

Deutsches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

In Verbindung
mit den

Herrn Albers, Autenrieth, Blumenbach, Carus,
Döllinger, Emmert, Erman, Fleischmann, Harles,
Horkel, Jacobson, Jäger, John, Kastner, Kielmeyer,
Lucä, Mayer, A. Meckel, Nasse, Nitzsch, Pfaff,
Rosenmüller, Sigwart, Sprengel, Tiedemann,
Tilefus, Weinhold, Wurzer

herausgegeben

von

J. F. MECKEL.



Zweiter Band.

Mit acht Kupfertafeln.

Halle und Berlin,
in den Buchhandlungen des Hallischen Waisenhauses.
1816.

Deutsches Archiv

PHYSIOLOGIE

In Verbindung

von
Herrn Dr. J. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. W. Brauer, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. H. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. K. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. L. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. M. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. N. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. O. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. P. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. Q. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. R. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. S. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. T. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. U. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. V. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. W. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. X. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. Y. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,
Herrn Dr. Z. Müller, Professor der Physiologie an der Universität zu Bonn,

Verlag von J. Neumann, Neudamm

Deutsches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Erstes Heft.

I.

Vom Athmungsbedürfnis des Körpers zum
Behuf der Geistesthätigkeit. Von N A S S E.

Aufregende Gemüthsbewegungen setzen und fordern vermehrtes Athmen. Die Brust hebt sich bei einer freudigen Nachricht; im Zorn steigt sie ungestüm auf und ab. Wenn Furcht, Angst, Betrübniß den Puls zwar beschleunigen, aber nebenbei seine Kraft vermindern, so machen ihn dagegen Gemüthsbewegungen jener Art zugleich häufiger und voller ¹⁾).

Bekanntlich schwellen bei mehreren Thieren, wenn sie gereizt werden, mit ihren Athmungswegen in Verbindung stehende Höhlen an, so bei verschiedenen Amphibien, bei Vögeln, bei Affen. Was *Camper* ²⁾ beim Orangutang übersehen hatte, bemerkte *F. Cuvier* ³⁾; wenn das Thier zornig wird, schwillt sein Hals merklich an; die Säcke an beiden Seiten des Kehlkopfs nehmen mehr Luft auf. Es ist vielleicht keine ungegründete Vermuthung, das dieses Anschwel-

1) *Falconers* Beobachtungen über den Puls; S. 37.

2) *Naturgeschichte des Orangutangs*; S. 161.

3) *Annales du Muséum*. Tome 16; p. 51.

len mit einer bei den gereizten Thieren eintretenden Zunahme des Athmungsbedürfnisses zusammenhänge.

Die volle Gewalt des Zorns kann wohl nur bei dem Manne mit kräftig entwickelten Athmungsorganen erscheinen, der schwächer Athmende, das Weib unterliegt ihr. Sollten die durch Freude Getödteten nicht Menschen mit beschränktem Athmen gewesen seyn?

Das gesteigerte Athmungsbedürfnis in Gemüths-
bewegungen ist unstreitig der Hauptgrund, weshalb Zustände dieser Art für Herzkrankte so nachtheilig sind, daß sie ihnen plötzlichen Tod bringen können. Die aufgeregte Thätigkeit verzehrt das vorhandene Schlagaderblut schneller, als die Kranken frisches in den Lungen zu bereiten, oder wenigstens in den Kreislauf zu bringen im Stande sind, und es tritt deshalb unter diesen Umständen bei ihnen leicht Erstickungsgefahr, und selbst Erstickung ein. So bekam, um hier nur ein Beispiel anzuführen, der an Verknöcherung der Kranzschlagadern und Herzklappen leidende *J. Hunter* seine Anfälle von Beklemmung, Aussetzen des Herzschlages, Schmerz in der Herzgegend u. s. w., bereits dann, wenn ihm auf der Jagd die Flinte nicht gleich bei der Hand, und er besorgt war, das vorbeieilende Thier möge ihm entweichen, oder wenn sich ein Bienenschwarm nicht einfangen liefs, oder wenn er den Ausgang einer Geschichte, die ihn übrigens nicht besonders anging, mit Ungeduld erwartete. Als ihm einst etwas begegnete, was seinen Unwillen erregte, und wo er dennoch der Umstände wegen an sich halten mußte, that er nur noch einige Schritte, holte einmal tief Athem, und fiel todt zur Erde nieder ¹⁾.

1) *J. Hunters* Leben von *E. Home* in des ersteren *Verfuchen über das Blut*; Bd. I. S. 42 und 48.

Anders verhält sich das Athmen und Athmungsbedürfnis bei der Geistesthätigkeit, beim Denken, beim ruhigen Lesen, beim Rechnen. Ueberrascht man sich bei diesen Beschäftigungen, oder beobachtet man Andere während derselben, so findet man das Athmen, wenn der Beobachtete anders gesund ist, und bei ihm die willkürliche Muskelbewegung ruht, im Vergleich gegen das Athmen in anderen, im Wachen vorkommenden Zuständen, auffallend schwach. Die Brust hebt sich nur wenig, der Mund ist meist geschlossen, es wird nur eine geringe Menge Luft aufgenommen, die Athemzüge vergleichungsweise selten. Nur von Zeit zu Zeit erscheint ein etwas tieferer Athemzug. Während eines besonders angestregten Nachsinnens wird das Athemholen sogar wie absichtlich und als sey es für das volle Wirken des Geistes störend, eine Zeitlang zurückgehalten, bis dann, oft nach mehreren Sekunden, und wie es scheint (denn entscheidender läßt sich hier wohl auch aus aufmerkfamer Selbstbeobachtung nicht sprechen), grade in den Augenblicken, wo die Anstrengung der Denkkraft etwas nachläßt, ein frischer, meist ziemlich starker Athemzug das Bedürfnis des Körpers befriedigt und dessen Leben vor dem, fast möchte man sagen, auf Unterdrückung des Athmens gehenden Streben der Geistesthätigkeit rettet.

Unstreitig ist dies Verhalten des Geschäfts der Lungen während des Denkens, worauf übrigens der Hauptsache nach schon Andere aufmerksam gemacht haben ¹⁾, wenigstens eine Andeutung, daß zum Behuf dieser Verrichtung das Athmungsbedürfnis des Körpers

A 2

¹⁾ So bereits *David* *diff. sur la respiration*, Paris 1766; p. 126. Dann auch *Buntzen* Beitrag zu einer künftigen Physiologie, S. 90; und neulich *Bartels* die Respiration, S. 30.

oder des Hirns (welches letztere doch vorzugsweise zu der Geistesthätigkeit in Beziehung zu stehen scheint), nur gering seyn möge. Sieht man nun noch, wie die hier angeführte Erscheinung sich zu anderen ihr verwandten verhalte, so bieten sich mehrere dar, die das, was jene andeutet, zu einem ziemlich hohen Grade von Gewisheit zu erheben scheinen. Diejenigen davon, die am meisten entscheiden, mögen hier angeführt werden.

1) Sowohl aus *F. Meckels* 1) als aus meinen 2) Bemerkungen über die blaue Krankheit ist es bekannt, daß unter die Zufälle dieser Krankheit zwar Schwäche der willkührlichen Muskelkraft, ein stetes Gefühl von Kälte, Leiden der Verdauung u. s. w. nicht aber nothwendig Schwäche der Geisteskraft gehöre. Das Nämliche geht aus einer Beobachtung *Farre's* 3) hervor. Und eben so bemerkt *Klinge* 4) von einem blaüfächtigen einjährigen Mädchen, daß dasselbe „viel geistige Anlage zeige.“ Wo neben der blauen Krankheit eine Beschränktheit oder Trägheit des Geistes vorkommt, wie dies allerdings zuweilen beobachtet worden ist, da kann demnach der Grund hievon schwerlich in der durch den Herzfehler bewirkten Unvollkommenheit des Schlagaderblutes, sondern er muß in etwas Anderem liegen; und meistens hat hier denn wohl beides, die gestörte Einwirkung des Geistes und die des Körpers, eine gemeinschaftliche Ursache in dem geistigen und körperlichen Einfluß der Zeugenden auf das Gezeugte.

1) Handbuch der pathol. Anatomie; Bd. 1. S. 442.

2) *Reils* und *Autenrieths* Archiv; Bd. 10. S. 288, und Anfang zu *Burns* von den Herzkrankheiten.

3) Vorliegendes Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 260.

4) Fragmente aus dem Tagebuche eines Arztes; S. 35.

2) Der Unterschied, der zwischen Gemüthsbewegungen und Thätigkeit der Denkkraft in Hinsicht des Schlagaderblutbedürfnisses Statt findet, zeigt sich sehr auffallend in *J. Hunters* bereits angeführter Krankheitsgeschichte. *Home*¹⁾ erwähnt ausdrücklich von seinem berühmten Kranken, daß jene auch bei geringen Gemüthsbewegungen so leicht eintretenden Anfälle nie durch ruhiges Nachdenken veranlaßt worden seyen. Und eben so zeigen uns denn auch andere Fälle von Herzkrankheiten, und besonders von sogenannter Brustbräune, daß Anstrengung der Geistesthätigkeit den Zustand der Kranken, obgleich bei diesen der Untrieb des Schlagaderblutes mehr oder weniger gestört ist, nicht merklich verschlimmern.

3) In Krankheiten der Lungen oder der Luftröhre kommt nicht selten die Erscheinung vor, daß bei fast gehemmtem Athmen die Geistesthätigkeit noch ungestört besteht, ja selbst eine Zeitlang mit erhöhter Kraft wirkt. Es ist bekannt, wie häufig bei Lungenstichtigen die Lungen dem Eintritt der Luft fast ganz verschlossen gefunden werden, so daß sie sich nur wenig aufblasen lassen²⁾, und dennoch sehen wir die an diesem Uebel Leidenden meistens noch nahe vor ihrem Tode in voller Geistesthätigkeit³⁾. In der häutigen Luftröhrenentzündung finden wir bei den kleinen Kranken, wenn ihr Athmen durch die Anhäufung von aus-

1) A. a. O. S. 38.

2) Vergl. unter andern *Abernethys* Versuche; Th. 1. S. 150. *Abildgaard* im nord. Archiv von *Pfaff* und *Scheel*; Bd. 1. S. 210. — Auch die ungeschwächte Geisteskraft bei großem Blutmangel in der Wasserfucht, in der Schwindfucht u. s. w. gehört hieher. M. f. *Autenrieths* Physiologie, Bd. 1. S. 329.

3) Damit hängt denn auch vielleicht die Erscheinung zusammen, daß Lungenstichtige so selten Kopfschmerzen fühlen. Vergl. *Neuburgs* Bemerkungen über einige chronische Krankheiten; S. 80.

geschwitzten Stoffen in den Luftwegen oder durch daselbst vorhandenen Krampf höchst beschränkt ist, die Geisteskraft sehr häufig unvermindert, und nicht selten eine Erhöhung derselben, ein schärferes Wahrnehmungsvermögen, ein regeres Gedächtniß, ein richtigeres Urtheil, als mit dem gefunden Zustande verbunden war ¹⁾). Aehnliche Erscheinungen kommen zuweilen im Brustkrampf Erwachsener vor.

4) Sehr merkwürdig sind die Fälle, wo bei ganz unterdrücktem Lungenathmen noch Fortdauer der Geistesthätigkeit, des Bewusstseyns Statt fand. Während eine von *Wienhold* ²⁾ beobachtete Kranke, „steif am ganzen Körper“, ohne alle Aeußerung von Bewusstseyn oder Empfindung da lag, war doch der Geist noch in ihr; sie hörte (wie sie sich erst nachher im magnetischen Schlafwachen erinnerte), Alles, was die Anwesenden sprachen, und wußte, was um sie her vorging. Einen ähnlichen Fall kenne ich aus eigener Erfahrung an einer von mir behandelten Kranken ³⁾. Und eben so thun auch andere Fälle dar, wie bei unterdrücktem Athmen die Geistesthätigkeit noch eine Zeitlang fortdaure. So lag *Vauquelin*, nach einem Athmungsversuche mit oxydirtem Stickgas (welches bekanntlich kein Schlagaderblut bildet) bewegungslos und ohne Athem zu holen da, während er sich dennoch seiner bewußt war, und

1) *Caillou* Mémoire sur le croup; p. 124. Auch *Albers* in der Salzbr. med. Zeit. 1813; Bd. 4. S. 164.

2) Heilkraft des thier. Magnetismus; Bd. 3. Abth. 2. S. 9.

3) *Reils* und *Hoffbauers* Beiträge; Bd. 2. S. 331. Erfahrungen dieser Art müssen nothwendig zu der Frage veranlassen, ob wir über den Mangel des Bewusstseyns in Ohnmachten zu einem so entscheidenden Urtheil berechtigt sind, wie *Bartels* a. a. O. S. 39 und 38 es fällt. — Ueber die mit Befinnung verbundenen Ohnmachten bei Herzkrankheiten sehe man *Kreyzig*: die Krankheiten des Herzens; Bd. 1. S. 328.

selbst das Gespräch der Umstehenden vernahm ¹⁾). Bei Sterbenden ist es nicht selten, daß man, wenn ihr Athemholen bereits aufgehört hat, in ihrem Auge, in dem Ausdruck ihrer Gesichtszüge deutlich erkennt, wie das Geistesleben in ihnen noch fort dauert ²⁾). Für das geringe Schlagaderblutbedürfnis der Geistesthätigkeit zeugen ferner noch die Fälle, wo Menschen sich willkürlich eine Zeitlang in Scheintod versetzten ³⁾), bei denen also während der Hemmung des Athmens das Bewußtseyn fort dauern mußte, weil sonst sowohl ihr gegen den Naturtrieb anstrebendes fortgesetztes Wollen, das Athemhohlen anzuhalten, als auch der Entschluß, wieder damit anzufangen, nicht möglich gewesen wäre.

5) Trüge das zum Hirn gehende Blut bedeutend zu den Geistesverrichtungen bei, wie könnten denn bei geistarmen und geistträgen Menschen die Hirnslagadern von gleichem Umfang seyn, wie bei geisteskräftigen und geistesthätigen? Der mehr gebrauchte Arm zeigt uns grössere Schlagadern; warum nicht auch das mehr gebrauchte Hirn? Aber noch hat kein Zergliederer eine Verschiedenheit jenes Umfangs bei so ungleich begabten Menschen bemerkt. Man hat zwar behauptet,

1) Davys Untersuchungen über das Athmen; S. 313.

2) Man sehe Reils Aeußerungen hierüber in seiner Abhandlung vom Gemeingefühl in *Declaroches* Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystems; Th. 2. S. 257. Merkwürdig ist das klare, glänzende Auge bei manchen Erstickten (*Franks med. Polizei*, Bd. 5. S. 147.), so wie bei den durch gewisse Gifte Vergifteten. Sollte ein Auge, „glänzend wie bei dem feurigsten Jünglinge im heftigsten Affect,“ wie nach *Hufelands* Bericht (dessen Journal für 1815, Jan. S. 86.) das eines durch Blausäure vergifteten Mannes mehrere Stunden nach dem Aufhören des Athemhohlens war, bei erloschener Geistesthätigkeit möglich seyn?

3) *Reils und Autenrieths Archiv*; Bd. 7. S. 140. Auch im *Dict. de médéc.* T. 4. p. 193 wird erzählt, Dr. *Cheyne* habe einen Menschen gekannt, der nach Willkühr todt scheinen konnte.

die Kopffschlagadern führten während eines angestregten Denkens mehr Blut nach dem Hirne ¹⁾; allein diese Behauptung ist nicht aus Beobachtung, sondern aus Vermuthung geschöpft, und steht mit allen im Vorigen angeführten Thatfachen im Widerspruch. Im Fieber, in der Hirnentzündung sehen wir die Kopffschlagadern stärker klopfen, aber oft grade, wenn Stumpfheit des Geistes zugegen ist. Warum sind endlich die Hirn-schlagadern von Thieren nicht auffallend enger, als die des Menschen? „Die Gefäße im Innern des Schädels der Säugthiere, sagt *G. Cuvier* ²⁾,“ unterscheiden sich von denen des Menschen nur durch ihre Lage. „Das Wundernetz, wovon man etwa annehmen könnte, es breche da, wo es vorhanden ist, den Andrang des Blutes nach dem Hirn, findet sich ja nicht bei allen Säugthieren; es fehlt allerdings nach *Cuvier* grade beim Elephanten und Biber, ist aber dagegen beim Hunde, bei Affen u. s. w. vorhanden. Und muß denn nicht beim Menschen die aufrechte Stellung den Andrang des Blutes nach dem Hirn noch gewisser märsigen, als es jene Gefäßeinrichtung bei einigen Säugthieren thun dürfte?

Es scheint, daß die hier kürzlich angeführten Thatfachen ziemlich bestimmt darthun, was das langsame und schwache Athemholen eines in Nachdenken Vertieften bereits vermuthen liefs. Die geistige Thätigkeit bedarf am wenigsten von allen Lebensäußerungen körperlicher Bedingungen; das gilt von der Aufnahme von Nahrungstoff, wie vom Athmen ³⁾. Die

1) So besonders von *Humboldt*, sowohl in seinen Versuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfafer, Bd. 1. S. 298, als in seinen Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie und Zoologie, S. 78.

2) Vorlesungen; Bd. 2. S. 189.

3) Verhungerte bleiben lange bei ungeschwächter Geisteskraft. Man sehe unter andern den von *Currie* (über die Wirkungen

willkürliche Bewegung ist ohne steten Zufluss von Schlagaderblut nach den Muskeln gelähmt; die Verdauung bedarf eines gesteigerten Athmens; zur Wärmeerzeugung ist hellrothes Blut erforderlich; aber den Geist fesselt eine solche Bedingung weit minder. Und so verhält sich denn auch die Zeugung der Gedanken bedeutend verschieden von der sonst wohl mit ihr verglichenen, und auch einigermaßen vergleichbaren Zeugung zur Fortpflanzung der Gattung. Statt dass jene nur ein geringes Athmungsbedürfnis hat, besitzt diese nach dem, was so viele Thatfachen ergeben, ein besonders großes. Mädchen mit blauer Krankheit bekommen ihre monatliche Reinigung spät, sparsam oder gar nicht; ob Kranke dieser Art, männliche sowohl als weibliche, zur Fortpflanzung der Gattung fähig seyen, ist zu bezweifeln¹⁾. Wie gefährlich bei einem durch Herzfehler erschwertem Umtriebe des Blutes der Beischlaf und die Schwängerung sey; zeigen mehrere theils bei *Testa*²⁾, theils im Anhang zu *Burns* angeführte Fälle³⁾. Und so erscheint denn die Fortpflanzung des irdischen Lebens auch abhängiger von irdischen Bedingungen.

des kalten und warmen Wassers, Bd. 1. S. 267) erzählten

Fall, wo besonders auch die heiteren nächtlichen Träume des wegen Verschließung des Schlundes Verhungernden in mehrerer Hinsicht merkwürdig sind.

1) Anhang zu *Burns*. — Eine blausüchtige dreissigjährige Frau, von der *Kortum* (*Hufelands Journal*, Bd. 34. Heft 4 S. 122) erzählt, war seit mehreren Jahren verheirathet gewesen, hatte aber keine Kinder und unvollkommenen Monatsfluss.

2) Ueber die Krankheiten des Herzens, Auszug von *Sprengel*, Th. 1. S. 91 und 92.

3) Ein von *Burns* beobachteter ähnlicher Fall, wo eine Geschwängerte starb, ist erzählt in den Abhandlungen der med. chir. Gesellschaft zu London; Bd. 1. Nr. 13.

Allerdings sind einzelne von den vorher aufgestellten Beweisen noch einem und dem andern, wenigstens scheinbarem Einwurfe ausgesetzt, indess dürfte doch die aus sämmtlichen Thatfachen gezogene Folgerung nicht unrichtig seyn. Nicht Alles, was dieser Folgerung beim ersten Anblick zu widersprechen scheint, widerspricht ihr wirklich bei näherer Untersuchung. Aus dem von *Bartels* 1) behaupteten Erfahrungssatze, nach Kopfarbeiten sey das Bedürfnis zum Schlafen größer, als nach Muskelanstrengung, läßt sich gegen den aus den angeführten Thatfachen hervorgehenden Satz schwerlich ein Einwurf entlehnen; denn erstlich ist jener Erfahrungssatz noch streitig, da nicht alle Gelehrte Langschläfer sind; und dann könnte ja, falls dies auch wäre, nicht die Geistesthätigkeit, die ohnehin im Schlafe wie im Wachen, wenn gleich dort unter etwas andern Formen, fortwirkt, sondern die Ernährung und Zerfetzung des Körpers, für welche während des Denkens nicht genug geathmet wird, die längere Erholung durch Schlaf nothwendig machen. Dafs körperliche Anstrengung, wie starke Muskelbewegung, Anhäufung von Speifen im Magen, schläfrig macht, kann ebenfalls keinen gründlichen Einwurf bilden; was hier den Schlafzustand fordert, ist der Körper, da hingegen der Geist grade nach einer starken Wanderung, oder bei vollem Magen in die unruhigsten Träume versetzt wird. Der etwanigen Annahme, die Geistesthätigkeit könne deshalb bei geringem Athmen fortdauern, weil das Hirn zum Behuf derselben anderen Theilen die Kraft entziehe, steht die Frage entgegen, woher denn diese Kraft entnommen werden solle, wenn bei Hemmung des Athmens und dennoch daurendem Be-

1) A. a. O. S. 32.

wußtseyn alle anderen Theile des Körpers selbst keine haben. Dafs, wie *v. Humboldt* ¹⁾ meint, die Unterleibseingeweide deshalb leiden, weil während des Denkens, auf Kosten derselben, Stoffe im Hirn verbraucht werden, ist eine Erklärung blofs nach Einer Ansicht, indem jenes Leiden offenbar auch davon herrühren kann, dafs während der Geistesanstrengung der Körper weniger athmet, als zum Verdauungsgeschäfte nöthig ist, oder weil die zum gefunden Zustande der Unterleibseingeweide erforderliche Hinundherbewegung derselben bei dem während des Denkens geschwächten Athemholen nicht groß genug ist. So sagt bereits *David* a. a. O.: bei denen, die mit dem Kopf arbeiten, fehlt die gehörige Bewegung des Zwerchfells, und die dadurch hewirkte Bewegung der Leber, wovon dann eine gestörte Ausführung der Galle, schlechte Verdauung, Trübsinn und Neigung zur Gelbsucht entsteht.

Es fällt auf, wie viel nachtheiliger für die freie Aeufserung der Geistesthätigkeit eine regelwidrige Vermehrung der zum Hirn gehenden Blutmenge wirkt, als eine solche Verminderung. Ungewöhnlichem Andränge des Blutes nach dem Hirne folgt, je nachdem derselbe minder oder mehr stark ist, sehr bald Schwindel, Irrereden, Raserei, und darauf eintretende Betäubung; dahingegen der Blutfluß durch die innern Kopfschlagadern lange gestört seyn kann, ohne dafs die Geistesthätigkeit leidet ²⁾. Bekanntlich hemmte

1) A. a. O. Bd. 2. S. 52.

2) Ein Fall, wo durch den verdickten Schlundkopf die innere rechte Drosselader gänzlich, und die innere Kopfschlagader bis auf eine geringe Oeffnung verschlossen war und dennoch, obgleich dies mehrere Monate dauerte, die Geistesthätigkeit ungestört blieb, wird erzählt von *Lardner* im *Edinb. med. and surg. Journal*, n. 28. *Home* (*Philos. Transact. for 1814*, p. 478) sah bei Verschließung der rechten inneren Kopfschlagader blofs

*Parry*¹⁾ in mehreren Fällen, wo zu großer Trieb des Blutes nach dem Hirne zugegen war, das vorhandene Irrereden augenblicklich durch einen Druck auf eine oder beide Kopffschlagadern. Dasjenige, was uns der englische Arzt über sein Verfahren mittheilt, läßt vermuthen, er habe die Gefäße in der Regel bedeutend unter ihren gewöhnlichen Umfang zusammengedrückt; dennoch stellte gerade eine solche Verminderung die regelmässige Aeufserung der Geistesthätigkeit wieder her; eine Erscheinung, die an jenes Anhalten des Athemholens erinnert, was dann bei uns Statt findet, wenn unsere Denkkraft in ihre vollste Thätigkeit treten soll. Merkwürdig ist, daß *Parry* auf jenen von ihm in mehreren Fällen angewandten Druck nur einmal Schlaf erfolgen sah, was dem Anschein nach dahin deutet, daß Verminderung des Blutzufusses zum Hirne selbst in der Form der Geistesthätigkeit so leicht keine Veränderung veranlasse.

Bedarf nun aber diese Thätigkeit nur eines schwachen körperlichen Athmens, so dürfte Manches, was über diesen Gegenstand bisher gesagt worden, nicht als völlig richtig erscheinen. So möchte man zweifeln, ob

schwache Betäubungszufälle. (Da den Versuchen von *A. Cooper*, *Bichat* und *Scarpa* zufolge, selbst beide gemeinschaftliche Kopffschlagadern unterbunden werden können, ohne daß sofort der Tod eintritt, indem die verbindenden Gefäßzweige die volle Wirkung einer solchen Unterbindung verhindern, so muß allerdings auch der nachtheilige Einfluß einer Verschließung der inneren Kopffschlagadern auf diesem Wege verringert werden.)

- 1) Merkwürdige Abhandlungen der zu London errichteten Gesellschaft; Bd. 3. S. 53, und *Philosoph. Transact. for 1811*; p. 89. — Warum hat denn (wenigstens nach dem, was öffentlich bekannt geworden) noch kein einziger deutscher Arzt von dem durch *Parry* auf den Grund von Thatsachen empfohlenen wichtigen Mittel in Krämpfen, Schmerzen, Irrereden u. s. w. Gebrauch gemacht?

das, was *Brandis* ¹⁾ von der Bestimmung des Athmens lehrt, daß nämlich dasselbe „lediglich wegen der vermehrten Apperception der Außenwelt, wegen des vermehrten Gemeingefühls, des vermehrten Bewusstseyns und der vermehrten Muskelbewegung“ bei dem Kinde nach der Geburt nothwendig werde, auch in allen Stücken der Wahrheit gemäß sey. Steigerung der Muskelthätigkeit fordert, wie überhaupt alle Steigerung der Körperkraft, Zunahme des Athmens; aber schwerlich gilt dasselbe von der Erhöhung des Bewusstseyns. Die Bedingungen der Geistesthätigkeit scheinen andere zu seyn, als solche, die in den Lungen liegen. Und darum ist denn auch der von *Brandis* gewählte Ausdruck: das Athmen beziehe sich auf das „sensorielle“ Leben, wohl nicht ganz passend; wogegen man vielleicht richtiger sagen würde, das Athmen beziehe sich auf das Nervenleben.

Es scheint nach den im Vorigen angeführten Thatfachen ebenfalls zu bezweifeln, ob, wie *Schallgruber* ²⁾ meint, „das Ersticken ein schmerzloser Augenblick zwischen Seyn und Nichtseyn, worin die äußeren und inneren Sinne schwinden, und das Hängen deshalb unter allen Todesstrafen die menschlichste sey.“ Wenn in anderen Fällen bei Hemmung des Athmens das Bewusstseyn noch eine Zeitlang fort dauert, warum sollte denn nicht da, wo jene Hemmung durch ein Zusechnüren der Luftröhre bewirkt wird, und keine andere bedeutende Verletzung des Körpers Statt findet, das Nämliche geschehen? Erzählt doch *Schallgruber* selbst, wie ein Gehängter am Schnellgalgen sich „frei von einer Seite zur andern wandte.“ Daß vom

1) Pathologie, S. 320.

2) Salzbr. med. Zeit. für 1814; Bd. 2, S. 219 u. ff.

Hängen Wiedererwachte sich nichts weiter zu erinnern wissen, als das sie beim Zuschnüren des Strickes einen Blitz vor den Augen gesehen, und dann nichts mehr empfunden, ist kein Beweis dafür, das sie während ihres Scheintodes bewusstlos waren, da auch aus manchen Träumen, obgleich die Schlafenden laut darin redeten, wie nicht minder aus allem Schlafwandeln, keine Erinnerung in den wachenden Zustand übergeht ¹⁾. Wo durch die Todesstrafe das Hirn nicht unmittelbar verletzt wird, wie dies bei dem Erhängen, zu dem sich bekanntlich in der Regel keine bedeutende Blutergießung in die Schädelhöhle gesellt, der Fall ist, da dürfte wohl am wenigsten eine augenblicklich eintretende Vernichtung des persönlichen Bewusstseyns zu erwarten seyn, wie man eine solche den Todesstrafen hat zur Aufgabe machen wollen, ohne sich vorher zu befragen, inwiefern eine Aufgabe dieser Art durch irgend eine körperliche Verletzung lösbar sey ²⁾.

1) So wie nun aber oft in Träumen, so wie auch in Ohnmachten mit Besinnung u. s. w., der kranke Zustand des Körpers nicht empfunden wird, vielmehr nicht selten ein hoher Grad von Wohlgefühl Statt findet, so könnte auch im Erstickungscheintode zwar Bewusstseyn, aber keineswegs Angst und Schmerz vorhanden seyn.

