicht als Einwurf gegen ein „Thymus-Asthma“ gelten; nicht aus welchen *Ursachen* die Hypertrophie entsteht, sondern ob sie häufig besteht und besonders ob sie als schädlicher Körper *einwirke* (als „Gewächs“ *Hirsch*) und hierdurch die Krankheitssymptome erzeuge, war die zunächst zu lösende Frage.

1. Medical quarterly review. April 1835. *Schmidt's Jahrb.* IX. pag. 7.

2. Lehrb. d. pathol. Anat. 1850. pag. 384.

d) Wohlgenährte Thymen würden bei Kindern ungleich häufiger gefunden, als das „Asthma“ (*Hyrtl*¹) und ohne Störungen der Respiration (*Albers*,² *Hennig*,³ *Weber*, *Helffft*, *Canstatt*, *Mauthner*, *Lederer*,⁴ *Bouchut*,⁵ *Churchill*⁶). Wenn hiermit keine hypertrophischen Thymen gemeint sein sollen, so ist der Einwurf an sich richtig; denn wir fanden ja in unseren zahlreichen Untersuchungen häufig genug wohlgenährte (d. h. normale gesunde) Thymen ohne Laryngismus, wie unsere Tabellen deutlich bekunden. Dass aber hiermit Nichts gegen die Existenz eines „Thymus-Asthma“ bewiesen wird, ist einleuchtend genug; denn höchstens liesse sich daraus folgern, dass eben nicht alle Fälle von Laryngismus durch Thymushypertrophie bedingt seien; die Grundfrage ist aber nicht nach der Häufigkeit, sondern nach der Wirklichkeit dieses Bedingtseins gerichtet, worauf jener Einwurf gar nicht hinzielt.

e) Die Thymushypertrophie sei nicht Ursache, sondern Folge des „Asthma“ (*Caspari*, *Kapff*, *Hachmann*,⁷ *Marshall Hall*,⁸ *Reid*). Man zog eine Analogie aus der Entstehung einer Bronchocele (Struma) nach heftigen Anstrengungen der Inspiration. Abgesehen davon, dass die andere Seite mit Recht gegen diesen Einwurf schon geltend gemacht hat, dass bei Keuchhusten, Hydrothorax etc. weit heftigere Inspirationsbewegungen Statt finden, ohne dass hiernach eine Thymushypertrophie beobachtet worden wäre, so kann ja schon desshalb jener Einwurf nicht als begründet betrachtet werden, weil wir statistisch nachgewiesen haben, dass höchstens nur in 5 0/0 der an Laryngismus verstorbenen Kindern eine vergrösserte Thymus gefunden worden ist. Ausserdem liegt noch dem ganzen Einwurfe die alte irrige Idee zu Grunde, als sei die Thymus ein Hilfsorgan der Respiration. Dass aber Thymus und Schilddrüse ganz entschieden verschiedene Gewebe besitzen, ihre Erkrankungen demnach auch von ganz verschieden wirkenden genetischen Momenten bedingt sein müssen, kann nach unsern eingehenden mikroskopisch-anatomischen Untersuchungen wohl nicht bezweifelt werden.

f) Hypertrophie der Thymus und Laryngismus seien nur zufällig sich begleitende Erscheinungen, war ein von *Eimer*,⁹ *Rösch*¹⁰ und *Hyrtl* mit

-
1. Handb. der topogr. Anat. 2. Aufl. 1853. I. pag. 280.
 2. Beob. auf dem Geb. der Pathol. u. pathol. Anat. 1836. *Schmidt's Jahrb.* XV. p. 235.
 3. *Schmidt Jahrb.* Band 63. pag. 312. (C. Wochenschr. 1849.)
 4. Journ. f. Kinderkrankheiten. Band 19. pag. 4.
 5. Handb. der Kinderkrankh. Deutsch von Bischoff. pag. 172.
 6. Diseases of children. pag. 191.
 7. *Oppenh. Zeitschr.* 1837. pag. 317.
 8. Die Krankheiten des Nervensystems. Deutsch von *Wallach*. 1842. p. 213.
 9. Schweiz. Cantonalzeitschr. 1845. *Schmidt Jahrb.* Band. 50. pag. 201.
 10. *Hufel. Journ.* 1836. pag. 103.

Recht gemachter Einwurf, der aber, da sich ja gerade an ihn die Grundfrage des ganzen Streites anlehnt, hätte bewiesen werden müssen; diess geschah aber nicht, sondern man begnügte sich darauf hinzuweisen, dass:

g) die Thymus in vielen Fällen von Laryngismus nicht vergrössert, ja selbst atrophisch angetroffen worden sei (*Pagenstecher, Albers, Simon, Thierfelder*,³ *Hennig, Canstatt, Bouchut, Lederer, Hérard, Hauner, Hachmann, Churchill*). Man muss sich in der That wundern, dass ein solcher Einwurf so vielseitig gemacht worden ist; denn er beweist, obgleich die Thatsache vollkommen und dazu noch in viel weiterem Umfange, als jene Schriftsteller annehmen, richtig ist, ja gar Nichts gegen die Möglichkeit des Entstehens eines Laryngismus-Anfalls durch eine wirklich hypertrophische Thymus. Auch er kann höchstens nur zeigen, dass verschiedene veranlassende Momente in den verschiedenen Fällen in Betracht zu ziehen sind.

h) Es liesse sich nun aber in Fällen hypertrophischer Thymen weder „die Krampfform“, noch die Periodicität der Krankheit durch jene Vergrösserung erklären. (*Pagenstecher, Simon, Thierfelder, Rösch, Hérard, Hennig, Reid, Churchill*). Man legte diesem Argumente die Beobachtung zu Grunde, dass bei Vergrösserung des Herzens, Aneurysmen, Geschwülsten am Halse etc. solche rein periodische und intermittirende Erscheinungen, wie sie dem Laryngismus eigen sind, nicht gefunden werden; man glaubte sich hiernach berechtigt, dasselbe auch von einer angeblich oder wirklich vergrösserten Thymus annehmen zu dürfen. Nicht ganz ohne Grund haben aber schon die Vertheidiger des „Thymus-Asthma“ entgegeng gehalten, dass allerdings auch in Individuen mit den genannten Anomalien nicht nur Remissionen, sondern selbst wahre Intermissionen in den Erscheinungen gestörter Respiration und Cirkulation beobachtet werden. Der Einwurf selbst aber, dessen Richtigkeit wir von *unserm* Standpunkte aus vollständig anerkennen, bedarf erst des Beweises, dass die hypertrophische Thymus nicht turgescenzfähig ist. Das haben aber jene Schriftsteller nicht nachgewiesen.

i) Ein Druck der hypertrophischen Thymus auf Lungen, Herz und grosse Gefässe müsse, wenn er bestünde, im Leben Congestionen zu Kopf und Brust bewirken, meint *Thierfelder*. Das ist es aber eben, was auch die andere Seite behauptet und zur Stütze ihrer Theorie gemacht hat. *Thierfelder* hätte also nachweisen müssen, dass diess weder geschieht, noch geschehen kann.

k) Die Erscheinungen des Laryngismus seien gar nicht die eines Drucks auf das Herz und die grossen Gefässe (*Caspari, Albers, Hasse, Hachmann, Ebers*,² *Hérard, Hennig, Rösch*). Dieser vollkommen

1. Summarium. 1841. *Schmidt* Jahrb. Band 23. pag. 221.

2. *Casper's* Wochenschr. 1841. *Schmidt* Jahrb. Band 38. pag. 180.

gegründete Einwurf ist aber ein ungenügender geblieben, weil diese Schriftsteller nicht zugleich auch dargethan haben, dass die Symptome der Krankheit nicht von einem Drucke der Thymus auf die respiratorischen Nervenbahnen abgeleitet werden können.

l) Die begleitenden Nutritionsstörungen liessen sich nicht durch die Thymushypertrophie erklären, entgegen *Rösch*. Das ist sicherlich wahr, allein Eines Theils finden sich ja in einer nicht kleinen Zahl von Laryngismusfällen gar keine Nutritionsstörungen, noch waren solche der Krankheit vorausgegangen, anderen Theils aber kann auch durch jenen Einwurf nicht das Mindeste gegen die Möglichkeit eines physiologischen Zustandekommens des Anfalls durch die lokale Einwirkung einer vergrösserten Thymus gefolgert werden.

m) Es fänden sich in Fällen von Laryngismus mit hypertrophischer Thymus noch Krankheiten der Luftwege, des Herzens oder des Nervensystems, durch deren Einwirkung die Krankheit zu Stande kommen könne. (*Haugsted, Albers*). Die Wahrheit ist, dass sich, wie wir gezeigt haben, keine bestimmte oder constante anatomische Veränderung irgend eines Organes auffinden lässt, von welcher die Symptome der Krankheit abgeleitet werden können. Nur die Gesammtheit der Veränderungen in den verschiedensten Systemen vermag einen Anhalt zur physiologischen Auffassung der Erscheinungen zu gewähren.

n) Der Laryngismus könne nur als eine Krankheit der Entwicklung aufgefasst werden (*Pagenstecher, Caspari, Landsberg, Hachmann, Brück*). Wir haben im Frühern ausführlich gezeigt, dass allerdings gerade während eines sehr stürmischen Entwicklungsstadiums des ersten Lebensjahres die meisten Fälle von Laryngismus beobachtet werden; wir fanden ausser der leichteren Zugänglichkeit des Körpers für äussere Schädlichkeiten einen wichtigen Grund in den dann auftretenden Veränderungen des Blutes und deren anomaler Einwirkung auf die Nervencentren. Insoweit stimme ich also der Ansicht genannter Schriftsteller bei; wollte aber hieraus ein allgemein für alle Fälle gültiges Gesetz gemacht werden, so müsste ich mich entschieden gegen dessen Gültigkeit erklären, da wir ja vielfach die Krankheit ausserhalb jenes Zeitraums gefunden haben in jüngeren und älteren Individuen, in welchen jene Entwicklung noch gar nicht begonnen hatte oder längst schon abgelaufen war. Bei allem Dem aber kann obiger Einwurf nur dann erst in Kraft treten, wenn anatomisch und physiologisch nachgewiesen ist, dass eine Thymushypertrophie niemals noch den Laryngismus bedingt hat. Offenbar haben aber diejenigen Schriftsteller den Vorgang der Entwicklung gänzlich verkannt, welche die Krankheit in einer Hemmung derselben begründet sein liessen, wie z. B. *Kerr* und viele andere englische Aerzte ganz einseitig nach alter Anschauungsweise in einer gehemmten Zahnentwicklung, oder *Thierfelder* in einer nicht näher

qualificirten Hemmung der Entwicklung des Nervensystems der Respirationsorgane, oder gar *Ebers* in einer *Hemmung*, die sich im Drüsensysteme, oder nach *Münchmeyer* im Gehirne als *Hypertrophie* ausspreche.

o) Die Krankheit sei bedingt durch Rhachitis der Schädelknochen durch Auflockerung derselben verengerten sich die natürlichen Oeffnungen für den Durchgang der Nerven (*Caspari*) oder durch Verdünnung derselben werde ein pathischer Druck äusserer Einwirkungen auf das Gehirn geübt (*Craniotabes*, *Elsässer*¹). Abgesehen davon, dass hierdurch die Periodicität der Anfälle auch nicht einmal für die Entwicklungsperiode des Säuglingsalters erklärt werden kann, da bekannter Maassen dieselben sowohl in der Rückenlage des Kindes, wie während des Sitzens bei ganz freiem Kopfe einzutreten vermögen, und dass ältere Kinder mit längst schon fest gewordenem Schädel, wie Neugeborne mit ganz normalen Kopfknochen von der Krankheit befallen werden können; so ist auch jene Auffassung nur dadurch entstanden, dass bis jetzt noch fortlaufende chemisch-physiologische Untersuchungen über den normalen Entwicklungsgang des Knochensystems im Säuglingsalter fehlen. Ich habe mich über denselben schon im Früheren in Kürze ausgesprochen und beabsichtige in einer späteren Arbeit ausführlich diesen Gegenstand zu behandeln, da mir eine grosse Reihe anatomischer, mikroskopischer, metrischer, chemischer und experimenteller Beobachtungen hierüber zu Gebote steht. Die Mehrzahl der von *Elsässer* als „*Craniotabes*“ aufgeführten Fälle sind nichts weniger als pathologisch, und seine pathologischen Präparate leicht verständliche Anomalien des physiologischen Entwicklungsganges der Schädelknochen.

q) Die Krankheit sei bedingt durch Schwellung der Trachealdrüsen und Druck derselben auf den *Recurrans* (*Hugh Ley*,² *Hourmann*³). Wir haben diesen Befund mehrfach in unsern Fällen nachweisen können, wie unsere Tabelle lehrt; ja wir haben selbst, wie früher schon gesagt worden, einigemal mikroskopische Veränderungen an der Bahn dieses Nerven aufgefunden und konnten demnach auch nicht anders, als dieser Anomalie in manchen Fällen einen Einfluss auf die Erregung eines Anfalles durch Paralyse der von dem *Recurrans* versorgten Glottismuskeln zusprechen. Allein da wir in *allen* unsern Fällen stets auf diese Nervenbahnen und die sie begleitenden Drüsen genau geachtet haben, so müssen wir uns auch entschieden gegen jene einseitige Theorie erklären, welche in jener zuweilen bestehenden Veränderung die allgemein gültige und überall vorhandene Quelle der Krankheitserscheinungen sieht. Wir konnten sie, wo

1. Der weiche Hinterkopf. 1843. pag. 167. sq.

2. An essay on the laryngismus stridulus. 1836. pag. 103.

3. Revue médico-chirurgicale, Jan. 1853.

sie bestand, nur als eine lokale Complication auffassen, welche erst dann von Bedeutung wird, wenn allgemeine die Ernährung oder Entwicklung des Körpers oder beide zugleich treffende Schädlichkeiten gewisser Maassen schon die Krankheitsdisposition erzeugt haben.

r) Die Krankheit wurzle in Störungen der Digestionsorgane, bedingt durch fehlerhafte Diät (*Rösch, Coley¹, Reid*). Auch dieses Moment haben wir früher schon hinreichend gewürdigt und waren durch unsere Untersuchungen vollkommen in den Stand gesetzt, in solchen Störungen nicht selten den localen Ausgangspunkt des Krankheitsanfalls zu erkennen. Mehr aber als eine in einer gewissen Reihe von Fällen thätige Gelegenheitsursache vermochten wir darin nicht zu finden; denn auch hier ist jene besondere Veränderung oder Disposition der Nervencentren erforderlich, ohne deren Voraussetzung bei der unzähligen Häufigkeit der Verdauungsstörungen im Säuglings- und Kindesalter der Laryngismus zu den alltäglichen Erkrankungen zählen müsste, was doch erfahrungsgemäss nicht der Fall ist. Es ist aber auch vollkommen durch die Beobachtung festgestellt, dass sowohl Neugeborene wie Säuglinge und ältere Kinder von der Krankheit befallen werden können, welche weder Anomalien in den Digestionsorganen zeigen noch auch voraus gezeigt haben. Wir müssen uns demnach auch in diesem Punkte gegen jede einseitige allgemein gültig sein sollende Theorie erklären.

s) Die Erfahrung lehre, dass die Krankheit als Neurose mit s. g. antispasmodischen Mitteln behandelt häufiger und sicherer heile, als unter einer Behandlungsweise, welche gegen eine supponirte Veränderung einer Drüse gerichtet sei (*Pagenstecher, Rösch, Thierfelder, Reid* und viele Andere). Nun finden wir aber als „antispasmodische“ Mittel von den Einen Moschus, Asa foetida und Valeriana, von den Andern Opium, Digitalis, Belladonna und Blausäure gepriesen, demnach Reizmittel sowohl, wie narkotische. Sind also bei dem Gebrauche dieser sich geradezu entgegenstehenden Arzneikörper glückliche Erfahrungen gemacht worden, so würde auch dieses wiederum für die Mannigfaltigkeit der dem Laryngismus zu Grunde liegenden Störungen des Nervensystems sprechen. Allein leider ist bis zur Stunde diese Krankheit, wie so viele andere, einem bewussten und sicheren therapeutischen Eingreifen noch entrückt; die mangelnde Kenntniss der letzten Ursache der Krankheit Einer-, sowie die unvollkommene Kenntniss der letzten Wirkung vieler Arzneikörper anderer Seits machen diess leicht erklärlich. Daher kömmt es auch, dass so viele Wege betreten und die verschiedensten als die sichersten gepriesen worden sind. Denn auch andere Behandlungsweisen wissen von Erfolgen zu berichten, z. B.

1. A practical treatise of the diseases of children. 1846. pag. 249. sq.

*Engelmann*¹ von Anwendung der Kälte und des Ung. acre auf den Kopf oder hinter die Ohren und von Heftpflastereinwicklungen um den Schädel, oder *Detmold*² vom fortgesetzten Gebrauche des Jodkali, oder *Fingerhuth*³ von der Behandlung mit Jodquecksilber und den Jodinebädern. *Hachmann* endlich weiss von Heilungen der Krankheit ohne alles Zuthun der Kunst zu erzählen, was ich aus eigener Beobachtung bestätigen kann. Bei solchem Stande der Dinge ist es demnach vollkommen unmöglich, in den Erfolgen der noch im Unklaren herumschweifenden Therapie irgend welche Stütze für irgend einen Rückschluss auf das Wesen der Krankheit zu suchen. Uebrigens will ich nicht verschweigen, dass mich meine eigene Erfahrung diejenige Behandlung als die vorzüglichere und, wie ich glaube, als die rationellere kennen lehrte, welche die äusseren schädlichen Einflüsse (schlechte Luft, ungesunde Wohnungen, unzweckmässige Diät), wie zufällige Störungen der Verdauung (Coliken, Diarrhöen, träge Defaecation) und den jeweiligen Zustand des Wachstums gleichzeitig beachtete. Ich liess deshalb die am Laryngismus leidenden Kinder zu jeder Jahreszeit, selbst im tiefsten Winter, bei dem heftigsten Schneegestöber, bei anhaltend kaltem Regen, bei jeder Windesrichtung fleissig in das Freie tragen, zumal an den Ufern des Flusses sich aufhalten, wo möglich in gesunde Wohnungen bringen, alle andere Nahrung ausser Milch und Fleischbrühe entfernen, in manchen Fällen sehr fetter Kinder die Milch selbst ganz aussetzen, zumal da, wo eine Amme nicht beschafft werden konnte, bei älteren Kindern Eichelkaffee, Fleisch und Eier geben, regelmässig kühl oder in aromatischen Aufgüssen baden, innerlich Eisenpräparate, phosphorsauren Kalk oder Leberthran gebrauchen als diejenigen Mittel, welche dem erhöhteren Stoffverbrauche während des Entwicklungsstadiums oder der verschlechterten Blutmischung in leukämisch-chlorotischen Individuen am meisten Ersatz zu bieten versprechen, und endlich auch ab und zu kleine Gaben Rheum, Aloe oder Cascarella, auch chlorsaures Kali in denjenigen Fällen nehmen, wo Störungen in der Verdauung trotz geregelter Diät noch vorhanden blieben. Zur Behandlung des Anfalls benutzte ich Besprengen mit kaltem Wasser, ätherische Einreibungen des Rückens, Halses und der Gliedmassen und Senfteige. Mit Befriedigung sehe ich auf meine Behandlung zurück; denn ich besitze eine grössere Reihe von Beobachtungen glücklicher Heilung sehr intensiver Fälle. Es gereicht mir zu besonderer Freude, den in Behandlung dieser Krankheit vielerfahrenen *Reid* im Allgemeinen denselben Weg gehen zu sehen, wenn schon sein pathogenetischer Standpunkt nicht der meinige ist.

Nachdem wir nun im Vorstehenden alle seither gegen die Existenz eines „Thymus-Asthma“ vorgebrachten Einwürfe von unserm Standpunkte

1. *Org. f. d. ges. Heilk.* Bnd. I. Heft. 2. *Schmidt's Jahrb.* XXXIII. pag. 120.

2. *Holscher's Annal.* V. 1. *Haeser's Repertor.* I. pag. 188.

3. *Casper's Wochenschr.* 1835. Nr. 36, 37. *Schmidt's Jahrb.* X. pag. 198.

aus gewissenhaft geprüft haben, müssen wir allerdings bekennen, dass keiner von ihnen mit Sicherheit darthut, dass die hypertrophische Thymus einen Laryngismus-Anfall nicht zu erzeugen vermöge. Darum aber dreht sich die ganze Frage. Wir haben nun, nachdem wir die Zahl der Fälle hypertrophischer Thymen als eine sehr beschränkte und unter diesen selbst nur wenig mehr als die Hälfte ($\frac{7}{12}$) an Laryngismus verstorben kennen gelernt und weiterhin gefunden haben, dass die Mehrzahl der als hypertrophisch beschriebenen Thymen nicht die Gränze normaler Grösse überschritten, ja öfters nicht einmal erreicht hatte, — nachzuweisen vermocht:

- 1) dass die Thymus weder in normalem noch hypertrophischem Zustande die Respiration zu behindern;
- 2) weder in normalem noch hypertrophischem Zustande die Cirkulation zu stören;
- 3) weder in normalem noch hypertrophischem Zustande die respiratorischen Nervenbahnen zu drücken;
- 4) darnach weder in normalem noch hypertrophischem Zustande die Cirkulation im Gehirne oder die Innervation der Glottismuskeln zu beeinträchtigen vermag;
- 5) endlich weder in normalem noch hypertrophischem Zustande einer periodischen Turgescenz durch Blutstauung fähig ist.

Nach diesen anatomischen und physiologischen Erfahrungen halte ich mich für vollkommen berechtigt, den Satz aufzustellen:

Die Thymus vermag weder in ihrem normalen noch hypertrophischen Zustande den Laryngismus zu erzeugen; es giebt kein „Asthma thymicum!“ Diese Benennung hat nur mehr ein historisches Interesse; sie ist hervorgegangen aus einer irrigen Vorstellung über das Wesen der Krankheit, gegründet auf irrige (man muss es wohl sagen) voreilige Interpretation anatomischer Befunde und auf eine ganz ungenügende und mangelhafte Erforschung der physiologisch normalen Verhältnisse.

Wir haben im Verlaufe dieser Untersuchungen die Krankheit überall mit dem schon längst in die medicinische Nomenclatur aufgenommenen Namen „Laryngismus“ angesprochen; diese Benennung, obwohl sie insofern missverstanden werden kann, als verlege sie die Lokalisation des Krankheitsprozesses in den Larynx, was wir als entschieden irrig nach unserer Anschauungsweise erklärt haben, schien deshalb den Vorzug zu verdienen, weil sie in ihrer unbestimmten Fassung nicht über das Wesen der Krankheit präjudicirte. Einen neuen Namen wollten wir der überreichen Zahl bestehender Benennungen nicht anfügen „in verbis faciles, principiis obstantes.“ Was hat die Wissenschaft mit der neueren Benennung „Phreno-Glottismus“ gewonnen? Es ist zwar gleichfalls eine unbestimmte Bezeichnung, die aber den Missstand hat, für alle Fälle eine specielle Betheiligung des Zwerchfells vorauszusetzen. Da wäre die ältere Benennung „Apnoea

infantum“ noch weit vorzuziehen. Mit aller Bestimmtheit hingegen erklären wir uns gegen alle Benennungen, welche in sich schon die Auffassung tragen, die Krankheit sei in ihrem Wesen ein „Krampf;“ denn das, was man „Spasmus glottidis“ „Juchkrampf“ „Croup-like inspiration of infants“ „Tetanus apnoicus periodicus infantum“ genannt hat, ist ja nicht das wesentliche, es ist nur das Reactionssymptom der Krankheit; alle diese Benennungen sind demnach nicht nur nicht bezeichnend, sondern geben eine ganz irrige Vorstellung von der Krankheit. Ebendahin gehören Namen wie: „Asthma suffocativum“ „Angina stridula“ „Asthma periodicum acutum“ „Asthma dentientium“ „Asthma laryngeale“ „Crowing disease“ „Stimmritzenkrampf“ und noch viele ähnliche. Und wenn schon der alte *Clarke* die Krankheit „peculiar species of convulsions in infants“ und spätere französische Aerzte „eine besondere Form der Eklampsie“ oder eine „Convulsion partielle“ oder (wie *Riliet et Barthez*) „Convulsion interne“ genannt haben, so trifft diese Benennungen ganz der gleiche Tadel; denn ihnen allen liegt die Idee eines „Krampfes“ zu Grunde; nun enthält noch gar die sehr unglücklich gewählte Bezeichnung „Convulsion interne“ die Contradiction, dass eine Convulsion ja gar nicht denkbar ist ohne Muskel: sie ist, sei sie Krankheits-, sei sie Reactionssymptom, immer nur äussere Erscheinung einer im centralen oder peripheren Nervensysteme lokalisirten Anomalie, deren Wesen ebensowohl paralytisch, wie erregend sein kann (wie die Convulsionen bei s. g. Hydrencephaloid Einer-, und die bei Meningitis anderer Seits beweisen).

Auch „Asthma Koppii“ ist die Krankheit von vielen Schriftstellern genannt worden; allein diese Benennung ist historisch vollkommen unberechtigt. Denn weder hat *Kopp* die Krankheit zuerst beschrieben und als besondere Species aufgestellt, was vor ihm 1813 *Hamilton*, 1815 *John Clarke*, 1827 *Alexander Hood* schon gethan hatten; noch auch war *Kopp* der Erste, der sie von einer vermeintlichen Uebergrösse der Thymus bedingt sein liess, da diess schon im 17. Jahrhundert von *Felix Plater*, 1712 von *Budaeus*, 1723 von *Richa*, 1725 von *Scheuchzer*, 1726 von *Verdries*, zu Ende des Jahrhunderts von *Peter Frank*, 1826 von *Velsen* und am bestimmtesten und ausführlichsten 1827 von *Alexander Hood* geschehen war, dessen ausführliche Darstellung sich auf 9 von ihm beobachtete und mitgetheilte Fälle stützte. Nicht als ob hiermit einem so anerkannt ehrenhaften Arzte gegenüber, wie *Kopp* gewesen, ein Tadel ausgesprochen werden wollte: nur die irrige Benennung späterer Schriftsteller verdient die Rüge: gegen sie muss historische Gerechtigkeit geübt werden.

Anhang.

Einige Fälle plötzlichen Todes im ersten Acte des Laryngismus.

Wir haben früher darauf hingewiesen, dass im ersten (paralytischen) Acte des Laryngismus der Tod plötzlich eintreten könne und haben die Art und Weise, wie das geschehen kann, näher erörtert. Diese Fälle plötzlichen Todes gehören nicht zu den Seltenheiten im Säuglingsalter; sie würden bei dem Mangel aller anatomischen Gewebsveränderung völlig unerklärlich sein, wenn man nicht in den pathischen Erscheinungen vor dem Tode und in dem negativen Sectionsergebnisse die begründete Berechtigung fände, sie dem Laryngismus zuzuzählen. Ich wähle unter mehreren nur 3 Fälle aus, welche voraus niemals Erscheinungen des Laryngismus gezeigt hatten; der erste im Stadium vollsten Knochenwachthumes, der zweite nach Ablauf desselben, der dritte endlich bei einem viel jüngeren Kinde, das aber ein ganz besonderes Interesse wegen des intensiven und lang hingezogenen (paralytischen) Actes bietet und gar keine Reactionserscheinungen zur Entwicklung brachte.

Erster Fall.

Wilhelm Gl., ein künstlich aufgefüttertes, aber im Allgemeinen gut ernährtes, 8 Monate altes Kind gesunder Eltern, hatte in den ersten Monaten seines Lebens öfters an Diarrhöen gelitten, war aber seit längerer Zeit anscheinend gesund und alle seine Functionen vollkommen geregelt. Um 5 Uhr des Abends seines letzten Lebenstages nahm er noch wie gewöhnlich mit bestem Appetite sein Süppchen, spielte dann in seinem Bettchen, als er plötzlich gegen 6 Uhr umsank, im Gesichte livid wurde, auf der Haut kühl, die Zunge vorlegte, die Respiration einhielt und ganz unmerklich aus diesem Scheintode in wirklichen Tod überging. Alles Diess war das Werk weniger Minuten. Die 18 Stunden nach dem Tode vorgenommene Section ergab folgende Gewichte:

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Körper | 13 Pfd. 8 Loth. |
| Gehirn | 1 Pf. 25 $\frac{1}{2}$ Loth. |
| Leber | 20 $\frac{1}{2}$ Loth. |
| Herz | 4 $\frac{1}{2}$ Loth. |
| Milz | 1 $\frac{1}{2}$ Loth. |
| linke Niere | 2 Loth. |
| rechte Niere | 2 Loth. |
| Thymus | 234 Gran. |

| | |
|-----------------------|-----------|
| Pancreas | 148 Gran. |
| Nebennieren | 131 Gran. |
| Schilddrüse | 40 Gran. |

Das ganze Skelett ist im Stadium vollsten Wachsthums (Dickewachstum); überall ist die Knochensubstanz blutreich, succulent; Rippen und Röhrenknochen etwas biegsam, aber ohne alle Anschwellung der Knochen- oder Knorpelsubstanz; nirgends eine Difformität; über die ganze Oberfläche der Schädelknochen ist ein frisches noch weiches schneidbares und succulentes osteophytisches Exsudat ausgebreitet, unter welchem in den vorderen zwei Dritttheilen überall die alten festen nicht mit dem Messer zu schneidenden Schädelknochen liegen; das hintere Dritttheil ist mässig biegsam, seine unterliegende alte Lamelle dünn. Nähte und Fontanellen offen; Zähne noch nicht vorgetreten. Das Gehirn ist ganz normal, ohne alle Blutfülle; Trachealdrüsen stark geröthet und geschwellt; die Trachea mit schaumigem Schleime gefüllt; die Lungen an den Rändern blass und emphysematös, hinten hypostatisch erfüllt und leicht ödematös, überall knisternd und gut schwimmend. Das normale Herz ohne Blutgerinnsel. Leber, Milz und Nieren ohne alle Hyperämie. Im Magen etwa ein Esslöffel voll frischen Brödcchenbreies; im Darm viel Chymus; die Solitärdrüsen des Dünn- und Dickdarmes, besonders aber die meseratischen Drüsen enorm entwickelt, aber blass. Das Blut überall sehr dünnflüssig; die respiratorischen Nervenbahnen überall frei. Die Thymus enthält ziemlich reichliches Secret.

Zweiter Fall.

Wilhelm Gei., ein gleichfalls künstlich ernährtes, 8 Monate altes Kind gleichfalls gesunder Eltern, war zwar nur von mässigem Körperumfange, aber verhältnissmässig nicht schlecht genährt. Alle seine Functionen waren seither stets in Ordnung gewesen, namentlich hatte er niemals an Verdauungsstörungen gelitten. Einige Wochen voraus hatte er eine Scabies in geringer Ausbreitung gehabt, bei welcher Gelegenheit ich seinen Kopf untersuchen konnte und die Schädelknochen aufgetrieben, die hinteren Theile derselben biegsam fand. Am 14. Februar giebt ihm die Mutter Morgens 8^{1/2} Uhr auf ihrem Schoosse Brödcchensuppe, als er plötzlich während des Essens umsinkt, im Gesicht livide wird, die Arme etwas streckt und ohne einen Athemzug gethan zu haben stirbt. Die 10 Stunden nach dem Tode vorgenommene Section ergab zunächst folgende Gewichte:

| | |
|------------------|------------------------|
| Körper | 11 Pf. 16 Loth. |
| Gehirn | 1 Pf. 15 Loth. |
| Leber | 19 Loth. |
| Herz | 2 ^{1/2} Loth. |
| Milz | 1 ^{1/2} Loth. |

| | |
|------------------------|------------|
| linke Niere | 13/4 Loth. |
| rechte Niere | 13/4 Loth. |
| Thymus | 212 Gran. |
| Pancreas | 243 Gran. |
| Nebennieren | 50 Gran. |
| Schilddrüse | 38 Gran. |

Die Knochen sind fest, aber noch blauroth; das Schädelknochenosteophyt noch weitzellig, aber fast knöchern und nur schwer von der unterliegenden dünnen und weissen alten Knochenlamelle abzuschaben; die Nähte nicht verknöchert, keine Zähne vorgetreten. Das Gehirn ganz normal, ohne alle Hyperämie. In den Luftwegen keine Speisereste; die Lungen etwas wenig collabirt, gut knisternd, in ihren hinteren Theilen Stase und spärlicher Austritt von Serum. Das normale Herz fast blutleer, nur spärliche kleine Blut-Coagula enthaltend. Die Bronchien normal. Die Tracheal- und Bronchialdrüsen nicht geschwellt; die Bahnen des Vagus und Recurrens ganz intact. Leber, Milz und Nieren normal; sämtliche meserische, wie Darmfollikel stark geschwellt, aber blass; im normalen Magen eine mässige Menge frischer Brödcchensuppe. Die Thymus weich und secretreich.

Dritter Fall.

Die Mittheilung dieses Falles verdanke ich der freundlichen Güte meines geehrten Collegen, Herrn Dr. *Melber* dahier, welcher mir Folgendes berichtet:

„An einem der heissesten Sommertage des Jahres 1854, am 22. Juli, wurde ich Nachmittags 2¹/₄ Uhr an Statt des gerade verreisten Dr. *Crailsheim* zu dem Töchterchen des Herrn C., einem 3 Monate alten Kinde, in grösster Eile beschieden, da dasselbe plötzlich sehr bedenklich erkrankt sei. Bei meiner Ankunft fand ich den auserlesensten Grad von Cyanose; die Händchen kalt und blau; das Gesicht kühl und livid; die Augen eingesunken und glanzlos; Lippen, Mundschleimhaut und Gaumen gleichfalls tief blau gefärbt; Puls klein, kaum fühlbar; Athmung mühsam, erschwert, öfters ganz aussetzend, dann wieder ein hastiges kurz abgebrochenes Luftschnappen erfolgend. Auf mein Befragen nach dem früheren Zustande des Kindchens vernahm ich, dass ein ähnlicher Zustand, auch nur in geringerem Maasse, noch nie beobachtet worden sei; das Wohlbefinden der Kleinen habe seit ihrer Geburt keine Störung erlitten. Ich säumte nicht, das Wenige, was bei so verzweifelten Zuständen zu thun übrig bleibt, ins Werk zu richten; ein Senffussbad ward eiligst hergerichtet, dabei trockene Reibungen des Körpers, Anspritzen des Gesichtes mit kaltem Wasser, Einflössen eines Theelöffel voll Weins und Aehnliches vorgenommen. Nach einer Viertelstunde schien auch wirklich einige Besserung einzutreten,

die Cyanose sich allmählig zu verlieren, die Athmung regelmässiger und freier, die Temperatur der Haut wärmer, der früher undeutliche und nur wie aus weiter Ferne vernehmbare Herzschlag lebhafter zu werden. Nun wurde das Kind in ein durch Senf geschärftes Vollbad von etwa $+ 27^{\circ}$ R. gebracht und etwa 10 Minuten lang darin belassen. Allein die Freude sollte nur von kurzer Dauer sein! Die Haut wurde trotz der künstlich zugeführten Wärme immer kühler, die blaue Färbung der oben bezeichneten Stellen nahm wieder zu, die Athemzüge wurden wieder kürzer, kleiner, oberflächlicher, zuweilen nur noch einem jähen Luftschnappen gleichend; der Herzschlag wurde unhörbar und bald, etwa um $3\frac{1}{4}$ Uhr, erlosch das Leben der Kleinen, nachdem leichte Zuckungen der Extremitäten, Zurückziehen des Kopfes und Verdrehen der Augen vorhergegangen waren. Einen Schrei hat das Kind überhaupt während der ganzen Stunde, die ich in seiner Nähe verbrachte, nicht vernehmen lassen.“

„Am nächsten Morgen 9 Uhr schritt ich mit dem mittlerweile zurückgekehrten Collegen *Crailsheim* zur Section. Bei der Eröffnung des Schädels floss aus den durchschnittenen Sinus eine ziemlich bedeutende Menge Blutes. Die weiche Hirnhaut zeigte mässige Blutfülle, aber kein Exsudat und keinen Blutaustritt. Consistenz und Blutgehalt des Gehirns selbst normal. Lungen nirgends angeheftet, äusserlich von normaler Färbung, ihre Ränder nicht emphysematisch; die oberen Lappen zeigen die gewöhnliche Blutmenge, die unteren einen leichten Grad von Stase; ihr Parenchym überall lufthaltig, auf dem Wasserspiegel schwimmend, nirgends ein apoplectisches Extravasat oder dergl. — Herz die normale Grösse nicht überschreitend; die Anordnung der grossen Gefässe normal; in seinen Höhlen, besonders rechterseits, eine geringe Menge geronnenen Blutes; die Klappen gesund, der Botallische Gang nur für eine feine Sonde durchgängig, das eiförmige Loch durch die darüber hin gespannte Klappe fast völlig verlegt. — Die Schleimhaut des Kehlkopfes und der Luftröhre blass, die der Bronchien und Bronchiolen leicht geröthet. Kein Glottisödem; die Stimmritze von normaler Weite. — Die Thymus derb, stark strotzend von sehr saftreichem Parenchym, 485 Gran von Gewicht. — Bronchialdrüsen gesund. — Auch die Baueingeweide boten Nichts von der Norm Abweichendes dar; die Leber zeigte sich ziemlich stark mit Blut getränkt.“

Aehnliche Fälle habe ich noch einige Mal beobachtet; auch *Hérard* und *West* theilen solche Beobachtungen mit. Auch dürfte wohl Fall 12 und 13 bei *Herrich* und *Popp*¹ und Fall 7 und 8 im Nachtrag von *Popp*²

1. Der plötzliche Tod aus inneren Ursachen. 1848. pag. 20. 21.

2. Neue Beobachtungen über den plötzlichen Tod aus inneren Ursachen. 1854. pag. 52. 53.

hierher zu rechnen sein, obwohl diese Beobachter den plötzlichen bald nach der letzten Nahrungsaufnahme eingetretenen Tod dieser 5, 14 und 16 Wochen und 6 Monate alten Kinder von einer „Uebergrösse der Brustdrüse“ ableiteten; denn obgleich die Thymus nicht gewogen wurde, lässt sich doch aus den anatomischen Angaben auf das Zuverlässigste erkennen, dass es nur normal grosse Drüsen gewesen waren.

Dreizehnter Abschnitt.

Die Bedeutung der Thymus.

Unserm im Verlaufe dieser Abhandlung beobachteten Standpunkte positiver Forschung getreu, werden wir auch die vorliegende Frage zu lösen suchen. Fern allen leeren Speculationen, werden wir die zahlreichen That-sachen sprechen lassen: der Schluss wird sich leicht ergeben.

Wir haben durch unsere Untersuchungen gefunden:

- 1) Die Thymus ist eine Drüse ohne Ausführungsgang; sie besteht aus einem Aggregate geschlossener Follikel.
- 2) Ihre Blutgefässe gehören untergeordneten Reihen an; ihr Blutgehalt ist ein mittlerer.
- 3) Die in ihr enthaltenen Nervenfäden gehören ihren Gefässen an.
- 4) Sie secernirt reichlich ein Secret, welches morphotisch aus einer durchsichtigen klaren Intercellularflüssigkeit und zahlreichen runden Kernen besteht gemischt mit einzelnen Zellen.
- 5) Die Kerne gehen als solche in den Blutstrom der Venen über.
- 6) Die Follikel der Thymus unterliegen einem beständigen Zerfall und dem entsprechend einer beständigen Neubildung; die s. g. concentrischen Körper sind in morphotischem Zerfalle begriffene Follikel.
- 7) Die Thymus wächst von dem Augenblicke ihrer ersten embryonalen Anlage an ununterbrochen bis zur Zeit der Pubertät; ihr relatives Wachsthum jedoch bleibt von der Zeit der Geburt an hinter dem des Körpers zurück, und um so mehr, je älter das Individuum wird.
- 8) Von der Pubertätszeit bis zum Jünglingsalter bleibt die Thymus in ihrem Wachsthum stationär oder fängt nur in den späteren Jahren dieses Lebensabschnittes an, eine Minderung ihres Umfangs zu erfahren, welche aber in den Mannesjahren rasche Fortschritte macht.
- 9) Nach dem Mannesalter wird die Thymus nur noch ausnahmsweise

angetroffen und ist dann nur mehr ein fetthaltendes Bindegewebe in Gestalt der ehemaligen Thymus.

10) Die Secretionsthätigkeit der Thymus wird mit zunehmendem Alter beschränkter.

11) Der normale Schwund der Thymus ist ein Verfettungsprocess, welcher ausgeht von einem Veröden ihrer vasomotorischen Nerven; hierdurch wird die Obsolescirung ihrer Arterien und die Erweiterung und Varicosität ihrer Venen bedingt. Der Stoffwechsel wird träge; die morphologischen Elemente ihres Secretes zerfallen in Folge dessen in ihr oder verfetten; nur die Thätigkeit der Lymphgefäße bleibt bestehen und vermittelt den Process der Resorption des Gewebes.

12) Die Thymus kann in ganz normal entwickelten Früchten und Kindern fehlen.

13) Die chemischen Bestandtheile der Thymus sind: Wasser, Albumin, Glutin, Zucker, Milchsäure, Pigmentstoffe, Fett und Salze, vielleicht noch Spuren von Hypoxanthin; Ammoniak, Leucin, Essigsäure, Ameisensäure und Bernsteinsäure sind nicht in der lebenden Thymus enthalten.

14) In der früheren Kindheit überwiegt der Gehalt an Albumin, Zucker und Salzen, in späterer Zeit das Glutin, die Milchsäure und das Fett.

15) Im jüngeren Individuum sind die Salze reich an Erdphosphaten, in älteren an Alkalisalzen.

16) Die Ernährung des Individuum ist entscheidend über den Umfang und Secretreichthum der Thymus; je spärlicher die Nahrungsaufnahme oder je mehr und je länger die Kohlehydrate die Azotmenge der Alimente überwiegen, desto spärlicher wird die Secretion des Organes oder desto mehr überwiegt der Fettgehalt mit dem Wasser.

17) Nahrungsentziehung und Krankheiten mit gestörter Nahrungsaufnahme und Assimilation bewirken, congruent ihrer Höhe, einen Collapsus des Thymusgewebes, nachdem vorher das vorhandene Secret aufgesogen worden. Sie bewirken rasch eine Veränderung der chemischen Mischung.

18) Nach Beseitigung der Störung übernimmt die Thymus wieder ihre frühere Function; sie schwillt wieder an und setzt ihre vorige Thätigkeit und ihr Wachsthum fort; in Fällen lang andauernder Unthätigkeit kann das Gewebe so schrumpfen, dass es theilweise für immer obliterirt bleibt.

19) Die Nerven der Thymus erleiden im Zustande des Collapsus des Organes (Atrophie) keine Veränderung; daher ist auch dieser Zustand histologisch wie physiologisch wesentlich von dem Vorgange der normalen Involution verschieden.

20) Der Thymus kömmt im physiologischen Zustande die Eigenschaft einer geringen Turgescenzfähigkeit zu in Folge der zur Zeit der Assimi-

lation reichlicheren Secretion; eine Turgescenz durch Blutstauung wird in der Thymus nicht gefunden.

21) Die Grösse der Thymus ist zahlreichen individuellen Schwankungen in jedem Lebensalter unterworfen.

22) Der Stoffwandel der Thymus folgt denselben Gesetzen, wie der der übrigen Organe.

23) Das Wachsthum der Milz ist um so grösser, je geringer mit zunehmenden Jahren das der Thymus wird.

24) Die Thätigkeit der Thymus ist grösser während der Verdauung und der Assimilation der Nahrung, die der Milz höher im nüchternen Zustande.

25) Die Thymus kömmt allen Classen der Wirbelthiere zu; sie folgt überall denselben Gesetzen des Wachsthums; sie schwindet um so früher, je rascher das Wachsthum des Körpers des betreffenden Thiergeschlechtes Statt findet.

26) Sie ist histologisch wie chemisch wesentlich verschieden von der Fettdrüse der Winterschläfer.

27) Krankheiten der Respirationsorgane üben nur in dem Maasse einen Einfluss auf die Grösse und die Secretion der Thymus, als sie die Nahrungsaufnahme und Assimilation beeinträchtigen.

28) Die Thymus wird zur Zeit einer allgemeinen stürmischen Wachstumsperiode reicher an Secret; mit Ablauf einer solchen Periode bleibt sie eine gewisse Zeit unthätiger; auch hier entspricht ihre Thätigkeit dem Maasse des allgemeinen Stoffverbrauchs.

29) Die Thymus kann unbeschadet des allgemeinen Wohlbefindens des Thieres extirpirt werden.

30) Entthymuste Thiere nehmen eine grössere Menge Alimente auf, als normale Thiere; eine Neigung, fremdartige Stoffe zu verzehren, besteht in solchen Thieren nicht.

31) Das Wachsthum des Körpers entthymuster Thiere ist zwar absolut grösser als das normaler Thiere, es bleibt aber relativ zur aufgenommenen Nahrungsmenge unter der Norm.

32) Die Blutbereitung entthymuster Thiere ist beschleunigter, die Blutmischung albumin- und wasserreicher; die Zahl der farblosen Blutzellen absolut höher, die der gefärbten Blutkörperchen absolut niedriger; die Ausscheidung der Albuminate erhöht, die der Kohlensäure gemindert; die Wasserausscheidung durch Perspiration stärker, durch Urinsecretion schwächer.

33) Das Wachsthum der Knochen und deren chemische Constitution ist beeinflusst von der Exstirpation der Thymus; dieser Einfluss ist abhängig von dem Stande der Knochenentwicklung zur Zeit der Exstirpation.

Diess sind die wesentlichsten Ergebnisse unserer physiologischen For-

sungen; sie sind vollkommen genügend, mit Sicherheit den Satz auszusprechen:

Die Thymus ist ein Organ, welches während des Wachstums des Körpers der Ernährung und Blutbereitung, somit dem Anbilden der Gewebe dient.

Es erreicht diesen Zweck dadurch, dass es aus dem Blutplasma, das ihm zugeführt wird, neue morphotische Blutbestandtheile bildet, welche als solche dem Blutstrome wieder zugeführt werden. Es versorgt das junge Thier mit reichen Mengen assimilirten Albumins und Erdphosphaten, ohne welche ein Wachstum der weichen und starren Gewebstheile überhaupt nicht möglich ist und durch deren vorgängige Assimilation und Anhäufung in der Thymus die Anbildung neuen Gewebes erleichtert und geregelt erscheint. Die Thymus ist ein wichtiges, aber kein unentbehrliches Organ; der Organismus vermag ihren Mangel durch regere Nahrungsaufnahme und beschleunigtere, wiewohl abgeänderte Blutbereitung zu ersetzen und ihren Verlust auszugleichen. Je älter das Individuum wird, desto beschränkter wird die Thätigkeit der Drüse und desto mehr nähert sich ihre chemische Constitution dem der indifferenten Gewebe (Vorwalten der Alkalisalze, des Glutin und des Fettes), bis sie nach vollendetem Körperwachstume vollständig schwindet; die inzwischen mächtiger gewordene Milz vermag jetzt allein die Bedürfnisse des allmählig mehr stabilen geordneten organischen Haushaltes zu decken. In Krankheiten mit gestörter Nahrungsaufnahme und Assimilation ist bekanntlich das Wachstum des Körpers je nach der Höhe der Krankheit beschränkt; die Thätigkeit der Thymus, reducirt oder ganz aufgehoben während der Krankheit, tritt kräftig nach Ablauf derselben auf; das Wachstum nimmt dann häufig einen auffallend raschen Ansatz: die Kinder wachsen dann „zusehends“, wie die Mütter sagen; dem raschen Umsatze und Ansätze der Stoffe entspricht die raschere Neubildung in der Thymus. Da ihr Secret, dem venösen Blutstrome zugemischt, erst durch die Lungen geführt wird, bevor es die Gewebe zu erreichen vermag, so finden wir eine gewisse Menge Zucker demselben zugemischt, welcher der Respiration zu Gute kömmt; daher finden wir in den jüngeren Thieren eine *grössere* Menge Zucker, als in älteren, deren Respirationsact intensiver und kräftiger und deren Nahrung eine andere geworden. Für den geminderten Stoffumsatz in der Thymus älterer Individuen zeugt endlich auch noch die Vermehrung der Milchsäure mit zunehmendem Alter und sich näherndem Schlusse des Wachstums; denn die Milchsäure, ein bekanntes Zersetzungsproduct des Zuckers bei Gegenwart thierischer Membranen, ist in der Thymus älterer Thiere weit reichlicher, als in der der jüngeren, sicherlich nur daher, dass das Secret, langsamer abgesondert, länger in der Drüse verweilt.

Je energischer und rascher der Stoffumsatz bei relativ grosser Nahrungsaufnahme schon in früher Lebenszeit ist, desto eher schwindet die Thymus; der Organismus bedarf nicht mehr ihrer Vermittlung zur Anbildung. Daher schwindet sie im Allgemeinen eher bei Vögeln, als bei Säugethieren; bei diesen eher, als bei den Amphibien; bei den Carnivoren eher, als bei den Herbivoren. —

Werfen wir nun nach diesen Darlegungen einen prüfenden Blick auf die zahlreichen Hypothesen, welche seit grauer Vorzeit bis auf unsere Tage über die Bedeutung der Thymus erdacht und veröffentlicht worden sind, so finden wir zunächst eine Reihe von Schriftstellern, welche dem Organe eine Beziehung zur Ernährung auch des gebornen Thieres zuerkennen. Sie kommen unserer Auffassung am nächsten, wiewohl sie mannigfach unter sich abweichen. Die seither ziemlich allgemein gültige Ansicht, dass die Thymus nur auf eine beschränkte Zeit nach der Geburt noch fortwachse und thätig sei, war die wesentlichste Ursache zu einer ungenügenden Deutung.

Der älteste Schriftsteller, welcher zuerst jene Meinung vertritt und schon sehr schön begründet, ist *Walter Charleton*¹; er sagt: „Eam (thymum) ad glandularum nutritiarum censum merito referendam esse arbitramur; nam in embryone, puero et aliis quoque animalibus junioribus (quo tempore plurime augentur ideoque copiosiore indigent alimento) major thymus et nonnunquam numero etiam auctus; in adultis vero quodammodo extenuatus conspicitur et in senioribus (quibus ad vitae nutam propinantibus minore alimonia opus est) adeo gracilescit et quasi exsiccat, ut deesse omnino nonnunquam videatur.“

*Regner de Graaf*² glaubt, der Saft der Thymus werde gleich dem der anderen konglomerirten Drüsen (zu welchen er auch die Thymus zählt) ergossen „per ductus peculiare in varias corporis cavitates, ubi reliquis humoribus *alendo corpore* necessariis cum permisceatur.“ (Er glaubte nämlich einen besonderen Ausführungsgang auch in der Thymus gefunden zu haben.)

Die Thymus sondere einen eigenthümlichen Saft ab, welcher durch die Venen oder Lymphgefässe dem Blute zugemischt werde, meinen *Ruysch*³, *Pielow*, *Georgi*⁴ und *Richerand*.⁵

1. Exercit. phys. anat. de oeconomia animali. Edit. secunda. Amstelod. 1659. X. cap. 16. II. pag. 204.

2. De succi pancreatici natura et usu. *Le Clerc et Manget* Biblioth. anat. Genev. 1685. Tom. I. pag. 189.

3. Advers. anat. decas II. Amstel. 1720. pag. 17—19. De Glandulis in genere. *Haller* disp. anat. Vol. II. pag. 702. 706.

4. De hom. prop. XXII. pag. 69. bei *Haller* elem. physiol. Tom. III. pag. 118. k.

5. Nouveaux élémens de physiol. XI. Edit. Bruxelles 1833. pag. 187.

Bestimmter spricht sich *Gulliver*¹ aus; er glaubt, die Thymus sei „an additional gland for the elaboration of nutrient matter specially provided to meet the wants of the economy at the precise time when these wants are most urgent.“

*Berres*² sagt: „sie scheint auf Mischungsveränderung des Blutes und zwar durch Erzeugung eines besondern Saftes und durch Wiederaufnahme und Uebergabe desselben in die Blutmasse berechnet zu sein. Dieser Ansicht schliesst sich auch *Günther*³ an.

*Restelli*⁴ glaubt, dass die Thymus der Ernährung des jungen Thieres diene; fussend auf der von ihm wiederholt beobachteten Thatsache, dass die Kerne des Thymussecretes unverändert und zahlreich in dem Blute der Vena thymica gefunden werden, ist er überzeugt „non modo humorem thymicum ab eo una cum venoso sanguine exire, sed etiam insigni copia refluere.“

Prof. *Ecker*⁵ hält das Secret der Thymus „nur zum Zwecke der Ernährung bestimmt, für eine Art Ernährungssensenz, welche aus dem Blute, das beständig Stoffe zum Zwecke der Ernährung abgibt, während es selbst nur zeitweise solche aufnimmt, zur Zeit dieser Aufnahme abgeschieden wird, um dann während der Zeit, in welcher keine Aufnahme stattfindet, verbraucht werden zu können.“ Diese Ansicht ist nur eine weitere Ausführung der von *Gulliver* ausgesprochenen; Prof. *Ecker* sucht sie zu stützen durch die an sich richtige Thatsache, dass das Secret der Thymus reich an Proteinverbindungen ist (was natürlich nur beweisen kann, dass dasselbe überhaupt Ernährungszwecke hat) und durch den durchaus unrichtigen Satz, dass in der Periode zunächst nach der Geburt die grösste Entwicklung der Thymus Statt habe (was aber, selbst wenn richtig, nicht für die obige Ansicht beweisend wäre). Dazu glaubt Prof. *Ecker*, dass den (so äusserst zahlreichen) mikroskopischen Formen des Thymussecretes eine Bedeutung über die Gränze des Organes hinaus nicht zukomme, sondern dass dieselben vielmehr innerhalb der Drüse zu Grunde zu gehen bestimmt seien. Wir haben früher in Uebereinstimmung mit *Restelli's* Beobachtungen nachgewiesen, dass die Kerne des Thymussecretes allerdings als solche von den Venen dem allgemeinen Blutstrom zugeführt werden. Da nun aber die Drüse weder ein Flüssigkeitsbehälter, ähnlich einer Gallenblase oder dergl., ist; da sie nicht einmal Höhlen besitzt, welche als Secretbehälter angesehen

1. In seiner engl. Uebersetzung von *Gerber's* Anat. Anhang. pag. 95.

2. Oestr. med. Jahrb. 1840. XXII. St. 3 u. 4. *Schmidt's* Jahrb. Bnd. 31. pag. 5

3. Lehrb. der Physiol. II. 1. pag. 156.

4. De thymo. Ticini Regii. 1845. pag. 42.

5. Art. Blutgefässdrüsen. *Wagner's* Handwörterbuch der Phys. Band 4. 1853. pag. 127.

werden können; da vielmehr eine beständige Ausscheidung von Secret in ihr stattfindet, dessen Menge nur nach der jeweiligen Höhe der Zufuhr variirt und diesem ganz entsprechend ein beständiger Uebergang der Kerne des Secretes in das Venenblut beobachtet wird; da endlich in den Zeiten mangelnder Zufuhr nicht die Thymus, sondern die Milz eine erhöhte Thätigkeit zeigt, so ist auch die Ansicht Prof. *Ecker's* thatsächlich nicht haltbar, obwohl sich ihr mehrere neuere Schriftsteller (z. B. *Hennig*¹) angeschlossen haben.

Schon Prof. *Funke*² macht mit Recht gegen die *Ecker'sche* Ansicht geltend, dass durch dieselbe zu wenig erklärt werde, abgesehen davon, dass die Annahme, die höchste Entwicklung der Thymus falle mit der Zeit des grössten Körperwachsthums nach der Geburt zusammen, zweideutig sei, indem man ebensogut zur Zeit des grössten Wachsthums auch den bedeutendsten Verbrauch eines etwaigen Nahrungsdepots erwarten könne und eine Erübrigung bei so grossem Bedarf weniger wahrscheinlich sei. Prof. *Funke* hält es für wahrscheinlicher, „dass mit dem stärksten Ernährungsbedarf des Kindes auch das grösste Bedürfniss nach einer gewissen Umwandlung der plastischen Stoffe des Blutes, welche eben in der Thymus stattfindet, verbunden sei; mit der Grösse der Entwicklung der Thymus hält auch die Intensität der Kern- und Zellenbildung in ihr Schritt.“ Die Richtigkeit dieser Sätze ist zwar unbestreitbar; allein wir könnten Prof. *Funke* denselben Einwurf machen, den er gegen Prof. *Ecker* geltend gemacht hat, dass nämlich durch jene Sätze zu wenig erklärt werde. Erst durch die chemische Untersuchung und den Nachweis des direkten Uebergangs der morphotischen Elemente des Thymussecretes in das Venenblut, erst durch die physiologische Untersuchung entthymuster Thiere und durch die Beobachtung der Thymus durch alle Lebensalter und in verschiedenen Krankheiten und unter verschiedenen Nahrungsverhältnissen, erst durch die Erkenntniss der Gesetze des Wachsthums und des Schwundes der Drüse und durch die mikroskopische Erforschung ihres Gewebes und Secretes in den verschiedensten Evolutions- und Involutionsepochen des Organes, — erst durch Feststellung aller dieser Prämissen ist es möglich, jene „Umwandlung der plastischen Stoffe des Blutes, welche in der Thymus stattfindet“ zu präzisiren und die Bedeutung des Organes zu erfassen.

Es reiht sich diesen Ansichten über das Wesen der Thymus die freilich höchst wunderliche Hypothese *John Tuson's* an³, welcher, sich anlehnend an die sehr unvollkommene Analyse der Kalbsthymus von *Dowler* bei *Astley Cooper* (s. Abschnitt von der chem. Constit. der Thym.), behauptet, das Thymus-

1. Lehrb. der Krankheiten des Kindes. Leipzig. 1855. pag. 201.

2. Lehrb. der Physiol. 1855. I. pag. 129.

3. Lond. med. surg. Journ. Jan. 5. 1833. *Fror.* Notiz. Band. 37. pag. 232.

secret sei nichts Anderes als Knochenmaterie: diese werde in die Thymus zwar schon vor der Geburt abgesetzt, aber in derselben so lange aufbewahrt (ähnlich den Zähnen in den Alveolen), bis sie später erforderlich sei zur raschen Entwicklung der Knochen. Es bedarf nur abgesehen von allem Uebrigen des Hinweises auf jene chemische Analyse, welche selbst in ihrer Unvollkommenheit von *Tuson* vollständig missverstanden worden ist, um die Haltlosigkeit seiner Hypothese darzuthun.

Ausgehend von den irrigen Voraussetzungen, dass die Thymus nach der Geburt nur während des Säuglingsalters thätig sei und nur den Säugthieren zukomme, hat *Haugsted*¹ behauptet: „thymum ad ea organa pertinere, quae functioni nutritionis perficiendae vel saltem adjuvandae inserviunt, id vero non in foetu, ut physiologi contendere solent, sed potissime in infante lactante; — eam lactis assimilationi vel animalisationi in infantibus mammalibusque lactantibus quodammodo inservire.“

An diese Reihe von Schriftstellern, welche der Thymus auch eine Bedeutung für eine gewisse Zeit nach der Geburt zuerkennen, schliesst sich zwar auch *John Simon*² an, er weicht aber wesentlich von allen seither angeführten Autoren darin ab, dass er der Drüse nicht einen direkten Einfluss auf die Ernährung beilegt, sondern sie gewissermaassen als ein Excretionsorgan für verbrauchte Nährstoffe betrachtet, welche von ihr den Lungen zugeführt und dort durch den Oxydationsprozess aus dem Körper entfernt werden. Er sagt: That what the gland sequestrates from the circulation does, in gradually reverting thither, accomplish those chemical purposes in respect of respiration and temperature, which under other circumstances are fulfilled by the effete products of active animal tissues,“ und schliesst: the thymus gland fulfills its use as a sinking - fund of nourishment in the service of respiration.“ *Simon* gründet seine Ansicht ausser auf die unrichtige Voraussetzung, dass die Hauptthätigkeit der Thymus in die Zeit kurz nach der Geburt falle, noch auf die Behauptungen, dass sie bei Winterschläfern persistire und überhaupt nur bei lungenathmenden Thieren vorhanden sei. Wir haben früher nachgewiesen, dass diese Sätze auf unrichtiger Deutung anatomischer Beobachtung beruhen.

Eine zweite weit grössere Reihe von Schriftstellern erkennt in der Thymus nur ein Fötalorgan, das bestimmt sei nach der Geburt zu schwinden; sie suchen daher auch seine Bedeutung in den Verhältnissen des Fötallebens. Wir haben einen grossen Theil unserer Untersuchungen gerade diesem Gegenstande gewidmet und thatsächlich die Grundlosigkeit dieser Ansicht dargethan. Wir werden desshalb auch nur ganz cursorisch die

1. Thymi in homine ac per seriem animal. descript. anat-physiol. Hafniae. 1832. pag. 281.

2. A physiological essay on the thymus gland. London. 1845. pag. 90.

Ansichten dieser Schriftsteller berühren, da sie ja nur mehr ein historisches Interesse haben können. Sie theilen sich, je nachdem sie der Thymus einen Einfluss auf die Blutbereitung, die Ernährung, die Cirkulation, die Respiration oder auf das Nervensystem beilegen.

a) Am meisten Beachtung verdienen Diejenigen, welche in der Thymus ein Organ für die *Blutbereitung* sahen. Obenan glänzt *William Hewson*¹, welcher, nachdem er die Kerne des Thymussecretes durch das Mikroskop entdeckt hatte und in ihnen grosse Aehnlichkeit mit den Kernen der Blutkörperchen gefunden zu haben glaubte, annahm, die Thymus habe die Bestimmung, diese Kerne der Blutkörperchen zu bilden, gleich den übrigen konglobirten Drüsen, zu welchen er auch die Thymus zählte; diese bestehe nur in den frühesten Zeiten des Lebens, weil gerade dann der Verbrauch an Blutkörperchen am stärksten sei. Er glaubte, die Kerne würden durch die Lymphgefässe aus der Thymus geführt. — *Adelon*² nahm diese Ansicht an und neuerdings glaubte auch Prof. *Bischoff*³, „die Thymus sei vielleicht für den Fötus das Organ der Bildung der Blutkörperchen auf gleiche Weise, wie die Milz beim Erwachsenen.“ Unsere Untersuchungen haben auf das Bestimmteste, freilich in viel ausgedehnterer Weise, nachgewiesen, dass die Beobachtungen dieser trefflichen Forscher auf gegründete Thatfachen sich stützen.

b) Diejenigen hingegen, welche der Thymus eine Beziehung zur *Ernährung* des Fötus zusprechen, ergingen sich in reinen Hypothesen. Sie theilen sich wieder in verschiedene abweichende Meinungen, je nachdem sie die Thymus bestimmt glaubten:

a) den Fötus, theilweise auch noch eine kurze Zeit das geborne Kind zu ernähren, ähnlich wie die Mutterbrust den Säugling. Hierher gehören *Glisson*⁴, *Dionis*⁵, *de St. Hilaire*⁶, *J. Palfyn*⁷, *Garengot*⁸, *Puteus*⁹, *Paliani*¹⁰, *Müller*¹¹ (*Bidloo*), *Krause*¹², *Astley Cooper*¹³.

1. Experimental inquiries. London. 1777. Part III. c. 3 and 5.

2. Physiol de l'homme. II édit. Paris. 1829. Tom. IV. pag. 356.

3. Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842. pag. 527.

4. Anatom. hepatis. cap. 45. *Le Clerc et Manget* Bibl. anat. Genev. 1685. I. pag. 328.

5. Bei *Bellinger* tractat. de foetu nutrit. pag. 68.

6. Anatomie. Paris. 1679. Liv. II. cap. 13.

7. Anatom. chirurg. du corps humain. Leide. 1718.

8. Splanchnologie. Paris. 1728. pag. 356.

9. Commentar. Acad. Bonon. vol. II.

10. Epistol. ab erudit. viris ad Hallerum. Vol IV. pag. 160.

11. Exercitat. anat. de thymo. Lugd. Bat. 1705. in *Verheyen* responsio. Lovanii. 1706 (*Halleri* disput. anat. Vol II. pag. 474.).

12. Opinionum de thymi functione breve examen. Götting. 1818.

13. The anatomy of the thymus gland. London 1832. pag. 43.

β) das mütterliche Blut geeigneter zu machen zur Ernährung des Fötus. *Böckler*¹, *Rösslein*².

γ) die (supponirte) Placentarmilch oder auch das aufgesogene Frucht- wasser in Blut zu verwandeln. *Sauveur Morand le fils*³, *de Vest*⁴, *Foh- mann*⁵.

δ) das seröse Blut des Fötus zu entwässern, indem sie das Serum aus den benachbarten Carotiden aufsauge. *Vercelloni*⁶.

ε) als Divertikel für die Lymphe eine Ueberladung des Blutes oder des Gehirns mit Lymphe zu verhüten (*Th. Bartholinus*⁷, *Verheyen*⁸, *J. M. Hoffmann*⁹, *W. Cooper*¹⁰, *Kiel*¹¹, *Tyson*¹²) oder die Lymphe zu ver- ändern (emuntorii vicem; erinnert an die spätere Hypothese *John Simon's*). *Schenk*¹³, *Gibson*¹⁴, *Teichmeyer*¹⁵, *L. Heister*¹⁶, *A. Monro*¹⁷.