2) Wer vermag es zu entscheiden, ob nach der Zerstörung des Kopfhirns das Bewusstseyn nicht noch durch das Rückenhirn, durch das Bauchhirn, das Sonnengeflecht, eine Zeitlang fortdaure? Vergl. *Gruithuisens* sehr berücksichtigungswerthe Schrift über die Existenz der Empfindung in Geköpften. — Alle bisher versuchten näheren Bestimmungen der körperlichen Bedingungen des Bewusstseyns sind nichts anders als Vermuthungen. Es scheint, der Geist sey etwas zu geistig, um sich die räumlichen Formen und Schranken gefallen zu lassen, worin ihn die Aerzte, und besonders die Anatomen von jeher haben gern bannen wollen. Das, wie neulich behauptet worden, das Bewusstseyn durch eine Anordnung des Nervenstoffes bedingt sey, wo dieser Stoff nach gewissen Mittelpuncten hin gelagert seyn soll, das die Seele und ein so geordneter Nervenstoff wesentlich Eins und Dasselbe, und beide nur der Erscheinungsform nach verschieden seyen, dafür hat man zwar als Hauptbeweis

Ganz übereinstimmend mit demjenigen, was die oben angeführten Thatfachen zu ergeben scheinen, sagt dagegen bereits *Rudolphi* in seinen Beiträgen zur Anthropologie, S. 96.: „dieser oder jener Theil im menschlichen Körper mag leiden, sein Athmungs-geschäft mag nur kaum noch den Namen verdienen; dennoch strebt der Gedanke empor, und der Kreis des Wissens wird dem Menschen nie zu weit.“

Beobachten wir nun, was aus dem Erfahrungssatze, das Geistesthätigkeit weit weniger Athmen fordere, als Gemüthsbewegung, als Muskelthätigkeit u. f. w.,

die Entwicklungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe angeführt; es fragt sich jedoch ob dieser Beweis viel Kraft habe, da nach der Anordnung des Nervenstoffs zu urtheilen schwerlich einzusehen ist, warum ein geistiger Unterschied sey zwischen einem Affen und einem Menschen. Daraus, das Stoff und Thätigkeit, Leib und Lebenskraft nicht wesentlich verschieden sind, folgt noch nicht, das Nervenstoff und Empfinden und Denken eins seyen. Uebrigens ergiebt sich das Unbetriedigende jener Lehre schon aus den Widersprüchen, worin sie in sich selbst befangen ist, und (wollte sie, um folgerichtig zu seyn, das „heilige und unverletzliche Erbtheil der Menschheit,“ so wie aus machte Erfahrungsthatfachen nicht läugnen) befangen werden mußte. So soll ihr zufolge die Seele die zeitliche Erscheinungsform des Nervensystems seyn, auf der anderen Seite aber das Bewußtseyn auch nach dem Tode von dem Nervenstoffe getrennt fort dauern können; so das also die räumliche Form doch auch wieder nicht zu demselben erforderlich ist. Die Entwicklungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe soll den vorher erwähnten Beweis führen, und dennoch wird eingeräumt, es gebe auch ein Bewußtseyn bei fast gänzlicher Zerstörung der Hirnhalbkugeln; im Nervensysteme soll ein räumlicher Mittelpunkt nachgewiesen werden, der doch unstreitig ein realer wäre, während zugleich die Behauptung nothwendig wird, dieser Mittelpunkt sey bloß ein idealer u. f. w. — Warum muß denn Seele und Hirn grade so verbunden seyn, das eins ein Abbild des anderen sey; begreifen wir die Entstehung des Gedankens hienach etwa besser; als nach dem, das künftige Leben mit dem jetzigen enger zusammenknüpfenden Glauben unserer Vorältern? Ist denn mit der benachbarten Fläche auch der Sonnenstrahl gegeben, der den auf ihr ausgebreiteten Farbestoffen Licht und Leben verleiht, so lange er darauf spielt?

etwa als Folgesatz hervorgehen möchte, so scheint hieher die Bemerkung zu gehören, daß dasjenige, was im Zorn, in der Freude ein gesteigertes Athmen nothwendig macht, nicht die in diesen Zuständen etwa zugleich aufgeregte Geistes thätigkeit, sondern etwas Anderes seyn müsse. Schon das verstärkte Athemholen selbst, die vermehrte Thätigkeit des Herzens und der Gefäße muß eine Steigerung des Athmens zur Folge haben; hauptsächlich dürfte sich jedoch diese Steigerung auf Veränderungen beziehen, die in der Lebensspannung der in der Brust- und Bauchhöhle gelegenen Eingeweide vorgehen, welche bekanntlich in neuerer Zeit von *Bichat* und *Reil* auf ähnliche Weise, wie nach der *Pythagoräisch-Aristotelischen* Lehre der Sitz der Empfindung im Herzen gesucht ward, als der Entstehungsort der Gemüthsbewegungen und Leidenschaften angesehen worden sind.

Ein anderer Folgesatz aus dem Ergebniss der oben angeführten Thatfachen scheint der zu seyn, daß anhaltende Beschäftigung mit Denken, Lesen u. s. w. die Ausbildung der Athmungswerkzeuge in der Entwicklungszeit des Körpers zurück halten, oder bei schon reifem Körper, insofern jeder wenig gebrauchte Theil an Kraft und Umfang verliert, Abnahme der Geräumigkeit der Brusthöhle, Schwäche der Lungen, kurz Engbrästigkeit veranlassen müsse, welches letztere Uebel denn bekanntlich bei vielsitzenden Gelehrten ein sehr gewöhnliches ist. Diese erworbene Beschränkung der Athmungswerkzeuge muß dann wieder auf die Neigung und Stimmung des Gemüthes zurück wirken, und wie eine weite Brust, ein kräftiges Athmen gewöhnlich mit Muth gepaart ist, so können umgekehrt gelehrte Stubenbesitzer schon wegen der wenigen Luft, die ihr Leben nährt, keine besonderen Kriegshelden seyn. Bei denen
von

von ihnen, die durch ihre Beschäftigung nicht grade engbrüstig geworden, wird sich wenigstens durch Gewohnheit die Neigung festsetzen, nicht tief einzuathmen. Und sowohl diese Neigung, als auch jene wirkliche Verengerung der Brusthöhle hilft uns denn vielleicht die auffallende Erscheinung erklären, das bei den bisher an verschiedenen Personen angestellten Messungen der bei jedem Athemzuge in die Lungen tretenden Luft so sehr abweichende Erfolge beobachtet worden sind. Es wird begreiflicher, wie *Menzies* ¹⁾ in seinen Untersuchungen das Maass dieser Luft beinahe sieben und vierzig Cubikzoll groß, *Abildgaard* ²⁾ es dagegen nur drei bis sechs, *Würzer* ³⁾ sechs bis acht, *Delametherie* ⁴⁾ acht bis zehn, *Keutsch* ⁵⁾ sechs bis zwölf Cubikzoll groß finden konnte; denn alle diese letzteren stellten die Messungen an sich an und waren Gelehrte, da hingegen *Menzies* zu seinen Messungen im Bade, die ein Maass von sieben und vierzig Cubikzollen ergaben, einen Anderen brauchte, der also auch ein an starke Muskelthätigkeit Gewöhnter seyn konnte ⁶⁾. Ist nun aber Kopfarbeit dem Schwinden der Athmungswerkzeuge, der Engbrüstigkeit günstig, so erhellt, wie wichtig es auch in dieser Hinsicht für den

(C) *Abildgaard* *Würzer* *Delametherie* *Keutsch*

1) *Grens Journal der Physik*; Bd. 6. S. 113.

2) *A. a. O.* S. 206.

3) *Günther Darstellung der Resultate*, S. 28.

4) *Ueber die reine Luft*; Th. 2. S. 26.

5) *Dissert. de actione gas oxygenii*; p. 4.

6) Auch von allen anderen Messungen, welche verschiedene Naturforscher über das Maass der ein- und ausgeathmeten Luft an sich angestellt haben (man sehe das Verzeichniss dieser Messungen in *Davy's Unterl.* S. 149), kommt keine der von *Menzies* gleich. Der letztere fand nun zwar das Maass der von ihm selbst geathmeten Luft zu 424 K. Z.; er sagt aber nicht, ob er wie gewöhnlich, oder tief und angestrengt Athem geholt habe.

Gelehrten sey, der Geistesbeschäftigung häufiger willkührliche Muskelbewegung, welche umgekehrt die Erweiterung der Athmungswege fördern muß, an die Seite zu stellen. Denjenigen, welche auf Spatziergänge, auf Reiten u. s. w. nicht viel Zeit zu verwenden haben, dürften zum Ersatz folche künstliche tiefe Athemzüge, wie sie von *Autenrieth* ¹⁾ neulich zur Verhütung des Engbrüstigwerdens empfohlen sind von Nutzen seyn.

Einen Nachtheil entgegengesetzter Art, wie fortgesetzte Geistesbeschäftigungen, müssen häufige aufregende Gemüthsbewegungen für den Körper haben; es kann nicht fehlen, daß das Athmen durch diese nicht auf eine gesundheitswidrige Art gesteigert und dadurch eine zu rasche Verzehrung des Stoffes herbeigeführt werde, welcher den zum Bestehen des körperlichen Lebens erforderlichen Werkzeugen sowohl zu ihrer Ernährung als zu ihren Verrichtungen unentbehrlich ist. So erzeugt sich dann bei leidenschaftlichen, mit dem Begehrungsvermögen ausschweifenden Menschen allmählich der zum Tode führende Zustand, der von den Aerzten, zugleich mit anderen noch der näheren Untersuchung bedürftigen Zuständen, unter dem unbestimmten Namen der Nervenschwindsucht, der Nervenzehrung befaßt worden ist ²⁾.

Da Kopfarbeiten nur wenig Athmen fordern, Athmen aber, auf den höheren Stufen der Thierreihe und beim Menschen wenigstens, mit der Stoffaufnahme durch die Verdauungswege im Gegensatz steht, so muß es auffallen, daß Gelehrte, auch bei geringer willkührlicher Muskelthätigkeit, so häufig starke Esser

1) Tübinger Blätter; Bd. I. S. 128.

2) Man vergleiche, was hierüber *Brandis* in seiner Schrift von der Lebenskraft, S. 65 und 66 sehr schön gesagt hat.

sind. Der Aufgeregte, sinnlich Ausschweifende bedarf allerdings des häufigen Speisegenusses, weil sein starkes Athmen denselben fordert, wie aber der ruhige Denker? Es giebt indess viele Gelehrte, denen bei einer mit angestrongter Geistesthätigkeit verbundenen sitzenden Lebensweise wenig Nahrung hinreicht, und es wird daher sehr wahrscheinlich, daß das Vielesßen bei Anderen, die mit ruhigem Gemüthe dasselbe Geschäft treiben; nur ein künstliches Bedürfnis sey. Ein reichlicher Speisegenuss muß nun aber eine angestrongtere Verdauung, und wenn diese zu Stande kommt, eine Anhäufung von Nahrungstoff und Kohlenäure im Blute zur Folge haben, beides dann aber ein vermehrtes Athmen, also grade das Gegentheil fordern von dem, was dem Denken Bedürfnis ist. Ein solcher Zwiespalt zwischen dem, was die Verdauung, und dem, was die Geistesthätigkeit fordert, kann dann aber der Gesundheit schwerlich förderlich seyn, und muß selbst, bei oft wiederholter Widerkehr, das Leben in Gefahr setzen¹⁾.

Ein nicht unrichtiger Folgesatz aus dem obigen Ergebnis dürfte noch der seyn, daß das zum Hirn gehende Schlagaderblut, da der in den Lungen ihm mitgetheilte Athmungseinfluss höchstens nur zu einem geringen Theile für die Geistesthätigkeit verbraucht wird, eine andere Bestimmung haben müsse, als die zum Dienst für diese Thätigkeit. Mag auch die Menge von hellrothem Blut, die zum Hirn geht, nicht so groß seyn, als man früherhin wohl angenommen hat, mag sie immerhin, wie *Sömmerring* lehrt, in Rücksicht der Masse

B 2

1) Es bedarf hier keiner weiteren Ausführung, daß Nachdenken und Gehen ebenfalls einen dem Körper nachtheiligen Widerstreit zwischen dem Athmungsbedürfnis beider Verrichtungen zur Folge haben müsse.

und des Umfangs des Hirns weniger betragen, als die Nieren erhalten, so bleibt sie doch immer sehr bedeutend; insofern ja das Hirn kein Stoffabsonderungsgeschäft hat, wie es von den Nieren, von der Leber u. s. w. ausgeübt wird. Nun verbraucht das Hirn allerdings einen Theil des ihm im Schlagaderblute überbrachten Athmungseinflusses zur Unterhaltung seines körperlichen Lebens, seiner Ernährung, seines Stoffwechsels, seiner Wärme. Aber der Absatz von neuem Stoff und die Aufnahme des vorhandenen dürfte in dem Hirne vorzugsweise spärlich geschehen, wie denn bekanntlich auch *Blumenbach* ¹⁾ das Gehirn zu den Theilen rechnet, die sich, einmal ausgebildet, nur wenig mehr verändern; und in dem Wärmegrade wird dasselbe, nach *J. Davys* ²⁾ Messungen, von jedem anderen inneren Theile übertroffen, so daß es selbst dem Mastdarm darin nachsteht. Die Annahme, das Hirn empfangt aus dem Schlagaderblute gebundene Wärme, würde im Widerspruch seyn mit demjenigen, was jetzt über das Verhältniß der Wärmefassungskräfte beider Blutarten genau ausgemittelt ist ³⁾. Wozu dient nun aber das im Hirn, jedoch nicht für das Hirn verbrauchte hellrothe Blut? Es ist ein Erfahrungssatz der Lebensnaturlehre, der einen nicht geringen Grad von Gewisheit hat, daß auf belebungsfähigen thierischen Stoff (auf Nervenstoff) einwirkender Athmungseinfluß, dessen Uebertragung an die inneren Theile ja beim Menschen und bei den höheren Thieren durch das Schlagaderblut geschieht, in jenem Stoffe thierische Lebenskraft, Lebensspannung, oder wie man die innere Bedingung der thierischen

1) *Inst. physiol.* Ed. 3. p. 384.

2) *Philos. Transact.* for 1814; p. 600.

3) *Reils und Autenrieths Archiv*; Bd. 12. S. 425.

Lebenserscheinungen sonst nennen will, erzeuge; wird nun die auf solche Weise im Hirn hervorgebrachte Lebensspannung daselbst nicht verbraucht, so muß sie in die mit demselben zusammenhängenden Theile das Rückenmark und die Nerven, übergehen, wodurch denn die Spannung, welche diese Theile bereits aus eigener Erzeugung besitzen, nach dem Maasse der ihnen auf solche Weise noch mitgetheilten, mehr oder weniger erhöht wird. — Und so führt uns denn auch diese Untersuchung zu der Ansicht, für welche jede Nervendurchschneidung spricht, das Hirn sey ausser dem, was es der Geistesthätigkeit ist, ein Lebensquell für den übrigen Körper; und es wird auch von dieser Seite einleuchtend, daß wir wohl wieder werden zurückkehren müssen zu jener in neuerer Zeit mit Unrecht verspotteten Lehre von den thierischen Lebensgeistern, welchen unsere Vorfahren eine so große Bedeutung zur Erklärung des gefunden und kranken Zustandes beilegten, und worunter sich wahrlich nicht Alle einen in Röhren vom Hirn herabrinneuden Saft dachten, wie denn auch die früheren Begründer jener Lehre die Ansicht über die Art und Weise, wie das vom Gehirn Kommende den Nerven mitgetheilt werde, frei gelassen haben ¹⁾. Man wird dem, was die Alten so nannten,

1) Man sehe unter anderen die Fragen, die *Galen* im siebenten Buche de plac. Hipp. et Platonis über die Art aufstellt; wie die Lebensgeister in den Nerven enthalten seyen. *Vesalius* sagt lib. 7, cap. 1. der vollendeten Ausgabe seines großen, noch jetzt so lehrwerthen Werkes, wie von der Lehre von Nervenöhren u. s. w. sich frei machend: spiritum animale[m] qualitatem fere potius esse quam corpus. *Willis* vergleiche in einer schönen Stelle seiner Anat. cerebri (cap. 19.) das Gehirn in Hinsicht der von demselben ausgehenden Lebensgeister mit dem leuchtenden Körper der Sonne oder eines anderen Gestirns. — Uebrigens ist; wie man nicht übersehen darf, der Ausdruck: spiritus animales, noch etwas Anderes, als der deutsche: thierische Lebensgeister.

jetzt vielleicht einen andern Namen geben, wobei jedoch die Sache, die damit bezeichnet werden soll, die nämliche bleibt.

Da im Schlafe und in verwandten Zuständen die Schnelligkeit des Blutumtriebs, so wie die Wärmezeugung abnimmt, die willkürliche Muskelbewegung und die Thätigkeit der äußeren Sinne ruht, so bedarf der Körper alsdann einer geringeren Lebensmittheilung vom Hirn aus. Damit hängt denn wohl die Erscheinung zusammen, daß bei Säugthieren, die dem Winterschlaf unterworfen sind, im Vergleich mit andern von gleicher Größe, die keinen solchen Schlaf halten, nach *Saissy* ¹⁾ die gemeinschaftlichen und inneren Kopfschlagadern kleiner sind, und also, hiernach zu urtheilen, bei denselben weniger Blut nach dem Hirne geht; wie denn *Mangili* ²⁾, einer von ihm an einem Murmelthier veranstalteten Einspritzung der Hirngefäße zufolge, sogar die Behauptung aufstellt, das Hirn aller Thiere dieser Art werde bloß durch die basilaris versorgt, und diese Einrichtung enthalte den Grund der Schlafsucht jener Thiere, welche Behauptung indess, wie auch bereits in den *Annal. du Muséum* bemerkt worden ist, noch weiterer bestätigender Untersuchungen bedarf. Es ist merkwürdig, daß, wenn anders *Saissy's* Messungen genau sind, die Gewohnheit einiger Thiere, jährlich eine geraume Zeitlang bei geschwächtem Körperleben zuzubringen, mit einem (vergleichungsweise gegen andere Thiere von beinahe gleicher Größe) geringen Umfange der Hirnschlagadern, der ja wenigstens zum Theil eben so gut Folge, als

1) *Reils und Autenrieths Archiv*; Bd. 12, S. 340.

2) *Annal. du Muséum*, T. 10. p. 463., so wie auch *F. Meckels* Anmerkung zu *Cuvier*, Bd. 2, S. 190.

Ursache des Winterchlafs seyn kann, verbunden ist, dahingegen bei schwächerer Geistesthätigkeit im Menschen noch Niemand von einer solchen Erscheinung an den Hirngefäßen etwas beobachtet hat. Wie das Athemholen im gewöhnlichen Schlafe theils langsamer, theils schwächer werde, zeigt uns die Beobachtung des ersten besten Gefunden ruhig Schlafenden, dessen Verdauung nicht zu sehr in Anspruch genommen ist, besonders einige Zeit nach dem Einschlafen desselben, wo das Wachen weniger in den Schlaf hinüberwirkt. Uebereinstimmend hiemit ist es, daß schon bloße Schläfrigkeit die Luftzeretzung durch das Athmen beschränkt. So fanden *Alten* und *Pepys* ¹⁾, daß in ein Gemenge von acht und siebenzig Theilen Wasserstoffgas und zwei und zwanzig Theilen Sauerstoffgas eingesperrte Meerfchweinchcn zu Anfang dieser Einsperrung, wo sie noch munter waren, mehr Kohlenäure ausschieden, als nachher, wie sie schläfrig wurden, so daß also, wie Abnahme des Sauerstoffs in der geathmeten Luft Schläfrigkeit zur Folge hat, hiawiederum Schläfrigkeit Abnahme des Sauerstoffverbrauchs nach sich zieht. Eben so beobachtete *Prout* ²⁾ an sich selbst, als er die Menge der Kohlenäure maafs, die er zu verschiedenen Stunden des Nachts wachend ausathmete, daß diese Kohlenäure nie so wenig betrug, als wenn er schläfrig wurde. Und endlich schließt sich hieran *Nystens* ³⁾ Beobachtung, daß, während ein einmaliges Athmen eines Gefunden

1) *Philos. Transact. for 1809; p. 424.*

2) *Thomson's Annals, Novbr. 1814. p. 331; Table I.* Nach welchen beiden Erfahrungen also wohl die Behauptung von *Brandis* (*Pathologie, S. 547*): die ausgeathmete Luft von Einschlafenden sey zerfetzter und minder athembar, als die von Wachenden, zu berichtigen seyn dürfte.

3) *Recherches de physiologie; p. 194 und 190.*

der Luft 0,05 Sauerstoffgas raubte, und ihr eben so viel kohlenfaures Gas mittheilte, von zwei Nervenfieberkranken, welche an Schlaftrunkenheit, Irrereden und einer bei beiden drei Tage darauf in den Tod übergehenden allgemeinen Schwäche der Lebenskraft litten, der eine der einmal geathmeten Luft nur 0,025 Sauerstoffgas entzog, mit eben so vielem kohlenfauren Gas sie verunreinigend, der andere bei einem Sauerstoffgasverbrauch von 0,0275 gar nur 0,02 kohlenfaures Gas ausathmete, während zugleich jeder von beiden Kranken auch weniger Luft durch die Lungen führte, als ein Gefunder in einem gleichen Zeitraume. Den Grund dieses verminderten Athmens in *Prouts* und *Nystens* Beobachtungen müssen wir nun aber unstreitig bloß in der verminderten Körperthätigkeit der Personen suchen, an welchen dieselben angestellt wurden, da die Versuche von *Allen* und *Pepys* die nämliche Erscheinung zeigten; oder verbraucht etwa die Geistesthätigkeit wachender Meerschweinchen mehr Athmungseinfluß, als die von schläfrigen?

Zum Schluß bemerke ich hier noch, daß wenn *Bartels* 1) sagt, im magnetischen Schlafe werde das Athemholen „der verstärkten Hirnaction entsprechend,“ tiefer und sehr vernehmlich, aber zugleich leichter und freier, meine Beobachtung mir so etwas in dem durch Magnetisiren erzeugten Schlafwachen, welches jener Schriftsteller doch unter dem magnetischen Schlafe zu verstehen scheint, nicht gezeigt hat. Woher wissen wir denn, daß in jenem Zustande grade verstärkte Hirnthätigkeit vorhanden sey? Wie der Schluß, der vermehrten Geistesthätigkeit müsse ein gesteigertes Athmen entsprechen, falsch seyn würde, scheinen die im Vorigen angeführten Thatfachen sehr wahrscheinlich

1) A. a. O. S. 49.

zu machen. Um übrigens an die Stelle der Vermuthungen über diesen Gegenstand Gewissheit zu setzen, denke ich bei erster Gelegenheit Maafs und Gehalt der von einer magnetisirten Schlafwachenden ausgeathmeten Luft zu untersuchen, was vielleicht noch in anderer Beziehung über das eigenthümliche Lebensverhältniß der durch Mesmerische Behandlung hervorgebrachten Zustände Aufschluss giebt.

II.

Anatomie des Gehirns der Vögel. Von A. MECKEL.

Ogleich man die ganze Reihe der Thiere nach ihren in die Augen springenden Eigenschaften in eine gewisse Anzahl von Klassen eintheilt, und als Richtschnur bei dieser Eintheilung ihre auffallendsten Verschiedenheiten unter einander annimmt; so ist doch nicht zu läugnen, daß es gewisse Uebergänge giebt, welche bei den meisten dieser Klassen oder Haufen eine ganz bestimmte Begränzung durch allgemeine Kennzeichen unmöglich machen. Nur die Klasse der Vögel und zum Theil auch die geflügelten Insekten in ihrem vollkommenen Zustande sind auf eine anziehende Art durch ihr freies Luftleben aus der übrigen schweren Kette der thierischen Gebilde hervorgehoben, und die Vögel zeigen sich von allen übrigen Thieren schärfer geschieden, unter einander aber mehr übereinstimmend, als die Glieder irgend einer andern Thierklasse unter sich. Die Kraft des Darmkanals und der Mängel lymphatischer Drüsen beschleunigen die Fortschaffung der Säfte zum Herzen, die große Respirationsfläche bildet diese Säfte schnell zu einem vollkommenen Blute um, und dies Blut geht bei ihnen wieder fast ohne alle Mittel-

glieder von Lymphe, Gallerte, Zellgewebe, Knochenmark in die verschiedenen Gebilde des Körpers über. Daher erscheinen bei ihnen die Theile ohne anatomische Präparation oft reiner als die der Säugthiere auch nach der sorgfältigsten Reinigung durch das Messer, daher aber rührt auch ihre große Beweglichkeit und Kraft, weil alles zum augenblicklichen Leben Ueberflüssige entfernt, und nur in gewissen Jahreszeiten eine Masse von Fett angehäuft ist, welches jedoch bald wieder verschwindet, und selbst in mehrern Rückfichten die Beweglichkeit unterstützt. Um den Satz bestätigt zu finden, daß bei den Vögeln Nerven und Gefäße, Muskeln und Knochen, um kräftige Beweglichkeit zu erlangen, reiner dargestellt und abgefordert sind, als bei irgend einer andern Thierklasse, hat man nur den Kopf eines Vogels mit dem irgend eines andern Thieres zu vergleichen, denn der Kopf mußte vorzüglich leicht seyn, um den Schwerpunkt nicht aus der Mitte des Körpers zu verrücken. Die Schönheit der Formen und Farben, das Wunderbare der äußern Bedeckungen, welche wie Pflanzen aus dem Thiere hervorwachsen, aber in ihrer Vollendung in Vergleich mit andern thierischen Theilen schon abgestorben dennoch am schönsten sind, und ihre Schönheit fast ewig unvergänglich erhalten, machen die Vögel für den Sammler, ihr Leben und innerer Bau für den Naturforscher zum anziehendsten Gegenstande seines Strebens, und er fühlt sich noch mehr zu dieser Klasse hingezogen, wenn er im Fortgange des Forschens Erleichterungen findet, welche ihm bei keiner andern Thierklasse zu Theil werden, und zwar deshalb, weil keine Thierklasse so viel Uebereinstimmung in ihren verschiedensten Gliedern zeigt, als die der Vögel. Als Beweis dieses Satzes ist wohl eine bloße Zusammenstellung einiger Beispiele aus den ver-

schiedenen Thierklassen hinreichend: Nehmen wir nämlich auf der einen Seite als die differentesten Glieder in der Klasse der Vögel etwa den Edelfalken und den Pinguin oder die Dronte (*Didus ineptus*) und auf der andern Seite die differentesten Glieder einer jeden andern Thierklasse, etwa unter den Säugthieren den Menschen und Wallfisch, unter den Reptilien die Schildkröte und Schlange, unter den Fischen den schwimmenden Kopf und den Aal u. s. w., so ist auffallend der Abstand dieser Gegensätze bei den Vögeln geringer als bei irgend einer andern der angeführten Klassen von Wirbelthieren, und es ist von selbst einleuchtend, daß in eben dem Maasse auch die vergleichende Anatomie dieser Klasse einfacher seyn wird als die der übrigen, da die augenscheinlichen großen Verschiedenheiten im Aeußern immer von ähnlichen im Innern begleitet sind.

Wir können also, da die Abweichungen hier weniger beträchtlich sind, die Anatomie der Vögel mit geringerer Mühe zu einer gewissen Vollständigkeit bringen, als dies bei andern Thierklassen möglich ist, aber wir können sie auch eben deswegen um so genauer aufstellen, da sich in einer jeden Art gewissermaßen die ganze Klasse spiegelt, und durch eine solche genaue Anatomie erhalten wir nun einen festen Punct, welcher die am allgemeinsten verbreitete Klasse unter den Wirbelthieren bestimmt, auf den wir dann höhere und niedere Formen mit Sicherheit beziehen, und nach dem wir die Abweichungen erklären können.

Der verewigte Reil übertrug mir die genaue Anatomie des Gehirns der Vögel, und ich habe unter seiner Leitung nach Kräften diesen Auftrag ausgerichtet.

Reil war in allen seinen Unternehmungen groß, und wo die Kräfte eines Einzigen nicht ausreichten, da nahm er fremde Hände zu Hülfe, welche sich auch

zu seinen stets guten und die Wissenschaft erhebenden Zwecken immer gern darboten. Das Wesen dieses Mannes war die höchste Bescheidenheit und Freundschaft unter Gleichgesinnten, aber Haß und Stolz gegen kleinliche Selbstsucht, bei Ausübung der Wissenschaft und gegen Eitelkeit und Dünkel welche er als ursprünglich dem Deutschen fremd hielt vielen andern Uebeln vom französischen Volke auf ihn übergegangen glaubte.¹⁾

Reils Plan bei der Anatomie des Gehirns ging zwar langsam aber sicher zum Ziele hin. Erst wollte er aufs Genaueste die Anatomie von einer Menge verschiedener Thier-Hirne in einer stufenweisen Reihe haben, und dann am Ende durch Zusammenstellung sichere Resultate über die Formen und die ihnen entsprechenden geistigen Eigenschaften herausfinden, aber sein Streben unterbrach der Tod im Berufe einer höhern Pflicht. Carus hatte denselben Plan, und führte ihn gewiss zum bedeutenden Vortheile der Wissenschaft auch zu Ende, jedoch nicht so, daß nicht in mehrern Zweigen dieses Theils der Wissenschaft noch Lücken übrig geblieben wären, welche zum Theil auch eine Vergleichung dieser Arbeit mit dem, was Er über das Gehirn der Vögel sagt, einigermaßen nachweisen wird, und welche bei einem so weit umfassenden in wenig Jahren ausgeführten Plane wohl unvermeidlich waren.

Die Zeichnungen, welche ich zur Erläuterung angefertigt habe, sind in jedem Durchmesser doppelte Vergrößerungen, und wo dies nicht der Fall ist, habe ich es besonders angemerkt. Die Vergrößerung hielt ich, der natürlichen Kleinheit wegen, welche mich häufig zum Gebrauche der Linfen nöthigte, für nützlich; weil

1) Möge seine Gesinnung unter allen Gelehrten einheimisch werden, und ihnen die höchste Bescheidenheit in Beurtheilung verdienstvoller Männer, vorzüglich ihres Vaterlandes, geben.

es sehr schwer ist, Sachen, die man durch Vergrößerung deutlich sieht, ohne diese richtig darzustellen. Um mich in dem, was ich sah, nicht zu täuschen, habe ich theils jedesmahls mehrere Gehirne bei der Hand gehabt, theils frische und in Alkohol erhärtete verglichen, theils auch höhere und niedere Thier-Hirne daneben gelegt, um auch schwache Andeutungen, welche bei diesen vielleicht deutlicher ausgesprochen waren, nicht zu übersehen.

Das Gehirn der Gans eignet sich theils wegen der Häufigkeit und Allgemeinheit dieses Vogels, theils wegen der Menge von Marksubstanz im Verhältniß zur grauen Masse, und vorzüglich wegen der größern Deutlichkeit der Theile mehr als irgend ein anderer Vogel zur Grundlage bei diesen Untersuchungen, und ich gebe daher seine Beschreibung als Richtschnur, ohne jedoch Abweichungen, welche ich bei diesem oder jenem Theile in verschiedenen Vögeln gefunden habe, zu übergehen.

Bei einem so kleinen Gehirn als die Vögel unfres Landes uns bieten, ist die genaue Entwicklung der innern Organisation mit noch größern Schwierigkeiten verbunden als bei den Gehirnen höherer Thiere, wo die größere Masse, welche durch Anwendung von chemischen Mitteln leicht eine festere Beschaffenheit annimmt, die Zergliederung durch mechanische Handgriffe offenbar weniger misslich macht. Ausserdem wird durch Anwendung von solchen chemischen Mitteln die Oberfläche des Gehirns zerstört oder wenigstens unkenntlich gemacht; dagegen die darüber liegende Gefäßhaut noch verhärtet, so daß man nachher bei Wegnahme derselben sehr leicht die feinen Theile zerstört.

Aus diesen Gründen ist die möglichst genaue Ansicht der äußern Flächen des Gehirns der Vögel als die

Grundlage der Beschreibung seiner ganzen Construction anzusehen, wie es auch von allen Anatomen bisher geschehen ist, aber die Untersuchung über die Vertheilung der Fasern nach chemischer Vorbereitung muß ihr zur Seite gehn, und diese ist bisher noch ganz vernachlässigt worden. Ich habe nach beiden Methoden eine sehr bedeutende Anzahl von Vogelgehirnen untersucht, und wenn das, was ich an allen gefunden habe, und jetzt als an Einem vorkommend, der Reihe nach beschreiben werde, nicht am Ersten Besten, welches man zur Vergleichung öffnen wollte, vereinigt vorkommt; so bedenke man, daß an keinem Einzelnen alle Vollkommenheiten der Art vorkommen, daß bald dieser, bald jener Theil hervorgehoben oder zurückgedrängt ist.

Grundfläche des Gänsegehirns.

Um diese, als den wichtigsten Theil der Oberfläche richtig darstellen zu können, habe ich weder Zeit noch Mühe gespart um eine große Menge von Gehirnen unter einander zu vergleichen, die mittlern Dimensionen und die deutlichsten Grenzen der einzelnen Theile unter einander genau ausfindig zu machen. Hatte ich Dies und Jenes im Einzelnen genau; so zeichnete ich es sogleich auf, und aus diesen Skizzen entlehnte ich nachher die Zeichnung der ganzen Grundfläche, welche ich also wegen ihrer Genauigkeit der Beschreibung zu Grunde legen kann.

Man sieht auf ihr von den 7 Hauptmassen, welche das Vogelgehirn bilden, den beiden Hemisphären, der hypophysis, den beiden Vierhügeln, dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Marke, theils größere theils kleinere Flächen, deren Beschreibung ich jetzt in der

Reihe von hinten nach vorn verfolgen, und daher mit der Basis des verlängerten Markes anfangen werde.

Diese (Fig. I.) ist im Ganzen länglich oval, nach vorn durch die Vierhügel und Sehnerven, (Fig. I. 18. 19.) nach hinten durch eine schwache Furche, welche es vom Rückenmarke unterscheidet, (Fig. I. 2.) begrenzt. Die elliptische Form ist in der hintern Hälfte ziemlich regelmässig, in der vordern aber, deshalb von dieser Gestalt abweichend, weil sie durch die Ränder der darüber liegenden Theile, nach hinten der Vierhügel, nach vorn der Sehnerven und des Hirnanhangs (Fig. I. 21.) keineswegs aber durch eine Eigenthümlichkeit der Structur des verlängerten Markes selbst, bestimmt wird. Den äussern Rand der hintern Hälfte bildet der an dieser Stelle hervortretende starke Nerve des 5ten Paares, (Fig. I. 3.) der hintere abgerundete Rand, der das verlängerte Mark vom Rückenmarke scheidet, (Fig. I. 2.) ist nicht, wie beim Menschen, ein bloß gedächter, sondern außerdem daß hier beide, Rückenmark und verlängertes Mark einen starken Winkel bilden, welcher den Rand des Hinterhauptloches aufnimmt, ist die Grenze auch dadurch ziemlich bestimmt angegeben, daß die große Verdickung des verlängerten Markes ziemlich schnell aufhört, und ungefähr auf die Hälfte des Durchmesser im Rückenmarke, sinkt. Einige Abnahme ist zwar auch noch an dem obern Theile des hier anfangenden Rückenmarkes sichtbar, doch ist diese weit weniger auffallend, als an dem zunächst liegenden Theile des verlängerten Markes, und ein solcher allmüthiger Uebergang, welcher uns bei den Säugethieren berechtigt, das verlängerte Mark willkürlich so weit es uns gefällt, fortlaufen zu lassen, und eine gewisse Anzahl von Nerven aus ihm herzuleiten, findet hier nicht Statt. Von diesem Rande nun (Fig. I. 2.)

bis zur Mitte der Basis des verlängerten Markes gehen auf beiden Seiten zwei Markstränge fort, die Wurzeln des 5ten Nerven (I. 3.) welche ich hier beschreiben werde, weil sie der hintern Hälfte dieser Basis eigenthümlich sind. Dieser Nerve entsteht, wie bei den Säugthieren aus einer grossen hintern und äussern, (I. 13.) und aus einer kleinen (I. 14.) vordern und innern Portion, welche in ihrem Ursprunge schon verschieden, nach ihrem Austritte aus der Gehirnmasse so liegen, dass die kleinere, von beiden Seiten flach konvexe von einer leichten Furche der grössern aufgenommen wird. Beide Portionen sind von ihrem Austritte aus dem Marke an, deutlich gefasert, doch kann man bei frischen Gehirnen die Faserung nicht abwärts in das verlängerte Mark hinein verfolgen. Nimmt man aber ein in Alkohol verhärtetes Gehirn, und hebt die grosse Portion des Nerven von vorn her mit einem stumpfen Messer auf; so schält sich mit ihr fortgesetzt ein dicker Strang im verlängerten Marke aus, den man für die Wurzel des Nerven halten muss, weil er durch Spaltung des Nerven ebenfalls in mehrere Bündel gespaltet werden kann. Verfolgt man diese Wurzel; so sieht man, dass sie sich nach hinten zu auf die obere Fläche des verlängerten Markes herumschlägt, und nun noch als ein bedeutender Strang in das Rückenmark übergeht. Die Grenzen dieses Stranges (Fig. I. 3.) sieht man, bei günstigen frischen Gehirnen, so von aussen nach oben und hinten verlaufen, wie es die Figur zeigt.

Anders verhält es sich mit der kleinen Portion des Nerven, welche senkrecht in ein Faser-Bündel des verlängerten Markes eindringt, welches ich jetzt beschreiben werde, und hier der Kleinheit wegen sehr bald verschwindet. Dies Markbündel (Fig. I. 4.) ist ebenfalls

falls bei frischen Gehirnen sichtbar, nach aussen durch die Wurzeln des 5ten Nerven, nach einer parabolischen, in das Rückenmark hinabsteigenden Linie bezeichnet, läßt sich jedoch auf keine Weise so deutlich für sich darstellen, wie das zuerst beschriebene, die grosse Wurzel des 5ten Nerven. Mit dieser hat es zwar nur durch wenige Fasern einen deutlichen Zusammenhang, aber es geht in mehrere andere, in der Folge zu beschreibende Bündel so über, daß man es von ihnen nicht trennen kann, ohne eine Menge Fasern zu zerstören, und daß nur in seiner Mitte der Verlauf seiner Fasern sichtbar wird, wie sie, vom Rückenmark nach vorn verlaufend, allmählig immer mehr von der Mittellinie abweichen, dann schnell in parabolischer Form dicht um den Ursprung des 5ten Nerven nach oben hinaufsteigen, und sich hier in dem Marke der Hirnschenkel verlieren. Aus diesem Markbündel, welches mit dem von Reil mit dem Namen der Schleife belegten Analogie zu haben scheint, entspringen zwei Nervenpaare, der Hypoglossus (Fig. I. 7.) und Facialis (Fig. I. 12.) ganz, und der Trigemini zum Theil, nämlich, wie wir oben sahen, seine kleinere Wurzel (Fig. I. 14.). Der Hypoglossus gleicht in Ursprunge ganz dem ersten Halsnervenpaare (Fig. I. 1.), kommt aus demselben Markstrange und entspringt ebenso mit einer Menge seiner Würzelchen, welche zu 2 oder 3 vereinigt immer ein Stämmchen ausmachen, deren 4 — 6 existiren, und durch ihr Zusammentreten den Nervenstamm bilden, von dem man noch die Spuren der Fasern erkennt. Die Stelle seines Ursprungs ist die Grenzlinie zwischen verlängertem und Rückenmark.

Der Nervus facialis kommt in der Art des Ursprungs ganz mit der kleinen Portion des fünften überein, geht an der Stelle aus der Schleife hervor, wo

diese unter der großen Wurzel des fünften hindurch geht, und sich nach oben wendet, und liegt gleich bei seinem Heraustreten aus der Masse dicht neben dem Gehörnerven. Seine Wurzeln lassen sich nicht weit in die Schleife hinein verfolgen, gehen aber wenigstens aus der Oberfläche senkrecht hervor.

Verfolgen wir die Basis des verlängerten Markes nach der Mittellinie zu; so erscheint ein neues Markbündel (Fig. I. 5.), vom innern Rande des vorigen und einer diesem ähnlichen parabolischen Linie begrenzt, zwischen welchen beiden es vom Rückenmarke nach vorn verlaufend allmählig, wie das vorige, breiter wird, und sich endlich gegen die Vierhügel nach außen und oben wendet, um sich in ihnen auf eine eigne unten zu beschreibende Art sehr schön zu endigen. Dies Bündel ist der eigentliche Ursprung des Sehnerven, denn er entspringt aus den Vierhügeln, und die Vierhügel wachsen aus diesem Markstrange hervor. Unmittelbar aber kommt noch der sechste Nerv (Fig. I. 16.) aus dieser Marksubstanz und zwar grade so wie der Hypoglossus aus der Schleife, mit vielen Wurzeln, die in 3 — 4 Fäden vereinigt zum gemeinschaftlichen Stamme zusammen treten, welcher bei der Gans der dünnste Nervenstamm ist.

Jetzt bleibt unter den Markbündeln auf der Basis des verlängerten Markes nur noch die Beschreibung der Pyramiden übrig, welche, wie bei den Säugthieren, auf beiden Seiten der Mittellinie zunächst liegen. Viele Schriftsteller haben sie den Vögeln abgesprochen, welches in Rücksicht auf ihr Wesen, als Anfänge der Hirnschenkel, unrichtig ist, die übrigen haben sie wenigstens noch nicht beschrieben, ob sie gleich unter die wichtigsten Theile des Gehirns gehören. Freilich können wir, da die Brücke fehlt, nicht erwarten, daß

wir sie so deutlich unter ihr hervortreten sehen, wie beim Menschen, indessen als Fortsetzung der Hirnschenkel sind sie da, und auch bei guten Gehirnen deutlich begrenzet. Unter den Sehnerven sieht man die Hirnschenkel (Fig. I. 6.) als eine große Marksubstanz hervortreten und nach hinten zu pyramidenförmig immer dünner werden, so daß sie sich als feine Fäden neben der Mittellinie selbst zuweilen bis in das Rückenmark hinab verfolgen lassen. Sie liegen in der Mittellinie an einander, durch Gefäßhaut verbunden, ohne eine Spur von Kreuzung, welche doch beim Menschen so gewiß vorhanden ist, nach vorn aber, am Ursprunge des dritten Nerven, wo man sie nach der Analogie der höhern Thiere schon Hirnschenkel nennen muß, durch eine Schicht grauer Substanz von einander getrennt. Aus dieser grauen Substanz, welche hinter und unter der dritten Hirnhöhle liegt, entspringt das dritte Nervenpaar, so daß seine Wurzeln von beiden Seiten in der Mittellinie des Gehirns an einander liegen, und bloß durch Gefäßhaut getrennt sind. Sie treten an der hintern Spitze der Hypophysis hervor, und wenn man das Gehirn mit wenig Sorgfalt aus dem Schädel nimmt, so reißen sie ab und der Stumpf sieht aus wie die Markkugeln beim Menschen, welches wirklich einige Schriftsteller so getäuscht hat, daß sie den Vögeln die *Corpora candicantia* gaben, ohne daß sie einen Fornix nachwiesen, von dem sie doch herkommen müßten.

Die übrigen Nerven, welche noch am verlängerten Marke liegen, deren Ursprung jedoch bei Beschreibung seiner Basis nicht angegeben werden kann, sind der *patheticus*, *facialis*, *acusticus*, *glossopharyngeus*, *vagus*, und *accessorius*. Von ihnen will ich jetzt nur den Ort angeben, wo man sie der Basis zunächst hervorgehen sieht.

Der vierte Nerv (Fig. I. 15.) liegt immer in der Furche zwischen dem verlängerten Marke und den Vierhügeln. Den facialis (Fig. I. 12.) findet man, wenn man vom trigeminus etwas nach oben und hinten geht, dicht neben ihm liegt dann auch der acusticus (Fig. I. 11). Dicht neben diesem folgen dann von vorn nach hinten, durch eine große Menge von Markfäden kenntlich, der glossopharyngeus (Fig. I. 8.), vagus (Fig. I. 10.), und endlich der accessorius (Fig. I. 9.), den man als einen dünnen Faden bis tief in den Rückenmarks-Kanal verfolgen kann.

Ich gehe nun zur Betrachtung der untern Fläche der Sehnerven und Vierhügel über, welche sich sogleich durch ihre glänzend weiße Farbe vor allen Theilen des Gehirns kenntlich machen. Diese (Fig. I. 18.) erscheinen auf der Grundfläche als ovale, vollkommen glatte, mit ihrem längsten Durchmesser von vorn und innen nach hinten und außen gewandte Hügel, auf deren Oberfläche man bei genauer Betrachtung ein äußerst schönes Gewebe der feinsten Markfasern sieht, deren Richtung im Ganzen der des längsten Durchmessers gleich läuft, und die nach hinten zu immer dünner werden, so daß man hier zwischen ihnen deutlich kleine Inseln von grauer Substanz unterscheidet, die sich aber gegen die Sehnerven hin immer mehr vereinigen und in ihn selbst übergehen. Dieser (Fig. I. 19.) wendet sich bald nach seinem Austritte aus den Vierhügeln durch eine Geniculation nach innen, so daß beide fast gerade gegen einander laufen, und sich auch in der Mittellinie des Gehirns zu vereinigen scheinen. Diese Vereinigungsstelle schneidet man gewöhnlich beim Herausnehmen des Gehirns aus der Schädelhöhle durch, und ich betrachte daher diese Schnittfläche (Fig. I. 20.) als zur Basis des Gehirns gehörig. Sie ist oval und besteht, dem ersten

Anfscheine nach, aus Streifen von verschiedener Substanz, welche in der Richtung der Sehnerven von einer Seite zur andern quer übergehen, in der Mitte des Ovals länger und grade, nach dem vordern und hintern Rande hin abnehmend und etwas gebogen sind. Sie liegen so begrenzt, als wenn man die Finger der einen Hand in die Zwischenräume je zweier Finger der andern Hand steckt (Fig. III.) und es sind bei der Gans 15 bis 16, bei der Krähe, wie die Figur zeigt, gegen 30 solcher Streifen, welche das Eigene haben, daß sie ihre Farbe verändern, je nachdem das Licht von verschiedenen Seiten darauf fällt, so daß sie bald grau, bald weiß erscheinen. Ihre Entstehung wird unten näher angegeben werden, und ich bemerke hier nur noch, daß diese ovale Durchschnittsfläche ungefähr um die Hälfte größer als der Querdurchmesser eines jeden Sehnerven vor der Kreuzung, daß sie aber wenigstens doppelt so groß ist als der Durchmesser eines jeden Sehnerven nach der Kreuzung, weil sich die Masse eines jeden Nerven an dieser Stelle nicht verändert.

Gleich hinter und unter dieser Kreuzungsstelle liegt der Hirnanhang, die Hypophysis, Fig. I. 21. Sie ist beim erwachsenen Menschen klein, bei Embryonen größer, und erscheint überhaupt in den Wirbeltieren immer größer, je niedriger das Thier ist, in den Vögeln größer als den Säugethieren, in den Reptilien, aber vorzüglich den Fischen noch größer.

Ueber ihre Verrichtung giebt es mancherlei Meinungen, welchen ich noch eine beizufügen wage. Wenn ich ihre Lage im Sattel des Keilbeins, umgeben von einer großen Menge Arterienbluts, ihre Verbindung mit der ganzen innern Oberfläche des Gehirns durch den Trichter, die Menge von Gefäßen in ihrem Innern, ihre Zunahme abwärts in der Thierreihe, und ihre be-

trächtliche Gröfse in den Fischen, deren Gehirn in der Bildung so früh gehemmt ist, bedenke: so vermuthe ich eine Analogie zwischen ihr und denen Organen des Fötus, welche zu seiner Bildung bestimmt sind, vorzüglich Dotter sack und Allantois. Dafs der Trichter, welcher hiernach mit dem Ductus vitello-intestinalis und Urachus übereinkäme, nicht ganz hohl ist, und also die Nahrungsflüssigkeit nicht in die Hirnhöhlen überführen könnte, beweist nichts dagegen, denn die Darmzotten sind auch nicht hohl, und saugen doch ein. Gründe für meine Meinung finden sich leicht.

1) Bekannt ist die Analogie zwischen Darmkanal, Genitalien und Gehirn. Warum sollte das Gehirn nicht auch auf ähnliche Art gebildet und ernährt werden, und des Theiles beraubt seyn, welcher jenen beiden Organen ihre Entstehung giebt?

2) Die Lage der Hypophysis vor dem Gehirn und vor seiner Mitte kommt ganz mit der Lage der Allantois und Tunica erythroïdes überein.

3) Ihre Verbindung mit dem Gehirne ist dem Zusammenhange jener beiden Bildungshäute mit dem Körper sehr ähnlich. Der Darmkanal und die Blase ziehen sich gegen dieselben in einen spitzen Fortsatz aus, wie die dritte Hirnhöhle in den Trichter.

4) Die Contenta kommen in vieler Rücksicht mit einander überein, die Hypophysis zeigt zuweilen Höhlen, die mit Lymphe angefüllt sind, in den Hirnhöhlen, vorzüglich der Embryonen, ist immer etwas Lymphe.

5) Sie ist wie alle diese Organe von grofsen Gefäfsen umgeben.

6) Bei niedern Thieren, wo die Hirnbildung in Vergleich mit dem Menschen noch unvollendet ist, ist auch die Hypophysis grofs und belebt, beim Menschen

dagegen ist sie mehr ein abgestorbener Theil, so wie bei ihm auch die Allantois wenigstens sehr unbedeutend ist.

7) Aus ihrer in allen Thieren beständigen Verbindung mit allen Hirnhöhlen hat man schon immer auf eine Ernährungsbeziehung geschlossen, warum soll sie nicht eben so wohl die Ernährungsflüssigkeit einführen, als die Residua der Ernährung abführen?

8) Ihre Substanz kommt in niedern Thieren, vorzüglich auffallend in den Fischen, mit der grauen Substanz des Gehirns überein, beim Menschen, als der vollendetsten Form ist sie bedeutend davon verschieden. So ist auch im frühen Embryo die Nabelblase und Allantois den mit ihr zusammenhängenden Organen im Körper ähnlich, und erst späterhin, wo sie absterben, davon verschieden.

9) Da sie in den Fischen, Reptilien und Vögeln der grauen Substanz ähnlich ist, und man diese als die ernährende ansieht, warum will man grade der Hypophysis die Einfaugung übertragen?

Die Hypophysis ist bei den Vögeln härter als die Marksubstanz, und röthlicher als die graue, bei den Fröschen kommt sie ziemlich, bei den Fischen ganz mit der grauen Substanz überein.

Bei der Gans ist sie ungefähr $\frac{1}{18}$, im Frosche etwa $\frac{1}{4}$, bei den Fischen oft eben so groß als jeder Vierhügel, ihre Form bei den Vögeln länglich von vorn nach hinten. Ihre Substanz variierte bei der Gans, bald war sie körnig, wie eine Speicheldrüse, bald gleichförmig röthlich, bald im Umfange heller als in der Mitte. Einigemal sah ich auf jeder Seite einen bedeutenden Markfaden von ihr zum dritten Nerven gehen, hohl habe ich sie nicht gefunden, doch ist der Trichter bis dahin hohl, wo er sie berührt.



Ich komme jetzt zur Beschreibung der Basis des großen Gehirns, und bemerke, daß wie das große Gehirn überhaupt, so auch seine Grundfläche unter allen Theilen des Gehirns bei den Vögeln die meisten Verschiedenheiten in der verhältnißmäßigen Größe zeigt, welche ihre einzelnen Theile bei verschiedenen Arten zu einander haben, obgleich diese Theile, welche ich weiterhin beschreiben werde, bei allen Individuen constant vorkommen. Ich wähle auch hier die Basis des Gänsegehirns, weil an ihm nichts fehlt, was andre Vögel auch haben, und weil manches wegen der vollkommnern Entwicklung deutlicher ausgedrückt ist.

Ihre Gestalt kommt nach vorn im Allgemeinen bei allen Vögeln mit der bei den Säugethieren überein, nach hinten aber unterscheidet sie sich wesentlich dadurch, daß die großen Vierhügel den ganzen hintern Rand und auch einen Theil der Basis selbst verdecken, jedoch einen Theil, welcher einförmig graue Masse ist, und keiner Beschreibung bedarf, während dagegen der freiliegende Theil der Basis des großen Gehirns wegen mehrerer sehr wichtiger, auf ihm sichtbarer Theile eine besonders genaue Beschreibung verdient.

Ich mache den Anfang mit dem Markbündel der Sylvischen Furche. Diese Furche selbst liegt, wie bei den Säugethieren, im äußern Rande des großen Gehirns, und trennt hier den vordern Lappen vom hintern. Auf dem Grunde dieser Furche bemerkte Reil beständig bei allen Gehirnen der Säugethiere ein starkes Markbündel, welches quer über sie hinlief, und sich nach hinten und vorn in die übrige Masse des Gehirns verlor. Diesem, wie ich glaube, analog kommt im Gehirn der Vögel ein Markstrang vor, welcher sich auf der Basis des großen Gehirns stets und in allen Arten von Vögeln unter allen Theilen der Basis durch seine weiße Farbe am

deutlichsten zeigt. Denn man sieht bei einem jeden Vogelgehirne ziemlich parallel mit seinem äussern Rande einen weissen Streifen, welcher vorn von der Gegend des Corpus mammillare anfängt, und sich bis dahin längst dem äussern Rande des Gehirns erstreckt, wo sich dieser in den hintern umbiegt. In dieser einfachen Form erscheint dies Markbündel bei den allermeisten Vögeln, aber etwas verwickelter ist es bei der Ente und Gans, weil diese überhaupt in Rücksicht des grossen Gehirns unter den Vögeln unseres Landes am höchsten stehen.

Bei ihnen liegt die Hauptmasse dieses Bündels (Fig. I. 24.) deutlich in der Gegend der Fossa Sylvii (23) und verbreitet sich von hieraus vorzüglich nach vorn und hinten, nach vorn fast in allen Richtungen zum ganzen Rande der Basis, so dass die Fasern zum Theil auf der innern Fläche der grossen Hemisphären (Fig. II. 34.) und der innern Fläche des Corpus mammillare (II. 31.), zum Theil am ganzen äussern Umfange der vordern Lappen des grossen Gehirns zum Vorschein kommen, und sich hier erst in die graue Masse verlieren. Ihr Verlauf ist bogenförmig, so dass das Ganze einem Büschel feinen Grases gleicht, dessen Blätter sich, je mehr sie nach aussen liegen, desto mehr durch eigne Schwere krümmen, je mehr nach innen liegend, desto mehr grade stehen, und sich nach unten alle in einen faserigen Stamm vereinigen, das Markbündel der Fossa Sylvii, Fig. I. 24.), von welchem dann nach hinten zu weniger auffallend und kleiner eine Anzahl Fasern ausgehn, welche man der Wurzel vergleichen könnte. Sie geht auf dem hintern Lappen des grossen Gehirns aus der Gegend der Fossa Sylvii am äussern Rande undeutlich faserig fort, und verliert sich ganz unmerklich sehr bald in die graue Substanz.

Dies Markbündel der Sylvischen Grube ist keine unmittelbare Fortsetzung der Hirnschenkel, sondern es liegt in einer jeden Hemisphäre, und verbindet ihren hintern und vordern Theil eben so wie der Balken und die übrigen Commissuren die beiden Hemisphären. Der Geruchsnerv zieht von ihm einige Fasern, und ich werde deshalb sogleich seinen Ursprung hier angeben.

Scarpa beschreibt ihn in seinen Untersuchungen über die Organe des Geruchs und Gehörs mit folgenden Worten: „Beide Hemisphären geben nach vorn den zweibelähnlichen Fortsatz ab, an welchem, als an einer Stütze, die Geruchsnerven auswendig befestigt sind und aufliegen, deren Anfänge, welche sich durch einen weissen Glanz von den grauen Fortsätzen unterscheiden, offenbar auswendig an der Basis dieser Fortsätze verlaufen, und, allmählig zu grössern Faserbündeln vereinigt, den Stamm des Geruchsnerven bilden. An dem Orte, wo die Nervenfasern in einen Stamm zusammentreffen, nehmen sie die stumpfe Spitze des Processus mammillaris wie in einer eignen Höhle auf, und sind durch die Gefäßhaut mit ihnen verbunden, so daß sie bei sorgfältiger Behandlung ohne Zerreißung von ihnen getrennt werden können. Merkwürdig ist es, daß bei allen Thieren die Geruchsnerven von einer eigenthümlichen Marksubstanz des großen Gehirns, keinesweges aber vom verlängerten Marke kommen.“

Diese Beschreibung stimmt im Wesentlichen mit dem, was ich gesehen habe, überein, doch muß ich bekennen, daß ich nicht so deutlich als Scarpa die weissen Markfasern unten am Processus mammillaris, ihr Zusammentreffen zum Stamme des Geruchsnerven, und die Aushöhlung in diesem zur Aufnahme des Processus mammillaris bemerken konnte, obgleich ich es der Analogie wegen gern für wahr annehmen möchte.