ζ) nur eine einfache Lymphdrüse zu sein (*Haller*¹⁸, *Luwae*¹⁹, *Martini*²⁰), welche den ihr durch die Brüste des Fötus oder durch die Gefäße des Nabelstrangs aufgesogene und ihr von da zugeführten liquor amnii um- zuändern und dem Ductus thoracicus zuzuführen (*Schreger*²¹, *Michaelis*²², *Wrisberg*²³, *Oken*²⁴) oder die mit dem Blute der vena umbilicalis zur Le-

1. De thyroideae glandulae, thymi et glandul. suprarenal. in homine functionibus. Argentor. 1753.
2. De differentiis inter foetum et adultum. Argentor. 1783. pag. 33.
3. Mémoire de l'Acad. des sciences de Paris. 1759. pag. 526.
4. De respiratione et de glandulae thyreoideae functione. Vindobonae. 1831.
5. Nach *Burdach* Physiologie. II Aufl. II Band. pag. 753.
6. In *Mangeti* theatr. anatom. Genev. 1717. pag. 182.
7. Anatom. quartum renovat. Lugd. Bat. 1673.
8. Responsio etc. in *Halleri* disp. anat. Vol. II. pag. 467.
9. Idea machinae humanae. Altdorf. 1703. pag. 179.
10. Nach *Haller* element. phys. Tom. III. pag. 118. k.
11. Nach *Bellinger* l. c. pag. 68.
12. Ibid. pag. 67.
13. Schola partium hum. corp. Jenae. 1664. pag. 127.
14. Anatomy of human bodies. London 1688. pag. 250.
15. Elementa anthropologiae. Jenae 1719. pag. 160.
16. Compendium anatomicum. 1717. pag. 66.
17. Traité d'anatomie comparative publié par son fils. Traduit de l'Anglais par *Sus*. Paris 1786. pag. 56.
18. Elem. physiol. Lausannae. 1766. III. pag. 118.
19. Anat. Untersuchung der Thymus. I. und II. Frankfurt 1811. 1812. und Grund- riss der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Körpers. Marburg. 1819. pag. 80. („vielleicht stellvertretend für die Gekrösdrüsen“).
20. Lezioni di fisiologia. Torino 1828. Vol. VII. pag. 439.
21. Saugaderlehre. Leipzig 1793. pag. 10.
22. Bei *Roose* physiol. Untersuchungen. Braunschweig 1796. pag. 100.
23. Nach *Haller* Grundr. der Physiol. herausgegeben von *Leveling*. Erlangen 1796. Theil II. pag. 794 (Anm.)
24. *Osiander's* Handb. der Entbindungskunst. Tübingen. 1819. Theil I. pag. 510.

ber fließende und von dort zu ihr geleitete Lymphe zu verdünnen und zu assimiliren (*Caldani*¹) oder endlich die durch die Haut des Fötus aufgesogene Flüssigkeit zu assimiliren habe (*Blancard*², *Treviranus*³).

η) die (supponirte) Placentarmilch dem Munde und somit dem Darmkanal in einem möglichst leicht verdaulichen Zustande zuzuführen (indem man eine Einmündung des vermeintlichen Ausführungsganges der Thymus in die Glandula submaxillaris annahm.) (*Bellinger*⁴, *Martineau*⁵).

c) Andere wiederum glaubten in der Thymus ein Organ zu finden, das in Beziehung zur *Blutcirculation* im Fötus stehe, indem sie dem Theile des Blutes, welcher durch das Foramen ovale gegangen, einen Theil seiner Lebenskraft entziehe und dem andern Strome, welcher durch den Ductus arteriosus der absteigenden Aorta zufließt, übertrage und somit die Ernährung der oberen und unteren Körpertheile des Fötus ausgleiche (*Nicolai*⁶) oder durch den Zutritt ihres Fluidum zum Blute ein Stimulus für die Herzthätigkeit werde (*Lobstein*⁷) oder endlich als Antagonist der Schilddrüse, welche den venösen Blutstrom begünstige und beschleunige, umgekehrt durch die Richtung ihres venösen Blutstroms den Strom der Vena cava aufhalte (*Jackson*⁸).

d) Eine weitere Reihe sprach der Thymus eine Bedeutung für die *Respiration* zu, indem sie als Stellvertreterin der Lungen im Fötus den Blutstrom von den Lungen ableite (*Stark-Karch*,⁹ *Danz*¹⁰) oder das Blut des Fötus vorbereite auf die Veränderungen der Respiration nach der Geburt (*Kair*¹¹) oder endlich direkt das Blut decarbonisire, welche Ansicht durch die irrige Meinung gestützt ward, die Drüse persistire bei Winterschläfern, tauchenden, grabenden und Wasser-Säugethieren (*Autenrieth*¹²,

1. Nach *Krause* l. c. pag. 38.

2. Anatomia reformata. Leidae 1687. II. pag. 185.

3. Biologie. Göttingen 1814. IV. pag. 545.

4. Tractatus de foetu nutrito or a discourse concerning the nutrition of the foetus in the womb. London. 1717. Chap. XI. pag. 67.

5. Mémoire sur les usages du thymus. Journ. gén. de méd. par *Sédillot*. Tom. 17.

5. Ueber den Nutzen der Thymus. *Rust's Magazin*. 1826. pag. 327.

5. Ueber die Ernährung des Fötus. Uebersetzt von *Kestner*. Halle 1804. pag. 184—186.

8. Medical Times. 1844. 252. *Schmidt Jahrb.* Band 46. pag. 275.

9. Nach *Rooss* l. c. pag. 99.

10. Grundriss der Zergliederungskunde des ungeborenen Kindes. Giessen. 1793. II. pag. 61.

11. Nach *Sömmering* in dessen Ausgabe von *Haller's* Grundriss der Physiol. 1788. pag. 681. (Anm.)

12. Handbuch der empirischen menschlichen Physiol. Tübingen 1801. I. pag. 332.

*Sprengel*¹, *Meckel*², *Tiedemann*³, *Lenhossék*⁴, *Bock*⁵, *E. H. Weber*⁶, *Burdach*⁷, *Arnold*⁸). Aehnliches hatten schon vorher *Lindanus*⁹, *Puteus*¹⁰, ein Ungenannter bei *Mörgagni*¹¹ und *Renaud*¹² behauptet. *Petit*¹³, welcher einen Ausführungsgang aus der Thymus in die Trachea gefunden zu haben glaubte, meinte, sie diene zur Befeuchtung der Luftröhre und Bronchien, und *Hecker*¹⁴ endlich liess sie zur Erzeugung der freien Wärme bestimmt sein.

e) Auch dem *Nervensysteme* sollte die Thymus dienstbar sein, indem sie die *Nervi pneumogastrici* und *Plexus subclavii* von „nunnula impuritate aut acrimonia,“ welche sie eingesogen, befreie und sie durch ihre Lymphgefässe wieder ausführe (*Wharton*¹⁵, *Collins*¹⁶). Und *Bow*¹⁷ meint gar, sie sei für die Lungen ein Behälter für Nervenkraft, welche sie sogleich nach der Geburt an dieselben abzugeben habe.

Eine dritte Reihe von Schriftstellern endlich erkennt der Thymus nur eine mechanische Bedeutung zu. Es verlohnt sich nicht auf eine Widerlegung solcher Ansichten einzugehen, nachdem wir den wundersamen Bau, die Gesetze des Wachstums, die chemische Constitution des Organes und die merkwürdigen Veränderungen studirt haben, welche nach seiner Exstirpation im thierischen Haushalte vor sich gehen. Zumeist liegt noch diesen Ansichten die falsche Annahme zu Grunde, als sei die Thymus ein Fötalorgan. Nur die Bemerkung vermag ich nicht zu unterdrücken, dass, wenn man solche rein mechanische Ansichten bei den Alten begreiflich finden kann, sie im Munde neuerer Schriftsteller mindestens Tadel verdienen, nachdem bereits in den letzten Decennien so schöne Entdeckungen über die Organisation der Thymus gemacht worden waren.

Die Einen dieser Mechaniker glaubten, die Thymus sei bestimmt,

1. Institut. physiol. Amstelod. 1802. I. pag. 454. II. pag. 80.
2. Abhandlungen etc. Halle 1806. pag. 259. und *Cuvier's* Vorlesungen über vergl. Anat. Leipzig. 1810. IV. pag. 723.
3. Bemerkungen über die Thymusdrüse des Murmelthiers während des Winterschlafs. *Meckel's* deutsches Arch. f. d. Physiol. 1815. I. pag. 489.
4. Institut. physiol. Pestini. 1816. Vol. III. pag. 236.
5. Handbuch der praktischen Anatomie. Meissen 1822. II. pag. 290.
6. In *Hildebrandt's* Handb. der Anatomie. Stuttgart. 1834. IV. pag. 199.
7. Die Physiol. als Erfahrungswissenschaft. Leipzig. 1837. II. pag. 753. d.
8. Lehrb. der Physiol. des Menschen. Zürich. 1837. II. pag. 265.
9. Bei *Bartholinus* l. c.
10. Comment. acad. Bonon. Vol. II.
11. Epistol. anatom. Venetiis. 1740. XX. 66. pag. 462.
12. Lond. and Edinb. Journ. of med. science. 1843. pag. 181.
13. Mém. de l'Acad. des sciences de Paris. 1733. Art. I.
14. Nach *Roose* l. c. pag. 99.
15. Adenographia in *Le Clerc et Manget* Biblioth. anat. Genevae. 1685. II. pag. 732.
16. System of anatomy. 1685. pag. 699.
17. Medical quarterly review. April. 1835. *Schmidt* Jahrb. Band IX. pag. 7.

während des Uterinlebens den Raum des Thorax auszufüllen, den später die Lungen einzunehmen hätten, sowohl um deren vorzeitige Ausdehnung zu verhindern, als auch um das „Vacuum horrendum naturae“ auszugleichen, wie auch den Blutstrom von den Bronchial- durch ihre eigenen Arterien abzuleiten. *Bidloo*,¹ *Pozzi*,² *Senac*,³ *Lieutaud*,⁴ *Malacarne*,⁵ *Lucae*,⁶ *Kopp*,⁷ *R. H. (Anonymus)*,⁸ *Tuson*,⁹ *Picci*,¹⁰ *Mauch*¹¹.

Die Andern sehen in ihr nur einen Schutz der Vena cava, welcher sie zugleich als Stützpunkt diene gegen die Berührung des Sternum. Diese Ansicht ist die älteste von allen; denn schon *Galen*¹² bekannte sich zu ihr. Ihm folgten *Berengario da Carpi*,¹³ *Guinther*,¹⁴ *Vesalius*,¹⁵ *Etienne*,¹⁶ *Valverdu*,¹⁷ *R. Columbus*,¹⁸ *Fel. Plater*,¹⁹ *C. Bauhin*,²⁰ *J. Riolanus fl.*,²¹ *Veslingius*²², *de Marchettis*²³, *Th. Bartholinus*²⁴, *de Muralto*²⁵, *Müller (Bidloo*²⁶), *Laurentius*²⁷.

1. l. c. pag. 473.
2. Orationes duae. Bonon. 1732.
3. Traité sur la structure du coeur. Paris. 1749. II. pag. 687.
4. Essais anatomiques. Paris. 1742. pag. 218.
5. Memorie della società italiana. VIII. pag. 219.
6. Grundriss etc. pag. 92. („als Nebennutzen.“)
7. Denkwürdigkeiten. Frankfurt 1830. pag. 28.
8. London med. and phys. Journ. June 1832. *Behrend* allgem. Repertor. Bd. V. pag. 19.
9. l. c. pag. 232.
10. Annal. universal. di med. Sept. 1843. *Froriep's* neue Notiz. XXX. pag. 327.
11. Asthmatische Krankheiten. Berlin. 1853. pag. 24.
12. Περὶ χροῆας τῶν ἐν ἀνθρώπῳ σώματι μορίων λόγος ζ'. Edit Basil. 1688. I. pag. 430.
13. Isagoge brevis. Bonon. 1523. fol. 33.
14. Anatom. instituta. 1536. lib. II.
15. Anatome. Basil. 1543. pag. 382.
- 16 La dissection du corps humain. Paris. 1546. pag. 128. 129.
17. Anatomia corporis humani. Latine reddita a M. Columbo. 1589. Lib. VI. Cap. 4. pag. 265.
18. De re anatomica. Venetiis. 1599. pag. 214.
19. De corporis humani structura et usu. Basil. 1583. pag. 112.
20. Anatomica. corpor. virilis et muliebris historia. 1597. pag. 92.
21. Anatome. Parisiis. 1610. Sect. V. c. 45. und Authropographia. 1618. Lib. III. eap. 13.
22. Syntagma anatomicum. 1647. pag. 121.
23. Anatomia. Hardovici. 1656. pag. 91.
24. Anatomia tertium reformata. L. B. 1669. Lib. II. c. 4. pag. 228.
25. Exercitatu. anatom. Amstelod. 1688. pag. 467.
26. l. c. pag. 473. (sie dränge zugleich die Lungen zurück und hindere deren vorzeitige Entwicklung).
27. Bei *Pielow* in *Halleri* disp. anat. Vol. II. pag. 702.

Nachtrag.

Erst während des Druckes vorstehender Abhandlung wurde mir Gelegenheit die neueste Arbeit über die Thymusdrüse kennen zu lernen. Dr. *Jendrassik* zu Wien hat sehr fleissige „anatomische Untersuchungen über den Bau der Thymusdrüse“ veröffentlicht. Seine Untersuchungen erstrecken sich fast nur auf Thymusdrüsen von Kindern; die Entwicklungsphasen des Organes hat er leider nicht verfolgt. Es ist aber selbst zur Erkenntniss rein anatomischer Verhältnisse kaum in irgend einem zweiten Organe der Forscher so sehr an die genetischen Veränderungen gewiesen, wie gerade in der Thymus; ich glaube diess im ersten Abschnitte genügend dargethan zu haben; *John Simon* und Prof. *Ecker* haben dasselbe schon längst vorher erkannt und mit dem grössten Rechte urgirt. Zum Ueberflusse kann man die Erfahrungen von Jahrhunderten citiren; ausgezeichnete Anatomen ihrer Zeit haben auf das Genaueste die gröberen anatomischen, wie später auch die mikroskopischen Verhältnisse des Organes zu ergründen versucht, ohne der Physiologie irgend genügende Thatsachen zuführen zu können. Erst seitdem der Histogenese und Entwicklung der Thymus grössere Aufmerksamkeit geschenkt worden, ist auch das Verständniss ihres Baues im Kinde ein bestimmteres und verlässlicheres geworden. Es ist daher eine wesentliche Lücke in *Jendrassik's* Untersuchungen, diese Forschungen unterlassen zu haben; es liegt hierin zunächst der Grund, dass wieder die Höhlen der Thymus gelehrt werden. Wo immer *J.* das Gewebe einer secretreichen Thymus einschnitt, vermochte er vorsichtig eine feine Fischbeinsonde bis zur entgegengesetzten Seite vorzuschieben; er erkannte bei nachträglichem Aufschneiden hierin einen Kanal, der zahlreiche theils offene, theils beim ersten Anblicke verdeckte Spalten besass, welche zu Nebenkanälen führten und eigentlich erst nach Lufteinblasen deutlich sichtbar wurden. *J.* nennt solche Kanäle „Centralkanal“ mit „sekundären und tertiären Räumen.“ Schon in diesen Angaben liegt eine Unsicherheit, deren man sich klar werden muss; denn wie kann ein Centralkanal an jeder beliebigen Stelle eines Organes liegen und je nach der zufälligen oder absichtlichen Untersuchung des Anatomen bald diese, bald jene Richtung in derselben Drüse desselben Individuum einhalten? Und würden *J's.* „sekundäre und tertiäre Räume“ nicht selbst wieder zu „Centralkanälen“

geworden sein, wären sie beim Einschneiden getroffen worden und nicht ihr anderer Nachbar? In Wirklichkeit bestehen allerdings Hohlräume zwischen den Läppchen, wie wir es im Früheren angegeben haben; diese haben aber nur die Bedeutung von freien mit feinem Bindegewebe überkleideten interlobularen Zwischenräumen, deren bindegewebiger Ueberzug nicht einmal ihnen selbst zuzuschreiben, sondern vielmehr als die äussere Umkleidung der Lobuli zu betrachten sein dürfte. Diese Zwischenräume dienen allerdings nur dem Verlaufe der Gefässe, ebenso sehr aber auch bieten sie die Möglichkeit dar zur periodisch stärkeren Absonderung und Ansammlung des Secretes in den Follikeln nach der Digestion der Alimente. Das Lufteinblasen in diese Hohlräume, wie es schon *Hugo* vorgenommen, die Erhärtung der Drüsen, wie sie schon *Lucae* und Andere befürwortet, und die Erweichung und Aufquellung des die ganze Drüse durchsetzenden Bindegewebes durch Holzessig, welche *J.* vielfach benutzt, und die ich gleichfalls häufig versucht habe, können sämmtlich nichts Anderes beweisen, als dass eben jene Zwischenräume bestehen. Wie wenig aber die Angabe, dass diese Hohlräume mit Secret gefüllt seien, begründet sein kann, geht aus *J.*'s eigener späterer Angabe hervor, indem er mit dem vollkommensten Rechte lehrt, dass die Drüsenläppchen „wirklich isolirte Elemente“ seien; das wäre denn doch wahrlich unmöglich, hätten jene Zwischenräume die Bedeutung von secretführenden Kanälen. Uebrigens sind nach meinen Untersuchungen die isolirten Lobuli nicht die letzten Drüsenelemente, sondern vielmehr die in ihnen (in der gemeinsamen Bindegewebshülle der Läppchen) enthaltenen, isolirt an einander geschichteten Follikel. Mir scheint auch im Verkennen dieser Verhältnisse *J.*'s abweichende Ansicht über die feinere Vertheilung der Gefässe begründet zu sein; denn wenn er eine äussere und innere Vertheilung von Gefässchen (arterielle und venöse Gefässvertheilung) auf und im Läppchen statuirt, so ist diess zwar an sich vollkommen wahr und richtig, allein die Gefässe selbst gehören ja gar nicht dem Lobulus an sich an, sondern vielmehr den die Secretion vermittelnden Follikeln des Läppchen. Auf der Oberfläche der Follikelwände breitet sich das feinste Gefässnetz aus; in diese hinein sah ich nie ein Gefäss weder bei natürlicher noch künstlicher Injektion dringen. Ueber die Formelemente des Secretes bringt *J.* keine neuen Untersuchungen, zumal nicht über die so wichtigen s. g. concentrischen Körper, welche er mit *Kölliker* durch Umlagerung einer amorphen Substanz um die Zellen und Kerne entstehen lässt.

Enthalten nun auch diese Untersuchungen Vieles, was mit den Ergebnissen meiner eigenen Beobachtungen nicht übereinstimmt, so betreffen diese Abweichungen immerhin nur anatomische, wenn auch mitunter recht wesentliche Momente. Wenn aber nun *J.* zwar mit dem vollsten Rechte lehrt, dass sowohl grosse weiche und grosslappige, wie auch schmale

strangartige Thymen nebst verschiedenen Uebergangsformen in den verschiedenen Individuen gefunden werden und dass die „Kanäle“ in den letzteren, welche überall solide sind, erst nach längerer Maceration im Wasser erkennbar werden, während sie in den Thymen der ersten Art überall leicht auch ohne vorgängige künstliche Behandlung dargestellt werden können, — und wenn dieser Forscher hieraus die physiologische Schlussfolgerung zieht: „dass die Höhlen der Thymus nicht ursprünglich schon gebildet seien, sondern erst in Folge eines Erweichungsprocesses entstehen;“ so muss ich mich auf meine eingehenden Untersuchungen über das normale Wachsthum und den normalen Schwund der Thymus, über ihren Collapsus und ihre Atrophie in Krankheiten je nach deren Charakter, über ihre Beschaffenheit je nach Quantität und Qualität der Nahrungsaufnahme, über ihre Rückkehr zum Normalen nach glücklich beseitigter kolloquativer Krankheit beziehen, um mit der grössten Bestimmtheit jenen Satz als völlig ungegründet zu bezeichnen und es unverholen auszusprechen, dass durch *J.*'s Auffassung der Physiologie der Thymus neue Gefahr droht. Nicht jene „soliden derben“ Thymen sind die ursprünglichen, nicht die „grossen weichen“ Thymen einem Erweichungsprozesse verfallen; sondern gerade umgekehrt die weichen secretreichen sind die normalen thätigen Organe, die derben saftlosen die geschrumpften unthätigen (aber keineswegs in Involution begriffen); *jene* gesunden, *diese* hungernden, erschöpften oder kranken Individuen eigen und beeinflusst unter allen möglichen Uebergangsformen von dem Charakter der Krankheit und der Höhe der sie begleitenden Nahrungsentziehung oder Nahrungsabänderung. Der vollständige Mangel derartiger Untersuchungen hat *J.* wie die früheren Forscher irre geführt; der Umstand aber, dass beim Eröffnen einer secretreichen Thymus an jeder beliebigen Stelle die interlobularen Hohlräume mehr oder minder ansehnliche Mengen Secret halten, ist früher des Weiteren behandelt worden: wir sahen hierin durchaus keine physiologische Erscheinung.

Nach diesen Darlegungen kann ich *J.*'s Untersuchungen, so emsig und fleissig sie auch ausgeführt wurden, nicht für die Physiologie des Organes verwenden; sie gehen von Voraussetzungen aus, welche in der Natur nicht begründet sind.

I. Gewichtsbestimmungen menschlicher Thymen während der

Die Gewichtsbestimmungen sind nach

| Nr. | Geschlecht. | Zeitraum der Schwangerschaft. | Constitution des Foetus. | Thymus. | |
|-----|-------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|--|
| | | | | Gewicht (in Granen.) | Beschaffenheit. |
| 1 | — | 7—8 Woch. | (44 Gran schwer.) | Kaum | sichtbar. |
| 2 | — | 10 Wochen. | (80 Gran schwer.) | $\frac{1}{5}$ | — |
| 3 | — | 3 Monate. | — | $\frac{1}{2}$ | — |
| 4 | — | 4 Monate. | (254 Gran schwer.) | $\frac{3}{8}$ | — |
| 5 | — | 4 Monate. | — | $\frac{3}{4}$ | Seichte Furchenbildung auf der Oberfläche. |
| 6 | — | 4—5 Mon. | (608 Gran schwer.) | $\frac{1}{2}$ | — |
| 7 | M. | 6 Monate. | Klein. | 45 | Weich, dick, sehr reich an Secret. |
| 8 | F. | 6 Monate. | Gutgenährt. | 47 | Blass, vielgelappt, viel Secret. |
| 9 | F. | 6 Monate. | Gutgenährt. | 27 | Weich, blassroth, Secret haltend. |
| 10 | M. | 6 Monate. | Gut entwickelt. | 18 | Gelbröthlich, weich, etwas Secret haltend. |
| 11 | M. | 6 $\frac{1}{2}$ Monat. | Klein. | 7 | Weich. |
| 12 | M. | 6 $\frac{1}{2}$ Monat. | Schwächlich. | 10 | Weich. |
| 13 | F. | 6 $\frac{1}{2}$ Monat. | Gutgenährt. | 57 | Weich, rothbraun, viel Secret haltend. |
| 14 | M. | 7 Monate. | Klein, mager. | 24 | Weich, spärliches Secret. |
| 15 | M. | 7 Monate. | Klein, aber gut entwickelt. | 23 | Klein, weich, röthlich. |
| 16 | F. | 7 Monate. | Gutgenährt. | 23 | Blass, weich. |
| 17 | F. | 8 Monate. | Sehr mager. | 19 | Klein aber dick, braunroth, weich, etwas Secret haltend. |

Schwangerschaftszeit bis unmittelbar nach der rechtzeitigen Geburt.

dem preuss. Medicinalgewichte gemacht.

| Befund im Fötus. | Zahl der vorausgegangenen Schwangerschaften. | Gesundheitszustand der Mutter. | Bemerkungen. |
|--|--|---|---|
| — | 0 | Gesund. | — |
| — | 0 | Gesund. | — |
| — | 3 | Gesund. | — |
| — | 3 | Gesund. | — |
| — | 4 | Gesund. | — |
| — | — | — | — |
| Apoplexia ventricularis cerebri; Atelectasis pulm. | 0 | Gesund. | Leichte Geburt; Tod des Kindes nach 1 Stunde. |
| Apoplexia hepatis. | 0 | Gesund. | Extraction bei Fusslage. |
| Im 6. Monat der Schwangerschaft abgestorben, im 8. Monat todtfaul geboren. | 3 | Gesund. | — |
| Sehr grosse blutreiche matsche Milz; blasse ziemlich feste Leber. | 1 | Gesund. | Todtfaul geboren. |
| Atrophia renalis; Hydrothorax, Ascites, Anasarca; Atrophia placentae. | 4 | Nephritis albuminosa. | Abgestorben geboren. |
| Hypertrophia lienis; Hydrothorax. | 3 | Bronchit. chron. | Kurz vor der Geburt abgestorben. |
| Nephrit. granulosa; Hydrothorax. | 0 | Nephrit. albuminos. Oedema pulmon. et anasarca. | Wegen drohender Suffocation der Mutter künstliche Frühgeburt. |
| Pemphigus; Oedema piae matris; Atelectasis pulmonum. | 4 | Gesund. | Lebt 2 Tage. |
| Apoplexia cerebri ventricularis; Atelectasis c. hyperämia pulmonum. | 0 | Phthisis conclamata pulmon. | Lebt 28 Stunden. |
| Hydrothorax. | 2 | Stirbt gleich nach der Geburt an einer Perityphlitis, die seit 1 Monat besteht. | — |
| Apoplexia cerebri; Enteritis; Pericarditis. | 0 | Gesund. | Lebt 7 Tage bei künstlicher Fütterung. |

| Nr. | Geschlecht. | Zeitraum der Schwangerschaft. | Constitution des Foetus. | Thymus. | |
|-----|-------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| | | | | Gewicht (in Grammen.) | Beschaffenheit. |
| 18 | M. | 8 Monate. | Mässig stark. | 47 | Weich, Secret haltend. |
| 19 | M. | 8 Monate. | Klein. | 42 | Platt, Secret haltend. |
| 20 | F. | 8 Monate. | Sehr mager und sehr klein. | 12 ¹ / ₂ | Klein, blass, saftlos, weich. |
| 21 | M. | Ende. | Mässig stark. | 80 | Weich, gelblich röthlich; schmutzig-gelbes Secret haltend. |
| 22 | F. | Ende. | Gut genährtes Zwillingkind. | 102 | Weich, röthlich, ohne Secret. |
| 23 | F. | Ende. | Gutgenährt. | 133 | Rothbraun. |
| 24 | M. | Ende. | Gutgenährt. | 133 | Rothbraun; reichliches röthliches Secret. |
| 25 | F. | Ende. | Wohlgenährt. | 146 | Breit, weich. |
| 26 | F. | Ende. | Wohlgenährt. | 315 | Weich, rothbraun, Secret haltend. |
| 27 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | Die | Thymus fehlt. |
| 28 | F. | Ende. | Wohlgenährt. | 100 | Weich, geröthet, platt, wenig Secret haltend. |
| 29 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | 425 | Weich, röthlich, sehr reich an Secret; den oberen Theil des Mediastinum ganz füllend. |
| 30 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | 192 | Weich, röthlich, viel Secret haltend, die obere Hälfte des Mediastinum füllend. |

| Befund im Fötus. | Zahl der vorausgegangenen Schwangerschaften. | Gesundheitszustand der Mutter. | Bemerkungen. |
|---|--|--|--|
| Syphilis congenita; Abscess. lobularis pulm; Atelectasis pulm; Pemphigus. | 0 | Condylomata; Syphilides. | Steissgeburt; lebt $\frac{1}{2}$ Stde nach der Geburt. |
| Hernia hepatica umbilicalis permagna; manus valga ex defectu radiorum. Ascites. Atelectasis pulmonum. | 0 | Gesund. | Lebt 13 Stunden. |
| Apoplexia cerebri capillaris; Enteritis follicul. | 4 | Phthisis eonclamata pulmonum. | Lebt 3 Wochen. |
| Apoplexia meningum; Atelectasis pulmonum. | 0 | Primärer Schanker d. Vagina. | Lebt 1 Stunde. |
| Apoplexia meningum. | 0 | Gesund. | — |
| Apoplexia cranii externa; Apoplexia lienis et renum. | 2 | Alte Gehirnkrankheit; Tod durch Convulsionen vor der Geburt. | — |
| Apoplexia meningea. | 2 | Gesund. | Fussgeburt; Vorfall der Nabelschnur. |
| Einige wenige Lungenläppchen lufthaltig. | 14 | Gesund. | Tod des Kindes in einer ausnehmend schwierigen verspäteten Wendung; Vagitus uterinus; ausserhalb des Uterus kein Athmen. |
| Hyperaemia sinuum rhachiticorum; Atelectasis pulm. | 6 | Gesund. | Queerlage; Wendung; lebt $1\frac{1}{2}$ Stunde. |
| Apoplexia cerebri capillaris. | 1 | Gesund. | Tod während einer sehr verschleppten Scheitelgeburt. |
| Fötallungen. | 1 | Gesund. | Während der Entbindung aus unbekannter Ursache gestorben. |
| Blutfülle aller inneren Organe; Fötallungen. | 1 | Gesund. | Während einer schwierigen Wendung verstorben. |
| Fötallungen; geringe seröse Exsudation in pia mater, pericardium und Bauchhöhle. | 3 | Gesund. | Tod während einer normalen Fussgeburt durch starke Zerrung und Druck der mehrfach um Hals und linke Achselhöhle umschlungenen Nabelschnur. |

| Nr. | Geschlecht. | Zeitraum der Schwangerschaft. | Constitution des Foetus. | Thymus. | |
|-----|-------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| | | | | Gewicht [in Grammen.] | Beschaffenheit. |
| 81 | M. | Ende. | Gutgenährt. | 195 | Weich, braunröthlich; viel Secret haltend; die ganze obere Hälfte des vordern Mediastinum füllend. |

| Befund im Fötus. | Zahl der vorausgegangenen Schwangerschaften. | Gesundheitszustand der Mutter. | Bemerkungen. |
|---|--|--------------------------------|--|
| Hyperaemia et Apoplexia cerebri; Fötallungen. | 0 | Gesund (bis auf das Becken.) | Tod während einer schwierigen Wendung auf die Füße nach 54 stündiger Geburtsarbeit bei vorliegendem noch im grossen Becken befindlichen Schädel; rhachitisches besonders nach links sehr stark verengertes Becken, dessen Conjugata nur ein wenig über 3". |

II. Gewichtsbestimmungen menschlicher Thymen von

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|-------------|---------------------------|--|----------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 32 | M. | 14 Stunden. | — | — | Gutgenährt, wiewohl klein. | 180 |
| 33 | F. | 20 Stunden. | — | (Schädelgeb.) | Wohlgenährt. | 225 |
| 34 | M. | 4 Tage. | Ammenbrust. | 4 Tage. | Gutgenährt. | 100 |
| 35 | M. | 5 Tage. | Künstlich. | 5 Tage. | Gutgenährt. | 63 |
| 36 | M. | 5 Tage. | Mutterbrust. | Plötzl. Tod. | Gutgenährt. | 160 |
| 37 | F. | 5 Tage. | Mutterbrust. | 2 Tage. | Gutgenährt. | 210 |
| 38 | M. | 5 Tage. | Künstlich. | 5 Tage. | Klein, mager. | 32 |
| 39 | M. | 6 Tage. | Mutterb.(soweit möglich.) | 6 Tage. | Mässig genährt. | 280 |
| 40 | F. | 7 Tage. | Künstlich. | 7 Tage. | Mageres Zwillingsk. | 37 |
| 41 | F. | 8 Tage. | Geniesst selten. | 8 Tage. | Klein, mager. | 30 |
| 42 | M. | 8 Tage. | Geniesst selten. | 8 Tage. | Klein, mager. | 14 $\frac{1}{2}$ |
| 43 | M. | 9 Tage. | Mutterbrust. | 1 Tag. | Gutgenährt. | 222 |
| 44 | M. | 11 Tage. | Mutterb.(soweit möglich.) | 8 Tage. | Gutgenährt. | 70 |
| 45 | F. | 11 Tage. | Mutterbrust. | 8 Tage. | Mässig genährt. | 33 |
| 46 | F. | 11 Tage. | Künstlich. | — | Etwas mager. | 74 |
| 47 | F. | 12 Tage. | Mutterbrust. | Plötzl. Tod, nach 12stündigem Unwohlsein. | Wohlgenährt. | 30 |
| 48 | F. | 13 Tage. | Künstlich. | 3 Tage. | Mässig mager. | 61 |
| 49 | F. | 14 Tage. | Mutterbrust. | 9 Tage. | Mässig genährt. | 87 |

der Zeit der rechtmässigen Geburt bis zur Pubertät.