Das Corpus mammillare ist größtentheils von den Hemisphären getrennt und nur durch Gefäßhaut an sie geheftet. Dies sieht man bei frischen und erhärteten Gehirnen, und auf der Basis zeigt sich die Trennungslinie Fig. I. 29. Fig. V. 3. ohne alle Präparation, welche sich von außen nach innen so weit erstreckt, daß nur ein schmaler Verbindungstheil von grauer und Marksubstanz übrig bleibt, durch welchen die Substanz des Zitenthails und der Hirnhälften zusammenhängt, in dessen Innern die Fortsetzung des Seitenventrikels zum Zitenthail durchgeht, und auf dessen unterer und innerer Fläche man bei der genauesten Untersuchung doch nur selten einigermaßen deutliche Fasern vom Markbündel der Sylvischen Grube zum Zitzenfortsatze, wie über eine Brücke, hineinlaufen, und sich auf diesem sogleich nach allen Seiten hin ausbreiten sieht. (Fig. V. 4.) Bis zur Mitte des Fortsatzes geht die Ausbreitung, von da aber convergiren die Fasern zum Geruchsnerve, und lassen sich in seinem Innern, von grauer halbdurchsichtiger Masse umgeben, welche immer den größten Theil dieses Nerven ausmacht, oft sehr deutlich und schön erkennen. Nie habe ich, so wie Scarpa, den Geruchsnerve als eine Schale vom vordern Theile des Zitzenfortsatzes abnehmen können, auch die Markfasern mit großer Deutlichkeit auf dem Fortsatze verlaufend gesehen, selbst nicht mit Hilfe der Linse.

Der Geruchsnerve erhält also bei den Vögeln, wie es scheint, allein vom Markbündel der Sylvischen Grube einige Markfäden, da alle übrigen Nerven weit mehr grade zu aus dem verlängerten Marke entspringen. Darin kommt er mit den Sehnerven überein, daß beide vom Umfange eines hohlen Körpers ihren Ursprung entlehnen.

Die Beschreibung der Grundfläche des Gehirns der Gans wird beendigt seyn, sobald ich noch die Bedeutung zweier auf ihr sichtbarer Markbündel angegeben habe. An dem Orte nämlich, wo der Sehnerv sich nach innen wendet, sieht man dicht vor ihm einen weissen Streifen Fig. I. 22. fast in gleicher Richtung mit ihm, doch etwas mehr nach vorn gewandt, gegen die Mittellinie hin verlaufen, und sich in ihr, wo sich diese Theile von beiden Seiten berühren, sogleich in die Tiefe senken. Dies sind die Markbündel der strahligen Scheidewand.

Fast an demselben Orte kommen unter den Sehnerven die Hirnschenkel Fig. I. 26. kaum bemerkbar durch etwas weislichere Farbe hervor, und verlieren sich in der Richtung nach aufsen sogleich in die graue Masse.

Noch füge ich hinzu, das man bei der Gans und Ente über dem 5ten und 7ten Nerven die Rudimente der Seitentheile des kleinen Gehirns hervorragend sieht, (Fig. I. 28.), was bei andern Vögeln, wo das Cerebellum kleiner ist, nie der Fall ist.

Aus der gegebenen Beschreibung, von deren Richtigkeit ich mich durch vielfältige Untersuchungen überzeugt habe, erfieht man, das auf der Grundfläche des Gänsegehirns viele Theile vorkommen, welche man bisher noch nicht beschrieben hatte. Einige Abweichungen, welche ich bei den Hühnerartigen, als vom Gänsegeschlechte sehr weit abstehenden Vögeln bemerkt habe, werde ich jetzt anführen.

Das verlängerte Mark des Truthahns kommt in Hinsicht der Gestalt ziemlich mit dem der Gans überein, ist aber im Verhältniß zu seiner Länge etwas breiter, im Verhältniß zu den Hemisphären aber gröfser, und nähert sich so dem grofsen verlängerten Marke der Reptilien

und Fische. Die einzelnen Markbündel, nämlich der Ursprung des 5ten Nerven, die Schleife, das Bündel für die Vierhügel und die Pyramiden lassen sich zwar durch Erhärtung mit Weingeist darstellen, aber äußerlich weit undeutlicher als bei der Gans und meistens gar nicht nachweisen. Der 6te Nerv war bei der Gans um die Hälfte dünner als der 4te, beim Truthahn ist er stärker als dieser.

Die Pyramiden sind beim Truthahn im Verhältniß zum großen Gehirne größer als bei der Gans.

Der dritte Nerv kommt beim Truthahn an Dicke dem 5ten gleich, da er bei der Gans nur $\frac{1}{3}$ so stark ist, zum Theil, weil jener kleiner geworden ist.

Was aber dem 5ten Nerven abgeht, das scheint dem Vagus, der über und hinter ihm entspringt, zugesetzt zu seyn, denn dieser ist beim Truthahn fast doppelt so groß als bei der Gans, was wieder eine Annäherung zu den Reptilien und Fischen ist, wo der Vagus unter allen Nerven bei weitem der Stärkste wird.

Die Vierhügel sind beim Truthahn im Verhältniß zum Rückenmarke fast doppelt so groß als bei der Gans.

Die Sehnerven kreuzen sich beim Truthahne in weit weniger Schichten als bei der Gans, ungefähr in 8 — 10, bei der Gans aber 12 — 15., bei den Fischen nur 2.

Die Hypophysis nähert sich beim Truthahne mehr der runden Form, wie sie auch bei den Fröschen vorkommt.

Die Grundflächen der großen Hirnhälften gleichen sich bei der Gans und dem Truthahn nur wenig. Bei diesem sind sie im Verhältniß zum verlängerten Marke und den Vierhügeln weit kleiner, von einer

Fossa Sylvii am äußern Rande ist keine Spur, obgleich das Markbündel, welches ich bei der Gans nach der Analogie mit dem Gehirn der Säugthiere das Mark der Sylvischen Furche genannt habe, beim Truthahn sogar weit deutlicher erscheint, als bei der Gans, weil es nicht mit so viel grauer Masse umgeben ist. Doch zeigt es sich in seinem Verlaufe viel einfacher als dort, giebt wenigstens nicht deutliche Fäden zu dem Geruchsnerve, geht als ganz reines Mark parallel mit dem äußern Rande der Hemisphäre von vorn nach hinten, und verliert sich hier mit ziemlich deutlicher Faserung in die graue Substanz.

Der Geruchsnerve verhält sich zu seinem Corpus mammillare wie bei der Gans, dies aber ist beim Truthahne im Verhältniß zu den großen Hemisphären weit kleiner als dort.

Der Hirnschenkel kommt beim Truthahne weit deutlicher unter dem Sehnerven hervor als bei der Gans, und breitet sich deutlicher gefasert nach dem Umfange hin aus.

Zwischen ihm und dem Markbündel der Sylvischen Grube kommt ein halbmondförmiger Markstreifen vor, dessen Bedeutung ich nicht kenne.

Ich habe jetzt die Grundfläche des Gehirns so vollständig beschrieben, als ich konnte. Die übrigen Theile seiner äußern Oberfläche erfordern keine so genaue Beschreibung, und das, was an ihnen bemerkenswerth ist, will ich jetzt mit wenigen Worten angeben.

Das Gehirn der Gans, von oben angesehen, erscheint als ein halbes Oval, dessen Spitze nach vorn gekehrt, und durch die Proccus mammillares etwas verlängert ist, an dessen hinteren, fast geraden Rande aber ein dünner, in einen Schwanz auslaufender Anhang sitzt, das kleine Gehirn und Rückenmark. Betrachtet

man das große Gehirn für sich, so sieht man auf seiner obern Fläche einen starken Wulst, der sich auch im Schädelknochen bei der Gans abgedrückt hat, durch eine leichte Furche, welche von vorn nach hinten und etwas nach aufsen verläuft, von der übrigen Hirnmasse etwas abgeschnitten ist, und bis zu dieser Furche aus ihr in der Mitte des großen Gehirns hervorragt. Seine Fasern gehen von innen aus der Mittellinie nach dieser Furche hin, und sind die Enden der strahligen Scheidewand, mit grauer Substanz vermischt, die das Dach der Hirnhöhle bildet.

Wo diese Wülste nach hinten aufhören und die innern Ränder beider Hemisphären in die hintern übergehen, entsteht ein Winkel, welcher den vordern Theil des Cerebelli aufnimmt, und in welchem auch zwischen dem kleinen und großen Gehirne die Zirbeldrüse liegt, welche aber weit fester mit der festen Haut, als mit dem Gehirn zusammenhängt, und daher sehr sorgfältig von jener abgeschnitten werden muß, um sie am Gehirne sitzend zu erhalten.

Vom kleinen Gehirne sieht man von obenher den Wurm nach hinten abgerundet, nach vorn eine Kante bildend, die von jenem Winkel zwischen den großen Hirnhälften aufgenommen wird. Seine Seitentheile sind von oben her ebenfalls sehr deutlich sichtbar, und ich werde deshalb jetzt die genauere Beschreibung des kleinen Gehirns anfangen. Man kann es, wie bei den höhern Thieren, in einen vordern und hintern Wurm, und die Seitentheile abtheilen. Letztere sind nur Rudimente einer höhern Form, der erstere ist dem der Säugthiere ähnlich gebildet und der Masse nach überwiegend. Seine ganze äußere Fläche ist mit ziemlich gleich weit aus einander stehenden Furchen bezeichnet, zwischen welchen eben so viele Wülste als

Enden der Blätter von einer Seite zur andern quer über verlaufen, der Zahl nach ungefähr 30 bei der Gans.

Am untern mittlern Theile der beiden seitlichen Flächen des Wurms sieht man die Furchen nach den seitlichen Anhängen hin convergiren, in deren Nähe die vordern und obern Furchen enden, und die Wülste zu einer Fläche zusammenschmelzen, während die Furchen und Wülste der hintern Fläche zu einigen wenigen vereinigt in die seitlichen Anhänge übergehen, und hier, sich schneckenförmig nach außen etwas verlängernd, eben dadurch die seitlichen Anhänge selbst bilden. Wie dies geschieht, giebt Fig. VI. a. genau an.

Die untere Fläche des Wurms ist das Dach der vierten Hirnhöhle, auf jeder Seite von einem breiten Pfeiler, dem ein- und ausgehenden Schenkel des kleinen Gehirns, gestützt, nach vorn bis zum Ursprunge des 4ten Nervenpaares Fig. II. 10. mit der Valvula cerebelli Fig. II. 9. überzogen. Dies Dach ist hoch gewölbt, denn die 4te Hirnhöhle steigt bis zur Mitte des Wurms hinauf Fig. IV. 16., und bildet so die Trennung in einen vordern und hintern Wurm Fig. II. 20. sehr genau. Die ganze untere Fläche der Hirnklappe zeigt deutliche Querfasern, welche vorn gegen den 4ten Nerven hin so dicht beisammen liegen, daß sie weiß erscheint, nach hinten aber, wo sie in die Höhle hinaufsteigt, weit einzelner liegen, und die graue Substanz der Hirnklappe durchscheinen lassen. Sie überzieht nach vorn zu die ganze untere Fläche des vordern Wurms, nach hinten aber, in der Höhle hinaufsteigend, nur dessen mittlern Theil, welcher daher auch als eine Erhabenheit in die Höhle hineinragt, doch erstreckt sie sich nicht bis in die Spitze der Höhle, sondern nur bis in die Hälfte derselben, wo man sie bestimmt aufhören sieht.

sieht, Fig. IV. 15. Ueber ihr, bis zur Spitze hinauf, ist die Wand der Höhle wieder rein markig, die Fasern verlaufen hier in der Richtung der Schenkel, während die Fasern der Klappe in querer Richtung gingen, und lassen in der Mitte eine feine flache Furche zwischen sich, Fig. IV. 16. welche auch tiefer unten durch die sie bedeckende Hirnklappe durchscheint (Fig. IV. 14.). Was nun so auf der vordern Wand der vierten Hirnhöhle im kleinen Gehirne sehr deutlich sichtbar ist, das wiederholt sich weniger deutlich auf der entgegengesetzten hintern Wand, welche die vordere Fläche des hintern Wurms ist. Auch hier sieht man nach unten Querfasern, ähnlich denen der Hirnklappe, auch hier ist eine mittlere Scheidungslinie sichtbar, aber alles weniger bestimmt als dort, so wie überhaupt die Aehnlichkeiten der vordern und hintern Hälfte des Körpers nur schwach sind. Gleich hinter den Schenkeln des kleinen Gehirns ist die Höhle von allen Seiten offen, und nur nach oben durch die untere Fläche des hintern Wurms größtentheils noch bedeckt, s. Fig. II. Sie verlängert sich auch in die seitlichen Anhänge des kleinen Gehirns fast bis zu deren Spitze hinein.

Auf diese Beschreibung der Oberfläche des kleinen Gehirns folgt nun die seiner Markfasern, welche sich nach der gewöhnlichen Ordnung in eintretende, austretende und verbindende theilen lassen.

So wie nun da, wo ein Nerv einen Ast abgiebt, allemal die oberflächlichen Fasern des ganzen Nerven zur Bildung des Astes zusammentreten; so scheint auch das Corpus restiforme, oder der Ast des verlängerten Markes zum kleinen Gehirne, fast von der ganzen Oberfläche der Medulla oblongata zusammen zu fließen. Zwar sehen wir äußerlich, wie ich auch schon oben anführte, bis in das Rückenmark hinab die Spuren der

Markbündel für das kleine Gehirn, aber auch nur äußerlich, denn die innern Fasern des verlängerten Markes gehen zu ganz andern Theilen.

Da, wo nun die oberflächlichen Fasern des verlängerten Markes zum Stamme des strickförmigen Körpers vereinigt an das kleine Gehirn hinauffsteigen, sieht man zwischen den Markfasern eine oder einige Inseln von grauer Substanz Fig. VII. 7., die aber der Gestalt nach mit dem Corpus fimbriatum keine Aehnlichkeit haben. Vom strickförmigen Körper geht ein Markblatt in die seitlichen Anhänge, und eines in die Hirnklappe, es verdickt sich, und die Fasern beider Seiten breiten sich in Blätter aus, so daß sie sich in der Mitte, parallel nach dem Umfange hinlaufend, von beiden Seiten berühren, Fig. IV. 18. 19. aber nie von beiden Seiten kreuzen.

Die Structur dieser Blätter, welche den Lebensbaum bilden, ist der von Reil im Menschengehirn beschriebenen ähnlich, obgleich einfacher.

Der Stamm des Lebensbaumes sind die Hirnschenkeln oder die aus dem Nebeneinanderliegen beider entstandne Markmasse, s. Fig. II. Von dieser gehen die Blätter in ziemlich gleicher Entfernung von einander, nach außen zu allmählig etwas divergirend, fort, entweder ungetheilt, bloß sehr kleine Seitenblättchen nach dem Umfange hin abschickend, oder in einige Hauptäste zerpalten, welche dann die feinem erst geben. Die ungetheilten sind vorzüglich dem vordern, die mehrmals getheilten dem hintern Wurme eigen, der stärkste und am vielfachsten getheilte Ast ist aber der, welcher nach der vordern obern Spitze gerichtet, und eigentlich als Fortsetzung des Stammes anzusehen ist. Die Zahl der Hauptstämme ist bei der Gans 15 — 16, von denen nur ein Drittheil einfach ist, die Zahl der kleinsten Markblättchen des Baumes an der Peripherie, welche

ich sogleich beschreiben werde, beträgt bei der Gans gegen Hundert.

Betrachtet man genau den Durchschnitt der Zweige und Aeste: so sieht man zuerst, daß jeder Zweig in seinem ganzen äußern Umfange mit einer, im Verhältniß zum Marke sehr dicken Lage grauer Substanz belegt ist, welche an der Stelle des Ursprungs der Zweige aus dem Stamme von einem Zweige zum andern übergeht, weiterhin aber, wie beim Menschen, allein dem Zweige gehört, an dem sie liegt, und mit dem sie zusammenhängt, und durch eine Hauptfurche, welche den Aesten Fig. VIII. a. und sehr feine Nebenfurchen, welche den feinsten Blättern Fig. VIII. b. entsprechen, getrennt ist. Die Grenze aber zwischen Mark und grauer Substanz wird man mit unbewaffnetem Auge nirgends deutlich angeben können, sondern meinen, beide gingen durch unmerkliche Schattirungen aus der weissen Farbe des Marks in die röthlich graue Rindensubstanz über. Anders erscheint der Lebensbaum der Vögel durch eine scharfe Linse angesehen, und ganz so wie die 6te Figur einen Ast darstellt. Hier sieht man die Marksubstanz deutlich gefasert in Enden auslaufend wie die Geweihe des Hirschkes, welche spitz in die gelbe Substanz hineinragen Fig. VIII. c. Die Markfasern laufen nicht alle von der Spitze nach dem Mittelpunkte hin, sondern die äußern schlagen sich brückenförmig Fig. VIII. d. über die größern und kleinern Furchen, welche aus dem Divergiren der Enden entstehen, hinweg, und eben daher läßt sich die Oberfläche, wie es Reil beschreibt, sehr leicht von einem Aste zum andern aufheben, wo dann bei den kleinen Blättchen ein Riff (nach Reil), was im Querschnitt als eine kurze Spitze erscheint, bei den größern aber eine längere Spitze, oder ein Blatt übrig bleiben muß. Fig. VIII.

f. g. h. Uebrigens läuft der Zweig auch da, wo er keine Blättchen abgiebt, nicht immer in gerader Richtung fort, sondern macht zuweilen Biegungen, und zugleich bemerkt man an den Stellen, wo dergleichen Biegungen vorkommen, eine kleine Anschwellung des Markes Fig. VIII. g., gleichsam einen schwachen Ansatz zu einem nicht wirklich gewordenen Aestchen.

Die gelbe Substanz wird zwar von vielen Anatomen als ein Theil der Gehirnmasse angenommen, jedoch von den meisten nicht weiter berücksichtigt. Dies kommt vielleicht daher, weil man sie nur in wenig Gehirnen und bei sehr genauer Untersuchung mittelst der Linse deutlich begrenzt sieht. Auch ich habe sie nur einmal im Gehirne eines schwarzen Truthahns so deutlich begrenzt gesehen als es die Fig. VIII darstellt, und diese bestimmte Abgrenzung von der Rindensubstanz schien mir um so merkwürdiger, da sie, die Farbe und Lage als Mittel-Substanz ausgenommen, ganz mit ihr übereinkommt Fig. VIII. h. Sie ist gelblich oder röthlich weiß, ohne alle Faserung, umgiebt abgerundet alle Spitzen der Marksubstanz, und alle ihre Ränder, in Ganzen sehr dünn, in den Beugungen und Blättchen beträchtlich anschwellend, gleichsam als ob in ihr als einer Bildungsflüssigkeit die Blättchen wüchsen, wie die Gefäße des Embryo in seiner Gallerte, denn eben so verlieren sich zuweilen die feinen Markfasern in ihr, wie die Gefäße im Umfange des Körpers, Fig. VIII. i. Auch könnte man wohl mit Recht die halbkreisförmigen Erhöhungen, welche die gelbe Substanz an den Rändern hin und wieder bildet, und welche in der Gestalt mit den ersten Sprossen der jungen hervorwachsenden Polypen übereinkommen, als unentwickelte Stoffe für neue Blättchen ansehen, in welche nachher erst diese Blättchen selbst hineinwachsen, Fig. VIII. i.

eben so, wie sich auch die Höhle des Polypen in jene Sprossen hinein verlängert. Auf diese Art erklärte man auch das Uebergehen der äußersten Markblätter von einem Aste zum andern. So zeigt auch die gelbe Substanz, sobald das Blättchen erst etwas länger geworden ist, eine Einschnürung (Fig. VIII. bei d.) wie die Polypen auch, nur daß beim Gehirn nie die Einschnürung bis zur wirklichen Abschneidung fortschreiten kann, wie es doch bei der Vermehrung der Polypen durch die natürliche Trennung der Fall ist.

Die graue Substanz endlich ist die äußerste, bekleidet die Aeste und ist an ihnen ungefähr doppelt so stark als die übrigen Substanzen zusammen, wofür denn aber auch der ganze Markstamm des kleinen Gehirns in seinem Innern ohne alle graue Masse ist. Sie umgibt die gelbe Substanz, gleich dick bei dem dünnsten und dicksten Aste, richtet sich in der Form ganz nach der gelben Substanz, und hat daher an den Stellen, wo diese dünn ist, auch kleine Abätze. Fig. VIII. b.

Uebrigens ist die Beschaffenheit der verschiedenen Substanzen in allen Stellen des kleinen Gehirns gleich. Die Färbung richtet sich bei allen Vögeln sehr nach der hellern oder dunklern Färbung der Federn.

Es fehlen den Vögeln die Hirnbrücke und die Schenkel des kleinen Gehirns, aus denen sie entsteht, und sie wird durch verhältnißmäßig eben so unbedeutende Markfäden ersetzt, als das Corpus callosum im großen Gehirne, nämlich durch die Quersäden der Valvula magna, welche von den Seiten her aus Blättchen des strickförmigen Körpers und des kleinen Hirnschenkels zu den Vierhügeln entstehen, und in der Mitte der Hirnklappe anastomosiren. Fig. IV. 13.

Eben so gehen auch außerhalb des kleinen Gehirns auf der untern Wand der 4ten Hirnhöhle quer über

das verlängerte Mark, von einem vordern Schenkel zum andern herüber, einige deutliche Markfäden Fig. IX. 8. welche, als Verbindungsfäden von einer Seite zur andern laufend, Aehnlichkeit mit der Brücke haben, aber dadurch ganz von ihr abweichen, daß jene das verlängerte Mark wie ein Ring umfaßt.

Fehlen nun aber den Vögeln die Schenkel zur Brücke, so haben sie doch die Schenkel zu den Vierhügeln sehr bestimmt und deutlich, obgleich man sie ihnen bisher auch abgesprochen hat. Biegt man nämlich das kleine Gehirn rückwärts, so sieht man aus seiner Mitte Markfäden in der Richtung nach vorn hervortreten, zwar dicht an den eintretenden Schenkeln oder strickförmigen Körpern anliegend, doch deutlich bis in das kleine Gehirn hinauf, durch Verschiedenheit der Richtung von jenen getrennt. Nach oben gehen sie so vermischt mit dem Marke der strickförmigen Körper in die Blätter des kleinen Gehirns über, daß man ihren Anfang nicht angeben kann, nach unten aber wenden sie sich in der Richtung nach vorn von jenen ab, und da werden wir ihren Verlauf unten näher kennen lernen. Da wo das verlängerte Mark aus dem Rückenmarke durch beigemischte graue Substanz entsteht, gehen die beiden obern Stränge des letztern aus einander, und lassen einen Zwischenraum zwischen sich, die untere Wand der 4ten Hirnhöhle, deren hintere Spitze die Schreibfeder heißt, Fig. IV. 23. IX. 13. Der Ursprung des Gehörnerven theilt den Grund der 4ten Höhle in einen vordern und hintern Raum ab. Der Raum zwischen diesem und der Schreibfeder ist durch die divergirenden Stränge des Rückenmarks begrenzt, und auf jeder Seite mit einem Hügel grauer Substanz ausgefüllt Fig. IV. 10. 11., zwischen welchen in der Mitte eine Furche ist, in deren Tiefe man 2 weisse

Streifen sieht, Fig. IV. 12. IX. 1, die Anfänge der Hirnschenkel auf der obern Fläche, oder die obern Pyramiden. Von den obern Strängen des Rücken- und verlängerten Markes entspringen von hinten nach vorn der Nervus accessorius, vagus und glossopharyngeus. Fig. IV. 5. 6 und 7. Fig. IX. 19. 20.

Nimmt man die Knochen und das kleine Gehirn vorsichtig von oben her weg, so sieht man in einer langen Reihe, bis tief in das Rückenmark hinab, eine Menge feiner Würzelchen, bei der Gans ungefähr 30, beim Truthahne noch weit mehr, sehr schön und regelmässig entspringen, welche sich in 2 Stämme vereinigen, die vordern, ungefähr 4 — 6, etwas mehr vom innern Rande kommenden Fig. IV. 7. zum Nervus glossopharyngeus, die übrigen ununterbrochen bis an den 1sten Halsnervon hinab zum vagus und accessorius, indem dieser der aus allen Fäden im Kanale der Wirbelsäule zusammengefloßene stärkere Faden ist, welcher sich innigt mit dem vagus vereinigt. In entgegengesetzter Richtung mit den Wurzelfasern des ersten Halsnerven Fig. IV. 1. welche von oben nach unten herabsteigen, fängt der Nervus accessorius mit aufsteigenden Wurzeln an, welche vom innern Markbündel des Rückenmarks kommen, dicht an der Furche zwischen ihm und dem äußern, Fig. IV. 2. 3. 4. 5. Diese Fäden sind unten weniger zahlreich, und denen der Halsnerven und des hypoglossus ähnlich, werden aber nach oben gegen den vagus hin immer häufiger, und gehen mit den Wurzeln dieses Nerven in einer stätigen Reihe fort, treten auch mit ihm durch Eine Oeffnung der harten Hirnhant. Doch unterscheiden sich die Wurzeln des glossopharyngeus und die meisten des vagus sehr wesentlich von denen des accessorius dadurch, daß diese fadenförmig, Fig. X. jene blätter- oder zungenförmig sind, Fig. XI.

Denn diese sitzen mit einer feinen Spitze am Marke fest, werden dann breiter, stellen ein sehr in die Länge gezogenes Oval dar, und ziehen sich dann wieder in Fäden zusammen. Jene aber behalten gleiche Dicke, oder nehmen wenigstens zu und nicht wieder ab.

Am Calamus scriptorius verdienen die seitlichen Fäden eine Erwähnung, von welchen der Name Schreibfeder hergenommen ist. Sie gehen als eine Commissur von einem grauen Hügel zum andern über die Furche hinweg, Fig. IV. 9. Fig. XII. Fig. IX. 13. und vereinigen sich auf jeder Seite zu einem Markfaden, Fig. IX. 13. welcher dem Rande parallel zu den Schenkeln des kleinen Gehirns hinläuft, und sich in ihnen verliert.

Der halbmondförmige Ursprung des Gehörnerven scheidet den jetzt beschriebenen Theil der vierten Hirnhöhle ab. Er liegt als ein grauer Hügel, von dessen Oberfläche die Markfäden entspringen, um den Schenkel des kleinen Gehirns herum, Fig. IV. 20. Fig. IX. 21. vom kleinen Gehirne bedeckt, ganz in der 4ten Hirnhöhle verborgen, bis da, wo er sich über die divergirenden Markbündel des Rückenmarks wegschlägt, und nun mit dem facialis, welcher dicht unter ihm aus dem verlängerten Marke hervortritt, sichtbar wird, ganz so, wie es die Abbildungen darstellen, in welchen die Marksubstanz immer durch deutliche Faserung ausgedrückt ist. Der runde Wulst endet nach vorn an der Seite des kleinen Hirnschenkels zu den Vierhügeln, und der oben bemerkte Markfaden Fig. IX. 13; Fig. IV. 9. schlägt sich an seinem Fusse, leicht mit grauer Substanz bedeckt, herum, und geht endlich zur Seite in die Schenkel des kleinen Gehirns hinein, an der Stelle, wo dessen aus- und eintretender Schenkel zusammen grenzen, und wo auch die Quersfäden entspringen,

deren ich oben Erwähnung that, welche, am Grunde der 4ten Hirnhöhle von einer Seite zur andern laufend, Fig. IX. 8. als schwache Spur einer Brücke angesehen werden könnten. Der ganze vordere Theil der 4ten Hirnhöhle wird seitlich durch die Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, nach vorn durch diese Hügel selbst, und den Ursprung des 4ten Nerven begrenzt und erhält unter diesem, (welcher selbst der hintere Theil des Pons Sylvii ist), den Namen des *Aquaeductus Sylvii*.

Die vordern oder austretenden Schenkel des kleinen Gehirns, *Crura cerebelli ad corpora quadrigemina* Fig. IX. 7., welche noch von keinem Anatomen beim Vogelgehirne beschrieben worden sind, stellt nebst dem Ursprunge des vierten Nervenpaars, mit dem sie innig verwebt sind, die 13te Figur um das vierfache vergrößert, genau dar. Diese Markbündel gehen, nachdem sie die *Corpora restiformia* verlassen haben, gerade nach vorn, zwischen sich die Hirnklappe, auf deren untern Fläche sie die queren, oben beschriebenen Markfäden abgeben, durch die beide anatomisiren, und die nach hinten, ohne sich zu kreuzen, in einander übergehn, nach vorn aber, wo sie schräger vom Schenkel herkommen, sich kreuzweis über einander wegschlagen.

Diese Kreuzungen finden sich vorzüglich am vordern Ende der Hirnklappe, wo unmittelbar der vierte Nerv anliegt, Fig. XIII. 7. Die letzten queren Markfäden, welche der austretende Schenkel des kleinen Gehirns giebt, Fig. XIII. 3. liegen lose, mit der Hirnklappe nur ganz schwach verbunden, über der vierten Hirnhöhle weg. Unmittelbar vor diesen kommen andere Fäden, welche von einer Seite zur andern übergehn, Fig. XIII. 2. und sich in den Ursprung des vier-

ten Nerven Fig. XIII. 7. verlieren. Hierauf geht der Schenkel unter dem vierten Nerven durch, und verbreitet sich nun ohne weitere Kreuzung auf dem Pons Sylvii in 3 — 4 Bündel getheilt, von denen das erste Fig. XIII. 4. dicht vor dem vierten Nerven an der Mittellinie des Gehirns, das 2te und 3te Fig. XIII. 5. auf die Mitte der Sylvischen Brücke geht und sich hier ausbreitet, der 4te, Fig. XIII. 6. endlich durch den Pons Sylvii nach vorn noch in die Schenkel des grossen Gehirns eindringt. Der vierte Nerv entspringt nun theils von den genannten Fasern vom vordern Schenkel des kleinen Gehirns, Fig. XIII. 2. theils von Fasern der Theile, an denen er anliegt, aus der Sylvischen Brücke, Fig. XIII. 11. die theils von der entgegengesetzten, theils von seiner Seite kommen, und zum Theil, wie es schon der erste Anblick lehrt, eine wahre Commissur bilden. Man kann den Ursprung des vierten Nerven von vorn nach hinten in 2 Bändchen theilen, die ungefähr gleich breit sind, und von denen das vordere Fig. XIII. 9. eine wahre einfache Kreuzung bildet, wie die Sehnerven der Fische, das hintere Fig. XIII. 8. aber mehr eine wahre Commissur ist. Beide Bändchen vereinigen sich am Rande des verlängerten Markes zum vierten Nerven, welcher in der Furche zwischen den Sehhügeln und dem verlängerten Marke hinabsteigt.

Ich komme jetzt im Fortgange der Beschreibung des Gehirns, in der Folge seiner Theile von hinten nach vorn, zu den schon oft erwähnten Vierhügeln und ihrer obern Vereinigung, der Sylvischen Brücke, welche zunächst dem Ursprunge des vierten Nerven, so wie er, die Sylvische Wasserleitung deckt. Seitlich von ihr liegen die beiden grossen runden Hügel, die man in Rücksicht auf ihre Function Sehhügel nennen müßte, die aber richtiger wegen des bei höhern Thieren

schon längst eingeführten und zur Erleichterung der Vergleichung, Vierhügel genannt werden. Sie liegen zwischen dem großen und kleinen Gehirne, und umgeben mit den aus ihnen tretenden Sehnerven als ein geschlossener Ring die Markbündel der Hirnschenkel. Aeußerlich sind sie, eben so, wie wir es unten schon sahen, überall mit einer feinen Markhaut bekleidet, deren Fasern man, sehr schön netzförmig, besonders am hintern Theile der Hügel unterscheidet und welche von der Sylvischen Brücke aus, welche zwischen ihnen eine wahre Vereinigung bildet, immer in der Richtung zum Sehnerven hinlaufen, am vordern Rande der Sylvischen Brücke und Vierhügel stärker sind, und diesen Rand etwas wulstig abgeschnitten machen, am hintern Theile aber eben so, wie wir es schon an der untern Fläche sahen, durchscheinender werden.

Unter dem vordern dickern Rande des Pons Sylvii liegt die Commissura posterior, welche nach vorn mit jener Brücke zusammenhängt, und als eine Falte Fig. II. 12. der Brücke angesehen werden kann, welche sich nach hinten und dann wieder nach vorn biegt, und auf den Thalamis endigt, wie wir unten sehen werden.

Hebt man den Pons Sylvii ohne diese Falte, die hintere Commissur, nachdem man sie über dem Kanal durchgeschnitten hat, nach außen zu auf, so kann man mit ihr bei einem erhärteten Gehirne die ganze äußere markige Bekleidung der Vierhügel bis nach unten und vorn abschälen, wo sie ganz in den Sehnerven übergeht, und man diesen dann zugleich mit aufhebt. Der Zusammenhang des Sehnerven mit dem Gehirne ist also nur sehr lose, und wird nur durch graue Substanz gebildet, nirgends geht unmittelbar aus den Hirnschenkeln irgend ein stärkeres Markbündel in ihn über.

Hebt man in entgegengesetzter Richtung vom Sehnerven nach oben zu Markschichten auf, so findet man, daß die äußern Schichten desselben sich bis zur Sylvischen Brücke aufheben lassen, die innern aber allmählig immer kürzer werden, und immer tiefer an den Vierbügelu entspringen. Diese Art der Trennung des Sehnerven in verschiedene Schichten ist aus seiner eigenthümlichen Art der Kreuzung mit dem entgegengesetzten zu erklären. Bei Beobachtung der Basis cerebri erwähnte ich die Durchschnittsfläche der Kreuzungsstelle beider Sehnerven, jetzt muß ich die Art dieser Kreuzung etwas genauer angeben.

Die Sehnerven der Vögel sind, wie bei allen Thieren, ohne Aeste, haben aber die eigenthümliche Beschaffenheit, daß sie sich an der Stelle, wo sie von beiden Seiten in Berührung kommen, in eine gewisse Anzahl von Blättern spalten, welche sich von beiden Seiten gegenseitig aufnehmen, so daß zwischen zweien Platten des einen immer eine des andern Nerven hindurchgeht, und nach diesem Durchgange alle Platten wieder zur Bildung des ganzen Nerven zusammen treten. Die Markfasern, aus welchen der Nerv besteht, scheinen hierbei mit denen des andern Nerven bloß in genauere Berührung zu kommen, aber keine Vermischung zu erleiden, denn man kann bei einem erhärteten Gehirne sehr leicht die ganze Kreuzung der Sehnerven aufblättern, ohne sichtbare Zerreißen der Fasern entstehen zu sehn, was jedoch die Verbindung durch einzelne feine Fasern nicht ausschließt.

Will man diese Spaltung des Nerven vor und hinter der Kreuzung noch weiter verfolgen, so ist dies wohl möglich, eben so, wie man jeden Nerven oder Gehirnmarkstrang nach dem Laufe seiner Fasern in viele Platten spalten kann, aber unmöglich ist es, diese

Spaltung, wenigstens nach dem Auge hin, zu verfolgen, ohne eine Menge der feinsten Markfasern zu zerreißen, welche hier, wie in allen Nerven, beständig anaestomosiren. Eher setzt sie sich einigermassen deutlich gegen die Vierhügel hin fort, und man kann leicht, wie ich schon vorhin sagte, die einzelnen Blätter des Sehnerven auch als Blätter von jenen Hügel abheben.

Verlängerungen der Gefäßhaut (neurilema) gehen zwar zwischen die Platten der Nerven bei der Kreuzung ein, eben so wie sie jedes etwas abgeforderte Markbündel, ja jede einzelne Markfaser umgeben, aber keineswegs weder vor noch hinter der Kreuzung als besondere Membranen durch den Sehnerven zum Auge oder Gehirne fort. Blättert man nun sorgfältig die Kreuzung der Sehnerven von hinten nach vorn auf, so wird man ungefähr an ihrer Mitte, dicht über ihr, von jedem Nerven ein dünnes Markbündel kommen sehn, welches sich zwar auch mit dem der andern Seite in der Mitte kreuzt, aber gleich darauf in den Nerven der andern Seite wahrhaft übergeht, und also eine deutliche und starke Verbindung beider Sehnerven unter einander bildet, wie sie auch beim Menschen zum Theil Statt findet. Dies sind also zwei Commissuren der Sehnerven unter einander, welche aber beim mittleren Durchschnitte des Gehirns Fig. II. 29. als eine einzige erscheinen, weil sie in der Mitte dicht neben einander liegen.

Aus der gegebenen Beschreibung erklärt sich übrigens von selbst die Bedeutung der Streifen, welche ich oben bei Beschreibung der Basis des Gehirns auf der Durchschnittsfläche der Kreuzungsstelle bemerkt habe, und welche die quer durchschnittenen Platten beider Nerven sind. Die Zahl dieser Streifen ist daher nothwendig doppelt so groß als die Zahl der Platten eines jeden einzelnen Nerven, bei der Gans 14 — 16, beim Truthahne 8, bei der Krähe (I. Fig. III.) etwa 30.

Hebt man nun vom Vierhügel den ganzen Ursprung des Sehnerven Fig. XV. 3. 4. als eine äußere markige Haut ab; Fig. XIV. 3. so findet man das die ganze Fläche von welcher der Nerv entspringt, eine Lage grauer Substanz ist, (Fig. XIV. 4. im Querschnitt.) welche in ihrer Mitte den vom verlängerten Marke kommenden Markkern (Fig. XIV. 1. 2. 5.) einschließt. Diesen Markkern, oder den eintretenden Markstrang der Vierhügel, sehen wir schon bei Beschreibung der Grundfläche des Gehirns Fig. I. 5. bis zu der Stelle, wo ihn der Rand seines Vierhügels verbirgt. Diesen Rand muß man aufheben, um den weitem Verlauf dieses sehr bedeutenden Theils im Gehirne der Vögel wahrnehmen zu können. Denn, sobald er unter diesen Rand eingetreten ist, breitet er sich in Blättern, wie der Stiel eines Pilzes nach allen Richtungen zum Umfange des Vierhügels aus (Fig. XIV. 2.), so das zwischen der Ausbreitung der Blätter, welche an der Peripherie nach oben dringen, und in ein Dach zusammen kommen, die Höhle der Vierhügel und ihre Oeffnung in die Sylvische Wasserleitung übrig bleibt. Alle diese Blätter also bilden den knopfförmigen hohlen Markkern, welcher nach aussen zu mit einer concentrischen Schicht von grauer Masse umgeben ist, in welche die innern Markfasern sich enden, und von welcher wiederum die äußern austretenden Markfasern herkommen und allmählig zusammenfließen.

Auch in dem jetzt beschriebenen eintretenden Markstrange kommt eine Vereinigung vor, die der Sylvischen Brücke ähnlich ist, und auch mit ihr zusammenhängt. Nämlich der vordere Theil der Sylvischen Brücke schlägt sich blattförmig zurück, Fig. VI. 12. und dieser zurückgeschlagene Theil, welcher etwas stärker ist, und sich auch, wie es der Durchschnitt Fig. II.

deutlich zeigt, bald wieder nach vorn wendet, ist die sogenannte Commissura posterior. Ihre Fasern treten aus dem Markkerne eines jeden Vierhügels über dessen Höhle zu einem Bande zusammen (Fig. IX. 9.) welches unter und etwas vor der obern Commissur der Sehnerven (Pons Sylvii), aber genau an ihr anliegend, quer über den vordern Theil der Sylvischen Wasserleitung hinweggeht, und mit dem der andern Seite zusammenmündet.

Nachdem nun die Markstränge zu den Vierhügeln vom verlängerten Marke abgegangen sind, so geht dieses, ohne weitere Aeste zu geben, durch den Ring, welchen die Vierhügel und Sehnerven zusammen ausmachen, zum großen Gehirne über. Die beiden seitlichen Hälften des verlängerten Markes lagen bisher dicht nebeneinander, und bildeten den Boden der vierten Hirnhöhle und der Sylvischen Wasserleitung, aber jetzt entfernen sie sich allmählig von einander und lassen einen Raum zwischen sich, die dritte Hirnhöhle, und eine Lage grauer Substanz, welche die Wände dieser Höhle umgiebt, das sogenannte Tuberculum cinereum, aus dessen Mitte nach hinten zu der dritte Hirnnerv mit von oben nach unten convergirenden Fasern Fig. II. 15. seinen Ursprung nimmt. Dicht vor ihm steigt, in derselben Richtung wie der dritte Nerv, auch die Höhle des Trichters zum Hirnanhange hinab, indem sich die schmale, platte dritte Hirnhöhle nach unten zu einem runden Kanal zusammenzieht, welcher durch den Trichter, bis dicht an die Hypophysis, zuweilen auch wohl bis in sie hinein geht. Fig. II. 18.

Die dritte Hirnhöhle ist begrenzt: nach hinten durch die Ursprünge des dritten Hirnnerven, über denen sie in die Sylvische Wasserleitung übergeht, nach unten durch die Ränder des Trichters und die Kreuz-

zungsstelle der Sehnerven, nach vorn durch die strahlige Scheidewand, Fig. II. 27. nach oben durch die vordere Commissur Fig. II. 26., durch eine kleinere Commissur, die erste Andeutung des Balkens, und durch die Thalami.

Die innere Beschaffenheit der beiden Hälften des verlängerten Markes verändert sich, nachdem sie vor dem Ursprunge des dritten Nerven aus einander gewichen sind, insofern wesentlich, als in ihnen nun graue und weisse Substanz deutlich von einander getrennt erscheinen, statt dafs vorher beide innig mit einander gemischt waren, und nur am obern und untern Theile des verlängerten Markes die Marksubstanz als obere und untere Pyramiden etwas deutlicher sichtbar wurde. An den Seiten der dritten Hirnhöhle liegen die Schenkel des grossen Gehirns, und sind, ihre äussere Fläche ausgenommen, ganz mit grauer Substanz bedeckt, nach innen durch die graue Wand der dritten Hirnhöhle, nach unten durch die Masse des Trichters, nach oben durch die Thalami. Dafs diese Theile keine andern als die beim Menschen sogenannten Thalami sind, beweist ihre Lage und Umgebung vollkommen deutlich, wie schon Gall gezeigt hat. Denn sie liegen hinter der vordern Commissur, vor und unter der Zirbel, vor der Sylvischen Brücke, an ihren hintern Rand legt sich der Sehnerv an, sie selbst sind durch ihre graue Masse, als weiche Commissur, mit einander in der Mittellinie verbunden.

Diese Theile Fig. II. 23. Fig. IX. 25. 11. 16. sind hier aber bei weitem einfacher als bei den Säugthieren, denn sie bestehen aus grauer Substanz, welche auf dem Hirnschenkel liegt, ohne sich mit ihm zu verweben, und aus deren oberer Fläche mehrere Bündel von Markfasern entspringen. Diese sind von Bedeutung und sollen jetzt beschrieben werden.

Es

Es sind deren drei, zwei von ihnen paarig, das dritte unpaarig. Letzteres ist eine feine Commissur, Fig. IX. 16. Fortsetzung des Pons Sylvii oder der mit diesem innig verbundenen Commissura posterior, liegt am hintern Rande der Thalami quer von einer Seite zur andern herüber, und verliert sich auf jeder Seite in den vordern Rand der Vierhügel oder vielmehr des Sehnerven, welcher diesen Hügel bedeckt.

Von den beiden paarigen kommt das eine, mehr nach innen gelegene, auf jeder Seite aus dem Hirnschenkel, schlägt sich um den vordern Rand des Thalamus herum Fig. IX. 12. und breitet sich, sobald es dessen obere Fläche erreicht hat, allmählig aus, so dass man deutlich eine Menge Faserbündel sieht, von denen die meisten gerade zum Pons Sylvii hingehen, aber noch vor ihm auf der grauen Masse des Thalamus aufhören, von denen die innern aber gegen die entsprechenden der andern Seite convergiren, so dass sie auch dicht vor dem unpaarigen Markbündel der Thalami noch eine sehr feine Commissur bilden, Fig. IX. 25. zum Theil aber auch auf jeder Seite vom Gehirne abgehen, und sich als Schenkel der Zirbel an den Strang begeben, welcher zu dieser Drüse hinauffsteigt, und größtentheils aus Gefäßen besteht. Doch habe ich sie nie bis zur Zirbel selbst verfolgen können.

Das dritte Markbündel, welches auf der Oberfläche der Thalami vorkommt, ist der Ursprung der strahligen Scheidewand. Fig. IX. 11. Vom hintern äußern Theile der Thalami, und, wenn man den Pons Sylvii aufhebt, von der grauen Substanz, welche unter diesem den Hirnschenkel bedeckt, sieht man sehr zahlreiche Markfasern entspringen, von denen ich jedoch keine, weder bei frischen noch bei erhärteten Gehirnen, bestimmt bis in die Hirnschenkel hinein

verfolgen konnte, sondern welche alle, ungefähr so wie die Fäden des Gehörnerven, vom Boden der vierten Hirnhöhle aus der grauen Substanz hervorstechen. Sie gehen in der Richtung des vordern Randes der Vierhägel, dicht an diesen anliegend, zu einem Stamme zusammen, welcher bei der Gans ungefähr halb so dick ist als der fünfte Nerve. Immer geht dies Markbündel am vordern Rande des Sehnerven seiner Seite nach aufsen und unten zu um den Hirnschenkel herum, wird durch den vordern Rand des Sehnerven etwas bedeckt, und kommt erst in der Basis cerebri wieder zum Vorschein, wo es sich, wie wir bei Betrachtung der Basis cerebri sahen, grade zur Mittellinie hinwendet, und sich hier in die Tiefe des Gehirns auf folgende Art einsenkt. Dicht vor der Kreuzungsstelle der Sehnerven, Fig. II. 20. liegen diese Theile von beiden Seiten dicht beisammen, Fig. II. 22. Sie sind durch Gefäßhaut verbunden, und wenn man diese vorsichtig zwischen die Hemisphären hinauf trennt; so erhält man die sehr schöne strahlige Ausbreitung eines jeden dieser Markbündel für sich. Fig. II. 27. Diese Ausbreitung ist ähnlich der des Septi lucidi im Menschen, und das Markbündel, aus welchem jenes nach Gall entsteht, entspricht dem jetzt beschriebenen im Vogel, ist aber beim Menschen noch nicht bis zu seinem Ursprunge hin verfolgt worden. Die Fasern dieses Markbündels divergiren nun, sobald sie auf der innern Fläche einer jeden Hirnhälfte erscheinen, in der Richtung nach hinten, oben, und auch etwas nach vorn mit vielem Glanz und Zierlichkeit, bilden unter einander sehr vielfache Kreuzungen, Anastomosen, Durchdringungen, welche dem Gewebe ein buntes netzförmiges Ansehn geben, und welche immer feiner werden, je weiter sie sich vom Stamme ausbreiten, am Ende in die graue Substanz der obern und hintern Fläche des Gehirns verschwinden.

Ich habe oben einen Wulst beschrieben, welcher sich bei der Gans auf der obern Fläche des Gehirns an der Mittellinie fortlaufend findet; er deckt nach oben die großen Hirnhöhlen, und seine Fasern lassen sich über die ganze obere und äussere Fläche des Gehirns verfolgen. Er wird allein von den Fasern der Markscheidewand, die sich in ihm mit grauer Substanz vermischen, gebildet, und deutlich kann man bei erhärteten Gehirnen die Richtung dieser Fasern durch ihn verfolgen, aber als Markfasern bei der Gans nicht; weil sie sich bei ihr gleich am obern Rande des Gehirns mit der grauen Substanz vermischen; wohl aber beim Truthahn, wo sie; ohne jenen Wulst zu bilden, als zatte weisse Fäden über den obern Theil des Gehirns von innen nach aussen weglaufen; und sich erst weiter hin in die graue Masse verlieren. Vor dem genannten Wulste giebt es noch viele Fasern, welche sich noch auf der innern Fläche des Gehirns in die graue Substanz verlieren; hinten gehen sehr viele Fasern zur hinteren Fläche des grossen Gehirns und bilden hier, mit grauer Substanz vermischt, ebenfalls die hintere Decke der grossen Ventrikeln, indem sie das grosse Gehirn auch hier umgeben.

Die Fasern der strahligen Scheidewand gehen, wie gesagt, vom Stamme aus immer feiner und allmählig auch undeutlicher werdend, von innen nach aussen fort, aber nicht völlig gleichmässig, denn nachdem sie von unten herauf ungefähr die Mitte der innern Fläche des Gehirns Fig. II. 24. 24. erreicht haben, geht, von vorn nach hinten, parallel mit dem obern Rande der innern Fläche, und gleicht ihr im Bogen, ein weisser Streif gleichsam quer durch die Faserung bis zur hintern Fläche des Gehirns fort, und hört mit der Faserausbreitung am hintern untern Rande des grossen Gehirns

erst auf. Dieser Streif wird nicht durch weiße Fasern gebildet, welche in dieser Richtung die strahlige Scheidewand durchschneidend von vorn nach hinten liefen, sondern, wie ich glaube, dadurch, daß an dieser Stelle eine Kreuzung der äußern mit den innern Fasern der Markscheidewand unter einander Statt findet, so daß die, welche tiefer unten unmittelbar die Hirnhöhle deckten, jetzt heraus, und die welche auf jenen lagen, hineintreten, diese also zu innern, jene zu äußern werden.

Verfolgt man die Fasern von diesem weissen Halbkreise noch mehr nach außen hin, so sieht man noch einen ähnlichen, aber schwächern Streifen, gleichsam einen zweiten schwächern, aber dem ersten ähnlichen Regenbogen s. Fig. II. mit jenem parallel, eben so verlaufend, aber nach hinten zu, früher als jener verschwindend. Wahrscheinlich entsteht er auf gleiche Art als der vorige, und durch diese doppelte Kreuzung treten dann die ursprünglich äußern Fasern wieder als äußere hervor, aber wegen ihrer außerordentlichen Feinheit an dieser Stelle ist dies noch weniger als beim ersten Bogen mit Gewißheit auszumitteln.

Die strahlige Scheidewand bildet also die ganze innere und hintere Decke der großen Hirnhöhlen, ausgenommen den Theil zwischen ihrem vordern Rande und dem Corpus mamillare des Geruchsnerven, denn an dieser Stelle ist die Decke des Ventrikels eine dünne graue Platte, auf der sich nur einige feine Markfasern aus der Fossa Sylvii her von unten heraufschlagen.

Die strahlige Scheidewand ist auswendig sowohl, als nach innen vollkommen eben, nach außen mit der Gefäßhaut des Gehirns, nach innen mit der gemeinschaftlichen Auskleidung der Hirnhöhlen und, den Theil vom Stamme bis zum innern Bogen der Markscheide-

wand ausgenommen, auch überall mit einer dünnen Lage grauer Substanz überzogen. Schneidet man nun die strahlige Scheidewand an ihrem Stamme durch, und hebt sie auf, so erhält man die ganze große Hirnhöhle frei, und die innere und hintere Oberfläche der Hauptmasse des großen Gehirns, die hier mit dem Corpus striatum überein zu kommen scheint, unbedeckt.

Die große Hirnhöhle ist zweigehörnt, und hat ein inneres und ein hinteres Horn. Das innere erstreckt sich vom Ursprunge des Geruchsnerven aus seinem Corpus mamillare bis dahin, wo sich die Fasern der strahligen Scheidewand nach hinten umwenden, das hintere von hier aus bis gegen die äußere Fläche hin. Nach oben ragt sie nicht bis zum obern Rande des Gehirns hinauf, nach unten aber bis zum untern hinab. Sie ist verhältnißmäßig weit größer als im Menschen, denn fast die ganze Hemisphäre ragt in sie hinein, als ein großer langer Hügel, den man sogleich bei Wegnahme der strahligen Scheidewand vor sich hat. Er kommt der Lage nach mit dem gestreiften Körper überein, aber seine Größe und Ausbreitung zeigt an, daß der Theil des Gehirns, welcher beim Menschen jenseit dieser Hügel und der Höhlen liegt, und die große Masse des Gehirns bildet, dem Vogel fehle. Hier ist die Grenze, bis zu welcher das Vogelgehirn fortwachsen könnte, damit der Vogel darnach gebildet wurde, was jenseits liegt, was beim Menschen die großen Hemisphären, ihre noch nicht entzifferte Structur und das zusammengesetzte Balkensystem geworden ist, davon erhielt der Vogel nichts, was von Bedeutung seyn könnte, und nur schwache Spuren zeigen uns an, daß die ersten Regungen zur Bildung jener Theile auch hier schon bei der Hemmung vorgetreten waren. Denn die Hemisphären wachsen aus den gestreiften Körpern hervor,

und das außer diesen im großen Gehirne der Vögel noch etwas da sey, dies bezeugt die Verwebung der Fasern der strahligen Scheidewand und der Sylvischen Grube mit den gestreiften Körpern zu einer gemeinschaftlichen Masse, wie auch eine schwache Andeutung des Balkens, welche ich bei allen Vögeln gefunden habe, und von der ich unten reden werde.

Die Ausbreitung der Hirnschenkel zum großen Gehirne läßt sich zugleich mit der Beschreibung der äußern Fläche des gestreiften Körpers verbinden, und nur so deutlich machen; denn nur die Flächen, welche die Natur uns giebt, sind constant und bei jedem Gehirne gleich deutlich nachzuweisen, diejenigen aber, welche wir selbst erst machen müssen, können wir stets anders darstellen, und werden uns nie ein deutliches Bild geben. Diese Schwierigkeit hemmt die Untersuchung der Hirnmasse in ihrem Innern, und führt uns immer wieder auf die Untersuchungsweise derselben zurück, wo man die natürlichen Oberflächen des Gehirns als fixe genau zu beschreibende Punkte ansieht, und dann durch wenige, gut geführte Theilungen von unten her ihre Entstehungsweise aus dem verlängerten Marke darthut,

Die Oberflächen, welche bei Eröffnung der Seitenhöhlen im Gehirne der Vögel vorkommen, sind so wenig ausgezeichnet, daß sie kaum eine Beschreibung zulassen, und eben so einfach ist, wie wir bald sehen werden, die Entstehung der großen Hirnhälften aus den Hirnschenkeln. Nimmt man die ganze strahlige Scheidewand auf der innern und hintern Fläche weg; so hat man nichts vor sich, als einen Hügel von grauer Substanz, welcher nach hinten, da, wo die hintere, innere und untere Fläche zusammen kommen, so hervorragt, daß er in die Vertiefung, welche das kleine Gehirn,

die Vierhügel und die Thalami bilden, hineinpasst. Dieser spitzere Hügel ist ein Theil des gestreiften Körpers, und durch keine Grenze von ihm geschieden; unter ihm tritt der Hirnschenkel und die vordere Commissur ein, und man muß ihn aufheben, um diese zu sehn. Seine Oberfläche ist gleichförmig, aber sie hat, genau angesehen, einige leichte Eindrücke, welche durch die anliegenden Vierhügel und Thalami entstanden sind, indem sich nach diesen, als den früher vorhandenen, die später gebildete graue Masse der Hemisphären etwas geformt zu haben scheint. Zwischen jenen Vertiefungen sind erhabene Riffe, welche den Furchen zwischen dem Vierhügel und Thalamus, und zwischen dem Thalamus und Cerebellum entsprechen.

Der Eintritt der Hirnschenkel in die genannte Vertiefung unter jenem Hügel, geschieht auf folgende Art.

Die Thalami, mit dem von ihnen kommenden, nach außen und unten verlaufenden Ursprung der strahligen Markscheidewand Fig. IX. 11. und jene graue Substanz, welche die Wände der dritten Hirnhöhle überzieht, bilden zusammen einen Ring, der den Hirnschenkel umschließt, und aus dem dieser unbedeckt zum großen Gehirne hinübergeht. Am vordern Rande des Ringes giebt er das Markbündel ab, welches über den Thalamus weggeht, und der Zirbel einen Ast giebt Fig. IX. 12. und sobald er aus dem Ringe hervortritt, befindet er sich der Grube unter dem gestreiften Körper gegenüber, tritt auch sogleich fast in der Mitte des großen Gehirns, jedoch etwas mehr nach hinten zu Fig. IX. 5. in die Masse desselben ein, und breitet sich, während er von unten nach oben hinaufsteigt, in allen Richtungen, vorzüglich aber mittelst zweier Hauptäste nach hinten und vorn aus. Dies läßt sich auf der Grundfläche bei frischen Gehirnen sehr wohl nachwei-



fen, denn sobald man nur von dem Orte aus, wo der Hirnschenkel an das Gehirn tritt, seine Marksubstanz nach ausen und hinten verfolgt, so erhält man sehr leicht den Theil derselben, welcher sich in den hintern dickern Wulst der Hemisphäre ausbreitet, und der eben wegen der Grösse dieses Theils auch der stärkste Ast des Hirnschenkels ist. So sieht man nun auch, obgleich weniger deutlich, den kleinen Theil dieser Marksubstanz nach vorn zu gehen, aber hier dringt er sogleich mehr in die Tiefe des Gehirns, verbreitet sich über dem Marke der Sylvischen Grube in die graue Substanz des vordern Theils der Hemisphäre, und nun kann man die Richtung der Fasern an frischen Gehirnen nicht weiter verfolgen, denn man mache nun Durchschnitte des Gehirns, wie man will, so wird man überall nichts als gleichförmige graue Masse finden, eine schwache etwas gelbliche Linie ausgenommen, die man fast bei jedem Durchschnitte der Hemisphäre in der Entfernung einer Linie von ihrer Peripherie mit dieser parallel durch die graue Substanz gehen sieht.