| m u s. Beschaffenheit. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|---|---|--|
| Weich, gelbröthlich, reich an Secret. Weich, braunröthlich; viel weissröthliches Secret. Schlaff. | Hydrothorax dexter. Asphyxia in Folge $\frac{3}{4}$ stündlichen Bedecktseins mit der Bettdecke der Mutter nach der Geburt; Hyperaemia cordis. Struma congenita (Laryngismus). Tod durch Asphyxia. Druck auf den Nerv. recurrens sin. durch eine eminent grosse blutreiche Schilddrüse; grosse Blutfülle der Hals- und Brustvenen. | Atelectasis. Hyperaemia. Atelectasis. |
| Weich, blutreich. Dick, braunroth, viel gelappt, ohne Secret. | Palatum fissum. Apoplexia cerebri ventricularis et meningialis. | Atelectasis. Atelectasis. |
| Weich, braunroth, saftreich. | Struma congenita; Druck auf den Nerv. rec. sin; Laryngismus; grosse Ausweitung des grossen Herzen. | Atelectasis. |
| Weich, roth, spärliches gelbliches Secr. Dick; reichliches gelbliches Secret. | Zu richtiger Zeit geborenes lebensschwaches Kind einer Phthisica. — | Atelectasis. Atelectasis. |
| Dunkelroth (hyperämisch), weich. | — | Atelectasis cum hyperaemia. |
| Weich, saftig. Weich. | Kleines, schwaches Zwillingkind. Brüderchen des Vorhergehenden. | Atelect; Oedema. Atel. Emphysema. |
| Weich, röthliches dickes Secret. Braunroth. | Trismus; Hyperaemia tunicar. cerebri et medull. spinalis. Apoplexia meningea et ventricul. cerebri. | Hyperaemia. Hepatisat. lobaris partial. |
| Blass, weich. | Arachnitis et Ependymitis suppurativa; Pericarditis. — Langsam verlaufende Schädelgeburt mit Umschlingung der Nabelschnur. | Pneumonia. |
| Fest, braunröthlich. | Ruptura sinus longitudinal. magni falcis cerebri; Apoplexia; Enterit. follicul. | Hypostasis. |
| Fest, braunroth. | Schwellung der Peyerschen Drüsen; Gastro-Intestinalkatarrh. (Diätfehler). | Hyperaemia. |
| Breit, weich, ohne Secret. | Enterit. follicul; Hyperaemia cerebri. | Hepatisatio lobaris lob. inf. sin. et lobularis lob. sup. dextr. |
| Schlaff, braunroth. | Foramen ovale large apertum; Apoplexia meningea; Eryipelas extremit. inf. sin. | Atelectasis. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 50 | M. | 14 Tage. | Mutterb.(soweit möglich.) | 14 Tage. | Klein, mager. | 22 |
| 51 | M. | 17 Tage. | Künstlich. | — | Sehr klein, abgezehrt | 16 $\frac{1}{2}$ |
| 52 | F. | 4 Wochen. | Künstlich. | 3 Wochen. | Mager. | 55 |
| 53 | M. | 4 Wochen. | Künstlich. | Circa 3 W. | Sehr mager. | 18 |
| 54 | M. | 4 Wochen. | Künstlich. | Unbestimmt. | Mager. | 56 |
| 55 | M. | 5 Wochen. | Künstlich. | 3 Wochen. | Mässig mager. | 37 |
| 56 | M. | 6 Wochen. | Künstlich. | Hustet von Geburt an. | Klein, mager. | 20 |
| 57 | M. | 7 Wochen. | Vor 4 Wochen entwöhnt. | 4 Wochen. | Sehr mager. | 29 |
| 58 | M. | 7 Wochen. | Vor 3 Wochen entwöhnt. | Hustet von Geburt an. | Klein, mager. | 96 |
| 59 | M. | 7 Wochen. | Mutterbrust. | (3 Wochen.) | Wohlgenährt. | 560 |
| 60 | F. | 8 Wochen. | Künstlich. | 10 Tage. | Sehr mager. | 40 |
| 61 | M. | 2 Monate. | Künstlich. | 4 Tage. (?) | Mager. | 128 |
| 62 | F. | 2 Monate. | Mutterbrust (theilweise.) | 6 Wochen. | Etwas mager. | 185 |
| 63 | M. | 2 Monate. | Künstlich. | — | Sehr mager. | 7 $\frac{1}{2}$ |
| 64 | M. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich. | — | Sehr mager. | 4 $\frac{1}{2}$ |
| 65 | M. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Vor 1 $\frac{1}{2}$ Mon. entwöhnt. | 7 Tage. | Klein, mager. | 41 |
| 66 | M. | 3 Monate. | Mutterbrust. | 9 Tage. | Klein, mager. | 35 |
| 67 | M. | 3 Monate. | Mutterbrust (theilweise.) | 3 Tage. | Gutgenährt. | 257 $\frac{1}{2}$ |
| 68 | M. | 3 Monate. | Mutterbrust. | 20 Tage. | Gutgenährt. | 110 |
| 69 | F. | 4 Monate. | Künstlich. | Mehrere Mt. | Sehr mager. | 20 |

| m u s. Beschaffenheit. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|--|--|---|
| Weich, saftreich. | Kleines, schwaches Zwillingskind. | Atelect; Apoplexia. |
| Weich, röthlich. | Kleines Zwillingskind; Entero-colitis; Hydrencephaloid. | Atelectasis. |
| Weich, braunroth. | Muguet; Enterit. follicul; stenosis arter. pulm; duct. Botalli large apertum. | Collapsus. |
| Weich, gelblich. Rothbraun, ohne Secret. | Enteritis follicul. Mit Pemphigus und Eczem reichlich bedecktes Kind einer seit ihrer Kindheit andauernd an Herpes leidenden Mutter. Keine augenfällige Veränderung in inneren Organen. | Collapsus. Hyperaemia. |
| Mässig weich, röthl. spärliches Secret. Klein, welk. | Enterit. follicul. Enterit. follicul; Exsudat. seros. in arachnoid. | Hyperaemia lobularis. Atelectas; Pneumon. lobularis. |
| Derb, fest. | Enterit. follicul. chron; Marasmus. | Normal. |
| Gelblich, ohne Secret. | Bronchit; Laryngismus; Eclampsia. Geschwellte Trachealdrüsen längs der Recurrentes. | Atelectasis. |
| Dick, blutroth, etwas Secret. | Plötzlicher Tod im Laryngismus - Anfall; Oedema cerebri; Blutfülle der Halsvenen; geschwellte Drüsen längs der Recurrentes. | Oedema. |
| Lang, platt, blassröthlich. | Entero-Colit. follicul; Oedema piae matris; Apoplexia renalis. | Normal. |
| Blassröthlich. | Tuberculos. glandul. bronchial. | Tubercul; pneumon. lobularis. |
| Dick, geröthet, saftreich. | Entero-Colit. follicul. chron-acuta. | Oedema. |
| Blass, fest. | Elendes Zwillingskind; Splenomalacia; Anaemia universalis. | Oedema. |
| Sehr blass. | Nephrit. albuminos; Hydraemia; Adiposis hepatis. | Oedema; Collapsus. |
| Platt, lang, derb. | Colitis follicul. | Oedema partial. |
| Platt. | Anaemia; Hydrocephalus. | Normal. |
| Dick. | Enterit. follicul; Oedema cerebri. | Normal. |
| Blassroth, weich. | Pertussis. | Carnificatio. |
| Fest. | Meningitis; Stomatit. ulceros; Enterit. | Oedema partial. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 70 | F. | 4 Monate. | Künstlich. | 3 Monate. | Sehr mager. | 13 |
| 71 | M. | 4 Monate. | Künstlich. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mager. | 27 |
| 72 | F. | 4 Monate. | Mutterbrust (theilweise.) | 1 Tag. | Mässig genährt. | 60 |
| 73 | M. | 4 Monate. | Künstlich. | Unbestimmt. | Mager. | 13 $\frac{1}{2}$ |
| 74 | M. | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich. | 3 Monate. | Mässig mager. | 73 |
| 75 | F. | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich. | 1 Tag. | Mässig gut genährt. | 62 |
| 76 | F. | 5 Monate. | Künstlich. | Längere Zeit. | Sehr mager. | 35 |
| 77 | F. | 5 Monate. | Künstlich. | Mehrere Mt. | Sehr mager. | 50 |
| 78 | M. | 5 Monate. | Mutterbrust. | Unbestimmt. | Mager. | 110 |
| 79 | M. | 5 Monate. | Mutterbrust. | 2 Tage. | Wohlgenährt. | 165 |
| 80 | F. | 5 Monate. | Künstlich. | Unbestimmt. | Wohlgenährt. | 168 |
| 81 | M. | 5 Monate. | Künstlich. | Ueber 2 Mt. | Sehr mager. | 33 |
| 82 | M. | 5 Monate. | Künstlich. | 4 Monate. | Sehr mager. | 12 |
| 83 | F. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Vor 14 Tagen entwöhnt. | 8 Tage. | Wohlgenährt. | 73 |
| 84 | F. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust. | 6 Tage. | Wohlgenährt. | 167 |
| 85 | F. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich. | 3 Monate. | Sehr mager. | 23 |
| 86 | M. | 6 Monate. | Künstlich. | 5 Tage. | Mager. | 60 |
| 87 | F. | 6 Monate. | Künstlich. | 8 Tage. | Gutgenährt. | 46 |
| 88 | M. | 6 Monate. | Künstlich. | Mehrere Mt. | Sehr mager. | 18 |
| 89 | M. | 6 Monate. | Mutterbrust. | 14 Tage. | Wohlgenährt. | 80 |
| 90 | F. | 6 Monate. | Mutterbrust (theilweise.) | 2 Monate. | Mager. | 160 |

| m u s. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|--|--|-------------------------------------|
| Beschaffenheit. | | |
| Klein, derb, ohne Secret. | Enterit. follicul. chron. | Carnificatio partial. |
| Derb, blass, ohne Sec. | Carcinoma mesocoli, mesenterii et tunic. vaginal. communis funicul. spermatic; Peritonitis. | Emphysema subpleural. |
| Fest, blass. | Gastritis; Hydrencephaloid. | Hyperaem; Emphysem. |
| Derb. | Hydrocephalus anaemicus. | Normal. |
| Derb, livid. | Enterocolit. follicul; Catarrh. gastric. | Collapsus. |
| Blass, weich, mässige Menge dünnen Secrets enthaltend. | Arachnitis. | Normal. |
| Klein, platt, ohne Secret. | Atrophia tunic. mucos. ilei et folliculorum intestin; Exsudat. seros. in Arachnoid. | Oedema parvum. |
| Fest, braunroth. | Enterit. follicul. chron; Oedema piae matris. | Normal. |
| Derb, dunkelgefärbt. | Tubercul. cerebri et meningum et glandul. bronchial; Arachnitis; Adipos. hepatis. | Tubercul. omnium stadiorum. |
| Lang, fest, braunroth. | Catarrh. intestinal; Oedema cerebri; Broncheectasis. | Collapsus. |
| Blassroth, gewulstet, ziemlich saftreich. | Laryngismus; Tod im eklamptischen Anfall. Oedema cerebri. Knochenentwicklung. | Geringes Oedem in den obern Lappen. |
| Derb, platt, trocken. | Atrophia; Anämia mucos. intestin. | Emphysema vesicul. |
| Klein, schmal, derb, platt. | Enterit. follicul. chron; Hydrocephalus; Abscess. et exanthemata syphilitic. | Normal. |
| Derb, aber saftig. | Enterit. follicul; Hydrencephaloid. | Emphysema. |
| Blass, mässig fest. | Pleurit. empyematic. dextr; Colit. follicul. | Atelectas; Hepatis. lobularis. |
| Derb, platt, ohne Sec. | Enterit. follicul. chron. | Carnificat. |
| Platt, braunroth. | Arachnitis; Pleuritis; Orchitis; Enterit. follicul. chron. | Pneumon. lobularis. |
| Klein, derb. | Enterit. follicul. solitar. | Pneumon. dextr. |
| Platt, derb, livid. | Enterit. follicul; Marasmus; Oedem. cerebr. | Hypostasis. |
| Blass, derb. | Hydraemia acuta (ex vaccinationis erysipelate); Hydrocephal; Hydrothorax; Oedema hepatis, lienis, renum et telae submucosae ilei; Rhachitis incipiens. | Carnificatio. |
| Mässig dick, weich, weissröthliches Sec. | Laryngismus; Eclampsia. Oedema cerebri. Knochenentwicklung. | Normal. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy- |
|-----|-------------|----------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 91 | F. | 6 $\frac{1}{2}$ Mon. | Mutterbrust. | 35 Tage. | Gutgenährt. | 44 |
| 92 | F. | 6 $\frac{1}{2}$ Mon. | Mutterbrust. | Zuletzt 3 Wochen. (Vorher 3 Monate.) | Gutgenährt (früher sehr mager). | 50 |
| 93 | F. | 7 Mon. | Künstlich. | 3 Monate. | Sehr mager. | 45 |
| 94 | F. | 7 Mon. | Künstlich. | 3 Wochen. | Abgemagert, welk. | 24 |
| 95 | M. | 7 Mon. | Künstlich. | 2 Tage. | Gutgenährt. | 210 |
| 96 | F. | 7 Mon. | Vor einigen Tagen erst entwöhnt. | Ein Paar Tage. | Gutgenährt. | 303 |
| 97 | M. | 7 Mon. | Künstlich. | 4 Tage. | Mässig genährt. | 335 |
| 98 | F. | 7 Mon. | Mutterbrust. | 4 Tage. | Wohlgenährt. | 115 |
| 99 | M. | 7 Mon. | Künstlich. | (9 Tage.) Plötzlicher Tod. | Wohlgenährt. | 471 |
| 100 | F. | 7 $\frac{1}{2}$ Mon. | Künstlich. | Plötzlicher Tod. | Mässig genährt. | 240 |
| 101 | F. | 8 Mon. | Künstlich. | 2 Monate. | Sehr mager. | 10 |
| 102 | F. | 8 Mon. | Künstlich. | 5 Tage (zuletzt). | Mager. | 75 |
| 103 | M. | 8 Mon. | Mutterbrust. | 11 Tage. | Mässig genährt. | 85 |
| 104 | F. | 8 Mon. | Künstlich. | Einige Wochen. | Wohlgenährt. | 120 |

| m u s. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|--|---|---|
| Beschaffenheit. | | |
| Schmal, dünn, länglich, trocken. Derb, platt, trocken. | Meningit. basilaris. Hydrocephalus percopiosus. Früher heftige Enterit. follicul. mit Laryngismus; später Pneumonie, welche recidivirt; in den letzten drei Tagen Croup-Schwellung u. Röthung der Peyer'schen und meseraischen Drüsen; Diphtheritis faucium, oesophagi, laryngis et tracheae; Vagi und Recurrentes zwischen sehr geschwellten, zum Theil tuberkelinfiltrirten Lymphdrüsen. | Hypostasis. Hepatis. lob. inf. pulm. sin; Carnificatio partial. lob. inf. pulm. dextr. |
| Fest, braungelb. | Pertussis; Marasmus; Laryngismus. Intumescencia glandul. tracheal, bronchial, meseraic. et intestinal; unvollständige Verknöcherung des Schädeldgewölbes. (Knochenentwicklung.) | Tubercul. incip. pulm. dextr. |
| Derb, platt, saftlos. Braunröthlich. Fest, dunkelroth. | Arachnit; Hydrocephal.; Tubercul. gland. tracheal. et perithymicarum dextr. Morbilli; Tumor lienis. Typhus abdominal. (Vor ein Paar Tagen ist die Mutter am 12. Tage eines Typhus gestorben.) | Oedema sin. (partim carnificatio.) Oedema. Hyperaemia lobularis. |
| Fest, blassroth. Weich, braunroth, saftreich. | Encephalomalacia. Cholera infantum; Entero-Colit. follicul. | Hepatisatio lobaris. Oedema. |
| Blass, viellappig, weich, sehr reichliches weisses Secret. | Laryngismus; Eclampsia. Trachealdrüsen des linken Recurrens geschwellt. Knochenentwicklung. | Oedema. |
| Derb mit weissem Secret. Fest, derb, blass. Fest. | Laryngismus. (Oedema cerebri; Drüenschwellung.) Knochenentwicklung. Abscess. glandul. bronchial. Hydrocephal. tuberculos.; Tubercul. gland. bronchial. et lienis. | Oedema. Hepatisat. suppurat. Normal. |
| Normal fest. | Laryngismus; Eclampsia; Hydrocephal.; Knochenentwicklung; rechtsseitige Trachealdrüsen geschwellt. | Hepatisatio lobaris. |
| Schlaff, blassröthlich. | Früher Marasmus; plötzlich starke Entwicklung und Fettbildung; Laryngismus; plötzlicher Tod im Anfall; weiche Schädelknochen mit starken Osteophyten; Hyperaemia canalis spinalis; allgemeine seröse Infiltration. | Atelectas. Oedema. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 105 | M. | 8 Monate. | Künstlich. | 2 Monate. | Gutgenährt. | 187 |
| 106 | M. | 8 Monate. | Künstlich. | 14 Tage. | Mässig genährt. | 40 |
| 107 | F. | 8 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust. | Unbestimmt. | Gutgenährt. | 205 |
| 108 | M. | 8 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mager. | 25 |
| 109 | F. | 9 Monate. | Entwöhnt. | 8—10 Tage. | Wohlgenährt. | 65 |
| 110 | F. | 9 Monate. | Mutterbrust. | 7 Tage. | Wohlgenährt. | 150 |
| 111 | M. | 9 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust. | 4 Wochen. | Gutgenährt. | 140 |
| 112 | F. | 10 Monate. | Künstlich. | 4 Monate. | Gutgenährt. | 77 |
| 113 | M. | 10 Monate. | Mutterbrust (theilweise). | Plötzlicher Tod. | Wohlgenährt. | 360 |
| 114 | F. | 10 $\frac{1}{4}$ Mte. | Mutterbrust. | Seit mehreren Monaten Anfälle. | Wohlgenährt. | 580 |
| 115 | F. | 10 $\frac{1}{2}$ Mte. | Mutterbrust. | Zuletzt 5 T. | Wohlgenährt. | 50 |
| 116 | F. | 11 Monate. | Ammenbrust. | 17 Tage. | Gutgenährt. | 66 |
| 117 | F. | 11 Monate. | Vor 4 Tagen entwöhnt. | 4 Tage. | Wohlgenährt. | 330 |
| 118 | F. | 11 Monate. | Künstlich. | Unbestimmt. | Gutgenährt. | 340 |
| 119 | F. | 11 Monate. | Künstlich. | Unbestimmt. | Im hohen Grade abgemagert. | 23 |

| m u s. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|---|--|---|
| Beschaffenheit. | | |
| Dick, röthlich. Derb, platt, saftlos. | Laryngismus (Tod im Anfall); Schwellung der Trachealdrüsen; alte Hepatitis serosa (Adhäsionen und Verdickungen der peritonäalen Hülse); Atrophia renis sin; Hyperaemia cerebri; Knochenentwicklung. Adenit. bronchial. suppurat. | Oedema. Hepatisat. flava lob. sup. p. dextr. et partim lob. inf. |
| Weich, blass, mässig saftreich. | Plötzlicher Tod, vermuthlich durch einen Laryngismus-Anfall in einem Laryngo-Trachealkatarrh; Hyperaemia gland. tracheal; alte Darmdrüsenanschwellung. | Hyperaemia. |
| Derb, platt, saftlos. | Enterit. follicul; Ulcerationes glandul. Peyerian; Oedema cerebri. | Oedema posterius; Emphysema anterius. |
| Schmale, derbe Stränge. Weich, hellroth. | Enterit. follicul. acut. Catarrh. intestin; Oedema cerebri et piaematrix. | Pneumon. duplex. Hyperaemia. |
| Schlaff, weich, blass. (links komprimirt.) | Empyema sin. permagnum. | Compress. pulm. sin; Oedema dextr. |
| Klein, dünn, derb. | Pertussis. — Geschwellte Kehldrüsen um vagi und recurrentes; chronischer Darmdrüsenkatarrh; Bronchectasis. | Oedema; Tela atelectasioides. (Cf. meine Abhandlung über Keuchhusten im Arch. f. phys. Heilkunde 1853. Heft 3 und 4.) |
| Stark, geröthet. | Dilatatio excentric. cordis; Catarrh. intestinal; Hydrothorax. | Atelectas; Oedema. |
| Gross, breitlappig, blass, weich, saftreich. Derb. | Plötzlicher Tod im Laryngismus-Anfall. Gastromalacia (Todesprodukt). Feste Knochen. Verbrennung während eines verschleppten Keuchhustens. | Hyperaemia partial. Tela atelectasioides. |
| Derb, schmal, platt. Blass, fest, wenig gelbliches Secret. | Hydrocephalus. Diphtherit. fauc, ling, pharyng, laryng, trach. et bronchiorum. | Hepatisat. rubro-flav. Pneumon. lobular. |
| Weich, gelbröthlich. | Rhachitis des ganzen Skelets (Stadium osteoporoticum); Enterit follicul; Hydrocephal. | Oedema; Pneumon. lobular. |
| Klein, derb, blass, ohne Secret. | (Mutter im Wochenbette an Phthisis gestorben.) | Tubercul. pulmon. universalis. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy- |
|-----|-------------|--------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 120 | F. | 11 Monate. | Mutterbrust. | 6 Wochen. | Mässig mager. | 37 |
| 121 | M. | 11 $\frac{1}{2}$ Mte. | Künstlich. | Mehrere Mt. | Mässig mager. | 42 |
| 122 | M. | 1 Jahr. | Mutterbrust. | 10 Tage. | Mässig genährt. | 100 |
| 123 | M. | 1 Jahr 2 T. | Ammenbrust. | Athembeschwerde während des ganzen Lebens. | Mässig genährt. | 300 |
| 124 | F. | 1 Jahr 21 T. | Mutterbrust (theilweise.) | Circa 6 Woch. | Mässig mager. | 107 |
| 125 | F. | 1 J. 1 Mon. | Künstlich. | 2 Monate. | Mässig mager. | 142 |
| 126 | M. | 1 J. 1 Mon. | Vor 2 T. entwöhnt. | 10 Tage. | Gutgenährt. | 145 |
| 127 | F. | 1 J. 2 Mon. | Vor 1 Mt. entwöhnt. | 1 Mt., zuletzt 9 Tage. | Wohlgenährt. | 83 |
| 128 | M. | 1 J. 2 Mon. | Künstlich. | Plötzlicher Tod im Laryngismus. | Gutgenährt. | 200 |
| 129 | M. | 1 J. 2 Mon. | Mutterbrust. | 3 Wochen. | Abgemagert, welk. | 47 |
| 130 | M. | 1 J. 2 $\frac{1}{2}$ Mt. | Vor 3 Wochen entwöhnt. | Einige Monat. | Mässig genährt. | 40 |
| 131 | M. | 1 J. 3 Mon. | Ammenbrust. | Von Geburt an. | Gutgenährt. | 170 |
| 132 | M. | 1 J. 3 Mon. | Künstlich. | Langwierig. | Schwächig bei enormem Schädelumfang. | 185 |
| 133 | F. | 1 J. 4 Mon. | In höchster Armuth. | Unbestimmt. | Sehr mager. | 17 |
| 134 | M. | 1 J. 4 Mon. | — | Einige Monat. | Mager. | 77 |
| 135 | M. | 1 J. 4 Mon. | — | 7 Monate. | Wohlgenährt. | 470 |
| 136 | F. | 1 J. 4 Mon. | Mutterbrust (theilweise). | 7—8 Monate. | Mager. | 103 |

| m u s. Beschaffenheit. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|--|---|---|
| Ganz blass, weiss, derb, ohne Secret, ödematös infiltrirt. Platt, derb, blass. | Degeneratio adiposa renum; Hydrotho- rax; Hydropericardium. Rhachitis universalis (Stad. osteoporotic.); Hydrocephalus. | Oedem. omnium sta- diorum. Atelectas; Oedema. |
| Fest, blass. Gross, blass, wenig Secret. | Pertussis; Enterit. follicul. Rhachitis; Laryngismus; Gland. trach. tumef; Hypertroph. excentric. cordis. — (Tod im Anfall.) | Tela atelectasioides. Atelectasis. |
| Schlaff, derb, blass, ohne Secret. Derb, serös infiltrirt (rechts comprimirt). Lang, breit, gelb- röthlich. | Rhachitis universalis; Catarrh. intestin. Empyema dextr. | Oedema (Carnifi- catio). Compress. pulm. dextr. Hepatisat. rubro- grisea duplex. |
| Derb. Fest. | Rhachitis universalis (Stad. osteoporotic.); Laryngismus; Gland. trach. tumef; En- terit. follicul. Früher sehr elend unter Diarrhöen, dann schnell fett geworden; vor 6 Wochen bald beendigte Pneumonie, hierauf Lar- yngismus; Catarrh. intestin.; Exsudatio serosa parva in ventricul. cerebr; Kno- chenentwicklung. | Carnificatio. Collapsus. |
| Klein, derb, ohne Secret. | Abscess. psoicus sin; Pyaemia. | Hyperaemiae pyae- miae. |
| Schmal, dünn, derb. | Rhachit. universalis; Pleuritis; Gastritis; Enterit. follicul. | Atelectas; Pneumon. lob. et lobul. |
| Länglich, braunroth, fest. | Kurzathmigkeit und Husten von Geburt an; Hypertr. excentric. cordis. | Atelectas; Oedema. |
| Blass, derb. | Häufige Eklampsien; Laryngismus; Plötz- licher Tod. — Enormer osteoporotischer Schädel; Exsudationes vetustae arach- noid; Osteitis vertebr. 2. et 3. thorac. sup- purativ; Tub. gland. bronch. | Tub. apicis. |
| Derb, platt, gelb- röthlich. | Induratio hepatis; Tumor lienis; Hydro- cephalus; Ascites. | Pneumon. lobular; Bronchectasis. |
| Derb, hellgeröthet. | Tuberc. gland. bronch. | Tubercul. |
| Derb, geröthet, saf- tig. | Laryngismus; Eklampsie; Plötzlicher Tod. Intumesc. gland. bronch. | Hyperaem. lobular; Emphysem. |
| Derb, blass, ohne Secret. | Rhachit. dorso-lumbar. paene sanata; Rha- chitis enormis costarum; Deformatio tho- racis; Rhachitis cranii; Catarrh. intestin. | Oedema chronicum. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungsweise. | Krankheitsdauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|---------------------------|---------------------------|--|--------------------------|------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 137 | F. | 1 J. 4 Mon. | Künstlich. | Unbestimmt. | Mässig mager. | 90 |
| 138 | M. | 1 J. 5 Mon. | Mutterbrust (theilweise). | Beinahe 1 J. | Sehr mager. | 40 |
| 139 | F. | 1 J. 7 Mon. | — | 8 Monate. | Sehr mager. | 9 |
| 140 | F. | 1 J. 8 Mon. | Mutterbrust. | Mehr. Woch. | Mager. | 40 |
| 141 | F. | 1 J. 9 Mon. | — | 6—7 Mon. | Mager. | 30 |
| 142 | F. | 1 J. 9 Mon. | — | 9Tage(vorher mehr. Mon. Keuchhusten) | Mässig genährt. | 64 |
| 143 | F. | 1 J. 9 Mon. | — | Unbestimmt. | Mager. | 80 |
| 144 | F. | 1 J. 9 Mon. | — | Plötzlich. Tod nach langem Kränkeln. | Mager. | 305 |
| 145 | M. | 1 J. 10 Mon. | — | Vor $\frac{1}{2}$ Jahr Keuchhusten; dann scheinbar gesund; zuletzt 14 T. | Mässig genährt. | 120 |
| 146 | M. | 1 J. 11 $\frac{1}{2}$ Mt. | — | Zuletzt mehr. Wochen. | Mässig genährt. | 124 |
| 147 | F. | 2 J. 24 T. | — | 5 Wochen. | Gutgenährt. | 70 |
| 148 | M. | 2 J. 1 Mon. | — | 10 Tage. | Mässig genährt. | 100 |
| 149 | M. | 2 J. 3 Mon. | — | 15 Tage. | Wohlgenährt. | 58 |
| 150 | F. | 2 J. 3 Mon. | — | Seit 5 Mon. Keuchhusten; vor 1 Mt. morbilli; dann Paecum. und Ent. foll. | Etwas mager. | 77 |
| 151 | M. | 2 J. 3 Mon. | — | Plötzl. Tod. | Wohlgenährt. | 605 |

| m u s. | | Befund in den Lungen. |
|-------------------------------------|--|---|
| Beschaffenheit. | Anamnese und Autopsie. | |
| Derb, blass, wenig Secret. | Rhachitis oss. capitis et costar; Enterit. follicul. | Oedema chronic. |
| Rothbraun, ohne Secret. | Enterit. follicul. chronic; Atrophia et Anaemia universalis; Bronchit. | Oedema partial. |
| Schmaler, blasser Strang. | Caries oss. front. dextr. perforans; Abscess. cerebri; Tuberculos. glandul. bronchial, lienis et gland. meser; Ulcer. tub. gland. Peyer; Adiposis hepatis. | Tuberculos. |
| Blass, derb, saftlos. Fest, platt. | Tub. gland. bronch, hepat, lienis, intestin. Tubercul. universalis; Arachnit. basil. | Tub; Atelectasis. Tub; Hepatitis partial. |
| Schmal, platt, derb. | Abscess. gland. subclavial. nervo vago adnat; Arachnit tubercul. | Hyperaemia neuroparalytica. (Cf. meine oben citirte Abhandlung über Keuchhusten.) |
| Schmal, platt, gelbröthlich. | In der Entwicklung retardirtes Kind, das nicht gehen, noch stehen kann, wohl aber Zähne und geschlossene Fontanellen hat; Hydropericardium. | Atelectasis; Pneumon. lobularis. |
| Gelbroth. | Caries corpor. verteb. 3. sup. thoracic; Abscess. intrathoracic; Tub. gland. bronch; Bronchectasis. | Carnificatio partial. dextr. |
| Rothbraun, weich; Secret haltend. | Früher Keuchhusten; Abscessbildung und Eiterinfiltration in sämtlichen Bronchial- und Trachealdrüsen; Schwellung der Intestinal- und meser. Drüsen; Hydrocephal; Tub. lienis; Anaemia hepatis. | Indurationes lobular; Infiltrat. tubercul. |
| Braunroth, mässig derb. | Pertussis; Bronchit. exsudativa. | Tela atelectasioides; Emphys. vesicul. |
| Derb, blass, ohne Secret. Blass. | Laryngo-tracheit. membranacea. Arachnitis; Tub. gland. bronch. | Carnificationes lobulares. Granulat. tub. sin. disparsae. |
| Weich, geröthet, saftig. | Oedema laryngeum; Morbilli. | Atelect; Pneum. lobul. |
| Blass, derb, trocken. | Tub. lienis; Enterit. follicul. ulceros; Intumescencia gland. bronch. et tracheal. | Hepatisat. rubro-flava dupl; Tub. partial; Indurat. lobul; Oedema. |
| Blassroth, sehr reichliches Secret. | Vergiftung mit Schwefelsäure; Verkohlung des Magen und theilweise des Oesophag; glandul. bronchial. sin. (una) tubercul. (Das Frühstück war erst ein Paar Stunden vor dem Tode genommen.) | Normal. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungs- weise. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. | Thy- |
|-----|-------------|-------------|---------------------|--|--------------------------------|------------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 152 | F. | 2 J. 4 Mon. | — | Zuletzt 4 T. | Mässig genährt. | 40 |
| 153 | F. | 2 J. 4 Mon. | — | 10 Tage. | Mässig gutgenährt. | 104 |
| 154 | F. | 2 J. 6 Mon. | — | 13 Tage. | Wohlgenährt. | 62 |
| 155 | M. | 2 J. 6 Mon. | — | Mehr. Woch. <small>Plötzlicher Tod im Anfall.</small> | Mässig genährt. | 210 |
| 156 | F. | 2 J. 6 Mon. | — | Mehr. Woch. Zuletzt 16 T. | Mager. | 50 |
| 157 | F. | 2 J. 7 Mon. | — | 3 Tage. | Mässig gutgenährt. | 82 |
| 158 | F. | 2 J. 9 Mon. | — | 18 Tage. | Mässig mager. | 50 |
| 159 | M. | 2 J. 9 Mon. | — | 1½ Tage. | Wohlgenährt. | 486 |
| 160 | F. | 3 Jahre. | — | 3 Monate. | Sehr mager. | 37 |
| 161 | F. | 3 Jahre. | — | 33 Tage. | Gutgenährt. | 140 |
| 162 | F. | 3 Jahre. | — | 5 Tage. | Gutgenährt. | 156 |
| 163 | M. | 3 Jahre. | — | Etwa 14 T. | Gutgenährt. | 220 |
| 164 | M. | 3 J. 2 Mon. | — | 13 Tage. | Gutgenährt. | 55 |
| 165 | F. | 3 J. 5 Mon. | — | 1 Tag. | Wohlgenährt. | 300 |
| 166 | M. | 3 J. 8 Mon. | — | Mehr. Woch. | Sehr mager. | 33 |
| 167 | M. | 3 J. 11 Mt. | — | 4 Monate. | Sehr mager. | 20 |
| 168 | M. | 4 Jahre. | — | Zuletzt 10 T. | Mässig genährt. | 70 |
| 169 | F. | 4 J. 4 Mon. | — | 10 Tage. | Mässig genährt. | 80 |
| 170 | M. | 4 J. 6 Mon. | — | 2 Jahre. | Etwas mager. | 60 |
| 171 | F. | 4 J. 8 Mon. | — | 3 Tage. | Gutgenährt. | 130 |

| m u s. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|--|--|--|
| Beschaffenheit. | | |
| Fest, blass. | Früher schwächliches Kind; verschleppter Keuchhusten; Verbrennung. | Pneumon. |
| Blass, mässig fest, ohne Secret. | Enterit. follicul; nephrit. dextr. | Hepatis. flava dextr. |
| Platt, derb, gelbröthlich. | Hydroceph; Tub. gland. bronch. et trach. et meseraic. | Pneumon. lobular. dispersa; Tub. apicis. |
| Weich, geröthet. | Rhachit; Laryngismus; Pertussis; Eclampsia; Intumesc. gland. trach. et bronch. | Tela atelectasioides; Carnificat. |
| Derb, blassroth. | Tub. cerebri, cordis, gland. bronch, peritonaei, hepatis; Hydrocephalus. | Tub; Carnificatio. |
| Derb, blass. | Laryngitis et Epiglottitis exsudativa. | Pleuropneum. partial. |
| Derb, schlaff. | Tub. mening, lienis, gland. bronch; Arachnitis basilar; Hydrocephalus. | Tubercul. |
| Breit, gelbröthlich, weich, viel Secret. | Laryngitis exsudativa. | Oedema partial. |
| Derb, platt. | Tub. gland. bronch, intest. et meseraicar. et lienis; Adiposis hepatis. | Tubercul. |
| Derb, platt, ohne Secret. | Ependymit. ventricul. cerebr; Hydroceph. | Atelectasis. |
| Fest. | Tub. cerebri, lienis, gland. bronch; Hydroceph. | Tubercul. |
| Fest, hellgeröthet. | Pleurit; Catarrh. intestin. | Hepatisat. lobaris. |
| Derb, platt, blassroth, ohne Secret. | Hypertrophia cerebri. | Normal. |
| Weich, gelbroth, rechts comprimirt. | Pleuropericarditis exsudativa residua ex 15 mensium aetate; Oedema cerebri; Tub. gland. bronch. incip. | Compress. lob. med. dextr. |
| Derb, blass. | Peritonit. tuberc; Noma; Bronchectas. | Carnificat. |
| Derb, blass. | Peritonit. tubercul; perforationes ilei et jejuni; Abscess. stercoral. peritonealis, fistula stercoralis umbilical; Tub. gland. meseraic. et gland. subclavialium. | Tubercul. |
| Derb, platt, braunröthlich. | Tub. mening, pleurae, lienis, gland. bronch; Meningit; Pleurit; Nephrit; Ulcerat. follic. intestin. | Tubercul. |
| Derb, röthlich, ohne Secret. | Typh. abdominal; Tub. gland. subclavial. dextr; Rhachitis finita. (Sclerosis tibiär.) | Oedema. |
| Derb, schmal. | Osteit. suppurat. vertebr. 7. 8. 9. thoracic; Kyphosis permagna; Hypertroph. excetric. cordis. | Pneumon. lobar. partial. |
| Weich, schlaff. | Laryngit. exsudativa; Bronchitis. | Atelect. lob. med. dextr. |