Ich erwähnte oben, die vordere Commissur gehe zugleich mit den Hirnschenkeln auf jeder Seite in das große Gehirn, und ich muß hier noch einige Worte darüber sagen. Ihr Verlauf ist wohl unter allen Theilen bei frischen Gehirnen am leichtesten und deutlichsten nachzuweisen, denn nie wird man sie verfehlen, sobald man beide Hemisphären etwas aus einander zieht, und von oben her betrachtet. Hier geht sie als ein glänzendweißer starker runder Faden Fig. IX. 18. II. 26. dicht vor dem Thalamus, quer von einer Hemisphäre zur andern über, und läßt sich leicht zwischen den Hirnschenkeln bis tief in die Masse des Gehirns verfolgen. Denn sie liegt zwar verborgen in der Masse der Hirnschenkel, aber ohne Verbindungen mit ihr zu

haben, von einer Scheide der Gefäßhaut umgeben, aus der man sie bis tief in das Innere hinein sehr leicht ohne Verletzung oder Zerreiſung von Faſern aufheben kann, wenn man behütſam die darüber liegende Maſſe wegnimmt. In dieſer Scheide alſo, welche das Mark des Hirnſchenkels, in dem ſie gleichſam ausgehöhlt iſt, um ſie herum bildet, geht ſie nun bis gegen die Mitte der Hemisphären, wie eine Sehne in ihrer Scheide, aber ungefähr im Mittelpuncte der Hemisphäre fängt ſie an, ſich pinſelförmig nach der Peripherie hin auszubreiten, und zwar ſo, daß die Faſern weit mehr horizontal nach vorn und hinten, als nach andern Richtungen hin divergiren, und man ſie erſt nahe an der Peripherie verſchwinden ſieht. So verhält ſich die vordere Commiſſur völlig gleich in beiden Hirnhälften, und ihr Verlauf zeigt an, daß ſie der vordern Commiſſur im Menſchengehirne ſehr ähnlich, und der ihr entſprechende Hirntheil beim Vogel ſey. Aber wunderbar ſcheint es, wenn wir über und hinter ihr den beim Menſchen ſo groſſen Balken ſuchen, und nichts weiter finden, als eine ganz ſchwache Spur deſſelben, die man ſogar biſher völlig überſehen hat, die ich aber nie fehlend geſehen habe, ſobald das Gehirn nur friſch war.

Biegt man die Hemisphären von vorn nach hinten ſo weit aus einander, daß man im Grunde der Spalte die vordere Commiſſur als einen weiſſen Faden ſieht, ſo hat man auch das Corpus calloſum vor Augen, Fig. IX. 17. II. 25. denn ganz dicht über ihr bemerkt man einen zweiten ſehr feinen Faden, der mit ihr parallel geht. Hat man ihn erſt hier geſehen, ſo wird man ihn auch ſehr leicht von oben und hinten her finden, und nun ſeinen weitem Verlauf verfolgen können.

Man ſieht leicht, daß es ein dünnes Markblättchen iſt, welches in der Mitte, dicht über und hinter der vor-

dem Commissur eine eigne Commissur ausmacht, welche aber dem Durchmesser nach nur ungefähr $\frac{1}{3}$ von jener seyn mag. Beide liegen allein in der Mitte des Gehirns so beisammen, denn an der Stelle, wo die vordere Commissur mit dem Hirnschenkel unter dem untern Rande der strahligen Scheidewand weggeht und an das Gehirn tritt, geht das genannte Blättchen für sich nicht weiter, sondern verliert sich am untern und hintern Rande der strahligen Scheidewand, mit deren Fasern innig gemischt,

Die Gründe, welche mich bestimmen, diesen so unbedeutend scheinenden Theil für die erste Spur vom Balken in der Thierreihe zu halten sind folgende:

1) Ich habe die übrigen Commissuren welche in den Gehirnen der höhern Thiere vorkommen, auch im Vogel nachgewiesen, das Corpus callosum und das jetzt beschriebene Blättchen bleiben übrig, also glaube ich sie zusammenstellen zu dürfen. Dafs der Balken beim Vogel klein seyn müsse, läfst seine Analogie mit dem Pons cerebelli vermuthen, dafs er aber nicht ganz fehlen werde, dafür spricht auch das Vorkommen einiger verbindenden Markfasern im kleinen Gehirne selbst.

2) Die Lage in Beziehung auf die übrigen Theile des Gehirns ist im Wesentlichen dieselbe als bei den höhern Thieren. Er bildet mit dem Septum lucidum oder der strahligen Scheidewand die innere Wand der Seitenhöhlen, und liegt selbst an diesen und breitet sich über ihnen aus, und das Septum lucidum hängt mit ihm fest zusammen; unter dem Fornix, einer Fortsetzung des Balkens, tritt beim Menschen der Plexus choroideus in die Seitenhöhle, und eben so geht auch das Adergeflecht beim Vogel deutlich dicht unter den genannten Blättchen in die Seitenhöhle hinein.

3) Die Form eines Blättchens ist der des Balkens analog, denn in beiden herrscht die Länge und Breite über die Dicke vor.

4) Ganz vorzüglich leitet die Vergleichung des abnehmenden Balkens in der Reihe der Säugethiere darauf, und man kann fast sagen, das Corpus callosum des Hais steht von dem des Menschen eben so weit ab, als das beim Vogel beschriebene Blättchen vom Balken des Hais.

Ich schliesse die Betrachtung des Gänsegehirns im frischen Zustande mit einer Bemerkung über die Plexus choroidei, deren Verlauf übrigens nicht zum Gegenstande dieser Abhandlung gehört, und auch schon hinlänglich bekannt ist. Mikroskopisch betrachtet zeigt sich das Adergeflecht aus einer Menge von Gefäßen bestehend, deren feinste Zweige alle in Bläschen aufhören, welche länglich rund sind, und mit den Gefäßen, an denen sie sitzen, belaubten Baumzweigen gleichen. Da dies sowohl bei Arterien als Venen zu seyn scheint, so wäre in diesem Falle ein unmittelbarer Uebergang des Arterienbluts in die Venen unmöglich, doch glaube ich, daß es Anastomosen zwischen den Arterien und Venen in den größern Zweigen giebt, und daß diese Bläschen nur zur Ausschwitzung und Einfügung der serösen Flüssigkeit bestimmt sind. Diese Bläschen können vielleicht auf irgend eine Art die Fähigkeit zur Durchschwitzung oder Zurückführung der Lymphe verlieren, und auf diese Art, glaube ich, könnten wohl die häufigen Hydatiden in den Adernetzen aller Thiere, so wie man sie auch beim Menschen außerordentlich oft findet, entstehen.

Ich füge nun noch einige Resultate hinzu, welche mich die Behandlung der Vogelgehirne mit Alkohol gelehrt hat. Die ganze, im frischen Zustande so gleichförmig ungeformt scheinende grauliche Masse des gro-

fsen Gehirns wird durch den Weingeist in einigen Tagen deutlich in Fasern und Blätter umgebildet, welche auf eine, im Ganzen sehr einfache Art über einander liegen, und so die Masse der Hemisphären ausmachen. Das wichtigste Resultat, welches ich durch dies Verfahren erhalten zu haben glaube, ist, daß der Geruchsnerve zwar einen äußerst geringen körperlichen Zusammenhang mit dem großen Gehirne hat, daß er aber dennoch die größte Wirkung haben kann, weil er mit einem außerordentlich verbreiteten Theile des Gehirns nahe zusammenhängt.

Ich habe oben erwähnt, daß einige wenige Fasern von dem Marke der Sylvischen Grube zum Geruchsnerve gehen Fig. I, Fig. V. 4. Dieses Mark läßt sich bei erhärteten Gehirnen sehr deutlich über die ganze untere, äußere und obere Fläche des großen Gehirns verfolgen, und als eine Decke vom Gehirne wegnehmen, welche eins ist mit der Ausbreitung der strahligen Scheidewand. Diese sammelt sich zu ihrem Markbündel, welches wiederum den Hirnschenkel umschlingt, und sich endlich auf dem Thalamus, selbst unter der Sylvischen Brücke auf den Vierhügeln verliert. Wie genau ist also dieser Theil mit dem ganzen großen Gehirn verflochten, und wie mächtig kann also beim Vogel der Geruchssinn, da er fast das ganze Gehirn umschließt und beherrscht, auf das ganze Leben des Thiers einwirken; können wir uns wundern, wenn wir die Vögel weiter als andre Thiere dem Geruche nachziehen sehen, da dieser Sinn ihr ganzes Leben leiten muß?

Um hierüber einer ermüdenden Beschreibung überhoben zu seyn, verweise ich auf die Zeichnung Fig. XVI, wo der ganze Verlauf jener Fasern von Mark- und grauer Substanz nach einem in Alkohol er-

härteten Gehirne in natürlicher Gröſſe deutlich nachgewieſen iſt.

Ich habe nun noch das Reſultat einer Menge Unterſuchungen an erhärteten Gehirnen über die Ausbreitung der Hirnſchenkel zum Innern der Hemisphären, nachdem ich die ganze äußere Decke derſelben von der ſtrahligen Scheidewand bis zur Sylviſchen Grube dargeſtellt habe, zu geben.

Der ganze Hirnſchenkel zeigt ſich bei ſeinem Eintritte in die Hemisphäre aus drei dicken rundlichen Faſerbündeln, einem untern, mittlern und obern zuſammengeſetzt. Von dieſen iſt das untere das ſchwächſte, das mittlere nimmt die vordere Commiſſur in ſich auf, das obere iſt das ſtärkſte, und verſorgt den größten Theil der Hemisphäre. Während der Hirnſchenkel in die Hemisphäre übergeht, dreht er ſich etwas um ſeine Axe, ſo daſs das untere Bündel zum vordern, das obere zum hintern wird, und nun breitet er ſich weiter aus. Seine Faſern divergiren nach vorn, hinten, außen und oben zur Peripherie hin, krümmen ſich aber, noch ehe ſie die vorher beſchriebene Decke erreicht haben, in Blätter geformt, alle in der Richtung, daſs ſie zu dem Höcker, welcher, wie wir geſehen haben, hinten hervorragt, und zu dem vom Höcker nach vorn gehenden, in die Hirnhöhle hineinragenden Wulſte, hingehen. Da nun der Höcker und der Wulſt dicht über dem Eintritte des Hirnſchenkels liegen, ſo kommen ſie folglich in entgegengesetzter Richtung, als ſie eingetreten waren, zurück, und da die Faſern der äußern Decke von innen nach vorn, oben, außen und hinten gingen, ſo kommen die zurücklaufenden Faſern und Blätter zwar in entgegengesetzte, aber doch in parallele Richtung mit jenen, und ſind daher auch innig mit ihnen verwebt.

Zum Theil gehen aber die an der Peripherie umgeschlagenen Fasern nicht nach dem Höcker und Wulste, sondern gerade in der Richtung zum Eintritte des Hirnschenkels zurück, als vordere Commissur.

Die übrigen erreichen den Höcker und Wulst, und hier drehen sie sich schneckenförmig zusammen, bilden eben daher den Höcker und Wulst, und verschwinden in ihrem Innern. Etwas anders als den jetzt beschriebenen sehr einfachen Verlauf habe ich nie mit Gewissheit finden können, obgleich man bei jedem neuen Gehirn, welches man untersucht, etwas Neues zu finden glaubt, was denn aber die Untersuchungen bei mehreren nicht weiter bestätigt haben.

III.

Ueber eine besondere Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. Von NASSE.

Bei einigen Versuchen, wo ich reizbare Froschschenkel unter Wasser getaucht hielt, fand ich, daß die Muskeln in diesem Mittel eine, so viel ich weiß, bisher noch nicht bemerkte Veränderung erlitten. *Carlisle* *) hat bei seiner Untersuchung über das Fischkräufeln (*the crimping of fish*) gefunden, daß noch nicht steif gewordene Muskeln getödteter Thiere, mit Wasser in unmittelbare Berührung gebracht, Wasser einsaugen, und dadurch sowohl an absolutem, als an specifischem Gewicht zu-

*) *Philosophical Transactions for 1805, p. 23; und Neues Journal der ausländischen med. chirurg. Literatur, von Harles und Ritter, siebenten Bandes erstes Heft, S. 29.*

nehmen. Das Wasser dringt hier in den Muskel ein, und verändert ihn, wie mir wenigstens meine Versuche an Froschschenkeln zeigten, nicht bloß in seinem Umfange und Gewicht, sondern auch in anderen physischen Eigenschaften; er wird weißer, durchscheinender, und bekommt beinahe ein Ansehen, wie ein weißes Wachs. Druck mit den Fingern treibt das eingefogene Wasser nicht wieder aus ihm heraus, so daß es sich also innig mit ihm verbunden haben muß.

Aber neben dieser Veränderung im Stoffe erleidet der mit Wasser in Berührung gebrachte reizbare Muskel, wie ich in wiederholten Versuchen fand, noch eine Einwirkung anderer Art; seine Reizbarkeit wird geschwächt, getilgt, sein Absterben beträchtlich beschleunigt. Und diesen Einfluß äußert das Wasser nicht etwa durch sein Wärmeverhältniß, oder nur dadurch, daß es dem Muskel Blut entzieht, oder die Luft von ihm abhält, sondern noch auf eine andere, wahrscheinlich durch sein Eindringen in den Muskel vermittelte Weise. Die nachstehend erzählten Versuche scheinen für das hier Gesagte den Beweis zu führen.

Von den beiden Hinterschenkeln eines eben zerschnittenen lebenden Frosches legte ich, nachdem beider zuvor die Haut abgezogen worden, den einen Morgens um acht Uhr auf den Grund eines Glases mit Wasser von 60° Fahrenheit, und den anderen, vorher stark mit Wasser überspülten, bei gleichem Wärmegrade an die Luft. Nach einer Stunde wurde beider Reizbarkeit durch die einfache galvanische Zinksilberkette geprüft. Beide zuckten noch, aber der aus dem Wasser weit schwächer, als der an der Luft gebliebene. Der erste ward dann in das Glas zurückgebracht. Nach einer halben Stunde war er völlig unreizbar, und zugleich weißer und dicker geworden; der in der Luft zuckte

hingegen noch Abends um zehn Uhr ziemlich stark, obgleich er den Tag über stark ausgetrocknet war, und um sich bewegen zu können, erst der Anfeuchtung bedurfte. Er war übrigens seit dem Morgen nicht merklich dicker, wohl aber etwas röther geworden.

Ein paarmal fand ich frisch vom lebenden Körper getrennte Froschschenkel in Wasser von $55 - 65^{\circ}$ Wärme schon in einer halben Stunde steif und der Reizbarkeit beraubt. Ueber anderthalb Stunden blieben aber nur selten welche reizbar.

Ich legte die beiden, frisch vom Körper getrennten und dann abgezogenen Schenkel eines Frosches, auf den Boden zweier Biergläser mit Wasser von gleichem mittleren Wärmegrade. Das eine Glas war ganz, das andere nur zum vierten Theil voll. In einer Stunde hatten beide Schenkel ihre Reizbarkeit verloren, obgleich das Wasser in dem nur zum Viertel gefüllten Glase eben so wenig durch Blut gefärbt erschien, als das in dem ganz gefüllten.

Es wurden die beiden abgezogenen, reizbaren Schenkel eines Frosches in zwei Tassen voll Wasser von 62° Fahrenheit gelegt, der eine aber in zuvor mit Luft geschütteltes, der andere in vorher ausgekochtes, und dann unter Ausschluss der Luft erkaltetes. Eine halbe Stunde darauf waren beide unreizbar geworden.

Ich tauchte den einen Vorderschenkel eines Frosches in Wasser, und den anderen in Quecksilber, beides von 64° . Als die Schenkel nach drei Viertelstunden an die Luft gebracht wurden, zuckte anfangs keiner von beiden auf den Reiz der einfachen Kette. Aber der aus dem Quecksilber zeigte, nachdem er eine Zeitlang an der Luft gelegen, wieder Zusammenziehungen, die, ob schon sie schwach waren, doch bei wiederholter Rei-

Reizung mehrmals zurückkehrten; der Schenkel aus dem Wasser blieb fortdauernd unreizbar.

So verhielten sich vom Ganzen getrennte, mit Wasser in Berührung gebrachte Muskeln. Aber auch die noch mit dem ganzen lebenden Thiere verbundenen Muskeln empfinden den schwächenden Einfluss des unmittelbar auf sie einwirkenden Wassers. Ich zog einem lebenden Frosche die Haut von einem Unterschenkel ab, und tauchte ihn dann dergestalt in Wasser von 57° Fahrh., daß wohl sein Kopf, aber nicht der Schenkel an die Luft kommen konnte. Die Blutung aus den oberflächlichen Gefäßen des Schenkels war ziemlich stark. Nachdem die Eintauchung drei Viertelstunden lang gewährt, während welcher Zeit das Thier durch seine heftigen Bewegungen großen Schmerz verrieth, schnitt ich ihm beide Schenkel ab, nahm auch dem bisher unverletzten die Haut, und prüfte an beiden die Reizbarkeit durch die einfache galvanische Kette. Der im Versuch gewesene zuckte noch, aber merklich schwächer als der andere; auch sah er etwas geschwollen aus, aber nicht blässer wie vorher, und nicht wachstähnlich. Ich ließ nun beide Schenkel an der Luft liegen. Als ich nach drittelhalb Stunden wieder ihre Reizbarkeit untersuchte, fand ich die des im Versuch gewesenen völlig erloschen, da hingegen die des anderen noch mehrere Stunden lang dauerte.

Der Blutverlust, den der so früh unreizbar gewordene Schenkel erlitten hatte, erklärt den Ausgang des eben erzählten Versuches (den ich übrigens seiner Grausamkeit wegen nur einmal angestellt habe) nur zum Theil. Denn erstlich blieben ja die inneren Gefäße des Schenkels unverletzt, und zweitens lag dieser

Schenkel ja nachher mit dem andern gemeinschaftlich an der Luft, wo er also gleich diesem unmittelbar aus der Luft athmen und dadurch Reizbarkeit in sich erzeugen konnte.

Außer den hier erzählten Versuchen, wo die Schenkel, nachdem sie vorher abgezogen, der Einwirkung des Wassers ausgesetzt wurden, stellte ich auch andere mit nicht vorher abgezogenen an. Auf diese wirkte das Wasser, war es anders von mittlerem Wärmegrade, hauptsächlich nur dadurch, daß es die Luft von ihnen abhielt; es drang nur wenig in sie ein, und beschleunigte noch weniger ihr Absterben.

Dem Resultate der hier erzählten Versuche, daß Wasser sich gegen die Reizbarkeit der Muskelfasern keineswegs wirkungslos, sondern vielmehr schwächend und sie selbst tödtend verhalte, scheinen sich nun mehrere bereits früher bekannte Thatfachen anzuschließen. Man kennt die Muskelschwäche wasserfüchtiger Glieder; auch hier dringt eine Flüssigkeit, die wenigstens in der Regel sehr wasserhaltig ist, in das Innere der Muskeln ein. Nicht minder deuten, wie es scheint, verschiedene andere Erfahrungen auf einen schwächenden Einfluß des Wassers auf die Muskelfaser, selbst wenn dasselbe zunächst bloß auf die Haut oder in den Magen gebracht wird, von wo aus es denn freilich in das Innere des Körpers dringen kann. Ein laues Wasserbad macht den Puls langsamer; heftige Krämpfe hören in einem solchen Bade sehr oft in kurzer Zeit auf, während das Leben abnimmt; feuchte Luft schwächt die Kraft der Muskelfaser. Solche Thiere, deren Hautdecke dem Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere ihres Körpers nur ein geringes Hinderniß in den Weg stellt, haben nur eine geringe Muskelstärke; so besonders die

Weichthiere¹⁾). Umgekehrt ist trockenen Körpern in der Regel eine große eigen, wofür ganz besonders die sich rasch und kräftig bewegenden Vögel und Insecten zeugen. Die Fische bilden hingegen keinen Einwurf, da eine Hülle von Schuppen, oder wenigstens von fettigem Schleim das Innere ihres Körpers gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in dasselbe schützt. Es ist endlich bekannt, daß reißende Säugthiere und Raubvögel bei großer Muskelstärke nur wenig trinken (wie denn schon *Aristoteles* und *Aelian* vom wilden Löwen erzählen, er nehme nur alle drei Tage Wasser zu sich, wenn er auch genug davon vorräthig finde), und daß ihr Blut also den Muskeln nur wenig wässrige Theile zuführe.

Wie bewirkt nun aber das Wasser in den Muskeln solche Schwächung ihrer Kraft? Da die Durch-

1) *Spallanzani* (*Mémoires sur la respiration*, p. 137.) fand, daß Waldschnecken; die er unter Wasser getaucht hielt, beträchtlich an Umfang und Gewicht zunahm, und er erzählt, daß eine derselben, die er vor und nach dem Eintauchen wog, in dem Wasser um 252 Gran schwerer ward. In wiefern die Thiere hiebei an Muskelkraft verloren, darüber geht aus seiner Erzählung nichts Bestimmtes hervor; er erwähnt jedoch, daß sie drei bis vier Tage unter dem Wasser lebendig geblieben wären, was denn vermuthen läßt, es müsse bei ihnen, so wie wahrscheinlich bei jedem andern, noch als ein Ganzes bestehendes Thiere, irgend ein Umstand (vielleicht der Nerveneinfluss) es verhindern, daß ihre Muskeln nicht ganz von Wasser durchdrungen, und dadurch völlig unreizbar gemacht werden können. — Ginge die Menge Wasser, welche Frösche nach *Townson's* schönen Versuchen mit der unteren Fläche des Bauches aufzusaugen im Stande sind, zu ihren Muskeln, so müßte die Kraft dieser letztern dadurch allerdings sehr geschwächt werden; aber *Townson* selbst (*Tracts and observations on natural history and physiology*; p. 69.) findet es wahrscheinlich, daß das Wasser von der Hautstelle aus, wo es eingesogen wird, sofort in ihre Blase gelange, um von hieraus zur Feuchterhaltung der Haut in trockenen Umgebungen, zur Ausdünstung, und zu andern Zwecken verbraucht zu werden.

dringung des Muskels mit Wasser, und die Abnahme seiner Reizbarkeit gleichen Schritt zu halten scheinen, so sind wir mit einigem Grunde berechtigt, ein urfaches Verhältniß zwischen beiden Erscheinungen anzunehmen. Warum dies Eindringen von Wasser in den Muskel dann aber seiner Reizbarkeit so nachtheilig sey, davon weiß ich den Grund nicht bestimmt anzugeben. Sollten alle im Vorigen angeführte Erscheinungen vielleicht mit einem electricischen Verhältniß der lebenden Muskelfaser in Zusammenhang stehen? Wenn auch *Rooses* Lehre, der Durst sey die Empfindung des Uebermaasses von freier Electricität im Körper überhaupt, und im Magen insbesondre, nicht ganz die Probe bestehen sollte, so ist doch eine gewisse Beziehung zwischen electricischen Erscheinungen im thierischen Körper und der Menge von Wasser, die in ihn aufgenommen wird, nicht unwahrscheinlich. Grade jene Thiere, die wenig trinken, geben häufig Zeichen von electricischer Spannung an ihrer Oberfläche²⁾; mit trockenem Speisen gefütterte Papageyen zeigten eine besonders deutliche Electricität ihrer Federn³⁾. Dafs Muskelthätigkeit und electricische Spannung mit einander in Zusammenhang stehen, deuten mehrere Erscheinungen an. Schwächt und tilgt nun vielleicht das Wasser diese Spannung? — Doch wo der genau erforschten Thatfachen noch so

1) Anthropologische Briefe. Nr. 1.

2) Man sehe besonders über *Achards* merkwürdige Versuche an Raubvögeln, Hunden und Katzen, *Crells* chem. Annalen für 1787. Bd. 1. S. 243.

3) Nova Acta Nat. cur. Vol. 4, und Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen. Bd. 5, S. 81.

wenig sind, da ist es leicht, die Menge der Vermuthungen zu vermehren; ich möchte indess lieber dazu beitragen, die Anzahl jener zu vergrößern, um den Ueberflufs, den die Physiologie an letzteren hat, etwas zu vermindern.

IV.

Ueber die Beziehung zwischen den Tagszeiten und verschiedenen Functionen des menschlichen Körpers, und die Art, auf welche die Bewegungen des Herzens und der Schlagadern durch Muskelthätigkeit abgeändert werden. Von R. KNOX¹⁾.

Bei Versuchen über die Wirkungsart des rothen Fingerhutes fand ich mich bald von der Nothwendigkeit überzeugt, die verschiedenen Bedingungen, welche der gesunde Puls hauptsächlich in Beziehung auf Muskelthätigkeit, Diät u. s. w. darbietet, auszumitteln, und bald ergab es sich, dafs, was ich zuerst nur als einen vorbereitenden Gegenstand ansah, an sich selbst höchst interessant sey.

Was zuvörderst die Verschiedenheit des Pulses nach den Tagszeiten betrifft, so erweckt der Umstand, dafs den ganzen Tag hindurch auf den Körper fortwährend eine Menge von Reizen aller Art einwirken, unstreitig die Vermuthung, dafs er am Abend schneller

1) Im vollständigen Auszuge aus dem Edinb. med. and. surg. journal. Bd. XI. 1815. Heft 41 u. 42.

als am Morgen seyn werde. *Cullen* hat fogar von einer doppelten, zu zwei verschiedenen Zeiten, um Mittag und gegen Abend, eintretenden und auf entfernte Weise einem Fieberanfälle gleichenden, von allen äußern Einwirkungen völlig unabhängigen Beschleunigung des Pulses gesprochen. In der That aber habe ich nicht nur nie eine Beschleunigung, sondern beständig eine Abnahme der Schnelligkeit des Pulses vom Morgen an beobachtet. So fand ich

Versuch 1.		Versuch 2.	
11 Uhr Vormitt.	den Puls 72.	3 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachmitt.	den Puls 67.
12 - - -	Mittags - - - 71.	4 $\frac{1}{2}$ - - -	- - - 67.
1 - - -	Nachm. - - - 65.	5 - - -	- - - 64.
1 $\frac{1}{2}$ - - -	- - - 64.	5 $\frac{1}{2}$ - - -	- - - 63.
3 - - -	- - - 68.	6 - - -	- - - 65.
4 - - -	- - - 66.	6 $\frac{1}{2}$ - - -	- - - 62.
5 - - -	- - - 64.	7 - - -	- - - 62.
6 - - -	- - - 62.	7 $\frac{1}{2}$ - - -	- - - 60.
		8 - - -	- - - 58.

Diese Versuche stehen im geraden Widerspruche mit *Cullens* Sätzen; indessen wird doch jeder unparteiische Leser seiner Werke finden, das genaue und feine Beobachtungen nur mit unrichtigen Hypothesen verwebt sind.

Die grössere Schnelligkeit des Pulses am Morgen ist, so allgemein auch das Gegentheil angenommen wird, doch keinem Zweifel unterworfen, und sehr leicht auszumitteln. Die folgenden Versuche, die ich ganz auf Geradewohl aus einer beträchtlichen Menge andrer heraushebe, werden dies ziemlich erweisen. Immer befand sich der Gegenstand derselben in einer sitzenden Stellung, hatte des Morgens noch nicht gefrühstückt, und erst kurz vorher das Bett verlassen, des

Abends eine mäfsige Mahlzeit, und eine äufserst geringe Menge eines sehr verdünnten geistigen Getränkes zu sich genommen.

9 Uhr Morgens.

Verf. I. 68.	Verf. 10. 68.
— 2.65.	— 11.74.
— 3.68.	— 12.70.
— 4.68.	— 13.69.
— 5.67.	— 14.65.
— 6.62.	— 15.70.
— 7.70.	— 16.71.
— 8.70.	— 17.68.
— 9.64.	— 18.76.

Mittelzahl ungefähr 68.5.

12 Uhr Mitternacht.

Verf. I. 63.	Verf. 10. 63.
— 2.70.	— 11.70.
— 3.62.	— 12.66.
— 4.61.	— 13.62.
— 5.59.	— 14.63.
— 6.63.	— 15.72.
— 7.62.	— 16.72.
— 8.61.	— 17.72.
— 9.66.	— 18.62.

Mittelzahl ungefähr 64.38.

Da hier des Morgens der Puls fast augenblicklich nach dem Aufstehen und ehe irgend etwas gegessen war, gezählt wurde, so wirkten alle Umstände auf Herabstimmung desselben. Dagegen zählte ich ihn des Abend nach den mannichfachen geistigen und körperlichen Anstrengungen des ganzen Tages, nach genossener Mahlzeit, und dennoch war er des Abends beträchtlich langsamer als des Morgens.

Der Puls ist aber des Morgens nicht blofs im Allgemeinen schneller, sondern auch erregbarer, d. h. dieselben Reize beschleunigen ihn des Morgens mehr als des Abends, und im Allgemeinen kann man sagen, daß seine stärkere Erregbarkeit vom frühen Morgen bis zu derselben Stunde am folgenden Tage bedeutend sinkt, wie folgende, nach Versuchen, die im Sommer angestellt wurden, entworfene Tabelle beweist.

Nach dem Frühstück,
immer vor 10 Uhr
Vormittags.

Nach Tische,
vor
5 Uhr Nachmittags.

Abends zwischen
10 — 12; meistens
gegen 12 Uhr Mitter-
nacht.

Puls	66	68	63
	68	71	70
	69	73	62
	66	69	61
	69	71	59
	69	74	62
	70	76	65
	64	66	63
	80	80	68
	73	80	70
	75	76	76
	80	76	68
	74	84	60
	74	72	63
	78	72	59
	75	72	62
	76	80	66
	73	76	62

Mittelzahl 72.

Mittelzahl 74. 22.

Mittelzahl 64. 388.

Um die hieraus sich ergebenden Schlüsse noch erweisender zu machen, bemerke ich noch, daß das Frühstück immer sehr mäsig ist, aus Kaffee, Brodt und Bier, das Mittagessen fast bloß aus Fleisch, gewöhnlich mit etwas Porter oder geistigem Getränke besteht, und, der großen Verschiedenheit dieser Reize ungeachtet, dennoch der Abendpuls nach dem Mittagessen den Morgenpuls nur um 2 Schläge übertrifft. Des Abends wurde der Puls nach einem zwar leichten, allein dem Frühstück wenigstens gleichen Abendessen gezählt, und dennoch war der Puls fast um 8 Schläge feltner als am Morgen.

Folgende Tabelle wurde entworfen, um die Wirkung einer mäßigen Bewegung am Morgen auf den Puls auszumitteln, wobei er aber nie unmittelbar nachher gezählt wurde.

Nach einem Wege von einer Stunde vor dem Frühstück, war der Puls nach dem Frühstücke	Nach dem Mittagessen, wie gewöhnlich	Nach dem Abendessen, wie gewöhnlich
74	76	62
81	78	62
80	75	62
83	78	64
80	75	66
78	74	64
Mittelzahl 79.33.	Mittelzahl 76.	Mittelzahl 63.3.

Ueber die Stunde, um welche nicht nur die Schnelligkeit, sondern auch die Erregbarkeit des Pulses zunimmt, bin ich durch meine Versuche noch nicht völlig gewiß. Bei mir tritt diese Periode ungefähr um drei Uhr Morgens ein, doch giebt es hier unftreitig Verschiedenheiten, welche durch Individualität, Jahreszeit, Klima, ja vielleicht, wenn dies gleich nicht ganz wahrscheinlich ist, durch die Lebensweise bedingt werden.

Die regelmäsig am Morgen eintretende grössere Erregbarkeit des Gefäßsystems und namentlich des Herzens ist sogar wichtiger als der wirkliche Zustand des Gefäßsystems überhaupt. Jene kann zum Gegenstande sehr feiner Versuche gemacht werden, während dieser aus zum Theil schon angegebenen Gründen einer Menge von Verschiedenheiten unterworfen seyn kann.

Während ich hierüber Versuche anstellte, bot sich mir ein Fall dar, der sowohl an und für sich, als sofern er die vorgetragenen Sätze bestätigt, höchst wichtig ist.

Bei einem Mädchen trat am Ende des ersten halben Jahres, während dessen sie sich vollkommen wohl befunden hatte, blaue Farbe der Haut, vorzüglich bei Anstrengungen, ein, die von Athmungsbeschwerden begleitet war. Dessenungeachtet wuchs sie fort, und erlangte sogar eine für ihr Alter beträchtliche Grösse. Indessen nahm die Krankheit täglich zu, indem die Erstickungszufälle, während welcher der ganze Körper beinahe völlig schwarz wurde, immer häufiger wurden. Das Herz schlug fühlbar äusserst stark, bisweilen traten Zuckungen ein. Die Muskelschwäche war äusserst gross. Als die Kranke im vierten Jahre starb, war sie drei Fufs vier Zoll lang. Der Körper blieb fünf Stunden nach dem Tode lang warm.

Bei der Untersuchung fand man die Arme und Finger so dunkel gefärbt als im Leben, die übrigen Theile etwas heller, die Lungen dunkel gefärbt, aber gesund, das Herz etwas zu gross. Die sehr weite Aorte entsprang aus beiden Kammern, welche unter einander und mit ihr zusammenhingen, doch unmittelbar aus der linken. Die aus der rechten Kammer entstehende Lungenpulsader hatte kaum die Weite einer Gänsefeder, und sehr dünne Häute. Sie theilte sich in zwei Aeste, allein vom Pulsadergange fand sich keine Spur, so dass er nie existirt zu haben schien. Die Pulsader strotzte von dunkelm, nicht geronnenem Blute. Die Unterleibseingeweide waren sehr dunkel gefärbt ¹⁾.

1) Der obige Fall ist nicht nur als Beitrag zur Geschichte der Blausucht, sondern auch insofern wichtig, als das Kind weiblichen Geschlechtes war, und der Tod im vierten Jahre, also zwischen dem dritten und eilften, erfolgte. (Siehe Bd. 1. Heft 2. S. 265.) In ersterer Hinsicht sind auch noch zwei andre mir von Herrn Jacobson mitgetheilte Fälle von blausüchtigen Mädchen, einem sechsjährigen zu Hamburg von Herrn Lewy und einem eilfjährigen zu Andreasberg von Herrn Klinge behandelten merkwürdig.

Immer war das Kind äußerst empfindlich gewesen, und auf heftiges Anreden leicht in Paroxysmen verfallen. Vorzüglich aber fand dies des Morgens Statt, wo sie sich überhaupt schlechter befand, so daß um diese Zeit jedes heftige Wort, selbst eine Tasse Thee, den heftigsten Anfall hervorbrachte. Diese hohe Erregbarkeit nahm allmählig bis gegen Abends 5 Uhr ab, von welcher Zeit an das Befinden im Allgemeinen für den ganzen Abend gut war.

Es ist also eben so wenig richtig, anzunehmen, daß die Schnelligkeit des Pulses von Morgen bis Abend zunimmt, und hieraus den Abendparoxysmus des Fiebers zu erklären, als, mit *Cullen*, sogar eine doppelte Exacerbation desselben, um Mittag, und gegen Abend, festzusetzen, und daraus den doppelten Paroxysmus des hektischen Fiebers abzuleiten. Diese Annahme gründet sich auf die Meinung, daß im krankhaften Zustande dieselben Gesetze als im gefunden gelten, wovon in der That so sehr das Gegentheil Statt findet, daß ich aus dem Sinken des Pulses gegen Abend in einem Typhus mit Recht eine günstige Prognose stellte.

Die Ursache des täglichen Sinkens des Pulses auszumitteln, scheint mir sehr schwierig, indem, nach meinen Versuchen, keine vorgängige Erschöpfung durch Arbeit, Genuss von Nahrungsmitteln u. s. w. das tägliche Sinken des Pulses deutlicher als gewöhnlich machte, wenn es gleich durch Fasten beschleunigt oder verstärkt wird, Eben so wenig ist der Schlaf die Ursache der täglichen Erneuerung des Steigens des Pulses am Morgen, indem gänzliche Entziehung desselben diese Erscheinung keinesweges verhindert.

Am 30. August 1813 machte ich von 1 Uhr Mittag bis 11 Uhr Abends einen Weg von beinahe acht

(deutschen) Meilen. Um 1 Uhr nach Mitternacht ging ich, ohne etwas anders als etwas Kaffee zu mir genommen zu haben, zu Bett; schlief aber nicht. Am folgenden Morgen um 7 Uhr hatte mein Puls 80 Schläge, war schwach, und stieg, nach einem mäßigen Frühstück, auf 104.

Eine ähnliche Periodicität als die für das Blutssystem angegebene herrscht im ganzen Organismus.

Zufällige Umstände, namentlich der Genuß von Nahrungsmitteln, vorzüglich von animalischen, mehr noch der von Wein, am meisten von Weingeist, erhöht die Erregung des Pulses bedeutend und stören die regelmäßigen Perioden desselben; allein dasselbe gilt auch für andre Functionen. Die geistige Thätigkeit ist am Morgen unbedenklich am kräftigsten, der Magen scheint um diese Zeit am stärksten, und fieberhafte schlaflose Nächte begleiten ohne Ausnahme späte Gelage. Selbst spätes Abendessen, ohne Ueberladung, habe ich jedesmal nachtheilig gefunden.

Die wichtige Bemerkung, daß Ruhe zur Verdauung nothwendig ist, steht mit diesen Erscheinungen keinesweges im Widerspruch, die ungezwungen aus dem nachgewiesenen täglichen Umlaufe folgen. Diese werden auch durch die Methode derer, welche in starken Muskelübungen Unterricht geben, bekräftigt, indem sie als Gesetz feststellen, daß der Magen beim Schlafengehen so wenig als möglich beschwert seyn müsse, und ihre Uebungen früh am Morgen halten.

Die tägliche Erschöpfung der Verdauungsthätigkeit des Magens ist von vorgängiger Anstrengung desselben völlig unabhängig, indem ich immer fand, daß ein spätes Mittagessen, ohne, oder mit vorangegangener Erschöpfung ganz dieselben nachtheiligen Folgen hatte. Dies rührt nicht davon her, daß die Speise um

diese Zeit den Magen stärker reizte, indem, nach dem Pulse zu schliessen, diese Erscheinung nicht Statt findet, sondern hat seinen Grund blofs in der, um diese Zeit grössern Schwäche des Magens.

Das erwähnte Gesetz gilt nicht blofs für das Nerven-, Verdauungs-, Muskeln- und Arteriensystem, sondern, wo ich nicht sehr irre, auch für die Lungen. Herr *Prout* fand (*Thomson's annals of philosophy*) das die, während des Athmens gebildete Menge von kohlensaurem Gas in 24 Stunden nicht zu allen Zeiten gleich, sondern, und zwar auf eine regelmäßige Weise, verschieden ist, so das die grösste Menge zwischen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, oder im Allgemeinen zwischen 11 Uhr Morgens und 1 Uhr Nachmittags, die geringste zwischen $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends, bis halb drei Uhr Morgens gebildet wird.

Nach ihm steht die, durch das Athmen gebildete Menge von Kohlenäure in keinem geraden, sondern gerade in einem entgegengesetzten Verhältniß mit der Menge der Herzschläge. Allein, nach meinen Versuchen ist diese Meinung höchst unwahrscheinlich. Die grösste Menge von Kohlenäure wird, nach *Prout's* eignen Versuchen des Vormittags, wo der Puls am raschesten und erregbarsten ist, gebildet. Ueberdies beziehen sich seine Tabellen vorzüglich auf den Nachmittag und Abend. Indessen bin ich mit ihm in dem Satze einverstanden, das die Menge der durch das Athmen entweichenden Kohlenäure nicht von dem Zustande des Kreislaufes abhängt. Seine Versuche über den Zustand der Lungen nach Bewegung, Genuß geistiger Getränke, während einer Quecksilbercur u. s. w. beweisen dies augenscheinlich. Indessen müssen diese Versuche nothwendig wiederholt werden, vorzüglich, da mehrere zu einzeln stehen, um zu Schlüssen zu be-

rechten; um so mehr, da sie aller Analogie zuwider laufen.

Zu den Bedingungen, welche die Thätigkeit des Herzens vorzugsweise erhöhen, gehört die Bewegung. Dies gilt nicht bloß für allgemeine und starke Bewegung, sondern selbst für sehr unbedeutende, so z. B. die, welche zum Behuf der Abänderung der Stellung u. s. w. geschieht.

In der That kann man festsetzen, daß

1) Bewegung das heftigste Erregungsmittel für das Herz und Arterienystem ist. Um vier englische Meilen in einer Stunde zu gehen, werden wenigstens 132 Schläge in der Minute erfordert, und die Tagszeit, so wie die Dauer der Bewegung haben weniger Einfluß auf den Grad der Vermehrung der Pulszahl, als man im Voraus erwarten sollte. Dennoch ist die Verschiedenheit der Tagszeit nicht ohne Einfluß. Am Morgen z. B. pflegt die Umänderung der Stellung aus der liegenden in die stehende den Puls um 15 — 20 Schläge zu vermehren, um Mittag um 13, Abends nur um 5 — 6. Nicht halb so bedeutend sind die Wirkungen, welche die Umwandlung der liegenden in die sitzende Stellung bewirkt. Diese bedeutende Erhöhung der Thätigkeit jener Theile wird nicht durch ein verhältnismäßiges Sinken derselben begleitet.

Nach mehreren Beobachtungen hat Schwäche des Körpers einen bedeutenden Einfluß auf die Vermehrung der Zahl der Herzschläge, ja, man kann gewissermaßen sagen, daß beide im geraden Verhältniß zu einander stehen. Im Fieber bringt daher eine leichte Veränderung der Lage jene Erscheinung hervor, durch starke Blutflüsse und chronische Krankheiten erschöpfte Menschen können nur kurze Zeit die gerade Stellung ertragen, und Schwache überhaupt werden daher

leicht ohnmächtig. Andre Reize machen dagegen bei geschwächten Menschen den Puls im Allgemeinen langsamer.

V.

Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Taf. II. Fig. 1. 2. 3.) Von FRIEDRICH TIEDEMANN.

Es ist eine seit vielen Jahrhunderten von den größten Anatomen und Physiologen angenommene Meinung, daß die Aufrichtung der männlichen Ruthe durch vermehrten Zufluß des Blutes zu den schwammigen Körpern oder zu den Zellen der Ruthe bewirkt werde. Diese Meinung ist sowohl in der älteren als neuern Zeit durch wiederholte an lebenden Thieren angestellte Versuche fattsam bestätigt worden. So richtig diese Ansicht über die Aufrichtung der männlichen Ruthe ist, so irrig ist die über die Natur und Beschaffenheit der schwammigen Körper *selbst*. Obgleich schon *Vesal* ¹⁾ die Vermuthung hegte, daß die schwammigen Körper aus bloßen Gefäßnetzen gebildet seyen, so wichen dennoch die meisten Anatomen, welche sich mit dem Bau der Ruthe beschäftigten, unter andern *R. de Graaf*, *Ruyfch*, *Duverney*, *Boerhaave*, *Haller* ²⁾ und seine Anhänger von der Vesalischen Ansicht ab, und hielten dieselben für Körper eigenthümlicher Art, welche aus einem laxen und elastischen Zellgewebe beständen, das viele Zellen bilde, und die als besondere Räume zwischen den Arterien und Venen in der Mitte lägen. In diese von der fibrösen oder sehnigen Haut überzogene Zellen soll

1) De corporis humani fabrica. Basil. 1555. Lib. 5. Cap. in p. 629.

2) Elementa Phys. T. 7. p. 481.

das Blut bei der Erektion durch die Arterienzweige der Ruthe ergossen, und daraus bei der Erschlaffung durch die Venenzweige wieder aufgenommen werden. *Ruysh*¹⁾ hat sogar die Mündungen der Venen, durch welche das in die schwammigen Körper der Ruthe ergossene Blut wieder aufgenommen werde, beschrieben und *abgebildet*. Gegen diese bis in die neusten Zeiten herrschende Meinung ist *Cuvier* aufgetreten, nachdem er die Ruthe mehrerer grösseren Säugthiere, namentlich die des Elephanten zergliedert hatte. Er hält die schwammigen Körper für ein blosses Netz von arteriellen und venösen Gefässen, und nimmt an, das das Blut bei der Erektion gar nicht in besondere Räume und Zellen evasire, sondern das es sich in jenem Gefässnetz ansammle. Um zu erfahren, ob die Meinung der ältern Anatomen und Physiologen, oder ob die Meinung *Cuviers* die richtige sey, habe ich die männliche Ruthe eines erwachsenen Pferdes zergliedert. Das, was ich bei der Zergliederung merkwürdiges fand, will ich hier mittheilen.

Nach Wegnahme der äusseren von der Haut des Bauches gebildeten Scheide der Ruthe kam ein häufiges und weiches Zellgewebe zum Vorschein, welches den nur einfach vorhandenen schwammigen Körper der Ruthe und die Harnröhre umhüllte. In dieser Schichte des Zellgewebes verliessen die beiden Rückenschlagadern (Fig. I. g.), die ein grosses Netz bildende Rückenvene (h.) und die Nerven der Ruthe. Ein sehr dicker fehniger Ueberzug (c. c. c. c.) schloss den schwammigen Körper in sich, und schickte viele fadenförmige fehnige Aestchen und Zweige in das Innere des schwammigen Körpers ab. Zwischen den Sehnenfasern des Ueberzugs befanden sich viele kleine Oeffnungen, durch welche

1) *Observationes anatomico-chirurgicae*. Amstel. 1691. p. 134.

welche von aufsen die zahlreichen Zweige der Rücken-
schlagader der Ruthe in den schwammigen Körper ein-
drangen, und durch welche Venenzweige heraustraten,
um sich mit dem Stamm der Rückenvene zu verbinden.
Der in der Sehnenhaut eingeschlossene schwammige
Körper erstreckte sich bis in den hinteren Theil der
Eichel hinein, endigte sich hier zugespitzt und geschlos-
sen, ohne mit dem schwammigen Körper der Eichel in
Verbindung zu stehen. Er bestand aus sehr zahlreichen
Arterienzweigen, und aus noch zahlreichern und sehr
weiten Venenzweigen, die in mannichfaltiger Richtung
verflochten waren. Die Venenzweige bildeten zellen-
artige Erweiterungen, welche die vermeintlichen Zellen
des schwammigen Körpers darstellten, die nach der
Meinung der Anatomen zwischen den Arterien und Ve-
nen als Zellen und Räume eigenthümlicher Art liegen
sollen. Um die Harnröhre (f.) befand sich ebenfalls
ein aus zarten Arterienzweigen und weiten Venen-
netzen gebildeter schwammiger Körper (e.), welcher
sich bis in die Eichel erstreckte. Dafs die zellenartigen
Räume des schwammigen Körpers mit ihren inneren
glatten Wänden, blofse Erweiterungen der Venen
sind, erhellet daraus, dafs sich dieselben auch selbst
aufser der lehnigen Umhüllung in der Rückenvene der
Ruthe fanden (i. i. i. i.), und zwar ganz auf dieselbe
Art, wie in dem schwammigen Körper der Ruthe, der
Harnröhre und der Eichel. Die in der Rückenvene
enthaltenen zell- und netzartigen Räume sind die unmit-
telbaren Fortsetzungen der Zellen des schwammigen
Körpers der Eichel, der Harnröhre und der Ruthe.
Dadurch wird es also aufser allen Zweifel gesetzt, dafs
die Zellen und Räume des schwammigen Körpers nicht
Zellen eines eigenthümlichen Zellgewebes, sondern
blofse Erweiterungen und netzförmige Verstrickungen
der Venen sind.

Da ich die eine Rückenschlagader der Ruthe mit einer sehr feinen, gefärbten Flüssigkeit, nämlich mit fein gepulvertem Zinnober und Terpentingeist angefüllt hatte, so war diese Flüssigkeit durch die feinsten Arterienzweige nicht nur in die erweiterten Venennetze des vermeintlichen schwammigen Körpers eingedrungen, sondern auch selbst in die Rückenvene der Ruthe. Der allmählig gröfser werdende und wenigere Netze bildende Stamm der Rückenvene lief unter der Schaambeinverbindung durch, und mündete in die Beckenvenen ein. Die Aeste der Rückenschlagader der Ruthe wurden von ungemein grofsen Nerven begleitet, welche sich mit den Arterien in kleinere Aeste und Zweige vertheilten, und durch die Löcher des fehnigen Ueberzugs in das Innere der Ruthe eindrangten (Fig. 2. c.).

Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dafs es in der männlichen Ruthe des Pferds keinen besonderen, von den Gefäfsen verschiedenen schwammigen oder zelligen Körper giebt, welcher zwischen den Arterien und Venen in der Mitte liegt, sondern dafs die Räume und Zellen, welche man für den schwammigen Körper gehalten hat, nur Erweiterungen der vielfach verschlungenen Venennetze sind. Mithin tritt bei der Aufrichtung der Ruthe das in vermehrter Quantität durch die Arterie zu derselben geführte Blut keineswegs aus der Arterie in Zellen eigenthümlicher Art, sondern es ergiefst sich in die zusammengefallnen Zellen der Venen, erweitert diese durch Anfüllung, und bewirkt dadurch das Steifwerden der Ruthe. Ferner wird auch das Blut bei dem Schlaffwerden der Ruthe nicht, wie die Physiologen annehmen, durch besondere Mündungen der Venen aus dem schwammigen Körper wieder aufgesaugt, sondern es wird allmählig durch die Venen aus der Ruthe abgeleitet.

Die große Aehnlichkeit in der Beschaffenheit und Structur des sogenannten schwammigen Körpers der Ruthe des Menschen mit dem des Pferdes macht es wahrscheinlich, daß auch sie aus erweiterten und verschlungenen Venennetzen bestehe, zwischen welchen sich die von Nervenzweigen begleiteten Arterien verbreiten, und mit den Venennetzen in Verbindung stehen.

Wir wollen nun noch einige physiologische Folgerungen aus diesen Untersuchungen ziehen. Die Erektion der Ruthe besteht in einer Anfüllung der Venennetze mit Blut. Diese Anfüllung kann hervorgebracht werden:

1) durch vermehrten Zufluß des Blutes durch die Arterien, so daß zu der Ruthe mehr Blut zu- als abgeführt wird;

2) durch verminderten Abfluß durch die Venen, so daß weniger Blut zu als abgeführt wird; und

3) durch vermehrten Zufluß des Blutes durch die Arterien, und verminderten Abfluß durch die Venen.

Die erste und am häufigsten vorkommende Art der Erektion, welche bei jungen, wohlgenährten und blutreichen Männern Statt findet, und zwar bei reichlicher Saamenabsonderung, beim Umgang mit dem weiblichen Geschlecht, bei Einwirkung der Atmosphäre des weiblichen Körpers ¹⁾, bei wohlküstigen Vorstellungen, bei wohlküstiger Berührung des männlichen Glieds u. s. w., scheint durch den Einfluß des Cerebralnervensystems auf die Arterien der Ruthe und durch die dadurch in demselben erhöhte Thätigkeit bewirkt zu werden. Die durch den Einfluß des Nervensystems erhöhte Thätigkeit der Arterie der Ruthe äußert sich durch lebhafteres Pulsiren der Ruthenarterien, durch erhöhtes

1) Es ist eine bekannte Sache, daß die Männchen der Säugthiere bei dem bloßen Geruch der brünstigen Weibchen Erektionen bekommen.

Wärmegefühl, und durch allmähliges Anschwellen der Ruthe selbst. Alle diese Erscheinungen treten um so schneller ein, nach Einflüssen, welche die Thätigkeit der Arterien erhöhen, nämlich nach einer reichen Mahlzeit, nach dem Genuss nährenden und geistiger Getränke, und bei vermehrter Wärme der atmosphärischen Luft. Dagegen erfolgen sie langsam oder gar nicht nach Einflüssen, welche die Thätigkeit des arteriellen Systems vermindern, nämlich nach Säfteverlust, bei Hunger und Durst, nach dem Genuss kühlender Getränke, bei Kälte der atmosphärischen Luft, bei deprimirenden Leidenschaften und Gemüthsbewegungen. Die Ursache, dass das Cerebralnervensystem einen so großen Einfluss auf die Arterien der Ruthe hat, liegt wohl darin, dass diese Arterien von so großen Nervenzweigen des Cerebralnervensystems begleitet sind. Ich kenne keine Arterien, ausgenommen die des Antlitzes, welche von so großen und zahlreichen Nerven des Cerebralnervensystems begleitet und umstrickt sind, als gerade die der Ruthe. Das durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in vermehrter Quantität zugeführte Blut überfüllt nicht nur das Capillargefäßsystem der Ruthe, sondern es ergießt sich auch in die geräumigen Zellen der Venennetze innerhalb des fehnigen Ueberzugs; und bringt dadurch die Erection der Ruthe hervor. Die Venen der Ruthe können nicht eben so viel Blut ableiten als ihnen durch die Arterien zugeführt wird, weil ihre Wände im Verhältniß zur Größe ihres Lumens ungernein dünn sind, und folglich die Stärke ihrer Zusammenziehung in einem Mißverhältniß zu der Menge des zugeführten Blutes steht, und weil ferner die Stämme der Ruthenvenen im Verhältniß zu den sehr erweiterten Zellen in dem vermeintlichen schwammigen Körper einen zu kleinen Durchmesser haben, um das in die Zellen ergoffene Blut schnell ableiten zu

können. Beim Aufhören wohlküstiger Vorstellungen oder Berührungen und beim Nachlassen des Nervenreizes auf die Ruthenarterien wird der Ruthe weniger Blut zugeführt, die Venennetze entleeren sich allmählig; und so tritt wieder das richtige Verhältniß zwischen dem Zu- und Abströmen des Blutes in dem Gefäßsystem der Ruthe ein; dadurch nun wird die Ruthe wieder schlaff. Erfolgt hingegen der Begattungsact, so nimmt die Rigidität der Ruthe wegen des gesteigerten Nervenreizes und des dadurch erhöhten Zuflusses des Blutes bis zum Moment der Saamenergießung zu. Ist diese erfolgt, und tritt die Abspannung in der Nervenaction ein, so fließt das Blut in verminderter Quantität zu den Gefäßen der Ruthe, die Venen leiten das Blut allmählig ab, und so wird die Ruthe welk.

Diese Art der Erection, welche durch die erhöhte Thätigkeit der Ruthenarterien in Folge des Nervenreizes bewirkt wird, will ich die arterielle Erection nennen. Ihr ist eine andere Art entgegengesetzt, die ich fogleich näher beschreiben will. Es kann nämlich auch eine Erection der Ruthe erfolgen, die nicht durch das Nervensystem und dessen Einfluß auf die Arterien bewirkt wird, sondern durch den verhinderten Abfluß des Blutes aus den Zellen der Venennetze, in Folge eines Drucks auf die Venenstämme der Ruthe selbst, oder derjenigen Stämme, in welche die Ruthenvenen einmünden, so wie endlich auch bei verminderter Contractilität der Venen selbst. Die Venenstämme der Ruthe verlaufen, wie bekannt, innerhalb des Beckens in der Nähe der Harnblase und des Mastdarms, um in die Beckenvenen einzumünden. Starke Ansammlung des Urins in der Harnblase, oder Anfüllung des Mastdarms mit Excrementen, oder endlich eine starke Ansammlung von Blähungen in den weiten Gedärmen drücken



auf die Venenstämme des Beckens, bewirken dadurch einen verminderten Abfluss des Bluts aus den Venennetzen der Ruthe, und dadurch wird diese in Erektion veretzt. In diesem Fall ist also der Zufluss des Bluts durch die Arterien in die Ruthe nicht vermehrt, sondern der Abfluss durch die Venen ist vermindert, das Blut sammelt sich in den Zellen der Ruthenvenen an, und das Resultat ist dasselbe, nämlich Aufrichtung der Ruthe. Diese Art der Erektion, welche ich zum Unterschiede der vorherigen, die venöse nennen will, erfolgt gewöhnlich im Morgenschlaf, bei Menschen, welche Abends eine starke Mahlzeit, oder blähende Speisen, oder viele wässerige Getränke zu sich genommen haben. Auch tritt sie bei solchen ein, welche durch Anstrengung des Geistes die Verdauung stören, und dadurch zur Erzeugung von Blähungen beitragen, oder sich bald nach der Mahlzeit zu Bette begeben und lange schlafen. Endlich kommt sie auch bei Männern vor, welche an Hämorrhoiden leiden, in Folge einer krankhaften Ansammlung des Bluts in den Venen des Mastdarms und der Genitalien, bei verminderter Contractilität dieser Gefäße. In diesen Fällen erfolgen häufig nächtliche Saamenergießungen, und zwar wie es scheint dadurch, daß bei der Erektion wohlthätige Träume entstehen, und daß diese erst durch den Reiz auf die Nerven der Genitalien die Zusammenziehung der Samenbläschen verursachen. Es ist mir wahrscheinlich, daß die bei Epileptischen und Gehenkten eintretende Erektion ebenfalls venöser Art ist.

Die dritte Art der Erektion, welche bei vermehrtem Zufluss des Bluts zu der Ruthe durch die Arterien und bei vermindertem Abfluss durch die Venen Statt findet, kann mit einer der beiden vorhergehenden Arten verbunden seyn, und scheint vorzüglich bei dem Priapismus vorzukommen.

Endlich mache ich noch auf eine merkwürdige Bildung der Eichel des Pferds aufmerksam. Die vordere Fläche der knopfförmigen Eichel bildet einen breiten wulstigen Rand (Figur 3. a. a. a.), innerhalb welchem sich drei tiefe Gruben (b. c. c.) befinden, in denen viele Höhlchen enthalten sind, die eine fettartige Flüssigkeit absondern. In der Mitte dieser Gruben erblickt man einen kegelförmigen, über einen Zoll langen Vorsprung (d.), an dessen Spitze die Harnröhre ausmündet. Bis in diese kegelförmige Verlängerung der Harnröhre setzt sich der aus einem Venennetz gebildete schwammige Körper der Harnröhre fort, so daß auch dieser einer Erection fähig ist. Der eben genannte kegelförmige und einer Erection fähige Vorsprung der Harnröhre kann doch wohl keine andere Bestimmung haben, als bei dem Begattungsact in den Muttermund einzudringen, und den Saamen in die Gebärmutter zu ergießen, wobei sich dann der wulstige Rand der Eichel um den Muttermund anzulegen scheint.

VI.

Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortsätzen der Triglen. Von F. TIEDEMANN.