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Nahrungs- weise. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. | Thy |
|-----|-------------|--------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
| | | | | | | Gewicht in Gran. |
| 172 | M. | 4 J. 9 Mon. | — | 8 T. (zuletzt.) | Gracil, nicht mager. | 407 |
| 173 | F. | 5 Jahre. | — | 10 Monate. | Sehr mager. | Thy |
| 174 | M. | 5 Jahre. | — | 4—5 Woch. | Mager. | Thy |
| 175 | M. | 5 J. 1 Mon. | — | 12 Tage. | Mager. | 47 |
| 176 | F. | 8 Jahre. | — | 1 Tag. | Gutgenährt. | 524 |
| 177 | M. | 8 J. 6 Mon. | — | Zuletzt 14 T. | Mässig mager. | 120 |
| 178 | F. | 10 Jahre. | — | 1 Tag. | Gutgenährt. | 460 |
| 179 | M. | 10 J. 4 Mon. | — | 4 Wochen. | Mager. | 114 |
| 180 | M. | 10 J. 6 Mon. | — | 8 Jahre. | Mässig mager. | 72 |
| 181 | F. | 12 J. 6 Mon. | — | Mehr. Jahre. | Sehr mager. | 15 $\frac{1}{2}$ |
| 182 | F. | 14 Jahre. | — | Mehr. Monat. | Mager. | 183 |

| m u s. | Anamnese und Autopsie. | Befund in den Lungen. |
|---|---|---|
| Beschaffenheit. | | |
| Weich, blassröthlich, reichliches Secr. | Geistig und körperlich gering entwickelt, erst mit dem 3. Lebensjahr gehen lernend, noch kaum sprechend (ohne Rhachitis). Zuletzt 8 Tage an Gehirnerscheinungen erkrankt, an denen es schon früher wiederholt gelitten. — Hyperaemia cerebri; starke blasse Intumescenz der Darmfollikel. | Oedema partial. |
| <i>mus fehlt.</i> <i>mus fehlt.</i> | Empyema resorptum; Enterit. follicul. Im 2. Lebensjahr heftige Enter. mit Hydroceph; Heilung. Sehr langsame Genesung; dann gesund. Tod an Erschöpfung durch Noma; Oedema renum et pedum. | Tuberculos. Abscess. pyaemici. |
| Derb, schmal. | Peritonit. suppurat; Hydrothorax; Rhachit. tib. et fibul. in stadio scleroseos. | Oedema. |
| Hellgeröthet. | Eklamptische Anfälle; Blutfülle aller Organe; Auftreibung und Röthe der Peyerschen Plaques. (Stad. invasion. typhi?) | Infarctus haemorrhagici. |
| Derb, blass. | Otitis interna; Caries part. petros. oss. temp. dextr. perforans; Pyaemia. | Abscess. pyaemic. gangraenos. perforantes; Pyopneumothorax. |
| Mässig fest, geröthet. Weich, platt, gelbröthlich. | Enterit. follicul. cholericiformis. Typhus abdominalis. | Normal. Splenisatio. |
| Derb, platt, ohne Secret. | Empyema sin. resorptum; Adiposis renum; Ulcera intestin. | Tubercul; Pulm. sin. compress. |
| Derb, flach. | Tuberc. glandul. meseraic; Atrophia granulatis hepatis; Ulcera intestin; Ascites; Albuminuria. | Oedema. |
| Zweitheilig, grobge- lappt, spärliches Secret. | Phthis. tubercul. | Tuberculosis omnium stadiorum. |

III. Gewichtsbestimmungen menschlicher Thymen

| Nr. | Geschlecht. | Alter. | Krankheitsdauer. | Nahrungs- aufnahme. | Constitution der Leiche. |
|---------------|-------------|-------------------|--|---|-----------------------------|
| | | Jahre. | | | |
| 183 | F. | 15 | 6—7 Tage. | — | Gutgenährt. |
| 184 | F. | 19 | 24 Stunden. | — | Wohlgenährt. |
| 185 | M. | 21 | 9 Tage. | — | Etwas abgemagert. |
| 186 | M. | 21 ^{1/2} | 6—7 Monate. | — | Sehr mager. |
| 187 | M. | 23 | 10 Tage. | — | Gutgenährt. |
| 188 | M. | 26 | 3 Wochen. | — | Etwas abgemagert. |
| 189 | F. | 27 | — | — | Mager. |
| 190 | M. | 28 | — | — | Sehr mager. |
| 191 | F. | 32 | 14 Tage. | — | Gutgenährt. |
| 192 | F. | 37 | Mehrere Jahre. | — | Mager. |
| 193 | F. | 37 | Mehrere Wochen. | — | Gutgenährt. |
| 194 | F. | 45 | 14 Tage. | — | Gutgenährt. |
| 195 | M. | 50 | Mehrere Monate. | — | Mager. |
| 196 | M. | 50 | 10 Tage. | — | Etwas abgemagert. |
| 197 | M. | 51 | — | — | Gutgenährt. |
| 198 | M. | 51 ^{1/4} | 15—20 Jahre. | — | Mager. |
| 199 | M. | 71 | Mehrere Monate. | Hat gutgelebt. | Gutgenährt. |
| 200 | F. | 74 | 8 Tage. | — | Mässig genährt. |
| Nachträglich: | | | | | |
| 321 | F. | 17 | Plötzlicher Tod inmitten besster Gesundheit. | Zwei Stun- den nach dem Frühstück. | Gutgenährt. |

von der Pubertätszeit bis in das höhere Alter.

| T h y m u s. | | A n a m n e s e u n d B e f u n d. |
|--------------------------|--------------------------------|--|
| Gewicht in Granen. | Beschaffenheit. | |
| 168 | Derb, braunroth. | Typhus abdominalis. |
| 104 | Derb, braunroth. | Akuter Lungeninfarct. |
| 90 | Derb, braunroth. | Typhus abdominalis. |
| 120 | Derb, blass. | Phthisis tuberculosa; Pectus carinatum. |
| 134 | Derb, braunroth. | Typhus abdominalis. |
| 100 | Derb, braunroth. | Tuberculosis acuta. Hydrocephalus. |
| 94 | Derb, braunroth. | Tuberculosis pulmonum; Gangraena pulmonum. |
| 44 | Derb, blass. | Phthisis tubercul. pulm. |
| 154 | Derb, geröthet, fettig. | Typhus petechialis. |
| 75 | Derb, blassroth. | Ductus choliferi hepatis chololithis obturati; Hypertrophia hepatis; Abscessus hepatis. |
| 30 | Derb, blassroth. | Malacia partialis cerebelli; Hydrocephalus. |
| 175 | Derb, blass, fettig. | Pleuropneumon. dextr; Ulcera ventriculi; Enterorrhagia. |
| 187 | Derb, fettig. | Phthisis tuberculosa pulmon.; Cystitis chronica. |
| 111 | Derb, blass, fettig. | Bronchitis chronica; Pneumonia duplex. |
| 121 | Ganz fettig. | Myelomalacia traumatica. |
| 100 | Blass, fettig. | Hypertrophia excentrica cordis cum stenosi valvul. mitral; Hypertrophia hepatis; Abscessus lienis; Ascites; Oedema pulmonum. |
| 474 | Derb, fettig. | Cirrhosis hepatis; Hydrothorax; Oedema pulm. |
| 180 | Derb, fettig. | Volvulus; Peritonitis gangraenosa stercoralis. |
| 366 | Mässige Menge Secret, derb. | Zerreissung der Leber durch ein Wagenrad; rascher Tod. |

IV. Die Gewichte der menschlichen Thymus während der
der Leber

Anm. Unter Pfund ist überall das alte Kölner Pfund =

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Constitution des Fötus. | Gewichte der | | | |
|--------------|-------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| | | | | Körper. | Leber in Granen. | Milz in Granen | Thymus in Granen. |
| 201 | — | 7—8 Woch. | — | 64,32 Gr. | — | — | Noch |
| 202 | — | 3 $\frac{1}{2}$ Monate. | Normal stark. | 232,75 Gr. | 23,50 | — | 0,325 |
| 203 | M. | 4 Monate. | Normal stark. | 2180 Gr. | 115,5 | 1,5 | 2 |
| 204 | F. | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Normal entwickelt. | 13 $\frac{1}{2}$ Loth. | 150 | 2 | 3,75 |
| 205 | — | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Normal. | 19 Loth. | 201 | — | 4 |
| 206 | F. | 5 Monate. | Wohlgenährt. | 1 Pf. 4 $\frac{1}{4}$ L. | 421,25 | 8 | 21,75 |
| 207 | F. | 5 Monate. | Schwächig. | 14 $\frac{1}{2}$ Loth. | — | — | 2,50 |
| 208 | M. | 5 Monate. | Gutgenährt. | 16 $\frac{3}{4}$ Loth. | 197 | 3 | 4 |
| 209 | F. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Normal. | 19 $\frac{1}{2}$ Loth. | — | — | 6,25 |
| 210 | M. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Wohlgenährt. | 1 Pf. 7 $\frac{1}{2}$ L. | 451 | 12 | 22 |
| 211 | M. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Schwächig. | 14 $\frac{3}{4}$ Loth. | 147 | 5 | 11 |
| 212 | F. | 6 Monate. | Gutgenährt. | 27 $\frac{1}{2}$ Loth. | 378 | 38 | 44 |
| 213 | M. | 6 Monate. | Wohlgenährt. | 2 Pfund. | 625 | 10,5 | 33 |
| 214 | F. | 6 $\frac{1}{2}$ Monate. | Gutgenährt. | 2 Pf. 16 L. | — | — | 57 |
| 215 | F. | 7 Monate. | Schwächig. | 2 Pf. 18 $\frac{3}{4}$ L. | 910 | 60 | 28 |
| 216 | F. | 8 Monate. | Stark. | 6 Pf. 4 $\frac{1}{2}$ L. | 3600 | 480 | 33 |
| 217 | M. | 8 Monate. | Schwächig. | 3 Pf. 18 $\frac{1}{4}$ L. | 960 | 43 | 35 |

Schwangerschaftszeit verglichen mit den Gewichten des Körpers,
und der Milz.

32 Loth = 16 Unz. preuss. Mediz. Gewicht verstanden.

| Beschaffenheit der Thymus. | Befund im Fötus. | Vorausgegangene Schwangerschaften. | Bemerkungen. |
|--|--|---------------------------------------|--|
| nicht wägbar. | Hydrops ovuli. | 3 | — |
| Halbmondförmig auf der Trachea liegend. | — | 7 | — |
| Weich, blassroth. | — | 0 | — |
| Weich, gelbroth, lappig. | Bluterguss in das Abdom. | 0 | — |
| — | — | 0 | — |
| Weich, saftig. | Bluterguss in das Abdom. | 2 | Queerlage. |
| Klein, spärliches Secret. | — | 0 | Placentitis. |
| Klein, wenig Secret. | — | 0 | — |
| Weich, blassroth. | Anämische matsche Leber. | 0 | Placentitis; Fötus seit einigen Tagen in utero abgestorben. |
| — | Apoplexia mening. | 1 | — |
| — | Das knöcherne Schä- deldach fehlt; Ver- wachsung des Kopfes mit der Placenta; Palat. fiss. | 0 | Cystitis et placentitis matris. |
| Weich, saftreich. | — | 0 | — |
| — | — | 4 | Typh. abdom. matris. |
| Weich, braunroth. | Morb. Bright; Hydro- thorax. | 0 | Morb. Brightii; Oedema pedum in matre. |
| Wenig Secret. | Enterit. follicul. | 0 | Lebt 16 Tage. |
| Weich, blassroth. | Tumor lienis. | 7 | Alle früheren Kinder in derselben Zeit der Schwangerschaft todt geboren; künstliche Frühgeburt; Queerlage; rasche Wendung. — Kind lebt 1 Stunde. |
| Derb, wenig Secret. | Apopl. mening. et ventricul. cerebri. | 0 | Schwierige Zangenentbindung einer 42jährigen Primipara. Das Kind lebt 1 Tag. |

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Constitution des Fötus. | Gewichte der | | | |
|--------------|-------------|-----------|----------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | | | Körper. | Leber in Granen. | Milz in Granen. | Thymus in Granen. |
| 218 | F. | 8 Monate. | Normal. | 3 Pf. 25 $\frac{1}{2}$ L. | 1200 | 120 | 132 |
| 219 | M. | 8 Monate. | Normal. | 4 Pf. 15 $\frac{1}{2}$ L. | 1500 | 59 | 80 |
| 220 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | 6 Pf. 18 $\frac{1}{4}$ L. | 1980 | 180 | 152 |
| 221 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | 7 Pf. 2 $\frac{1}{2}$ L. | 2700 | 120 | 234 |
| 222 | M. | Ende. | Mässig genährt. | 5 Pf. 17 L. | 2520 | 180 | 105,5 |
| 223 | M. | Ende. | Gutgenährt. | 6 Pf. 3 $\frac{1}{4}$ L. | 2160 | 240 | 183 |
| 224 | M. | Ende. | Gutgenährt. | 6 Pf. 16 L. | 2400 | 180 | 123 |
| 225 | M. | Ende. | Wohlgenährt. | 7 Pf. 13 L. | 3120 | 180 | 300 |
| 226 | F. | Ende. | Wohlgenährt. | 5 Pf. 23 $\frac{3}{4}$ L. | 1860 | 120 | 279 |

| Beschaffenheit der Thymus. | Befund im Fötus. | Vorausgegangene Schwangerschaften. | Bemerkungen. |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Weich, blassroth. | Pneumonie. | 2 | Das Kind lebt 2 Tage. |
| — | Blutfülle der Hirn- sinus. | 0 | Lebt 2 Tage. Schwere Zangen- entbindung. |
| Weich, saftig. | Blutfülle der Hirn- sinus. | 6 | Tod während der Wendung. Queer- lage. |
| Weich, saftig. | Blutfülle der Hirn- sinus; Struma. | 1 | Tod während der schwierigen Lö- sung des starken Kopfes bei Fuss- geburt. |
| Weich, blassroth. | Allgemeine Blutfülle. | 1 | Vermuthlich 1 Tag vor der Geburt abgestorben; Mutter phthisisch. |
| Weich, röthlich. | Allgemeine Blutfülle. | 3 | Tod während der Wendung wegen Queerlage. |
| Weich, blassroth. | Hernia diaphragma- tica sin. | 2 | Lebt einige Stunden. |
| Weich, saftreich. | Apopl. mening. | 1 | Vernachlässigte Fussgeburt. |
| Weich, mitklebrigem Secret; in 2 voll- ständige Drüsen getheilt, je eine in einer Thorax- hälfte. | Acranica et Anence- phalica. | 3 | — |

V. Die Gewichte der menschlichen Thymus während der Kindheit

Anm. Einige interessante Fälle, in welchen die Körpergewichte nicht bestimmt habe ich

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Nahrung. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. |
|--------------|-------------|-------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| 227 | M. | 6 Tage. | Künstlich; letzten Tag ohne Nahrung. | 2 Tage. | Mässig genährt. |
| 228 | F. | 9 Tage. | Künstlich; spärlich. | 9 Tage. | Schwächig. |
| 229 | F. | 9 Tage. | Künstlich. | 9 Tage. | Schwächig. |
| 230 | M. | 11 Tage. | Künstlich; am letzten Tage Nichts. | 1 Tag. | Schwächig. |
| 231 | F. | 11 Tage. | Künstlich; spärlich. | 9 Tage. | Mager. |
| 232 | F. | 14 Tage. | Künstlich. | 7 Tage. | Mässig genährt. |
| 233 | F. | 15 Tage. | Künstlich. | 8 Tage. | Mager. |
| 234 | F. | 18 Tage. | Wenig Nahrung; seit 10 Tagen entwöhnt. | 10 Tage. | Mager. |
| 235 | M. | 20 Tage. | Künstlich; zuletzt spärlich. | 14 Tage. | Mässig genährt. |
| 236 | F. | 25 Tage. | Mutterbrust (unge- nügend). | Plötzlicher Tod. | Schwächig. |
| 237 | M. | 4 Wochen. | Mutterbrust. | Plötzlicher Tod. | Wohlgenährt. |
| 238 | F. | 5 Wochen. | Mutterbrust; letzte Tage Nichts. | 4 Wochen. | Mager. |
| 239 | F. | 6 Wochen. | Künstlich; zuletzt Nichts. | 3 Wochen. | Schwächig. |
| 240 | M. | 2 Monate. | Mutterbrust. | Plötzlicher Tod. | Wohlgenährt. |
| 241 | M. | 2 Monate. | Künstlich; zuletzt wenig Nahrung. | 2 Wochen. | Sehr mager. |
| 242 | F. | 2 Monate. | Mutterbrust und Sup- pen; in den letzten 16 Stunden keine Nahrung. | 1 Tag. | Mässig genährt. |
| 243 | F. | 2 Monate. | Mutterbrust; zuletzt Nichts. | 2—3 Woch. | Mässig genährt. |
| 244 | M. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Vor 14 Tagen ent- wöhnt; in den letzten 12 Stunden Nichts. | 12 Stunden. | Gutgenährt. |

verglichen mit den Gewichten des Körpers, der Leber und der Milz.

werden konnten, welche aber erst nach Schluss der Liste II. zur Beobachtung kamen, hier eingefügt.

| Gewichte der | | | | Beschaffenheit der Thymus. | Anamnese und Befund. |
|----------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| Körper in Pf. u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Gran. | Thymus in Granen. | | |
| Pf. Loth. | | | | | |
| 5 28 | 2640 | 180 | 58,5 | Spärlich Secret. | Erysipelas serpens; Oedema pulm. et cerebri; Mutter mit Metrocarcinom. |
| 5 | — | 92 | 24 | Spärlich Secret. | Spina bifida; Meningitis. |
| 4 29 | 1860 | 180 | 37 | Spärlich Secret. | Abscess.pulm; Mater syphilitica. |
| 4 25 ¹ / ₄ | 2460 | 60 | 55 | Derb, ohne Secr. | Cholérine; Colitis. |
| 3 10 ¹ / ₄ | 840 | 100 | 28 | Derb, wenig Sec. | Eminente Gehirnhyperämie. |
| 6 25 | 3000 | 120 | 92 | Spärlich Secret. | Muguet; Enterit. follicul. |
| 4 29 ¹ / ₂ | 1440 | 120 | 102 | Dick, spärlich Secr. | Diarrhöen; Enterit. |
| 4 6 ³ / ₄ | 1140 | 60 | 43 | Sehr wenig Secr. | Cholérine; Pneumonia. |
| 5 28 ³ / ₄ | 1800 | 120 | 247 | Saftreich. | Icterus gravis; Coladenitis. |
| 4 4 ¹ / ₂ | 1260 | 124 | 66 | Wenig Secret. | Oedema cerebri; Congestion der Darmschleimhaut. |
| 6 9 ¹ / ₂ | 2100 | 180 | 243 | Reichlich Secret. | Lungenhyperämie; Magen voll Milch. |
| 4 19 ³ / ₄ | 3480 | 360 | 13 | Fast ohne Secret. | Caries verschiedener Gelenke. |
| 6 | 2100 | 180 | 70 | Spärlich Secret. | Entero-Colitis. |
| — | — | — | 522 | Reich an Secret. | Oedema cerebri; weiche Kopf- knochen. |
| 4 20 ¹ / ₂ | 1560 | 120 | 16,75 | Sehr spärlich Secret. | Enterit. follicul. |
| 5 22 ¹ / ₂ | 1560 | 120 | 98,5 | Spärlich Secret. | Darmreiz; Oedema cerebri et pulm. |
| 6 20 ¹ / ₂ | 3000 | 360 | 16 | Ohne Secret. | Peritonitis exsudativa; Pyämia. |
| — | — | 305 | 305 | Spärlich Secret. | Oedema cerebri; Kopfknochen weich. |

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Nahrung. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. |
|--------------|-------------|-------------------------|--|-------------------------|--------------------------------|
| 245 | M. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust; in den letzten Tagen wenig. | 14 Tage. | Mager. |
| 246 | F. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich; spärlich. | 4—5 Woch. | Mager. |
| 247 | M. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust; zuletzt wenig. | 3 $\frac{1}{2}$ Wochen. | Mager. |
| 248 | F. | 3 Monate. | Künstlich; zuletzt wenig. | 3 Wochen. | Mässig genährt. |
| 249 | M. | 3 Monate. | Mutterbrust mit Sup- pen, zuletzt wenig. | Zuletzt 6 T. | Mager. |
| 250 | M. | 3 Monate. | Mutterbrust, zuletzt wenig. | 8 Tage. | Gutgenährt. |
| 251 | M. | 3 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mutterbrust bis zuletzt. | Plötzl. Tod. | Wohlgenährt. |
| 252 | M. | 3 $\frac{1}{2}$ Monate. | Ammenbrust; zuletzt häufig Erbrechen. | 3—4 Tage. | Wohlgenährt. |
| 253 | F. | 4 Monate. | Seit 3 Monaten Am- menbrust. | 14 Tage. | Mager. |
| 254 | F. | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Theils Ammenbrust, theils künstlich. | 7 Wochen. | Mager. |
| 255 | M. | 5 Monate. | Künstlich. | Plötzl. Tod. | Mässig genährt. |
| 256 | F. | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Künstlich; sehr ver- nachlässigt. | 2 Monate. | Mager. |
| 257 | M. | 6 Monate. | Ammenbrust und Suppen. | Zuletzt 8 T. | Mässig genährt. |
| 258 | M. | 6 Monate. | Künstlich; zuletzt Nichts. | Von Geburt an. | Mager. |
| 259 | F. | 6 Monate. | Mutterbrust mit Sup- pen. | 3 Monate. | Mässig genährt. |
| 260 | F. | 6 Monate. | Künstlich. | 2 Monate. | Mager. |
| 261 | M. | 6 Mt. 20 T. | Vor 2 Mon. entwöhnt; zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 262 | F. | 6 Mt. 21 T. | Künstlich; zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Sehr mager. |

| Gewichte der | | | | Beschaffenheit der Thymus. | Anamnese und Befund. |
|---|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| Körper in Pf. u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Gran. | Thymus in Granen. | | |
| Pf. Loth. 7 12 ¹ / ₂ | 2580 | 420 | 64 | Ohne Secret. | Tuberculosis universalis. |
| 6 30 ¹ / ₄ | 2040 | 300 | 117,25 | Spärlich Secret. | Tubercul. gland. bronchial; Bronchit. |
| 7 27 | 2400 | 180 | 29 | Ohne Secret. | Ependymitis suppuratoria; Hydrocephalus. |
| 7 9 ¹ / ₂ | 2400 | 120 | 26 | Sehr spärlich Secr. | Keuchhusten; Tod in Eklamp- sie. |
| 5 24 | 1680 | 60 | 72 | Spärliches Secr. | Vorher häufige Diarrhöen; zu- letzt acute Enterit. follicul. mit Erschöpfung. |
| 10 9 ¹ / ₂ | 2940 | 780 | 135 | Spärlich Secret. | Pneumonia. |
| 14 | — | — | 400 | Reichlich Secret. | Plötzlicher Laryngismus - An- fall; Knochenentwicklung. |
| 13 28 | 2640 | 300 | 193 | Mässig Secret. | Invaginatio coli; Colitis. |
| 7 20 | 2940 | 300 | 59 | Ohne Secret. | Meningit. basilar; Tuberculosis universal. |
| 8 24 ¹ / ₂ | 5180 | 610 | 37 | Ohne Secret. | Tuberculos. universal; Ulcera intestin. |
| 7 10 ³ / ₄ | 2580 | 300 | 237 | Reichliches Secr. | Grosse Blutfülle und Apo- plexien der Thymus; Blut- flecken des Herzens und der Lungen; Tod während des Schlafes in der Nacht; Ge- sicht nicht bedeckt. |
| 7 2 ¹ / ₂ | 1560 | 120 | 31 | Ohne Secret. | Oedema cerebri; Anaemia; Emphysema pulmon. |
| 8 22 | 3060 | 240 | 148 | Spärlich Secret. | Zwillingskind; Rhachitis uni- versalis; Bronchit. chron; Car- nificatio pulmon. |
| 7 23 | 2580 | 120 | 87 | Wenig Secret. | Sclerosis cerebri; Hydroce- phalus. |
| 10 8 | 3420 | 480 | 41 | Fast ohne Secret. | Tubercul. pulm. et glandul. bronchial. |
| 6 2 ¹ / ₂ | 2700 | 240 | 41,5 | Ohne Secret. | Tubercul. pulm. et intestin. |
| 8 16 | 3660 | 420 | 47 | Wenig Secret. | Tubercul. pulm. et glandul. bronch. |
| 5 16 ¹ / ₂ | 1620 | 60 | 20 | Ohne Secret. | Enterit. follicul. chronic. |

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Nahrung. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. |
|--------------|-------------|--------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| 263 | F. | 7 Monate. | Künstlich; zuletzt wenig. | 4—5 Woch. | Mager. |
| 264 | M. | 7 Monate. | Künstlich; zuletzt spärlich. | 5—6 Tage. | Gutgenährt. |
| 265 | F. | 7 Monate. | Mutterbrust theilweise; zuletzt spärlich. | 10 Tage. | Mässig genährt. |
| 266 | F. | 7 Mon. 25 T. | Mutterbrust; letzten Tag ohne Nahrung. | 14 Tage. | Gutgenährt. |
| 267 | F. | 8 Monate. | Künstlich; zuletzt wenig. | 8 Monate. | Sehr mager. |
| 268 | F. | 8 Monate. | Künstlich; zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Sehr mager. |
| 269 | M. | 8 Monate. | Ammenbrust. | 2—3 Mon. | Mässig genährt. |
| 270 | M. | 8 Monate. | Vor 1 Mon. entwöhnt. | 30 Stunden. | Gutgenährt. |
| 271 | M. | 8 Monate. | Künstlich; zuletzt spärlich. | 14 Tage. | Mässig genährt. |
| 272 | F. | 8 Monate. | Künstlich. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 273 | M. | 8 Monate. | Künstlich. | Plötzl. Tod. | Gutgenährt. |
| 274 | M. | 8 Monate. | Künstlich. | Plötzl. Tod. | Mässig genährt. |
| 275 | M. | 9 Monate. | Vor 3 Mon. entwöhnt; zuletzt wenig. | 28 Tage. | Mässig genährt. |
| 276 | M. | 9 Mon. 13 T. | Künstlich. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 277 | F. | 9 Mon. 15 T. | Künstlich. | Plötzl. Tod. | Wohlgenährt. |
| 278 | M. | 10 Monate. | Seit 4 Mon. entwöhnt. | Plötzl. Tod. | Gutgenährt. |

| Gewichte der | | | | Beschaffenheit der Thymus. | Anamnese und Befund. |
|------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| Körper in Pf. u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Gran. | Thymus in Granen. | | |
| 10 4 | 6810 | 240 | 33,5 | Spärlich Secret. | Enterit. follicul; später Pleuropneumon; Abscess. pulmon; Pyopneumothorax. |
| 12 2 | 3540 | 360 | 190 | Wenig Secret. | Knochenentwicklung; Magen-Darmcatarrh; Fülle der Hirnsinus. |
| 11 4 $\frac{1}{2}$ | 5100 | 240 | 68 | Sehr spärlich Sec. | Pertussis; Enterit. follicul. |
| 20 20 $\frac{1}{2}$ | 4320 | 300 | 163 | Wenig Secret. | Bronchit; acute Lungentuberkulose; Darmcatarrh. |
| 6 16 | — | — | 6,25 | Ohne Secret. | Tub. universal; Enterit. follicul; Arachnitis. |
| 6 16 | — | — | 6,25 | Ohne Secret. | Tub. universal; Enterit. follicul; Arachnitis. |
| 10 7 $\frac{1}{2}$ | 2940 | 240 | 120 | Mässig Secret. | Rhachitis universal; Bronchitis; Carnificatio pulmon. Zwillingbruder von Nr. 257. |
| 12 29 | 4380 | 360 | 169 | Mässig Secret. | Cholerine durch Kartoffeln veranlasst; Colitis. |
| 12 25 | 4680 | 300 | 133 | Mässig Secret. | Morbilli; Gehirn- und Darmreiz. |
| 8 4 $\frac{1}{2}$ | 5160 | 240 | 93 | Spärlich Secret. | Rhachitis universalis; Bronchitis; Carnificatio pulmon. |
| 13 8 | 4920 | 360 | 284 | Ziemlich reichlich Secret. | Früher Diarrhöen und Abmagerung; später gut gediehen; plötzlicher Tod während der Verdauung von Brödcchensuppe; Knochenentwicklung. |
| 11 16 | 2560 | 360 | 212 | Reich an Secret. | Plötzlicher Tod während des Essens von Suppe; Knochenentwicklung. |
| 12 9 | 7020 | 300 | 45,5 | Ohne Secret. | Pleuropneumonia; Enterit. follicul. |
| 8 2 $\frac{1}{2}$ | 4020 | 360 | 15 | Ohne Secret. | Häufige Diarrhöen; allgemeine Rhachitis; Carnificatio pulm. |
| 19 30 | 5700 | 900 | 545 | Reich an Secret. | Uebermaass von Fettbildung; Fettleber; Tod durch Circulationshemmung in der Leber. |
| 15 11 | 6180 | 660 | 439 | Mässig Secret. | Darmcatarrh; Laryngismus; Knochenentwicklung (starke Osteophyten). |

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Nahrung. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. |
|--------------|-------------|-------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| 279 | F. | 10 Mon. | Künstlich. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 280 | M. | 11 Mon. | Seit 7 Mon. entwöhnt; zuletzt wenig. | 14 Tage. | Mässig genährt. |
| 281 | F. | 1 Jahr 15 T. | Mutterbrust. | 10 Mon. | Mässig genährt. |
| 282 | M. | 1 Jahr 2 Mt. | Mutterbrust mit Sup- pen. | Mehrere W. | Wohlgenährt. |
| 283 | F. | 1 Jahr 2 Mt. | Künstlich; zuletzt spärlich. | Viele Mon. | Mager. |
| 284 | F. | 1 Jahr 2 Mt. | Künstlich; zuletzt wenig. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 285 | M. | 1 Jahr 2 Mt. | Mutterbrust; zuletzt spärlich. | Mehrere W. | Gutgenährt. |
| 286 | M. | 1 Jahr 3 Mt. | Mutterbrust; zuletzt Nichts. | 13 Tage. | Gutgenährt. |
| 287 | M. | 1 Jahr 3 Mt. | Zuletzt spärlich Brühen. | Acut 6 Tage. | Mässig genährt. |
| 288 | F. | 1 Jahr 4 Mt. | Mutterbrust. | 4 Wochen. | Gutgenährt. |
| 289 | F. | 1 Jahr 5 Mt. | Zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Mässig genährt. |
| 290 | F. | 1 Jahr 6 Mt. | Zuletzt Nichts. | 3 Wochen. | Gutgenährt. |
| 291 | M. | 1 Jahr 6 Mt. | Zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 292 | F. | 1 Jahr 7 Mt. | Zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 293 | M. | 1 Jahr 7 Mt. | — | Mehrere W. | Mässig genährt. |
| 294 | M. | 1 J. 7 $\frac{1}{2}$ M. | Am letzten T. wenig. | 1 Tag. | Wohlgenährt. |
| 295 | M. | 1 Jahr 8 Mt. | Zuletzt Nichts. | 6 Tage. | Wohlgenährt. |
| 296 | F. | 1 Jahr 8 Mt. | Zuletzt Nichts. | Mehrere Mon. | Mager. |
| 297 | F. | 1 J. 10 M. | Zuletzt spärlich. | Viele Mon. | Mässig genährt. |
| 298 | F. | 2 J. 21 T. | Bis 12 Stunden vor dem Tode. | Mehrere W.; acut 12 Std. | Gutgenährt. |
| 299 | M. | 2 J. 3 $\frac{1}{2}$ M. | Bis zuletzt. | Plötzl. Tod. | Wohlgenährt. |

| Gewichte der | | | | Beschaffenheit der Thymus. | Anamnese und Befund. |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| Körper in Pf. u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Gran. | Thymus in Granen. | | |
| Pf. Loth. 7 27 | 2760 | 120 | 25 | Ohne Secret. | Enterit, follicul. chron; Tubercul. renal. |
| 14 19 ³ / ₄ | 2560 | 360 | 61 | Wenig Secret. | Morbilli; Enterit; Angina laryngea exsudativa. |
| 13 15 ¹ / ₂ | 5040 | 300 | 150 | Mässig Secret. | Chronische Bronchit; Bronchectasis; Carnificatio pulmon. |
| 21 16 | 7080 | 900 | 301 | Reich an Secret. | Ueberfütterung; Laryngismus; Catarrh; Oedema pulmon. |
| 8 30 | 3420 | 180 | 34 | Sehr spärlich S. | Rhachitis universalis; Carnificatio pulmon. |
| 9 24 | 4500 | 480 | 22 | Ohne Secret. | Häufig Diarrhöen; Bronchit. chron; Induratio pulm. partial; Pneumonia. |
| 17 10 | 5460 | 300 | 118 | Spärlich Secret. | Rhachitis; Bronchit; Carnificatio pulmon. |
| 18 8 | 5220 | 360 | 106 | Ohne Secret. | Meningitis granulosa; Hydroceph. |
| 11 23 | 4500 | 300 | 27 | Ohne Secret. | Angeborne Herzmissbildung; Bronchitis; Oedema et Emphysema pulmonum; Cyanosis. |
| 18 25 | 6420 | 780 | 204 | Spärlich Secret. | Bronchitis; Carnificatio pulmon; Oedema pulm. et piae matris. |
| 14 14 | 5520 | 420 | 28 | Fast ohne Secret. | Häufige Diarrhöen; Laryngismus. |
| 18 16 ¹ / ₂ | 8160 | 180 | 87 | Wenig Secret. | Morbilli; Enterit. cholericiformis; Pneumonia dispersa. |
| 14 20 | 3840 | 480 | 71 | Fast ohne Secret. | Tuberculosis universalis. |
| 15 1 | 6240 | 540 | 40 | Fast ohne Secret. | Tubercul. universalis. |
| 16 21 | 4920 | 960 | 63 | Sehr spärlich S. | Tub. gland. bronch; Arachnit. basilar. |
| — | — | — | 328 | Mässig Secret. | Indigestion; Convulsionen. |
| — | — | — | 253,5 | Mässig Secret. | Laryngitis exsudativa. |
| 11 1 | 2680 | 240 | 27 | Ohne Secret. | Rhachitis universalis; Enterit. follicul; Carnificatio pulm. |
| 16 8 ¹ / ₂ | 6120 | 240 | 71,5 | Spärlich Secret. | Bronchitis chron; Rhachitis im Ablaufen; Carnificatio et Oedema pulm. |
| 18 16 | 8220 | 1020 | 79 | Ohne Secret; oedematös. | Pertussis; Enterit. follicul. acuta. |
| 19 8 | 7320 | 960 | 366 | Reich an Secret. | Excentrische Hypertrophie des linken Herzventrik; plötzl. Wassererguss in die Gehirnventrik. |

| Num- mer. | Geschlecht. | Alter. | Nahrung. | Krankheits- dauer. | Constitution der Leiche. |
|--------------|-------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 300 | M. | 2 J. 6 Mon. | Zuletzt spärlich. | 18 Tage. | Mager. |
| 301 | M. | 2 J. 6 Mon. | Noch 3 Stunden vor dem Tode. | 3 Stunden. | Gutgenährt. |
| 302 | M. | 2 J. 7 Mon. | Bis 20 Stunden vor dem Tode. | 20 Stunden. | Gutgenährt. |
| 303 | M. | 2 J. 7 Mon. | Zuletzt Nichts. | 11 Tage. | Mässig genährt. |
| 304 | F. | 2 J. 9 $\frac{1}{2}$ M. | Zuletzt Nichts. | 14 Tage. | Mässig genährt. |
| 305 | M. | 3 J. 5 Mon. | Zuletzt sehr spärlich. | 1 $\frac{1}{2}$ Jahre. | Mager. |
| 306 | F. | 3 J. 7 Mon. | Zuletzt spärlich. | 19 Tage. | Mager. |
| 307 | F. | 3 J. 8 $\frac{1}{2}$ M. | Zuletzt spärlich. | 13 Tage. | Mässig genährt. |
| 308 | F. | 4 Jahre. | Zuletzt Nichts. | 14 Tage. | Mager. |
| 309 | F. | 4 J. 5 Mon. | Zuletzt spärlich. | 7 Wochen. | Mager. |
| 310 | M. | 4 J. 6 Mon. | Zuletzt spärlich. | 14 Tage. | Mager. |
| 311 | M. | 4 J. 9 Mon. | Zuletzt Nichts. | Zuletzt 10 T. | Mager. |
| 312 | M. | 5 Jahre. | Zuletzt Nichts. | 14 Tage. | Mager. |
| 313 | F. | 5 Jahre. | Zuletzt Nichts. | 14 Tage. | Mässig genährt. |
| 314 | F. | 5 J. 8 Mon. | Zuletzt Nichts. | 6 Tage. | Gutgenährt. |
| 315 | M. | 6 Jahre. | Zuletzt spärlich. | 6—7 Mon. | Mager. |
| 316 | F. | 6 J. 3 Mon. | Sehr spärlich. | 4—5 Mon. | Mager. |
| 317 | M. | 8 J. 7 Mon. | Spärlich. | 3 Wochen. | Gutgenährt. |
| 318 | F. | 10 J. 6 Mon. | Spärlich. | 17 Tage. | Mässig genährt. |
| 319 | M. | 10 J. 8 Mon. | Während der Krankheit Nichts. | 40 Stunden. | Gutgenährt, kräftig. |
| 320 | F. | 13 J. 4 Mon. | Spärlich. | Mehrere J. | Mager. |

| Gewichte der | | | | Beschaffenheit der Thymus. | Anamnese und Befund. |
|------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| Körper in Pf. u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Gran. | Thymus in Granen. | | |
| Pf. Loth. | | | | | |
| 17 8 | 6300 | 840 | 114 | Spärlich Secret. | Arachnitis granulosa; Hydroceph. |
| — | — | — | 155 | Reich an Secret. | Phosphorvergiftung. |
| 21 18 | 6180 | 560 | 388 | Reich an Secret. | Acute Darminvagination. |
| 18 18 | 6780 | 840 | 60 | Sehr spärlich S. | Tub. univers; Arachnitis basilaris; Enteritis follicul. |
| 13 26 | 5580 | 480 | 27 | Ohne Secret. | Pertussis; Pneumon; Enterit. follicul. |
| 17 6 $\frac{1}{2}$ | 8520 | 840 | 39,5 | Ohne Secret. | Tubercul. pulm. et intestin. |
| 27 4 | 10980 | 1380 | 73 | Fast ohne Secret. | Typhus abdominalis. |
| 25 3 | 8940 | 600 | 100 | Spärlich Secret. | Croup; Tracheotomia. |
| 22 6 | 8040 | 840 | 123 | Spärlich Secret. | Typhus abdominalis. |
| 21 31 | 7440 | 660 | 50,5 | Fast ohne Secret. | Pertussis; Pneumon; Enterit. |
| 30 19 | 9420 | 720 | 83 | Spärlich Secret. | Acute Tuberkulose. |
| 23 2 | 7260 | 480 | 20 | Ohne Secret. | Allgem. Tuberkulose; Arachnitis basilar. |
| 22 6 | 10020 | 900 | 24 | Ohne Secret. | Morbilli; Gangraena pulmon. |
| 24 14 | 6960 | 660 | 55 | Sehr spärlich S. | Arachnitis suppurativa. |
| 29 8 | 8580 | 600 | 126,25 | Sehr spärlich S. | Laryngo - tracheo - bronchitis exsudativa. |
| 27 15 $\frac{1}{2}$ | 7620 | 1560 | 15 | Ohne Secret. | Enormes Steatom um die linke Nebenniere. |
| 21 8 | — | — | <i>Fehlt</i> | <i>vollständig.</i> | Sclerosis des Grosshirn; Myelomalacia. |
| 41 16 | 16200 | 1200 | 140 | Spärlich Secret; oedematös. | Peri - Endocarditis. |
| 48 16 | 12840 | 2640 | 95 | Sehr spärlich S. | Typhus abdominalis. |
| 45 28 | 13380 | 1260 | 327 | Mässig Secret. | Incubationsstadium des Scharlach. |
| 60 — | 10500 | — | 155 | Sehr spärlich S. | Altes Empyem; Comprimirte Lungen; Anasarca, Ascites. |

VI. Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers, der Leber, Milz und Thymus von Kindern der Tabellen IV und V.

| Nummer der vorstehenden Tabellen. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und | | | Nummer der vorstehenden Tabellen. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und | | |
|--|---|---------|---------|--|---|--------|---------|
| | Leber | Milz | Thymus | | Leber | Milz | Thymus |
| A. Gutgenährte schnell verstorbene Kinder. | | | | B. Gutgenährte Kinder nach vorausgegangener Krankheit. | | | |
| a) Während der Schwangerschaftszeit. | | | | a) Während der Schwangerschaft. | | | |
| 202 | 9,90 | — | 716,15 | 207 | — | — | 1392,00 |
| 203 | 18,87 | 1453,33 | 1040,00 | 209 | — | — | 748,80 |
| 204 | 21,60 | 1620,00 | 864,00 | 211 | 23,08 | 708,00 | 321,81 |
| 205 | 22,68 | — | 1140,00 | 214 | — | — | 336,84 |
| 206 | 20,65 | 1087,50 | 400,00 | 216 | 13,10 | 98,25 | 1428,79 |
| 208 | 20,40 | 1340,00 | 1005,00 | 217 | 28,56 | 637,67 | 783,42 |
| 210 | 21,06 | 791,66 | 431,81 | 218 | 24,30 | 243,00 | 220,91 |
| 212 | 17,41 | 173,16 | 150,00 | 219 | 22,95 | 583,73 | 430,50 |
| 213 | 24,57 | 1462,85 | 465,45 | 222 | 16,85 | 236,00 | 402,65 |
| 220 | 25,45 | 280,33 | 331,97 | 224 | 20,80 | 277,33 | 405,85 |
| 221 | 20,13 | 453,00 | 232,30 | b) Während der Kindheit. | | | |
| 223 | 21,69 | 195,00 | 256,06 | 227 | 17,09 | 250,66 | 795,21 |
| 225 | 18,23 | 316,00 | 189,60 | 232 | 17,36 | 434,00 | 566,08 |
| 226 | 23,70 | 367,50 | 158,06 | 235 | 25,17 | 377,50 | 183,40 |
| b) Während der Kindheit. | | | | 242 | 28,08 | 365,00 | 454,82 |
| 237 | 23,02 | 268,66 | 199,01 | 243 | 16,96 | 141,39 | 3181,25 |
| 251 | — | — | 266,75 | 248 | 23,35 | 467,00 | 2155,38 |
| 255 | 22,84 | 196,46 | 248,69 | 250 | 26,89 | 101,38 | 585,77 |
| 273 | 20,68 | 282,66 | 358,31 | 252 | 40,09 | 352,86 | 548,49 |
| 274 | 34,50 | 245,33 | 416,60 | 257 | 21,80 | 278,00 | 450,81 |
| 277 | 26,84 | 170,13 | 207,56 | 259 | 23,01 | 164,00 | 1920,00 |
| 278 | 19,06 | 178,54 | 337,65 | 264 | 26,17 | 257,33 | 407,58 |
| 299 | 20,19 | 154,00 | 403,93 | 265 | 16,77 | 356,50 | 1258,23 |
| 302 | 26,79 | 295,71 | 426,80 | 266 | 36,71 | 528,40 | 972,51 |
| 319 | 26,28 | 279,62 | 1077,43 | 269 | 26,73 | 327,50 | 655,00 |
| | | | | 270 | 22,63 | 275,33 | 586,51 |
| | | | | 271 | 20,95 | 327,20 | 738,04 |

| Nummer der vorstehenden Tabellen. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und | | | Nummer der vorstehenden Tabellen. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------|---------|-----------------------------------|---|--------|----------|-----|-------|--------|---------|
| | Leber | Milz | Thymus | | Leber | Milz | Thymus | | | | |
| 275 | 13,43 | 314,40 | 2072,96 | C. Abgemagerte Kinder. | | | | | | | |
| 280 | 43,85 | 311,83 | 1840,32 | | | | | | | | |
| 281 | 20,54 | 345,20 | 690,40 | | | | | | | | |
| 282 | 23,32 | 183,24 | 548,57 | | | | | | | | |
| 285 | 24,35 | 443,20 | 1126,78 | | | | | | | | |
| 286 | 26,85 | 389,33 | 1322,26 | | | | | | | | |
| 287 | 20,00 | 300,00 | 3333,33 | | | | | | | | |
| 288 | 22,48 | 185,05 | 707,55 | | | | | | | | |
| 290 | 17,42 | 790,00 | 1634,48 | | | | | | | | |
| 297 | 20,41 | 520,50 | 1747,13 | | | | | | | | |
| 298 | 17,28 | 139,29 | 1798,48 | | | | | | | | |
| 304 | 19,01 | 221,00 | 3928,88 | | | | | 238 | 10,19 | 95,71 | 2727,69 |
| 307 | 21,55 | 321,20 | 1927,20 | | | | | 241 | 22,84 | 297,00 | 2129,55 |
| 313 | 26,96 | 284,36 | 3412,36 | 245 | 22,00 | 135,14 | 886,87 | | | | |
| 314 | 26,18 | 367,40 | 1779,32 | 254 | 12,99 | 110,36 | 1819,46 | | | | |
| 317 | 19,68 | 265,60 | 2276,57 | 262 | 26,14 | 706,00 | 2118,00 | | | | |
| 318 | 29,00 | 141,09 | 3920,84 | 267 | — | — | 7987,20 | | | | |
| 320 | 43,88 | — | 2972,90 | 268 | — | — | — | | | | |
| | | | | 276 | 15,43 | 172,33 | 4136,00 | | | | |
| | | | | 279 | 21,83 | 502,00 | 2409,60 | | | | |
| | | | | 289 | 20,08 | 264,00 | 3960,00 | | | | |
| | | | | 291 | 29,25 | 234,00 | 1581,97 | | | | |
| | | | | 292 | 18,50 | 213,77 | 2886,00 | | | | |
| | | | | 296 | 31,61 | 353,00 | 3137,77 | | | | |
| | | | | 305 | 15,50 | 157,26 | 3344,81 | | | | |
| | | | | 311 | 24,39 | 369,04 | 8857,00 | | | | |
| | | | | 315 | 26,28 | 135,30 | 14072,00 | | | | |

VII. Gewichtsbestimmungen menschlicher

- Anm. 1) Nur solche Autoren sind angezogen, welche selbständige Gewichtsbestimmungen
 2) Ich habe überall das von den Schriftstellern nach ihrem landesüblichen Vergleichung wegen auf preussisches Medicinalgewicht berechnet, da meine
 3) Gewichtsangaben von Thymen solcher Kinder, welche dem s. g. Asthma

| Quellen. | Geschlecht. | Alter. |
|--|-------------|---------------------------------------|
| <i>Th. Wharton</i> , Adenographia. (Le Clerc et Manget Biblioth. anatomic. Genevae 1685. Tom. II. pag. 732). | | Fötus 6 Monate. |
| <i>Boecler</i> (nach Diemerbroek bei Haller. Elementa physiol. Tom. III. pag. 114). | | Neugeboren. |
| <i>Ph. Verheyen</i> , respons. ad exercit. Mülleri etc. (Haller disp. anatom. Vol. II. pag. 474). | | Neugeboren. |
| <i>Schallgruber</i> , vermischte Bemerkungen. (Altenb. Annal. der Heilkunde. 1815. pag. 237). | | Neugeboren. |
| | | Neugeboren. |
| | | Neugeboren. |
| | | Neugeboren. |
| | | 2 Tage. |
| | | 6 Tage. |
| | | 8 Tage. |
| | | 9 Tage. |
| | | 14 Tage. |
| | | 17 Tage. |
| | | 4 Wochen. |
| | | 3 Monate. |
| | | 5 Monate. |
| <i>Schallgruber</i> , Abhandlungen im Fache der Gerichts- arzneykunde. 1823. pag. 79. | F. | |
| pag. 93. | M. | 2 ¹ / ₂ Monate. |
| pag. 94. | M. | 3 Tage. |
| | | |
| | | |
| <i>Haugsted</i> , thymi in homine ac per seriem animalium descriptio anat-physiol. Havinae 1831. Tom. I pag. 104. | M. | Fötus 7 Monate. |
| | M. | Fötus 8 Monate. |
| | F. | Neugeboren. |
| | | |
| | M. | Neugeboren. |
| | M. | 4 Wochen. |
| | M. | 9 Monate. |
| | | |
| | M. | 10 Jahre. |
| | F. | 10 Jahre. |
| | M. | 17 Jahre. |

Thymen nach verschiedenen Autoren.

mungen gemacht haben. —

Medicinalgewichte bestimmte Gewicht der Thymus zwar angeführt, allein der besseren eigenen Bestimmungen nach letzterem gemacht worden sind. —

thymicum erlegen, können hier nicht in Betracht kommen.

| Constitution der Leiche. | Ernährungsweise. | Anamnese. | Angegebenes Gewicht der Thymus. | Uebertrag in Grane. preuss. Medicinal-Gewichts. |
|---|------------------|--|---------------------------------|---|
| | | | 40 Gr. | 42,4 |
| | | | 180 Gr. | 189 |
| | | | 160 Gr. | 168 |
| | | | 114 Gr. | 135,6 |
| | | | 134 Gr. | 158,4 |
| | | | 37 Gr. | 44 |
| | | | 37 Gr. | 44 |
| | | | 104 Gr. | 123,7 |
| | | | 183 Gr. | 217,7 |
| | | | 237 Gr. | 282 |
| | | | 40 Gr. | 47,6 |
| | | | 57 Gr. | 67,8 |
| Stark. | Ammenbrust. | Plötzlicher Tod; Atelectasis pulm. | 345 Gr. | 410,5 |
| | | | 39 Gr. | 46,4 |
| | | | 54 Gr. | 64,2 |
| Wohlgemährt. | Ammenbrust. | Plötzlicher Tod; gr. Anschwellung der Bronchialdrüsen. | 200 Gr. | 238 |
| | Mutterbrust. | Plötzlicher Tod. | 237 Gr. | 282 |
| Körper 6 Pfund p. c. | | Plötzlicher Tod durch Erstickung. | 226 Gr. | 269,9 |
| 3 $\frac{1}{2}$ Pfund p. c. | | | 33 Gr. | 33,6 |
| 2 $\frac{3}{4}$ Pfund p. c. | | | 40 Gr. | 40,8 |
| Gutgenährt 9 Pfund p. c. | | | 240 Gr. | 244,8 |
| Mager. 5 Pfund p. c. | | | 84 Gr. | 85,6 |
| 6 Pfund p. c. | | | 120 Gr. | 122,4 |
| Gutgenährt. 11 $\frac{1}{2}$ Pfund p. c. | | | 270 Gr. | 275,4 |
| Mager. | | „Scrofulosus“ | 110 Gr. | 112,2 |
| | | „Scrofulosa“ | 30 Gr. | 30,6 |
| | | | 90 Gr. | 91,8 |

| Quellen. | Geschlecht. | Alter. |
|---|-------------|--------------------------|
| <i>C. Krause</i> , vermischte Beobachtungen. (Müller's Arch. 1837. pag. 6. 7.) | M. | 21 Jahre. Neugeboren. |
| | M. | 20 Jahre. |
| | M. | 25 Jahre. |
| | M. | 25 Jahre. |
| | F. | 28 Jahre. |
| <i>E. W. Güntz</i> , der Leichnam des Menschen in seinen physischen Verwandlungen. Theil. I. pag. 80. (Leipzig 1827). | | Neugeboren. |
| <i>Schlemm</i> , Berliner encyklop. Wörterbuch der medic. Wissensch. Band 33. pag. 540. | | Neugeboren. |
| | | Neugeboren. |
| <i>Mauthner</i> , die Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks bei Kindern. Wien 1844. (Ich habe hier absichtlich einen Schriftsteller, dessen Aufgabe der unseren ganz ferne liegt, gewählt und aus seinem Werke die Gewichtsbestimmungen, wo sie sich angeben finden, zusammengestellt). | F. | 10 Tage. |
| | F. | 4 Monate. |
| | F. | 6 Monate. |
| | F. | 7 Monate. |
| | M. | 9 Monate. |
| | M. | 1 Jahr 5 Monate. |
| | F. | 2 Jahre. |
| | | |
| | F. | 3 Jahre. |
| | F. | 3 Jahre. |
| | M. | 3 $\frac{1}{2}$ Jahre. |
| | | |
| | M. | 4 Jahre. |
| | F. | 4 Jahre. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Hérard, du spasme de la glotte. Paris 1847. pag. 34.

| Constitution der Leiche. | Ernährungsweise. | Anamnese. | Angegebenes Gewicht der Thymus. | Uebertrag in Grane preuss. Medicinal-Gewichts. |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|
| Wohlgenährt. | | | 40 Gr. | 40,8 |
| | | | 190 Gr. | 193,8 |
| | | | (im Mittel.) | |
| Kräftig. | | Selbstmörder. | 356,5 Gr. | 363,6 |
| Kräftig. | | Selbstmörder. | 292,5 Gr. | 297,3 |
| Kräftig. | | Selbstmörder. | 380,3 Gr. | 387,9 |
| Kräftig. | | Selbstmörderin. | 69,2 Gr. | 70,5 |
| | | | 360 Gr. | 367,2 |
| Wohlgenährt. | | | 200 Gr. | 200 |
| Mager. | | | 70 Gr. | 70 |
| Ziemlich genährt. | Mutterbrust. | Spina bifida; Hirnerweichung. | 80 Gr. | 95,2 |
| Abgezehrt. | 1 Monat entwöhnt. | Chron. Darmaffection; Hirnatrophie. | 30 Gr. | 35,7 |
| Wohlgenährt. | Künstlich. | Tuberculos; Pneumonia. | 180 Gr. | 214,2 |
| Sehr mager. | Künstlich. | Marasmus. | 26 Gr. | 30,9 |
| 4 Pf. 8 $\frac{1}{2}$ L. p. c. | | | | |
| Abgezehrt. | Künstlich. (Nahrung bis zuletzt.) | Meningit; Bronchiopneumon. | 180 Gr. | 214,2 |
| Kräftig. | | Mening. exsudat. | 128 Gr. | 152,3 |
| Gutgenährt. (2 Tage krank.) | | Akute Tuberkulose mit Hirnapoplexie bei Eintritt eines Scharlach. | 360 Gr. | 428,4 |
| Wohlgenährt. | | Meningitis. | 160 Gr. | 190,4 |
| Wohlgenährt. | | Indurat, des Thalamus; Scharlach. | 80 Gr. | 95,2 |
| Mager. | | Traumat. Gehirnbl. mit Meningitis; Tubercul. univ. | 68 Gr. | 80,9 |
| Kräftig. | | Hydroceph. acut; Pneum. tubercul. | 180 Gr. | 214,2 |
| Abgezehrt. | | Meningit. cerebral. et spinal; Pneum. tuberculos. | 120 Gr. | 142,8 |
| Stark. | | Croup. | 7 Gram. 50 C. | 123,1 |
| Stark. | | Laryngit. acut. | 8 Gram. | 131,3 |

| Constitution der Leiche. | Ernährungsweise. | Anamnese. | Angegebenes Gewicht der Thymus. | Uebertrag in Grane preuss. Medicinal-Gewichts. |
|---|------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Stark. | | Croup. | 8 Gramm. 50 C. | 139,5 |
| Stark. | | Meningit. | 9 Gramm. 50 C. | 155,9 |
| Stark. | | Croup. | 10 Gramm. | 164,2 |
| Sehr stark. | | Croup. | 15 Gramm. | 246,3 |
| Sehr stark. | | Variola. | 20 Gramm. | 328,4 |
| Sehr stark. | | Croup. | 22 Gramm. | 361,2 |
| Sehr fett und stark. | | Croup. | 37 Gramm. | 607,5 |
| 4 Livr. 1 Onc. (= 4 Pf. 11 ¹ / ₄₀ L. p. c.) | | | 3 Gros. | 197,0 |
| 5 Livr. 8 Onc. (= 5 Pf. 28 ⁷ / ₁₂ L. p. c.) | | | 3 Gros. 1/2 | 229,8 |
| Klein. 1 L. 14 Oc. (= 2 Pf. 5/6 L. p. c.) | | | 30 Grains. | 24,6 |
| Sehr stark (6 L. 11 Oc. = 7 Pf. 5 ¹ / ₃ L. p. c.) | | | 4 Gros. | 262,7 |
| Sehr stark (6 L. 13 Oc. = 7 Pf. 9 ¹¹ / ₁₅ L. p. c.) | | | 3 Gros. 1/2 | 229,8 |
| Sehr stark (6 L. 14 Oc. = 7 Pf. 11 ⁸ / ₇ L. p. c.) | | | 6 Gros. | 394,0 |
| Sehr stark (6 L. 2 Oc. = 6 Pf. 17 ² / ₃ L. p. c.) | | | 5 Gros 12 Grains. | 338,2 |
| 3 L. 9 Onc. (= 3 Pfd. 26 ⁴ / ₇ L. p. c.) | | | 136 Grains. | 111,5 |
| Sehr stark 6 L. 10 Oc. = 7 Pf. 33 ³ / ₂₀ L. p. c.) | | | 3 Gros 1/2 | 229,8 |
| Sehr mager (2560 Gr. = 5 Pf. 15 ¹ / ₂ L. p. c.) | | | 2 Gramm. | 32,8 |
| Sehr stark (4210 Gran = 9 Pf. 1/30 L. p. c.) | | | 17 Gr. | 279,1 |
| | | Unvermutheter Tod. | 469 Gr. | 558,1 |
| | | Unvermutheter Tod. | 138 Gr. | 164,2 |
| | | | 117 Gr. | 139,2 |
| | | Unvermutheter Tod. | 249 Gr. | 296,3 |
| | | Unvermutheter Tod. | 154 Gr. | 183,2 |
| | | Unvermutheter Tod. | 227 Gr. | 270,1 |
| | | | 73 Gr. | 86,8 |
| | | Unvermutheter Tod. | 310 Gr. | 368,9 |
| | | | 43 Gr. | 51,1 |
| | | Unvermutheter Tod. | 152 Gr. | 180,8 |

Ausserdem giebt *Hérard* (l. c.) an, dass er bei 50 Kindern, welche zwischen dem 2. und 4. Lebensjahre abgezehrt (meist in Folge von Diarrhöen) gestorben waren, das Gewicht der Thymus zwischen $1\frac{1}{2}$ —4 Grammes (24,6 — 65,6 Gran) gefunden habe.

Elsässer (Untersuchungen über die Veränderungen im Körper der Neugeborenen durch Athmen und Lufteinblasen. Stuttgart 1853) theilt folgende Ergebnisse aus seinen Wägungen mit: Die Thymus wog unter 60 Gran Einmal (unreifes Kind); 60—120 Gran dreimal (1 unreifes, 2 reife Kinder); 120—180 Gran achtmal; 180—240 Gran dreizehnmal (wovon 2 unreif); 240—300 Gran zwölfmal; 300—360 Gran zweimal; 360—420 Gran zweimal; 420—480 Gran Einmal; 480 Gran Einmal; über 660 Gran Einmal. — Minimum ihres Gewichtes 43 Gran, Maximum 700 Gran; mittlere Schwere 234 Gran.

Albers (Untersuchungen zur Pathologie und pathol. Anatomie. Bonn 1836. Theil I. pag. 68) hatte gefunden:
in einem Kinde von:

| | | | |
|-------------------------|------------|-----------------|----------|
| 2 Monaten, gestorben an | Pneumonie, | eine Thymus von | 180 Gran |
| 9 Tagen, | " | " | 120 " |
| 3 Tagen, | " | " | 126 " |
| 9 Monaten, | " | " | 185 " |
| $2\frac{1}{2}$ Jahren, | " | " | 195 " |
| ? | " | " | 480 " |

VIII. Berechnung des Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers und der Thymus in denjenigen aus den Autoren angezogenen Fällen der Tabelle VII, in welchen das Körpergewicht sich angegeben findet.

| Alter. | Constitution. | Exponent der Gewichtswerthe des Körpers und der Thymus. | Name des Autors, welchem die Beobachtung entliehen. (Cf. Tab. VII.) |
|--------|---------------|---|---|
|--------|---------------|---|---|

a. Bis zu Ende der normalen Schwangerschaftszeit.

| | | | |
|-----------|-------------|--------|------------------|
| 7 Monate. | Normal. | 800,0 | <i>Haugsted.</i> |
| 8 Monate. | Schwächlig. | 517,6 | <i>Haugsted.</i> |
| 8 Monate. | Normal. | 169,3 | <i>Devergie.</i> |
| 8 Monate. | Gutgenährt. | 196,9 | <i>Devergie.</i> |
| 8 Monate. | Klein. | 632,8 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Gutgenährt. | 282,3 | <i>Haugsted.</i> |
| Reif. | Mager. | 448,6 | <i>Haugsted.</i> |
| Reif. | Sehr mager. | 1280,0 | <i>Campbell.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 247,7 | <i>Campbell.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 209,5 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 244,1 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 143,7 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 148,7 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Schwächlig. | 263,3 | <i>Devergie.</i> |
| Reif. | Sehr stark. | 237,2 | <i>Devergie.</i> |

b. Während des Säuglingsalters.

| | | | |
|-----------|--------------|--------|----------------------|
| 3 Tage. | Wohlgenährt. | 170,7 | <i>Schallgruber.</i> |
| 4 Wochen. | Gutgenährt. | 376,3 | <i>Haugsted.</i> |
| 7 Monate. | Sehr mager. | 1060,1 | <i>Mauthner.</i> |
| 9 Monate. | Gutgenährt. | 320,7. | <i>Haugsted.</i> |

IX. Gewichtsbestimmungen in

| Nr. | Namen. | Alter. | Geschlecht. | Körper in Pfund und Loth. |
|-----|----------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | Hapale Jacchus. | 10 Monate. | F. | — |
| 2 | Vespertilio murinus. | Erwachsen. | M. | — 1 |
| 3 | Erinaceus europaeus. | 9—10 Mon. | M. | — 28 ¹ / ₄ |
| 4 | | 3—4 Monate. | M. | — 5 ¹ / ₂ |
| 5 | | 9 Monate. | F. | — 22 ¹ / ₂ |
| 6 | | Erwachsen. | M. | 1 26 ¹ / ₂ |
| 7 | Talpa europaea. | Jung. | F. | — 2 ¹ / ₃ |
| 8 | | Erwachsen. | M. | — 3 ³ / ₅ |
| 9 | | Erwachsen. | M. | — 4 ¹ / ₄ |
| 10 | | Erwachsen. | M. | — 4 |
| 11 | Taxus vulgaris. | 1 Jahr. | M. | 14 8 |
| 12 | Mustela foina. | Erwachsen. | F. | 3 4 ³ / ₄ |
| 13 | Mustela vulgaris. | Erwachsen. | M. | — 4 ¹ / ₂ |
| 14 | Lutra vulgaris. | 1 ¹ / ₂ Jahre. | F. | 13 3 |
| 15 | Canis familiaris. | Neugeboren. | M. | — 10 |
| 16 | | Neugeboren. | M. | — 13 ⁷ / ₁₂ |
| 17 | | Neugeboren. | F. | — 20 |
| 18 | | 4 Wochen. | F. | 1 10 ³ / ₄ |
| 19 | | 4 Wochen. | F. | 1 17 ¹ / ₄ |
| 20 | | 5 Wochen. | F. | 2 24 ¹ / ₈ |
| 21 | | 6 Wochen. | F. | 1 31 |
| 22 | | 2 Monate. | F. | 5 24 ³ / ₄ |
| 23 | | 4 Monate. | F. | 8 29 |
| 24 | | 7 Monate. | M. | 13 7 |
| 25 | | 9 Monate. | F. | 10 10 ¹ / ₂ |
| 26 | | 2 Jahre. | M. | 25 — |
| 27 | | 2 Jahre 6 Monate. | M. | 23 28 ¹ / ₂ |
| 28 | Canis vulpes. | 7—8 Wochen. | M. | — |
| 29 | | Erwachsen. | F. | 10 30 |
| 30 | | Alt. | M. | 11 — |
| 31 | Felis catus. | Neugeboren. | F. | — 6 ¹ / ₄ |
| 32 | | Neugeboren. | F. | — 6 ¹ / ₄ |
| 33 | | 8 Tage. | F. | — 12 ¹ / ₂ |
| 34 | | 24 Tage. | F. | — 18 ¹ / ₂ |
| 35 | | 24 Tage. | M. | — 18 ¹ / ₄ |
| 36 | | 2 Monate. | F. | 1 5 ¹ / ₂ |

normalen gesunden Thieren.

| Leber in Granen. | Milz in Granen. | Thymus in Granen. | Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers und der | | | Bemerkungen. |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|-------|---------|-------------------------------------|
| | | | Leber. | Milz. | Thymus. | |
| — | — | 1 | — | — | — | 38 Centim. lang. |
| 10,5 | 1,5 | Fett. | 22,8 | 160,0 | — | |
| 313 | 31 | 0,5 | 21,6 | 218,7 | 13560,0 | |
| 62 | 3 | vct. | 21,3 | 440,0 | — | |
| 279 | 15,5 | 1,25 | 17,6 | 317,4 | 3936,0 | |
| 617 | 92 | vct. | 22,7 | 152,6 | — | Im Winterschlaf. Drüse 345 Gran. |
| — | — | vct. | — | — | — | |
| 33 | 4 | vct. | 26,1 | 216,0 | — | |
| 38 | 4 | vct. | 26,8 | 255,0 | — | |
| 35 | 2 | 0,25 | 27,1 | 480,0 | 3840,0 | |
| 3540 | 840 | vct. | 30,9 | 130,2 | — | Im Sommer. |
| 960 | 91 | 12 | 25,1 | 265,7 | 2015,0 | |
| 68 | 8 | 1 | 15,8 | 135,0 | 1080,0 | |
| 4320 | 480 | 68 | 23,2 | 209,5 | 1478,8 | |
| — | — | 3,5 | — | — | 685,7 | |
| — | — | 7,5 | — | — | 434,6 | |
| 325 | 16 | 14 | 15,2 | 312,2 | 343,4 | |
| 586 | 50 | 21 | 17,5 | 203,6 | 488,6 | |
| 472 | 56 | 37 | 25,1 | 212,9 | 319,4 | |
| 1080 | 67 | 50 | 19,6 | 325,4 | 423,0 | |
| 743 | 58 | 53 | 20,3 | 259,3 | 285,3 | |
| 1863 | 128,5 | 84,5 | 23,8 | 349,9 | 524,8 | |
| 3360 | 180 | 156 | 20,2 | 398,5 | 438,4 | |
| 4440 | 167 | 265 | 22,8 | 638,5 | 383,1 | |
| 4020 | 270 | 55 | 19,7 | 325,4 | 1442,1 | |
| 7520 | 540 | 87 | 25,5 | 855,9 | 2206,9 | |
| 6060 | 360 | 53 | 30,2 | 509,1 | 3461,9 | |
| 1638 | 223 | 45 | — | — | — | 65 Centim. lang. |
| 2700 | 300 | 67,5 | 31,1 | 280,0 | 1244,4 | |
| 3180 | 300 | 4 | 26,5 | 281,6 | 21120,0 | |
| 92 | 5 | 8 | 16,3 | 300,0 | 187,5 | |
| 93 | 3 | 5 | 16,1 | 500,0 | 300,0 | |
| 126 | 7 | 11 | 23,8 | 428,5 | 272,7 | |
| 195 | 15 | 19 | 22,7 | 296,0 | 233,7 | |
| 162 | 8 | 14 | 27,0 | 545,0 | 312,9 | |
| — | — | 25 | — | — | 360,0 | |

| Nr. | Namen. | Alter. | Geschlecht. | Körper in Pfund und Loth. |
|------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------------|
| 37 | | 2 Monate. | F. | 1 $\frac{1}{2}$ |
| 38 | | 3 Monate. | M. | 2 $20\frac{1}{2}$ |
| 39 | | 3 Monate. | F. | 2 12 |
| 40 | | 3 Monate. | M. | 1 26 |
| 41 | | 4 Monate. | F. | 2 $20\frac{1}{2}$ |
| 42 | | 6 Monate. | F. | 3 $23\frac{3}{4}$ |
| 43 | | 9 Monate. | M. | 3 $19\frac{3}{4}$ |
| 44 | | 10 Monate. | F. | 3 $29\frac{1}{4}$ |
| 45 | Mus musculus. | Jung. | M. | — $1\frac{1}{8}$ |
| 46 | Mus rattus. | Erwachsen. | M. | — $26\frac{1}{2}$ |
| 47 | Cricetus vulgaris. | Erwachsen. | M. | — $12\frac{1}{2}$ |
| 48 | | Erwachsen. | M. | — $12\frac{1}{2}$ |
| 49 | | Erwachsen. | M. | — $13\frac{1}{4}$ |
| 50 | | Erwachsen. | M. | — $20\frac{1}{2}$ |
| 51 | | Erwachsen. | M. | — $16\frac{7}{8}$ |
| 52 | Sciurus vulgaris. | Erwachsen. | M. | — 25 |
| 53 | Lepus timidus. | 6—8 Tage. | M. | — $8\frac{1}{4}$ |
| 53a. | | 6—8 Tage. | M. | — $6\frac{1}{2}$ |
| 54 | | Jährig. | M. | 6 $8\frac{1}{2}$ |
| 55 | | Erwachsen. | M. | 8 19 |
| 56 | | Alt. | M. | 8 $21\frac{1}{4}$ |
| 57 | Lepus cuniculus. | 3 Monate. | M. | 1 16 |
| 58 | | Erwachsen. | M. | 2 $16\frac{1}{2}$ |
| 59 | | Erwachsen. | F. | 2 24 |
| 60 | | Erwachsen. | M. | 3 2 |
| 61 | Sus scrofa. | Embryo. 12 Wochen. | M. | — 25 |
| 62 | | Embryo. 12 Wochen. | M. | — $22\frac{3}{4}$ |
| 63 | | Embryo. 12 Wochen. | M. | — $20\frac{3}{4}$ |
| 64 | | Embryo. 12 Wochen. | M. | — $22\frac{1}{2}$ |
| 65 | | Embryo. 12 Wochen. | M. | — 20 |
| 66 | | Embryo. 12 Wochen. | F. | — 24 |
| 67 | | 2 Tage. | M. | 1 28 |
| 68 | | 1 Jahr. | M. | 182 — |
| 69 | | 2 Jahre. | F. | 220 — |
| 70 | Equus caballus. | Embryo. 13 Wochen. | — | — $3\frac{1}{2}$ |
| 71 | | Embryo. 10 Monate. | M. | — |
| 72 | Cervus elaphus. | 2 Jahre. | F. | 109 — |
| 73 | Cervus capreolus. | 2 Jahre. | F. | 42 — |

| Leber in Granen. | Milz in Granen. | Thymus in Granen. | Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers und der | | | Bemerkungen. |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|----------|-----------------------|
| | | | Leber. | Milz. | Thymus. | |
| — | — | 25 | — | — | 312,0 | |
| 1104 | 43 | 47 | 18,3 | 471,6 | 431,5 | |
| 931 | 69 | 19 | 19,4 | 264,3 | 960,0 | |
| 742 | 59 | 26 | 18,6 | 235,9 | 535,4 | |
| 720 | 45 | 55 | 28,1 | 450,6 | 368,7 | |
| 1080 | 65,5 | 36 | 21,9 | 361,8 | 658,3 | |
| 1232 | 41 | 54 | 22,5 | 677,5 | 514,4 | |
| 810 | 57,5 | 45 | 37,1 | 522,8 | 668,0 | |
| 14 | 0,5 | 0,5 | 19,3 | 540,0 | 540,0 | |
| 209 | 9 | 2 | 30,4 | 706,4 | 3180,0 | |
| 148 | 14 | 2 | 20,2 | 214,3 | 1500,0 | Im März: Fettdrüse 0. |
| 210 | 7 | 2 | 14,3 | 428,5 | 1500,0 | Ende Februar: |
| 100 | 1 | 1 | 31,8 | 3180,0 | 3180,0 | Drüse 19 Gran. |
| 166 | 3 | 0,01 | 29,6 | 1640,0 | 492000,0 | Mitte Februar: |
| 296 | 5 | 1 | 13,6 | 810,0 | 4050,0 | Drüse 10 Gran. |
| 130 | 3 | 1 | 46,1 | 1200,0 | 6000,0 | Anfang Februar: |
| 72 | — | 1 | 27,5 | — | 1980,0 | Drüse 34 Gran. |
| 56 | — | 1 | 27,8 | — | 1560,0 | Anfang Januar: |
| 1260 | 20 | 25 | 38,1 | 2406,0 | 1924,8 | Drüse 333 Gr. |
| 2460 | 13 | 31 | 26,7 | 5061,5 | 2122,5 | |
| 1560 | 32 | 3 | 42,6 | 2079,4 | 22180,0 | |
| 667 | 8 | 5 | 17,2 | 1440,0 | 2760,0 | |
| 600 | 6 | 12 | 32,2 | 2220,0 | 1610,0 | |
| 840 | 6 | 16 | 25,1 | 3520,0 | 1320,0 | |
| 1081 | 3,5 | 8 | 21,7 | 6720,0 | 2940,0 | |
| 259 | 5 | 4 | 23,1 | 1200,0 | 1500,0 | |
| 205 | 5,5 | 2 | 26,6 | 992,7 | 2730,0 | |
| 149 | 4 | 2 | 33,4 | 1245,0 | 2490,0 | |
| 206 | 5 | 3 | 26,2 | 1020,0 | 1800,0 | |
| 187 | 5 | 2 | 25,7 | 960,0 | 2400,0 | |
| 231 | 5 | 2,5 | 24,9 | 1152,0 | 2304,0 | |
| — | — | 58 | — | — | 248,2 | |
| 27900 | — | 35 | 50,1 | — | 39936,0 | |
| 26580 | — | 19, fettig. | 63,5 | — | 83663,1 | |
| — | — | 0,5 | — | — | 1680,0 | |
| — | — | 582 | — | — | — | |
| 15360 | 5520 | 66 | 54,5 | 151,6 | 12683,6 | |
| 4720 | 1050 | vct. | 68,6 | 207,2 | — | |

| Nr. | Namen. | Alter. | Geschlecht. | Körper in Pfund und Loth. |
|-----|-----------------|-------------------|-------------|----------------------------------|
| 74 | | 2 Jahre. | M. | 44 — |
| 75 | | Alt. | F. | 48 — |
| 76 | Capra hircus. | Neugeboren. | M. | 5 24 |
| 77 | | 3 Wochen. | F. | 8 14 ¹ / ₂ |
| 78 | | 1 Jahr. | F. | 46 20 |
| 79 | Ovis aries. | Neugeboren. | M. | — |
| 80 | | 2 Monate. | F. | 14 4 |
| 81 | | 3 Jahre. | M. | 106 — |
| 82 | Bos taurus. | Embryo. 3 Monate. | — | — 10 ¹ / ₂ |
| 83 | | Embryo. 3 Monate. | — | — 10 ³ / ₄ |
| 84 | | Embryo. 5 Monate. | — | 3 17 ³ / ₄ |
| 85 | | 10 Tage. | M. | 65 — |
| 86 | | 20 Tage. | M. | 55 — |
| 87 | | 1 Jahr 2 Monate. | F. | 300 — |
| 88 | | 3 Jahre. | M. | 1000 — |
| 89 | | 3 Jahre. | M. | 1000 — |
| 90 | | 9 Jahre. | F. | — |
| 91 | Falco buteo. | 14 Tage. | F. | — 28 |
| 92 | Strix bubo. | 4 Wochen. | M. | 2 9 |
| 93 | Ardea purpurea. | 3 Monate. | F. | 1 6 |

| Leber in Granen. | Milz in Granen. | Thymus in Granen. | Exponenten der Gewichtswerthe des Körpers und der | | | Bemerkungen. |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------|---------|--------------|
| | | | Leber. | Milz. | Thymus. | |
| 5640 | 1200 | 81 | 59,9 | 264,9 | 4171,8 | |
| 6660 | 1200 | 57 | 55,3 | 307,2 | 6467,3 | „Gellgeise.“ |
| — | — | 100 | — | — | 441,6 | |
| 1745 | 120 | 516 | 37,2 | 541,0 | 125,8 | |
| 6720 | 840 | 929 | 49,6 | 371,4 | 335,8 | |
| — | — | 62 | — | — | — | |
| 1765 | 192 | 122 | 61,4 | 565,0 | 889,1 | |
| 13440 | — | 172 | 60,5 | — | 4733,0 | |
| | | fettig. | | | | |
| 108 | 3 | 2,5 | 23,3 | 840,0 | 1008,0 | |
| 107 | 3 | 3 | 24,1 | 860,0 | 860,0 | |
| 940 | 74 | 85 | 29,0 | 368,9 | 321,1 | |
| 18340 | 3120 | 3480 | 27,2 | 160,0 | 143,4 | |
| 17280 | 2640 | 2220 | 24,4 | 160,0 | 190,2 | |
| 46080 | 5760 | 6600 | 50,0 | 400,0 | 349,1 | |
| 99840 | 14400 | 1440 | 76,9 | 533,3 | 5333,3 | |
| | | fettig. | | | | |
| — | — | 5880 | — | — | 1306,1 | |
| | | fettig. | | | | |
| — | — | vct. | — | — | — | |
| | | | | | | |
| 195 | 5 | 7 | 34,4 | 1372,0 | 960,0 | |
| 645 | 11 | 4 | 27,1 | 1592,7 | 4380,0 | |
| 509 | 19 | 24 | 17,9 | 480,0 | 380,0 | |

X. Gewichtsbestimmungen von Hunden

a. Operative

| Geschlecht. | Alter. | Versuchsdauer. | Versuch. |
|-------------|-------------------------|----------------|---|
| M. | 5 Tage. | 8 Stunden. | Grosse Dosis Extr. colocynthid; heftige Enteritis. |
| M. | 5 Wochen. | 10 Tage. | Täglich $\frac{1}{2}$ Stunde lang ein galvanischer Strom durch die Thymus geleitet. |
| M. | 6—7 Woch. | 28 Tage. | Excision eines Stückes des linken Vagus. |
| M. | 11 Wochen. | 18 Tage. | Excision eines Stückes des linken Vagus. |
| F. | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | 9 Tage. | Excis. des link. Vagus und obersten Brustganglion des Sympathicus. |

b. Fütterungs-

| | | | |
|----|-------------|-------------|--|
| F. | 12 Stunden. | 12 Stunden. | Ohne Nahrung. |
| M. | 4 Wochen. | 5 Tage. | Amylum mit Wasser und Zucker. |
| F. | 4 Wochen. | 8 Tage. | Milch und Butterzusatz. |
| F. | 5 Wochen. | 2 Tage. | Milch und Fleischbrühe; nach 7 Stunden getödtet. |
| F. | 5 Wochen. | 2 Tage. | Butter; nach 7 Stunden getödtet. |
| M. | 5 Wochen. | 2 Tage. | Amylum mit Wasser; nach 7 Stunden getödtet. |
| F. | 5 Wochen. | 40 Stunden. | Gleich nach dem Fasten getödtet. |
| M. | 7 Wochen. | 14 Tage. | Ohne Nahrung ausser Wasser. |

Geschwister; 40 St. Fasten, hierauf;

c. Natürliche

| Krankheitsdauer. | Geschlecht. | Alter. | Krankheit. |
|---------------------|-------------|-----------|--|
| Mehrere Tage. | M. | 27 Tage. | Invaginatio coli; Enterit. acut. |
| Aus dem Fötalleben. | F. | 5 Wochen. | Ependymitis cerebrealis. |
| 8 Tage. | F. | 8 Wochen. | Eczema universale. |
| 21 Tage. | M. | 9 Wochen. | Enteritis chronica. |
| 4 Wochen. | M. | 6 Monate. | Herpes. (Sehr fett.) |
| Ueber 1 Jahr. | M. | 2 Jahre. | Unvollständig geheilte Fractur des Schenkelhalses. |

unter normwidrigen Verhältnissen.

Versuche.

| Gewicht des Körpers in Pfund und Loth | | Gewichts- unterschied in % Zunahme = (+). Abnahme = (-). | Gewicht der Leber in Granen. | Gew. der Milz in Gran. | Gew. der Thy- mus in Gran. | Exponenten der Gewichts- werthe des Körpers und der | | |
|--|----------------------------------|---|--|------------------------------------|---|--|-------|---------|
| bei Beginn. | zu Ende. | | | | | Leber. | Milz. | Thymus. |
| Pf. Loth. | Pf. Loth. | | | | | | | |
| — 20 ³ / ₄ | — 20 ¹ / ₄ | (-) 2,4 | 216 | 21 | 11,5 | 22,5 | 234,8 | 422,6 |
| 3 9 ¹ / ₂ | 3 19 ¹ / ₄ | (+) 9,2 | 1446 | 68 | 44 | 19,1 | 418,1 | 627,2 |
| 3 4 ¹ / ₄ | 4 10 ¹ / ₂ | (+) 38,1 | 1661 | 55 | 72,5 | 20,0 | 655,0 | 458,5 |
| 1 14 ¹ / ₂ | 1 24 | (+) 20,4 | 735 | 40 | 6 | 18,4 | 342,4 | 2260,0 |
| 4 25 ³ / ₄ | 4 12 ³ / ₄ | (-) 8,4 | 1380 | 72 | 36 | 24,5 | 469,1 | 938,3 |

versuche.

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------|------|----|------|------|--------|--------|
| — 18 | — 17 ³ / ₄ | (-) 1,4 | 337 | 12 | 10 | 12,6 | 355,0 | 426,0 |
| 1 26 ¹ / ₂ | 1 14 ¹ / ₂ | (-) 20,5 | 528 | 31 | 11 | 20,3 | 349,3 | 978,1 |
| 1 23 | 1 13 ³ / ₄ | (-) 16,8 | 621 | 26 | 6 | 17,6 | 425,6 | 1830,0 |
| 4 18 ¹ / ₄ | 4 8 ¹ / ₂ | (-) 6,6 | 1620 | 31 | 99,5 | 20,2 | 1097,3 | 329,2 |
| 3 31 ³ / ₄ | 3 23 ¹ / ₄ | (-) 6,6 | 1440 | 54 | 62 | 19,9 | 577,0 | 461,6 |
| 3 21 ¹ / ₄ | 3 9 ¹ / ₄ | (-) 10,2 | 1440 | 50 | 96 | 17,5 | 526,2 | 263,1 |
| 4 16 ³ / ₄ | 3 31 ¹ / ₄ | (-) 12,1 | 1440 | 83 | 86 | 21,2 | 394,5 | 355,1 |
| 3 3 ¹ / ₂ | 1 22 | (-) 45,7 | 715 | 15 | 5 | 16,7 | 797,3 | 2392,0 |

Krankheiten.

| Körper in Pfund u. Loth. | Leber in Granen. | Milz in Granen. | Thymus in Granen. | Exponent des Werthes des Körpers und der | | |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|---|--------|---------|
| | | | | Leber. | Milz. | Thymus. |
| 1 5 | 555 | 33 | 9 | 16,0 | 274,0 | 986,4 |
| 2 6 | 720 | 84 | 53 | 23,3 | 198,1 | 316,9 |
| 5 12 | 1155 | 41 | 33 | 35,9 | 1042,4 | 1250,9 |
| 2 27 ³ / ₄ | 1200 | 39 | 11 | 18,3 | 571,9 | 2001,9 |
| 9 8 ¹ / ₄ | 3780 | 224 | 9 | 18,8 | 317,2 | 7900,0 |
| 17 4 ¹ / ₂ | 4800 | 300 | 11 | 27,4 | 439,9 | 11967,2 |

XI. Vergleichende Gewichtswerthe gesunder Thiere nach Haugsted und John Simon.

Anm. Aus den Gewichtsangaben jener Schriftsteller, welche überall nur den Körper und die Thymus betreffen, habe ich den Exponenten berechnet, um vergleichbare Werthe zu erhalten.

| Nummer. | Beobachter. | Namen des Thieres. | Alter. | Angegebenes Körpergewicht. | Angegebenes Gewicht der Thymus. | Berechneter Exponent. |
|---------|-------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | Sim. | Canis familiaris. | Neugeboren. | 3380 Gr. | 4,75 Gr. | 711,5 |
| 2 | Haug. | | 1 $\frac{1}{2}$ Tag. | 11 $\frac{1}{2}$ Unz. | 7 Gr. | 788,5 |
| 3 | Haug. | | 1 $\frac{1}{2}$ Tag. | 14 Unz. | 15 Gr. | 448,0 |
| 4 | Sim. | | 40 Stund. | 3380 Gr. | 9,75 Gr. | 347,6 |
| 5 | Sim. | | 40 Stund. | 4590 Gr. | 10 Gr. | 459,0 |
| 6 | Sim. | | 2 $\frac{1}{2}$ Tag. | 3976 Gr. | 8,25 Gr. | 481,9 |
| 7 | Haug. | | 6 Tage. | 1 $\frac{3}{4}$ Pfund. | 20 Gr. | 672,0 |
| 8 | Haug. | | 6 Tage. | 2 $\frac{3}{4}$ Pfund. | 30 Gr. | 704,0 |
| 9 | Sim. | | 6 Tage. | 6812 Gr. | 12,5 Gr. | 544,9 |
| 10 | Sim. | | 8 Tage. | 8670 Gr. | 23,3 Gr. | 372,1 |
| 11 | Haug. | | 13 Tage. | 2 $\frac{1}{8}$ Pfund. | 56 Gr. | 291,4 |
| 12 | Sim. | | 15 Tage. | 17830 Gr. | 71,5 Gr. | 249,3 |
| 13 | Haug. | | 23 Tage. | 5 Pfund. | 130 Gr. | 295,4 |
| 14 | Sim. | | 39 Tage. | 31907 Gr. | 75,75 Gr. | 421,2 |
| 15 | Haug. | | 2 Monate. | 6 $\frac{1}{2}$ Pfund. | 150 Gr. | 332,8 |
| 16 | Haug. | | 3 $\frac{1}{2}$ Monate. | 8 $\frac{3}{4}$ Pfund. | 360 Gr. | 186,6 |
| 17 | Haug. | | 5 Monate. | 13 Pfund. | 390 Gr. | 256,0 |
| 18 | Haug. | | 6 Monate. | 19 Pfund. | 240 Gr. | 608,0 |
| 19 | Haug. | | 1 Jahr. | 21 Pfund. | 245 Gr. | 658,2 |
| 20 | Haug. | | 1 $\frac{1}{4}$ Jahr. | 36 Pfund. | 780 Gr. | 354,4 |
| 21 | Haug. | 3 Jahre. | 37 $\frac{1}{2}$ Pfund. | 150 Gr. | 1920,0 | |
| 22 | Haug. | 4 Jahre. | 16 $\frac{1}{2}$ Pfund. | 46 Gr. | 2754,8 | |
| 23 | Haug. | Felis catus. | Fötus. | 2 Unz. | 3 Gr. | 320,0 |
| 24 | Haug. | | Neugeboren. | 3 $\frac{1}{2}$ Unz. | 6 $\frac{1}{2}$ Gr. | 258,4 |
| 25 | Sim. | | 2 Tage. | 1900 Gr. | 5,3 Gr. | 358,5 |
| 26 | Sim. | | 2 Tage. | 1900 Gr. | 7,2 Gr. | 263,9 |
| 27 | Sim. | | 2 Tage. | 1697 Gr. | 5,3 Gr. | 320,2 |
| 28 | Haug. | | 4 Tage. | 5 $\frac{1}{2}$ Unz. | 8 Gr. | 330,0 |
| 29 | Sim. | | 18 Tage. | 3072 Gr. | 9,5 Gr. | 323,3 |
| 30 | Haug. | | 19 Tage. | 13 $\frac{1}{2}$ Unz. | 30 Gr. | 216,0 |
| 31 | Haug. | 37 Tage. | 23 $\frac{1}{2}$ Unz. | 44 Gr. | 256,3 | |
| 32 | Sim. | — | — | 16297 Gr. | 28,5 Gr. | 571,8 |

| Nummer. | Beobachter. | Namen des Thieres. | Alter. | Angegebenes Körpergewicht. | Angegebenes Gewicht der Thymus. | Berechneter Exponent. |
|---------|-------------|--------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 33 | Haug. | | 4 Jahre. | 8 $\frac{1}{4}$ Pfund. | 20 Gran. | 3168,0 |
| 34 | Haug. | | 6 Jahre. | 6 $\frac{1}{2}$ Pfund. | 3 Gran. | 16640,0 |
| 35 | Haug. | | 6 Jahre. | 6 $\frac{3}{4}$ Pfund. | 2 Gran. | 25920,0 |
| 36 | Sim. | Lepus cuniculus. | 21 Tage. | 2740 Gr. | 3,5 Gr. | 782,8 |
| 37 | Sim. | | 37 Tage. | 3277 Gr. | 3,25 Gr. | 1008,3 |
| 38 | Sim. | | 37 Tage. | 3627 Gr. | 2,4 Gr. | 1511,2 |
| 39 | Sim. | Sus scrofa. | Fötus $\frac{2}{3}$. | 4949 Gr. | 10 Gr. | 494,9 |
| 40 | Sim. | | Fötus $\frac{2}{3}$. | 4762 Gr. | 9 Gr. | 529,1 |
| 41 | Sim. | | Fötus $\frac{2}{3}$. | — | 11,5 Gr. | — |
| 42 | Sim. | | 1 Tag. | 10420 Gr. | 42 Gr. | 248,1 |
| 43 | Sim. | | 1 Tag. | 9408 Gr. | 62,3 Gr. | 151,0 |
| 44 | Sim. | | 1 Tag. | 8601 Gr. | 56,5 Gr. | 152,2 |
| 45 | Haug. | Ovis aries. | Fötus. | 1 Unz. | vix 0,5 Gr. | 960,0 |
| 46 | Haug. | | Fötus. | 8 Unz. | 12 Gr. | 320,0 |
| 47 | Haug. | | Fötus. | 12 Unz. | 24 Gr. | 240,0 |
| 48 | Haug. | Bos taurus. | Fötus. | 13 $\frac{1}{4}$ Unz. | 3 Gr. | 280,0 |
| 49 | Haug. | | Fötus. | 12 Unz. | 5 Gr. | 1152,0 |
| 50 | Haug. | | Fötus. | 8 $\frac{3}{4}$ Pfund. | 540 Gr. | 124,4 |
| 51 | Sim. | | 3 Tage. | — | 559 Gr. | — |
| 52 | Haug. | | 1 Monat. | — | 2460 Gr. | — |
| 53 | Haug. | | 2 Monate. | — | 4320 Gr. | — |

XII. Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Thymus des Menschen.

Wasser von $+ 21^{\circ} \text{C} = 1$; mehrstündiges Verweilen des Picnometer sammt Wasser und Thymus im Vacuum der Luftpumpe.

a. Während des Uterinlebens.

Die Nummern entsprechen den Nummern der Tabelle IV.

| Nummer. | Alter. | Specif. Gew. der Thym. | 0/0 des Wassers der Thymus. | 0/0 des Fettes der frischen Thymus. | Nummer. | Alter. | Specif. Gew. der Thym. | 0/0 des Wassers der Thymus. | 0/0 des Fettes der frischen Thymus. |
|---------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------|-----------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 202 | 3 $\frac{1}{2}$ Mon. | 1,222 | — | — | 218 | 8 Monate. | 1,093 | 80,306 | 1,097 |
| 204 | 4 $\frac{1}{2}$ Mon. | 1,064 | 83,4 | 1,66 | 220 | Reif. | 1,062 | 79,829 | 0,823 |
| 206 | 5 Monate. | 1,051 | 89,1 | 0,28 | 221 | Reif. | 1,049 | 80,086 | 0,495 |
| 213 | 6 Monate. | 1,075 | 84,349 | 3,294 | | | | | |

b. Während der Kindheit von der Geburt bis zur Pubertät.

Die Nummern sind die der Tabelle V.

| | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|-------|--------|-------|-----|------------|-------|--------|-------|
| 227 | 6 Tage. | 1,133 | 83,366 | 1,452 | 269 | 8 Monate. | 1,155 | 82,044 | 1,341 |
| 233 | 15 Tage. | 1,055 | 75,399 | 2,437 | 278 | 10 Mon. | 1,110 | 83,312 | 0,555 |
| 241 | 2 Monate. | 1,078 | 77,000 | 0,093 | 283 | 1 J. 2 M. | 1,060 | 82,952 | 0,130 |
| 242 | 2 Monate. | 1,067 | 77,220 | 1,694 | 285 | 1 J. 2 M. | 1,069 | 81,514 | 1,090 |
| 244 | 2 $\frac{1}{2}$ Mon. | 1,138 | 78,211 | 0,915 | 292 | 1 J. 7 M. | 1,066 | 73,812 | 2,645 |
| 248 | 3 Monate. | 1,105 | 81,124 | 1,164 | 298 | 2 J. 21 T. | 1,058 | 82,729 | 0,050 |
| 251 | 3 $\frac{1}{2}$ Mon. | 1,083 | 81,336 | 1,006 | 303 | 2 J. 7 M. | 1,016 | 76,673 | 1,024 |
| 255 | 5 Monate. | 1,061 | 82,591 | 1,486 | 309 | 4 J. 5 M. | 1,141 | 80,211 | 0,791 |
| 257 | 6 Monate. | 1,048 | 83,224 | 1,022 | 314 | 5 J. 8 M. | 1,047 | 48,405 | 1,900 |
| 258 | 6 Monate. | 1,034 | 76,634 | 2,002 | 315 | 6 Jahre. | 1,088 | 79,202 | 1,198 |
| 263 | 7 Monate. | 1,044 | 83,122 | 0,420 | | | | | |

c. Nach der Pubertätszeit.

Die Nummern beziehen sich auf die Nummern der Tabelle III.

| | | | | | | | | | |
|-----|-----------|-------|--------|--------|-----|-----------|-------|--------|--------|
| 183 | 15 Jahre. | 1,046 | 76,303 | 4,988 | 185 | 21 Jahre. | 1,057 | 79,676 | 2,724 |
| 184 | 19 Jahre. | 1,034 | 69,080 | 11,671 | 187 | 23 Jahre. | 1,023 | — | — |
| 190 | 28 Jahre. | 1,000 | — | — | 194 | 45 Jahre. | 1,007 | 43,374 | 40,613 |
| 191 | 32 Jahre. | 1,018 | 36,510 | 48,681 | 199 | 71 Jahre. | 0,952 | — | — |
| 192 | 37 Jahre. | 1,023 | 73,658 | 9,951 | | | | | |

XIII. Bestimmung des specifischen Gewichtes der Thymus von Thieren.

Methode wie in Tabelle XII.

a. Normale Thiere.

| Namen. | Alter. | Specif. Gew. der Thym. | 0/0 des Wassers der Thymus. | 0/0 des Fettes der frischen Thym. | Namen. | Alter. | Specif. Gew. der Thym. | 0/0 des Wassers der Thymus. | 0/0 des Fettes der frischen Thym. |
|-------------------|--------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------|----------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Canis familiaris. | 2 Mon. | 1,062 | 78,672 | 2,245 | Capra hircus | 3 Woch. | 1,101 | — | — |
| | 3 Mon. | 1,066 | 76,712 | 1,735 | | 6 Woch. | 1,066 | 79,161 | 1,285 |
| | 4 Mon. | 1,077 | 80,408 | 1,327 | 1 Jahr. | 1,079 | 81,716 | 1,765 | |
| | 9 Mon. | 1,083 | — | — | Bos taurus | 10 Tage. | 1,051 | 78,934 | 1,003 |
| | | | | | | 20 Tage. | 1,071 | 79,702 | 1,964 |

b. Thiere unter normwidrigen Verhältnissen.

| Angabe des Zustandes des Thieres. | Alter. | Specif. Gewicht der Thymus. | 0/0 des Wassers der Thym. | 0/0 des Fettes der Thymus (frisch). | Name. |
|--|----------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------|
| 40 Stunden Fasten; Fleischbrühe, Milch; nach 7 Stunden getödtet. | 5 Woch. | 1,060 | 76,176 | 4,481 | Hund. |
| 40 St. Fasten; Butter; nach 7 St. getödtet. | 5 Woch. | 1,071 | 76,764 | 4,006 | Hund. |
| 40 St. Fasten; Amylum; nach 7 St. getödtet. | 5 Woch. | 1,057 | 77,177 | 2,742 | Hund. |
| 40 Stunden Fasten; getödtet. | 5 Woch. | 1,042 | 77,557 | 4,520 | Hund. |
| Excision eines Stückes des l. Vagus; nach 4 Wochen getödtet. | 11 Woch. | 1,088 | 79,323 | 1,418 | Hund. |

XIV. Die einzigen Schriftsteller, welche Bestimmungen des specifischen Gewichtes der Thymus, und zwar nur des Menschen, gemacht haben, sind *Haugsted* und *Krause*. Es bleibt dahin gestellt, da sie hierüber nichts berichten, ob sie stets bei gleicher Temperatur des Wassers und mit Hülfe der Luftpumpe experimentirt haben. Ihre Versuche sind gering an Zahl;

Haugsted (l. c. I. pag. 43) fand bei einem Fötus von 7 Monaten 1,099 spec. Gew.
 reifen Fötus . . . 1,071 " "
 Kind von 14 Tagen 1,02 " "

Krause (vermischte Beobachtungen. *Müller's* Archiv. 1837. pag. 6. 7.) giebt einige Bestimmungen des spec. Gewichtes der Thymus von Erwachsenen und zwar eines Mannes von 25 Jahren . . . 1,035 spec. Gew.

Mannes von 25 Jahren . . . 1,031 " "
 Mannes von 20 Jahren . . . 1,030 " "
 Frau von 28 Jahren . . . 1,026 " "
 ferner reifen Fötus . . . 1,050 " "
 Kind von 14 Wochen . . . 1,059 " "



XV. Gestalt und Maasse

| Nummern der Tabellen II — V. | Alter. | Constitution der Leiche. | Beschaffenheit der Thymus. |
|------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------------------|
|------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------------------|

a. Bis zum rechtzeitigen

| | | | |
|-----|-------------------------|--------------|--------------------------|
| 203 | 4 Monate. | Normal. | Blass, weich. |
| 205 | 4 $\frac{1}{2}$ Monate. | Normal. | Weich, saftig. |
| 208 | 5 Monate. | Gutgenährt. | Blass, wenig Secret. |
| 210 | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Wohlgenährt. | Weich. |
| 211 | 5 $\frac{1}{2}$ Monate. | Schwächlig. | — |
| 213 | 6 Monate. | Wohlgenährt. | Weich; reichlich Secret. |
| 215 | 7 Monate. | Schwächlig. | Wenig Secret. |
| 217 | 8 Monate. | Schwächlig. | Derb, wenig Secret. |
| 219 | 8 Monate. | Normal. | — |
| 224 | Reif. | Gutgenährt. | Weich. |
| 225 | Reif. | Wohlgenährt. | Reichlich Secret. |
| 226 | Reif. | Wohlgenährt. | Reichlich dickes Secret. |

b. Von der Geburt

| | | | |
|-----|-------------------------|-----------------|------------------------|
| 229 | 9 Tage. | Schwächlig. | Spärlich Secret. |
| 231 | 11 Tage. | Mager. | Derb, wenig Secret. |
| 233 | 15 Tage. | Mager. | Spärlich Secret. |
| 236 | 25 Tage. | Schwächlig. | Spärlich Secret. |
| 237 | 4 Wochen. | Wohlgenährt. | Reichlich Secret. |
| 238 | 5 Wochen. | Mager. | Fast ohne Secret. |
| 239 | 6 Wochen. | Schwächlig. | Spärlich Secret. |
| 243 | 2 Monate. | Mässig genährt. | Derb, secretlos. |
| 247 | 2 $\frac{1}{2}$ Monate. | Mager. | Derb, secretlos. |
| 249 | 3 Monate. | Mager. | Derb, spärlich Secret. |
| 253 | 4 Monate. | Mager. | Ohne Secret. |

menschlicher Thymen.

| Gestalt der Thymus. | Maasse der Thymus in Millimeter. | | |
|---------------------|----------------------------------|---------|--------|
| | Länge. | Breite. | Dicke. |

Ende der Schwangerschaft.

| | | | |
|---|--------------|------------------------|---|
| Oben schmal, dann bauchig. | 12 | 10 (Mitte); 3 (oben) | 2 (Mitte) |
| Bauchig, dick. | 12 | 9 | 3 |
| Bauchig, oben schmale Zunge. | 15 | 10 (Mitte) | 2 |
| Zwei oben zusammenhängende Theile. | 20 | 27 (zusammen) | 4 |
| — | 21 | 15 | 5 |
| Bauchig; oben ganz schmal. | 27 | 28 (Mitte); 7 (oben) | 6 |
| Unten sich sehr verschmälernd. | 45 | 20 (Mitte); 10 (unten) | 4 |
| Schmal. | 52 | 8 (oben); 10 (unten) | 3 (oben); 6 (unten) |
| — | 43 | 32 | 8 |
| Bauchig. | 80 | 27 (Mitte); 16 (oben) | 10 |
| In 2 getrennte Hälfte getheilt, oben durch 1 Mittelstück vereinigt. | l. 42; r. 38 | l. 50; r. 44 | l. 9; r. 9 |
| In 2 Hälfte getheilt. | l. 45; r. 50 | l. 34; r. 33 | l. 14; r. 10 (aussen) l. 3; r. 6 (innen) |

bis zur Pubertät.

| | | | |
|---------------------------------------|----|-----------------------|-------------------------|
| Fast durchweg gleichbreit. | 33 | 18 | 5 |
| Oben sich sehr verschmälernd. | 51 | 8 (oben); 30 (unten) | 2 (oben); 1,5—3 (unten) |
| Schmalen Halstheil, dicker Brustheil. | 43 | 13 (oben); 43 (unten) | 9 (unten) |
| Oben schmal, unten stark bauchig. | 38 | 7 (oben); 33 (unten) | 8 |
| — | 56 | 49 | 11 |
| — | 54 | 11 | 3 |
| Oben sich verschmälernd. | 90 | 22 (Mitte) | 2 |
| Klein. | 47 | 4 (oben); 12 (unten) | 4 (unten) |
| Verkümmert. | 45 | 19 | 4 |
| Durchweg fast gleich breit. | 72 | 21 | 6 |
| — | 56 | 25 | 6 |

| Nummern der Tabellen II — V. | Alter. | Constitution der Leiche. | Beschaffenheit der Thymus. |
|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 255 | 5 Monate. | Mässig genährt. | Strotzend gefüllt mit Secret. |
| 265 | 7 Monate. | Mässig genährt. | Derb, spärlich Secret. |
| 266 | 7 Monate 25 Tage. | Gutgenährt. | Wenig Secret. |
| 271 | 8 Monate. | Mässig genährt. | Derb, spärlich Secret. |
| 272 | 8 Monate. | Mager. | Spärlich Secret. |
| 273 | 8 Monate. | Gutgenährt. | Reichlich Secret. |
| 276 | 9 Monate 13 Tage. | Mager. | Ohne Secret. |
| 280 | 11 Monate. | Mässig genährt. | Wenig Secret. |
| 281 | 1 Jahr 15 Tage. | Mässig genährt. | Mässig Secret. |
| 282 | 1 Jahr 2 Monate. | Wohlgenährt. | Reich an Secret. |
| 288 | 1 Jahr 4 Monate. | Gutgenährt. | Spärlich Secret. |
| 291 | 1 Jahr 6 Monate. | Mager. | Fast ohne Secret. |
| 292 | 1 Jahr 7 Monate. | Mager. | Sehr spärlich Secret. |
| 293 | 1 Jahr 7 Monate. | Mässig genährt. | Spärlich Secret. |
| 296 | 1 Jahr 8 Monate. | Mager. | Sehr spärlich Secret. |
| 299 | 2 Jahre 3 $\frac{1}{2}$ Mon. | Wohlgenährt. | Reich an Secret. |
| 304 | 2 Jahre 9 $\frac{1}{2}$ Mon. | Mässig genährt. | Derb, ohne Secret. |
| 307 | 3 Jahre 8 $\frac{1}{2}$ Mon. | Mässig genährt. | Spärlich Secret. |
| 311 | 4 Jahre 9 Monate. | Mager. | Ohne Secret. |
| 312 | 5 Jahre. | Mager. | Derb, ohne Secret. |
| 319 | 10 Jahre 8 Monate. | Gutgenährt. | Mässig Secret. |
| 182 | 14 Jahre. | Mager. | Spärlich Secret. |

c. Nach der Zeit

| | | | |
|-----|-----------|-------------------|---------------|
| 183 | 15 Jahre. | Gutgenährt. | Derb. |
| 184 | 19 Jahre. | Wohlgenährt. | Derb. |
| 185 | 21 Jahre. | Etwas abgemagert. | Derb. |
| 187 | 23 Jahre. | Gutgenährt. | Derb. |
| 188 | 26 Jahre. | Etwas abgemagert. | Derb. |
| 190 | 28 Jahre. | Sehr mager. | Derb. |
| 191 | 32 Jahre. | Gutgenährt. | Derb; fettig. |
| 192 | 37 Jahre. | Mager. | Derb. |
| 193 | 37 Jahre. | Gutgenährt. | Derb. |
| 194 | 45 Jahre. | Gutgenährt. | Derb; fettig. |
| 195 | 50 Jahre. | Mager. | Derb; fettig. |
| 199 | 71 Jahre. | Gutgenährt. | Derb; fettig. |

| Maasse der Thymus in Millimeter. | | | |
|--|--------------|-----------------------|---------------------|
| Gestalt der Thymus. | ~ ~ ~ ~ ~ | | |
| | Länge. | Breite. | Dicke. |
| — | 74 | 50 | 10 |
| — | 58 | 7 (oben); 22 (unten) | 6 |
| Langer schmaler oberer Theil; vielflappt. | 87 | 19 (oben); 46 (unten) | 4 (oben); 9 (unten) |
| Platt; viellappig. | 80 | 18 (oben); 45 (unten) | 4 |
| In der Mitte verengt. | 56 | 30 | 7 |
| Linke Hälfte kürzer als rechte. | l. 66; r. 80 | 45 (Mitte) | 10 |
| — | 45 | 16 | 3 |
| Sehr langer Halstheil. | 80 | 5 (oben); 29 (unten) | 5 |
| — | 75 | 43 | 10 |
| — | 81 | 64 | 9 |
| Viellappig. | 82 | 15 (oben); 40 (unten) | 8 |
| Schmaler Halstheil. | 62 | 4 (oben); 21 (unten) | 3 (oben); 9 (unten) |
| Fast gleich breit. | 54 | 15 | 4 |
| Fast gleich breit; rechts länger als links. | 91 | 15 | 5,5 4 |
| Fast gleich breit. | 32 | 15 | 4 |
| Bauchig. | 98 | 30 (oben); 69 (unten) | 8 |
| Ganz platt. | 64 | 6 | — |
| Fast gleich breit. | 69 | 30 | 4 |
| Platt, gleich breit. | 62 | 15 | 1 |
| Langgestreckt. | 100 | 2 (oben); 14 (unten) | 3 (unten) |
| Nach unten sich erweiternd. | 109 | 52 (unten) | 10 |
| Rechts kürzer, aber breiter. | l. 89; r. 65 | l. 17; r. 25 | 7 (l. u. r.) |

des Pubertätseintritt.

| | | | |
|---|-----|-----------------------|---------------------|
| Oben und unten zweitheilig. | 138 | 28 | 3 (oben); 5 (unten) |
| Oben verschmälert. | 83 | 11 (oben); 33 (unten) | 8 |
| Oben und unten zugespitzt. | 74 | 27 (Mitte) | 5 |
| Fast gleich breit. | 102 | 23 | 3 |
| Nach unten flacher u. breiter. | 136 | 12 (oben); 24 (unten) | 5 (oben); 1 (unten) |
| Fast gleich breit. | 72 | 10 | 5 |
| Nach unten bauchig. | 127 | 12 (oben); 28 (unten) | 7 |
| In zwei Hälften. | 96 | 24 | 5 |
| Unterer Theil bereits involvirt. | 72 | 4 (oben); 15 (unten) | 4 |
| Oben schmal; nach unten membranartig verdünnt. | 140 | — | — |
| Fast gleich breit. | 160 | 19 | 9 |
| Halstheil sehr schmal. | 175 | 11 (oben); 67 (Mitte) | 10 |

XVI. Maasse menschlicher Thymen nach den Autoren.

Nur wenige Autoren haben Messungen angestellt; es sind:

Güntz (l. c. pag. 80) Thymus eines Neugeborenen 1'' 8''' lang, 1'' 6''' breit, 6''' dick (Pariser Maass).

Schlemm (l. c. pag. 540) Thymus eines Neugeborenen 2'' lang, 1—1½'' breit, 2—3''' dick.

| <i>Haugsted</i> (l. c. pag. 104) | lang | breit | dick |
|----------------------------------|----------|--------|----------|
| Thym. v. Fötus 10 Wochen | 3/4''' | 1/2''' | 1/4''' |
| Fötus 3 Monate | 2½—3''' | 1¼''' | 1/2''' |
| Fötus 4 Monate | 3—3½''' | 1¼''' | ¾''' |
| Fötus 5 Monate | 5''' | 2''' | vix 1''' |
| Fötus 6 Monate | 1'' | 3—6''' | 1½''' |
| Fötus 7 Monate | 1½'' | 5''' | 2—3''' |
| Fötus 8 Monate | 1'' 6''' | 6''' | 3''' |
| Neugeborenen | 1½—3'' | 1—2'' | 2—4''' |
| Neugeborenen | 1¼/5'' | ½—1½'' | 2½''' |
| Kind 4 Wochen | 2'' | 7—9''' | 2''' |
| Kind 9 Monate | 2½'' | 1½'' | 4''' |
| Knabe 10 Jahre | 2½—3'' | 1'' — | 1½''' |
| Mädchen 10 Jahre. | 2—2½'' | — 7''' | 1''' |
| Mann 17 Jahre | 1¾'' | ¾'' — | ¼'' — |

Krause (l. c. pag. 7).

| | | | |
|------------------------------|-------|----------|--------|
| Thymus eines Mannes 25 Jahre | 34''' | 18—25''' | 4''' |
| Mann 25 Jahre | 42''' | 32''' | 2—3''' |
| Frau 28 Jahre | 22''' | 16''' | 2''' |

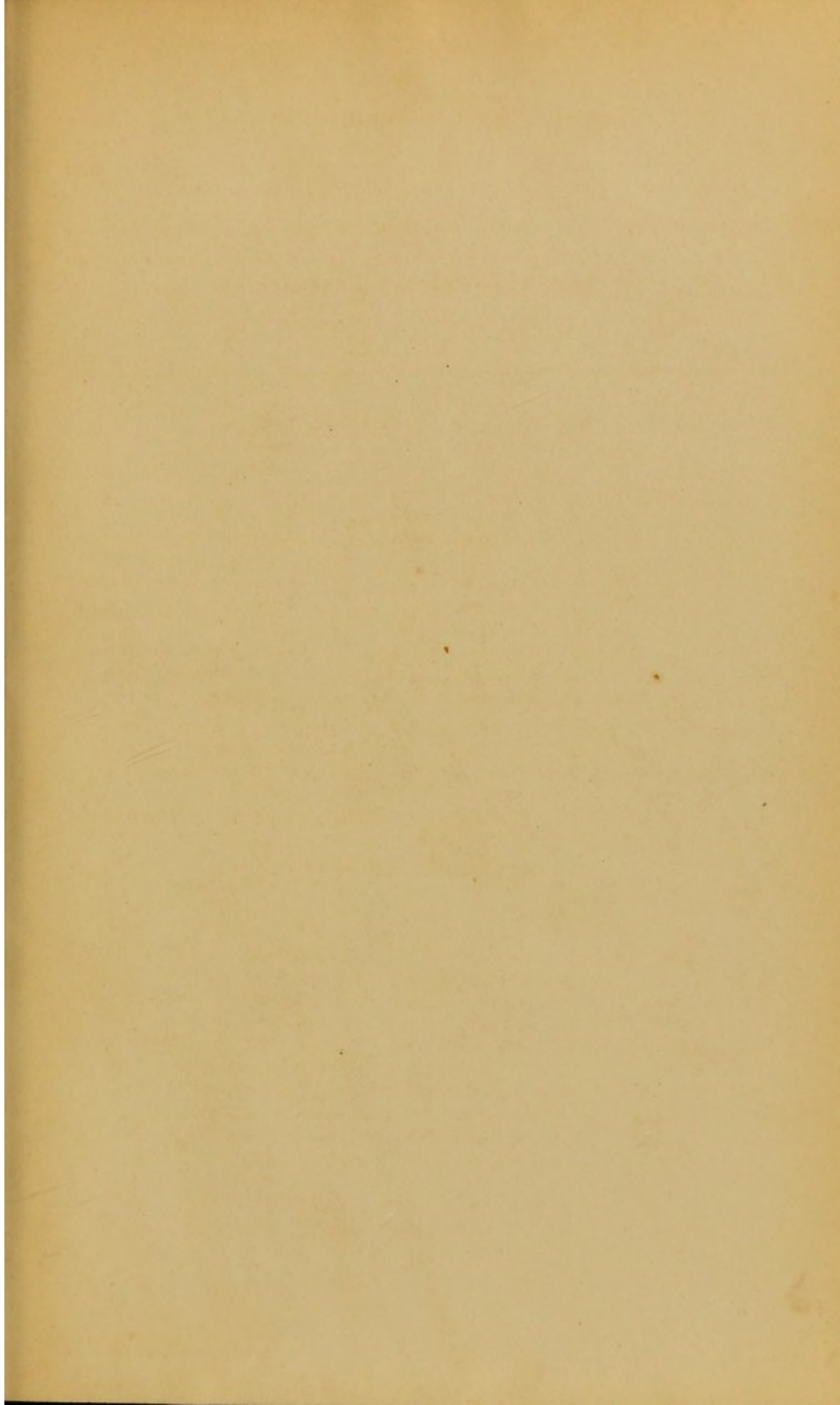
XVII. Maasse der Thymen einiger Haus-Säugethiere.

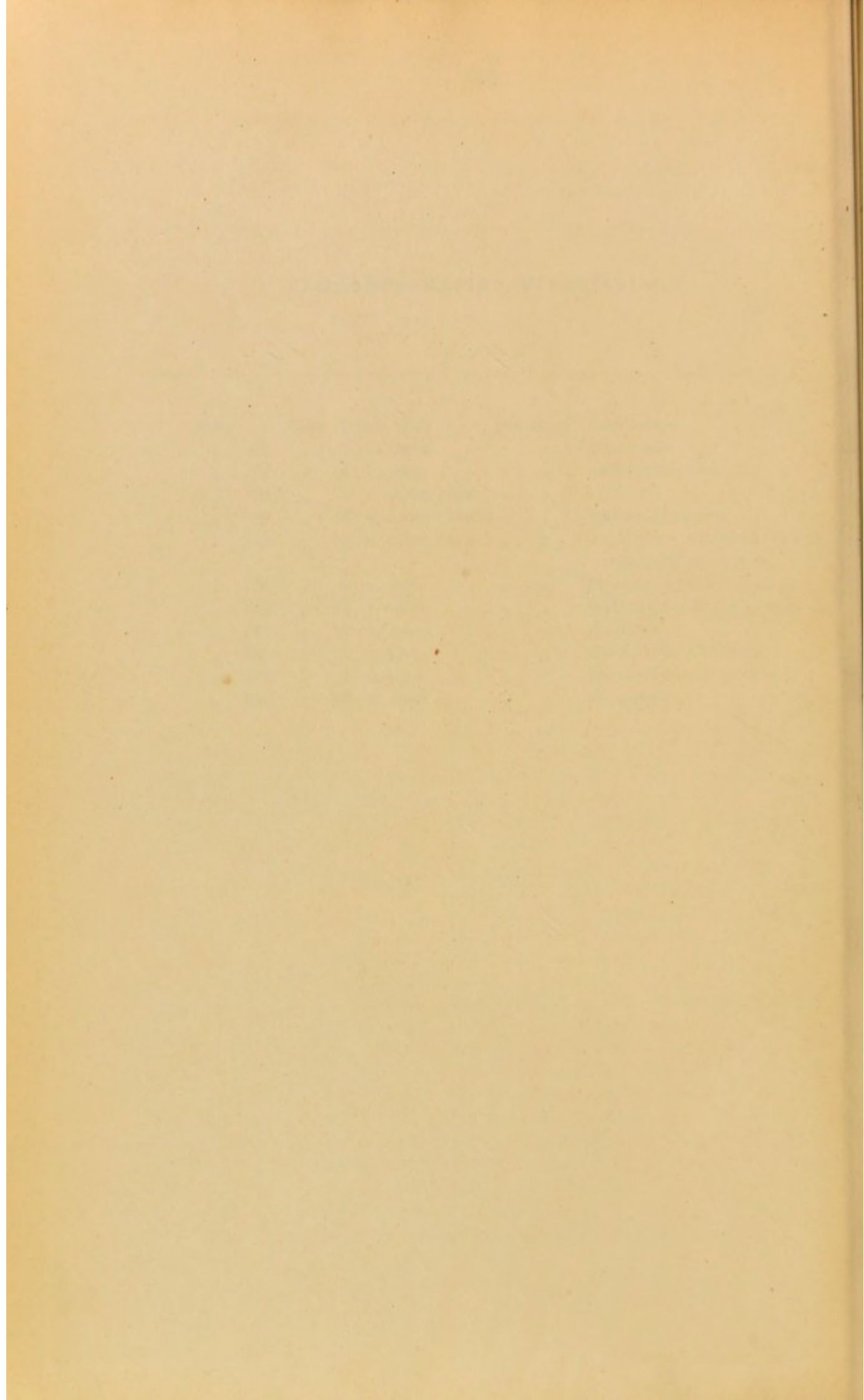
Wiewohl ich die Maasse der Thymen vieler frei lebenden Thiere bestimmt habe, gebe ich dennoch nur die mehrerer Haussäugethiere, da sich bei diesen das Alter bestimmen lässt.

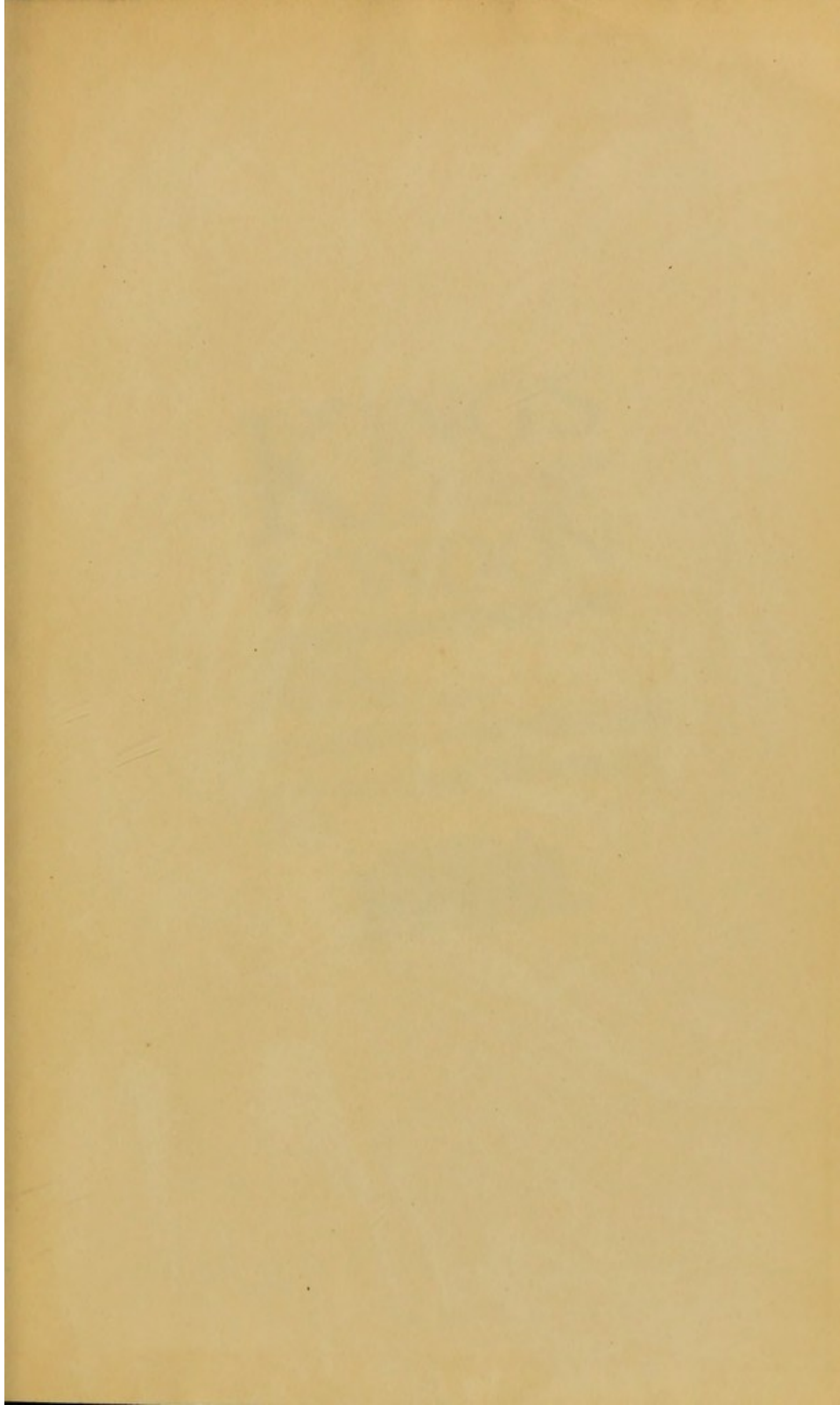
| Namen der Thiere. | Alter. | Maasse der Thyms in Millimeter. | | | Gewicht der Thyms in Granen. |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------|--------|------------------------------|
| | | Länge. | Breite. | Dicke. | |
| Felis catus. | Neugeboren. | 28 | 9 | 4 | 8 |
| | Neugeboren. | 24 | 6,5 | 3,5 | 5 |
| | 8 Tage. | 36 | 8 | 5 | 11 |
| | 24 Tage. | 40 | 5—10 | 2—7 | 19 |
| | 24 Tage. | 41 | 5—12 | 4—9 | 14 |
| | 3—4 Monate. | 77 | 12 | 6 | 55 |
| | 6 Monate. | 74 | 12 | 4 | 36 |
| | 9 Monate. | 74 | 19 | 5 | 54 |
| | 10 Monate. | 75 | 18 | 6 | 45 |
| | Bos taurus. | Embryo. 3 Monate. | 25 | 10 | 3 |
| Embryo. 5 Mon. | | 178 | 3—17 | 1—5 | 85 |
| 10 Tage. | | 625 | 10—75 | 16—22 | 3480 |
| 20 Tage. | | 500 | 16—36 | 9—14 | 2220 |
| 1 Jahr 2 Monate. | | 800 | — | — | 6600 |
| 3 Jahre. | | 345 | 68 | 29 | 5880 (fettig) |
| 3 Jahre. | | 139 | 67 | 15 | 1440 (fettig) |
| Capra hircus. | 3 Wochen. | 195 | 7—64 | 3—11 | 516 |
| | 1 Jahr. | 244 | 10—106 | 10—12 | 929 |
| Sus scrofa. | Embryo. 12 Woch. | 18 | 8 | 3 | 4 |
| | Embryo. 12 Woch. | 10 | 8 | 3 | 2 |
| | Embryo. 12 Woch. | 12 | 4 | 2 | 2 |
| | Embryo. 12 Woch. | 15 | 9 | 3 | 3 |
| | Embryo. 12 Woch. | 9 | 5 | 2 | 2 |
| | Embryo. 12 Woch. | 13 | 8 | 3 | 2,5 |
| | 1 Jahr. | 71 | 11 | — | 25 |
| Canis familiaris. | 2 Jahr. | 68 | 8 | — | 19 (fettig) |
| | Neugeboren. | 34 | 12 | 5 | 14 |
| | Neugeboren. | 31 | 11 | 4 | 10 |
| | 28 Tage. | 31 | 13 | 5 | 21 |
| | 28 Tage. | 37 | 12 | 3 | 11 |
| | 28 Tage. | 35 | 16 | 7 | 37 |
| | 4—5 Wochen. | 52 | 20 | 5 | 50 |
| | 7 Monate. | 100 | 36 | 8 | 265 |
| | 9 Monate. | 59 | 19 | 6 | 55 |
| | 2 Jahre. | 50 | 11 | 1 | 11 |
| | 2 Jahre. | 93 | 25 | 5,5 | 87 |
| | 2 Jahre 6 Monate. | 28 | 10 | 4,5 | 53 |

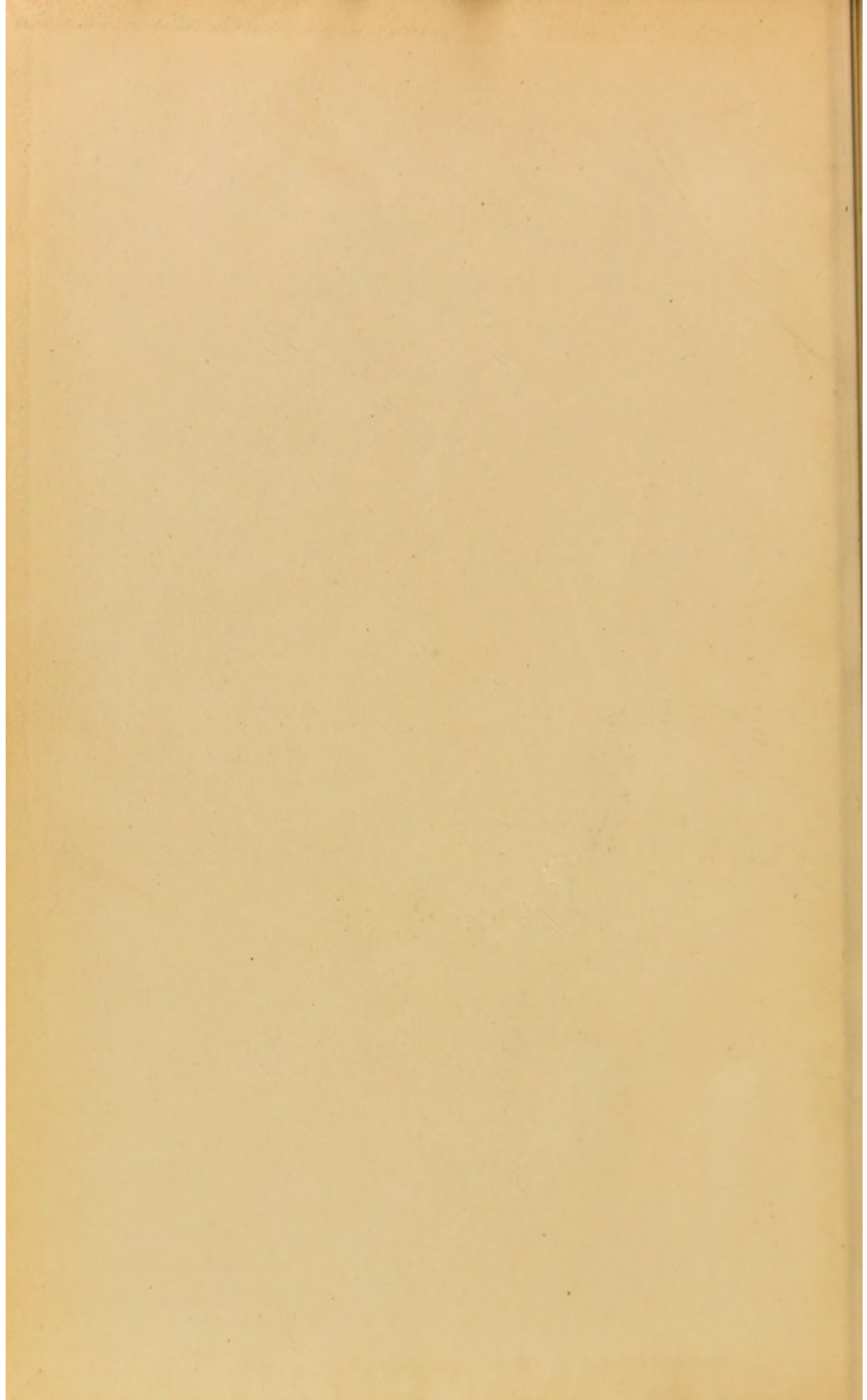
Erwähnenswerthe Druckfehler.

| Seite | 7 | Zeile | 3 | von oben | lese man: | Gebilde |
|-------|-----|-------|----|-----------------|-----------|---|
| " | 59 | " | 5 | v. unten | " " | nun aber |
| " | 78 | " | 14 | v. oben | " " | individuellen |
| " | 89 | " | 1 | v. unten (Anm.) | " " | klin. |
| " | 106 | " | 16 | v. unten (Anm.) | " " | Abhandlungen |
| " | 115 | " | 10 | v. unten (Anm.) | " " | De thymo observationes anatomico- u. s. w. |
| " | 126 | " | 3 | v. oben | " " | kennen gelehrt haben |
| " | 170 | " | 13 | v. unten | " " | kolloidem Exsudate |
| " | 186 | " | 11 | v. unten | " " | Maasse |
| " | 205 | " | 7 | v. oben | " " | nach dem Ablaufe |
| " | 243 | " | 4 | v. oben | " " | der Schädelknochen; |
| " | 261 | " | 10 | v. oben | " " | W. Cowper. |









KING'S
College
LONDON

TOMHB
RC655 FRI *Library*

FRIEDLEBEN, ALEXANDER ENG...
DIE ANATOMIE DER THYMUS...
1858.

201243721 X



KINGS COLLEGE LONDON