Die Gattung der Triglen oder Seehähne zeichnet sich bekanntermassen durch einige, zu beiden Seiten vor den Brustflossen liegende Anhänge aus, welchen die Zoologen verschiedene Namen beigelegt haben. *Belon* ¹⁾

¹⁾ De Aquatilibus Paris. 1553. p. 205.

nennt sie *Cirrho spinei*; Rondelet ¹⁾ *Pinnarum appendices*; *Salvianus* ²⁾ *Cirrho cartilaginei*; *Gouan* ³⁾ *Digiti*; und *Bloch* ⁴⁾ endlich nennt sie gegliederte Anhängsel, Finger. Merkwürdig ist es, daß an dem Rückenmark der Triglen, gleich hinter dem kleinen Hirn, eine Reihe von rundlichen Erhabenheiten oder Anschwellungen hervortritt, welche Samuel *Collins* ⁵⁾ entdeckt und abgebildet hat. Schon im Herbst des Jahrs 1808, während meines Aufenthalts zu Venedig, vermuthete ich, da ich das Hirn einer *Trigla adriatica* zergliederte, daß zwischen den rundlichen Anschwellungen des Rückenmarks und den fingerförmigen Fortsätzen irgend ein Verhältniß Statt finden möge, und daß diese vielleicht Nerven aus den Anschwellungen erhielten. Der erste Versuch, die etwanige Nervenverbindung darzustellen, mißlang, und andere Arbeiten hinderten mich damals die Vermuthung durch wiederholte Zergliederungen entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. Im Herbst des Jahrs 1811 hatte ich zu Triest Gelegenheit, mehrere Individuen der *Trigla adriatica* zu zergliedern, und hier fand ich dann meine Vermuthung, daß die fingerförmigen Fortsätze mit den Anschwellungen des Rückenmarks durch Nerven in Verbindung stehen mögten, vollkommen bestätigt. Hier folgen die Resultate der über den Bau des Hirns, des Rückenmarks und der fingerförmigen Fortsätze der *Trigla adriatica* angestellten Untersuchungen.

1) De Piscibus. Lugd. 1554. L. 10. p. 285.

2) Aquatiliū animalium historia. Romae 1554. p. 148.

3) Historia piscium. Argentorati 1770. p. 45.

4) Oeconomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands. Berlin 1783. Th. 2. S. 118.

5) System of comparative Anatomy Vol. 2. Tab. 70. Fig. 3. The lower region of the Medulla oblongata of a Gurnard, s. auch *Arfaky de piscium cerebro et medulla spirali*. Halae 1813.

Das Hirn der *Trigla adriatica* ist nur mit einer geringen Menge öligtsalziger Flüssigkeit umgeben, welche den Raum zwischen der Gefäßhaut und der die innere Fläche des Schädels überziehenden fibrösen Haut ausfüllt. Nach vorn bildet das Hirn zwei längliche, und abgerundete Erhabenheiten (Fig. 4. a), woraus die Geruchsnerve (b) entspringen, welche beim Hervortreten kolbig sind, dann aber dünner werdend zu den Geruchsorganen verlaufen. Gleich hinter diesen Erhabenheiten erblickt man die ovalen, glatten Hemisphären (c) des großen Hirns, welche membranartig, wie bei den meisten Fischen, von außen und vorn nach innen und hinten umgeschlagen sind, und dadurch die Seitenhirnhöhlen bilden. Die große Hirncommissur oder der Balken, der Bogen, die Schenkel des Bogens, die sogenannten Ammonshörner, so wie die Scheidewand des Hirns fehlen dem Hirn dieses Fisches wie allen übrigen Fischen gänzlich. Wenn man die membranartigen Hemisphären von innen nach den Seiten zurückschlägt, so kommen vier Erhabenheiten oder kleine Hügel zum Vorschein, welche auf den nach vorn verlaufenden Hirnschenkeln aufsitzen. Die beiden hinteren Erhabenheiten sind groß und stark vorspringend, dagegen sind die beiden vorderen Erhabenheiten sehr klein, kaum ein Viertel so groß als die hinteren. An der unteren Fläche und seitwärts liegen zwei kleine ovale Erhabenheiten, woraus die Sehnerven hervortreten. Das kleine Hirn (d) ist nach hinten umgebogen. Jeder der beiden Schenkel des kleinen Hirns zeigt da, wo er aus dem Rückenmark hervortritt, eine kleine Anschwellung. Beide Schenkel verbinden sich brückenartig über der vierten Hirnhöhle, und bilden dadurch das die vierte Hirnhöhle bedeckende kleine Hirn, welches glatt ist, und nirgends Spuren von Querfurchen und Blättchen zeigt. Es findet sich kein dem Hirnknoten analo-



ger Theil. Da wo die zwischen den auseinander weichen Schenkeln des Rückenmarks liegende vierte Hirnhöhle sich nach hinten zuspitzt, und in den Rückenmarkskanal übergeht, bildet das Rückenmark auf jeder Seite eine rundliche Anschwellung, woraus ein dem zehnten Nervenpaar entsprechender Nerv hervortritt, welcher sich in die Kiemen verbreitet. Hierauf nun folgt die doppelte Reihe von Anschwellungen oder Ganglien der Rückenmarksstränge, aus welchen die Nerven für die fingerförmigen Fortsätze, für die Brust- und Bauchflossen entspringen. Die erste längliche Anschwellung (Fig. 4. e.) ist aus drei kleineren Anschwellungen zusammengesetzt, woraus drei Nerven entspringen, die sich zu einem Stamm (f.) vereinigen. Die drei folgenden Anschwellungen sind rundlich, und springen mehr vor als die vorhergehende Anschwellung. Aus einer jeden entspringt ein Nerv (g. g. g.). Alle diese Nerven bilden, nachdem sie aus dem Rückenmarkskanal hervorgetreten sind, ein großes Geflecht, woraus die Nerven für die fingerförmigen Fortsätze, für die Brust- und Bauchflosse jeder Seite hervorgehen. Nachdem mehrere Zweige in die Muskeln der Brustflosse und in die späterhin zu beschreibenden Muskeln der fingerförmigen Fortsätze eingedrungen sind, so erhält jeder fingerförmige Fortsatz einen besondern Zweig (Fig. 5. a. a. a.), welcher an der inneren Fläche jedes Fortsatzes bis an die Spitze, kleiner werdend, verläuft. So viel von den am Rückenmark liegenden Anschwellungen und den daraus entspringenden Nerven.

Die fingerförmigen Fortsätze, von denen der erste der kürzeste und der letzte der längste ist, sind an dasjenige Knochenstück beweglich angelenkt, woran die Radien der Brustflossen befestigt sind, und welches dem Vorderarm der höheren Thierclassen entspricht. Sie haben daher allerdings einige Aehnlichkeit mit Fingern.

Jeder Fortsatz besteht aus zwei nebeneinander liegenden Stücken, die durch eine bandartige Haut verbunden sind. Jedes Stück ist aus einer Reihe kleiner, beweglich an einander gereihter Knorpelstückchen gebildet. Das erste Stückchen jeder Reihe hat eine abgerundete Gelenkfläche, die auf den Vorderarmknochen eingelenkt ist, nebst einem Fortsatz, woran Muskeln befestigt sind. Die übrigen Stückchen nehmen allmählig gegen die Spitze zu an Grösse ab.

Jeder fingerförmige Fortsatz hat seinen besondern Muskel-Apparat, der aus vier Muskeln besteht, von denen zwei auf der unteren und äusseren Fläche, und zwei auf der oberen und inneren Fläche liegen. Alle Muskeln entspringen von demjenigen Knochenstück der Brustflosse, welches Herr *Geoffroy* *) Schlüsselbein genannt hat. An der oberen und inneren Fläche liegen in der ersten Schicht drei starke lange Muskeln (Fig. 2. b. b. b.), welche sich mit ihren Sehnenenden an das erste Stückchen jedes fingerförmigen Fortsatzes setzen; sie heben, strecken und ziehen die Fortsätze an den Körper an. Unter diesen liegen drei andere kleinere Muskeln, welche sich an der entgegengesetzten Seite des ersten Stückchen jedes Fortsatzes inseriren; sie krümmen die Fortsätze und ziehen sie vom Körper ab. An der unteren und äusseren Fläche liegen abermals in der ersten Schicht drei längliche Muskeln (Fig. 3. a. a. a.), welche die Fortsätze abwärts bewegen und krümmen. In der zweiten Schicht befinden sich drei andere Muskeln (Fig. 8. b. b. b.), welche die Fortsätze an den Körper anziehen, und strecken.

*) Mémoire sur les Poissons, où l'on compare les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbres. in den Annales du Musé. T. IX. p. 357.

Ich kenne keinen Naturforscher, aufser *Bloch*, der eine Hypothese über die Verrichtung dieser fingerförmigen Fortsätze aufgestellt hätte. *Bloch*¹⁾ sagt: unstreitig dienen diese Werkzeuge den Seehähnen, so wie die Bartfasern bei andern Fischen, zum Anlocken der Beute. Durch die Anführung der Worte *Blochs* glaube ich mich der Widerlegung seiner Meinung überheben zu dürfen.

Aus dem Bau der fingerförmigen Fortsätze erhellet, das sie theils Bewegungsorgane, und theils Tastorgane seyn mögen. Für die Meinung, das sie Bewegungsorgane sind, spricht die vielseitige Gliederung der fingerförmigen Fortsätze, ihre bewegliche Einlenkung an den Vorderarmknochen und die grosse Anzahl von Muskeln, durch die sie in jeder Richtung bewegt werden können. Wirklich sah ich auch einen Fisch der Art, welchen ich im Haven zu Triest lebend aus dem Netze zog, auf dem Boden des Schiffs mittelst der fingerförmigen Fortsätze sich fortbewegen. Für die Meinung, das sie auch Tastorgane seyn mögen, spricht der Verlauf der grossen Nerven bis zur Spitze der Fortsätze, wo sich keine Muskeln befinden, die sie etwa in Contraction versetzen könnten. Warum nur die Triglen solche fingerförmige Fortsätze besitzen, und in welcher Beziehung sie mit der Lebensweise dieser Fische stehen mögen, das ist mir unbekannt.

Befonders wichtig scheint mir das Vorhandenseyn der rundlichen Anschwellungen an den Rückenmarkssträngen der Triglen für den Bau und die Physiologie des Hirns und Rückenmarks zu seyn. Offenbar besteht das Rückenmark aus Reihen von Anschwellungen oder Ganglien, woraus die Rückenmarksnerven entspringen. Diese Anschwellungen treten hier durch eine Steigerung

1) A. a. O. Th. 2. S. 118.

oder Massenvermehrung hervor, gleichzeitig mit der Vergrößerung der aus denselben entspringenden Nerven und mit dem Vorhandenseyn besonderer Organe, in welche sich die Nerven verbreiten. Mit der Steigerung oder Massenvermehrung des Rückenmarks an der Stelle, wo die Nerven für die fingerförmigen Fortsätze entspringen, oder mit dem Hervortreten der ründlichen Anschwellungen aus dem Rückenmarke scheint eine erhöhte oder vermehrte Nerventhätigkeit verbunden zu seyn, die auch nothwendig ist, um besondere Organe, wie die fingerförmigen Fortsätze sind, zu beleben oder in Thätigkeit zu setzen. Für den Bau des Hirns und Rückenmarks der Fische glaube ich folgenden allgemeinen Satz aufstellen zu können, welcher das Resultat meiner vieljährigen Forschungen über den Hirnbau der Fische ist, nämlich: mit der gröfseren Ausbildung der Organe, und mit dem Hervortreten besonderer Organe bei einzelnen Fischarten ist eine Vermehrung der Massenbildung derjenigen Stellen des Hirns und Rückenmarks verbunden, woraus die Nerven für die mehr ausgebildeten oder besonders hervorgetretenen Organe entspringen. Wie wichtig und beweisend sind in dieser Hinsicht die beiden grofsen Anschwellungen des Rückenmarks gleich hinter dem kleinen Hirn, beim electrischen Rochen, aus welchen die ungemein grofsen, dem Nervus vagus entsprechenden, Nerven hervortreten, die sich in die Kiemen, und in das electrische Organ verbreiten. Die beiden grofsen Anschwellungen übertreffen an Gröfse bei weitem das kleine Hirn. Bei allen von mir zergliederten Rochen, z. B. bei *Raja batis*, *clavata*, *pastinaca*, u. a., die nicht electrisch sind, und die kein electrisches Organ besitzen, fand ich niemals ähnliche Anschwellungen am Rückenmark, woraus die Kiemennerven entsprangen. Kaum begreiflich ist es, dafs die Naturforscher, welche das electrische

Organ beschrieben, und welche die electricischen Erscheinungen haben erklären wollen, diese Anschwellungen des Rückenmarks ganz übersehen haben, die doch unstreitig den grössten Antheil an den electricischen Erscheinungen haben mögen. Dafs bei den Fischen die Gröfse der Sehnervenhügel, und der Riechnervenknoten in directem Verhältniffe mit der Gröfse der Augen und der Geruchsorgane steht, dies ist zu bekannt, als dafs ich es durch Beispiele zu beweisen brauche. Ich könnte endlich den oben aufgestellten Satz auch für die Ursprungsstellen der übrigen Nerven beweisen, wenn ich nicht gesonnen wäre, diesen Beweis in einer besonderen Abhandlung zu liefern *).

VII.

Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadel- fischen. Von F. TIEDEMANN.

Die Arten der Gattung *Syngnathus*, welche durch die Ausbildung der Embryonen in einem besonderen Sacke am Bauch merkwürdig sind, und die Cavolini in seiner Schrift über die Erzeugung der Fische und Krebse trefflich beschrieben hat, zeichnen sich auch durch einen eigenthümlichen Bau der Kiemen aus. Sowohl bei der Meernadel (*Syngnathus acus*) als bei dem Meerpferdchen (*Syngnathus hippocampus*) fand ich den Kiemendeckel

* Man vergleiche über den Bau des Rückenmarkes der Triglen, die Bedeutung der Knoten, ihre Verhältnisse zu den Nerven überhaupt, und der Knoten hinter dem Gehirn bei dem Zit-terrochen insbesondere Arfaky de piscium cerebro et medulla spinali. Halae 1813, wo alle diese Bedingungen erörtert sind.

nicht frei, sondern mit dem hinteren Theile des Kopfes verwachsen. Hinter dem Auge und vor der Brustflosse befindet sich auf jeder Seite nach oben eine kleine Kiemenöffnung (Fig. 7. a.), welche in eine geräumige Höhle führt, worin die Kiemen liegen. Diese bilden zwei längliche, dem ersten Anblick nach, fast traubenförmige oder gelappte Massen (Fig. 8. a. a.) Jede Masse besteht ungefähr aus vierzig Läppchen. Untersucht man ein solches Läppchen genauer, so bemerkt man viele dicht an einander liegende Blättchen, in welche sich die Kiemengefäße verzweigen. Da diesen Fischen die Zunge fehlt, so sind die Kiemen nur an zarte knorpelartige Bogen befestigt, welche an die untere Fläche des Schädels beweglich eingelenkt sind. Die Höhle worin die Kiemen liegen ist nach hinten durch eine häutige Scheidewand (Fig. 8. b. b.) von dem Herzbeutel abgeschieden. Vor der Scheidewand nach oben münden die Kiemenlöcher ein, welches in der Abbildung durch eine Borste (Fig. 8. c.) angedeutet ist. Das Herz besteht, wie bei allen Fischen, aus einem sehr geräumigen, wenig muskulösen Venensack, und aus einer kleineren, mit muskulösen Wänden versehenen Herzkammer. Der Venensack liegt auf der Herzkammer, und bildet zwei Hörner (Fig. 8. d. d.). Die längliche, hinten abgerundete Herzkammer (Fig. 8. e.) ist unten etwas von den Seiten zusammengedrückt. Aus ihr entspringt der kegelförmige Wulst der Kiemenarterie (f.), welcher zwischen die Kiemenmassen eindringt, und auf jeder Seite vier Aeste abschickt, die sich in die Kiemenläppchen und Blättchen verzweigen.

Bei den gegenwärtigen noch so geringen Kenntnissen über die Anatomie und Physiologie der Fische halte ich es für unmöglich, diesen sonderbaren und von der

Norm so sehr abweichenden Bau der Kiemen genügend zu erklären, und den Einfluss desselben auf die Oekonomie und Lebensweise der Meernadeln zu zeigen.

VIII.

Beschreibung der Hautdrüsen einiger Thiere. Von F. TIEDEMANN.

Es ist bekannt, daß fast jedes in der Luft lebende Thier einen eigenthümlichen Geruch verbreitet, und gleichsam eine besondere Atmosphäre hat. Der Geruch rührt zum Theil von der eigenthümlichen Beschaffenheit der Hautausdünstung her, zum Theil aber auch von den in besonderen Drüsen und Säckchen der Haut abgeforderten öligten und stark riechenden Flüssigkeiten. Bei vielen Säugethieren sind die Drüsen und Säcke bekannt, in welchen die besonders riechenden Flüssigkeiten abgefordert werden. Ich nenne nur die Drüsen und Säcke, welche den Moschus, das Zibeth, das sogenannte Biebergeil absondern, so wie den Sack des Tajassu-Schweins, die Schläfendrüsen des Elephanten, die Afterhautdrüsen der Hundarten, der Marder, des Dachses und anderer Raub- und Nagethiere. Bei den Vögeln hängt der eigenthümliche Geruch, welchen sie verbreiten, hauptsächlich von der besonderen Beschaffenheit der in den Oeldrüsen des Steifses abgeforderten Flüssigkeit ab. Auch viele Amphibien haben Hautdrüsen, die stark riechende Flüssigkeiten absondern. Ich erinnere nur an die Moschusdrüsen der Krokodillarten, an die Hautdrüsen der Knoblauchskröte, der Salamander, vieler Schlangen und
einiger

einiger Eidechsen. Dafs übrigens die Hautdrüsen vieler Thiere noch unbekannt sind, erhellet daraus, dafs ich allein bei drei Europäifchen Säugthier-Gattungen neue, bisher unbekannte Hautdrüfen entdeckt habe, welche ich beschreiben will.

Die gemeine Fledermaus (*Vespertilio murinus*), und die Speck-Fledermaus (*Vespertilio noctula*) verbreiten einen sehr starken und unangenehmen Bifamgeruch, wie unter andern auch *Schreber* ¹⁾ bereits angegeben hat. Dieser Geruch rührt, wie ich an einer lebenden Fledermaus bemerkt habe, von einer fettigen oder öligen Flüssigkeit her, welche in zwei grossen unter der Haut des Antlitzes liegenden Säcken abgefondert, und durch besondere Ausführungsgänge auf die Haut des Antlitzes ergossen wird. Daher hat die Haut des Antlitzes stets ein fettiges und glänzendes Ansehn. Ich will diese drüsigen Säcke beschreiben, wie ich sie bei der Zergliederung der gemeinen Fledermaus gefunden habe.

Wenn man das Antlitz einer Fledermaus betrachtet, so erblickt man zu beiden Seiten über der Mundspalte eine Stelle der Haut, die das Ansehen hat, als ob sie mit einem gelblich braunen Fette beschmiert wäre. Untersucht man die Stelle genauer, so nimmt man zwischen der Nase und dem Auge eine kleine rundliche Oeffnung wahr, die mit Haaren umgeben ist (Fig. 8. a.). Drückt man die Haut hinter der Oeffnung, so kommt eine gelbbraune fettige Flüssigkeit zum Vorschein, welche bei lebenden Fledermäusen sehr stark nach Bifam riecht. Um das Absonderungs-Organ dieser Flüssigkeit kennen zu lernen, muss man die Haut des Antlitzes einschneiden und wegpräpariren, alsdann sieht

1) Säugthiere Band I. S. 166.

man eine längliche, plattgedrückte, braungelbe, drü-
sige Masse (Fig. 9. a.), welche über dem Zahnhöhlen-
rand zwischen der Nase und dem Auge an dem Nasen-
und Oberkiefer-Bein liegt. In der von mir untersuch-
ten Fledermaus war die drüsigte Masse drei Linien lang,
und zwei Linien breit. Sie besteht aus einem häutigen
Sack, dessen dicke gefälsreiche Wände, nach innen vor-
springende Lamellen oder Falten bilden, wodurch die
Höhle des Sacks in mehrere Zellen abgetheilt wird.
Alle Zellen stehen mit einander in Verbindung, und
endigen sich in dem großen Ausführungsgang (Fig. 2. b.),
der eigentlich nur die äussere Oeffnung des Sacks ist.
Offenbar gehört diese drüsigte Masse zu denjenigen
drüsenartigen Gebilden, welche die Anatomen Schmier-
bälge, Schmierhöhlen (Folliculi sebacei) nennen. Ue-
ber die Function der in den Säcken abgefonderten Flüs-
sigkeit kann ich nur eine Vermuthung angeben. Es ist
wahrscheinlich, das die reichlich abgefonderte Flüs-
sigkeit zur Einölung und Schlüpfrigmachung der Flughaut
verwendet wird, und das die Fledermäuse die Flügel
an dem Kopfe herab bewegen, um dadurch die ölige
Flüssigkeit an die Flügel zu bringen. Uebrigens ver-
steht es sich wohl von selbst, das der Grund und die
Nothwendigkeit der Abfonderung einer solchen öligen
Flüssigkeit bei den Fledermäusen in den uns noch unbe-
kannten Vitalitäts-Verhältnissen dieser Thiere liegt.

Bei Murmelthieren fand ich wiederholt mehrere
kleine Hautdrüsen, welche eine nach Knoblauch rie-
chende Flüssigkeit abfondern, die, soviel mir bekannt
ist, noch kein Zoolog und Anatom beschrieben hat.
Sie liegen unter der Haut der Wangen, theils unter,
theils hinter den Augen. Die drüsigen Säckchen haben
eine plattgedrückte und rundliche Form, und halten
nur eine bis zwei Linien im Durchmesser. Jedes hat

einen; die Haut durchbohrenden; und neben einer Wangenborste zum Vorschein kommenden Ausführungsgang. Die in den Säckchen abgeforderte Flüssigkeit ist weißlich, durchsichtig und riecht vollkommen wie Knoblauch. Ueber die Function dieser Flüssigkeit vermag ich nicht einmal eine wahrscheinliche Vermuthung aufzustellen.

Bei der Fischötter (*Lutra vulgaris*) bemerkte ich viele plattgedrückte, linsenförmige, röthlich weiße Drüsen, welche zwischen der Haut und dem Hautmuskel zerstreut lagen. Beim Druck gaben sie eine ölige oder fettige, wie Fischthran riechende Flüssigkeit von sich, welche die Bestimmung zu haben scheint, die Haare einzuölen, und dadurch das Abfließen des Wassers zu begünstigen, wenn das Thier das Wasser verläßt.

Die Haut des gefleckten Land-Salamanders (*Salamandra terrestris*) ist bekanntermaassen mit vielen kleinen Oeffnungen versehen, vorzüglich an denjenigen Stellen, wo sich die hochgelben Flecken befinden. Jede Oeffnung führt zu einem kleinen, unter der Haut liegenden rundlichen Säckchen mit gefälsreichen Wänden. Wenn man einen lebenden Salamander reizt oder ergreift, so fließt aus den Oeffnungen der Haut eine weiße, milchartige, etwas scharfe Flüssigkeit aus, die das Thier nicht selten einige Zolle weit von sich spritzt. *Wurfbain* ¹⁾, *Maupertuis* ²⁾, *Laurenti* ³⁾ und andere, haben die Hautdrüsen des Land-Salamanders, und die in denselben abgeforderte Flüssigkeit gekannt und ausführlich beschrieben. Neu aber scheint die von mir

1) Salamandrologia Norimberg. 1683.

2) Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, Ann. 1727

3) Synopsis reptilium. Viennae 1768. 8. p. 151.

gemachte Beobachtung zu seyn, daß diese Flüssigkeit im Winter einen ungemein starken Jasmin-Geruch verbreitet. Im Herbst des Jahrs 1813 erhielt ich mehrere Land-Salamander, an denen ich Beobachtungen über den Winterschlaf anstellte. Ich bewahrte sie in einem mit feuchtem Moos angefüllten Kästchen, welches in einem kalten Zimmer stand. Im Monat October und November waren die Thiere noch munter, sie athmeten oft, und bewegten sich bisweilen von einem Ort zum andern, wiewohl sie in der Regel ruhig beisammen lagen. Im Monat December trat Frost ein, das Thermometer sank im Zimmer, worin die Salamander aufbewahrt wurden, auf einen Grad unter Null. Jetzt hatten sich die Thiere ins Moos verkrochen, sie lagen mit geschlossenen Augen ohne Bewegung zu äußern, und ohne zu athmen. Für eine leise Berührung waren sie empfindungslos; berührte ich sie aber stärker, so bewegten sie sich etwas, sie zogen träg einen Fuß an, oder krümmten sich etwas; auch fingen sie langsam wieder an zu athmen, wie ich aus den Bewegungen der Haut unter dem Unterkiefer und unter der Zunge schloß. Brachte ich sie aus ihrer Lage, so öffneten sie bisweilen die Augen, und bemühten sich wieder eine neue schickliche Lage zu gewinnen, wobei sie sich höchst träg und langsam bewegten. Kaum hatten sie irgend eine passende Lage erlangt, so schlossen die Thiere die Augen, das Athmen wurde langsamer, und hörte nach einer Minute ganz auf. In diesem Zustand durchschnitt ich einem Salamander das Rückenmark da, wo es in das Hinterhauptsloch eindrang, um zu erfahren, wie lange das Thier in diesem Zustande leben könnte. Beim Einschnitt in die Haut floß die weiße Flüssigkeit sehr reichlich aus den Hautdrüsen aus, zugleich verbreitete sich aber auch ein sehr starker Jasmingeruch, den

ich nicht allein bemerkte, sondern den auch mehrere umstehende Studierende wahrnahmen. Anfangs wußte ich nicht, woher dieser Jasmingeruch kommen mögte, doch vermuthete ich bald, daß ihn vielleicht die ausfließende Feuchtigkeit der Haut verbreiten könnte. Meine Vermuthung wurde vollkommen bestätigt; denn da ich mit einem Messer die weiße Flüssigkeit aus der Haut auspresste und an die Nase brachte, so fand ich, daß diese Flüssigkeit den Jasmingeruch aushauche. Bei meinen fortgesetzten Experimenten habe ich wiederholt denselben Geruch an der Flüssigkeit wahrgenommen. Im Sommer habe ich diesen Geruch niemals an der weißen Flüssigkeit der Salamander bemerkt.

IX.

Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von J. F. MECKEL.

Im verfloßenen Winter hatte ich häufig Gelegenheit, regelwidrig verlaufende Armpulsadern zu untersuchen, und theile jetzt die Resultate meiner eignen und fremder Beobachtungen über diesen Gegenstand mit.

Die Schlüssel- oder Armpulsadern weichen vorzüglich, die Varietäten ihres Ursprungs aus der Aorte abgerechnet, durch ungewöhnlich hohe Theilung der Oberarmpulsader in die Vorderarmpulsadern vom Normal ab.

Diese ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader bietet mehrere nicht unmerkwürdige, sowohl gradweise als qualitative Verschiedenheiten dar.

I. Die gradweisen sind vorzüglich folgende:

1) In Beziehung auf das Gefäßsystem als ein Ganzes, findet sie sich entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten.

Die Angaben über die verhältnißmäßige Häufigkeit dieser beiden Bedingungen sind verschieden.

Treu ¹⁾ sahe diese Abweichung nie auf beiden Seiten zugleich, und diese Bemerkung könnte um so mehr zu der Annahme Veranlassung geben, daß diese Bedingung die häufigere sey, als theils dadurch die Abweichung vom Normal geringer wird, theils *Bichat* und seine Abschreiber den Satz aufstellen, daß die Organe des vegetativen Lebens sich selten auf beiden Seiten gleichmäfsig vom Normal entfernen ²⁾.

Allein in der That scheint gerade das Gegentheil häufiger zu seyn. Die meisten Schriftsteller berühren zwar diesen Punct nicht; allein meine Erfahrung spricht offenbar für diese Meinung. Ich habe diese Bildungsabweichung jetzt in achtzehn Fällen vor mir, unter welchen ich sie in acht Leichen selbst gefunden habe. Mit Bestimmtheit weifs ich hier, daß sie in demselben Subject unter dieser Anzahl von Fällen siebenmal auf beiden Seiten in demselben Körper gefunden wurde, und nur von einem mit Gewifsheit, daß sie nur auf einer Seite vorkam. Mehrere der übrigen Fälle sind zwar auch nur von einer Seite, allein sie beweisen nichts, indem die Gliedmassen der andern Seite nicht untersucht wurden, weil diese Abweichung erst entdeckt wurde, nachdem diese schon nicht mehr vorhanden waren.

1) *Comm. nov.* 1737. p. 187.

2) Ueber Leben und Tod. S. 118.

Heister ¹⁾ und *Ballay* ²⁾ führen zwar einen Fall an, wo diese Abweichung auf der rechten Seite vorkam, doch ohne ausdrücklich zu bemerken, daß sie sich nur hier gefunden habe. *Hebenstreit* fand sie einmal nur auf der linken Seite ³⁾.

Dagegen sprechen andere Beobachter für meine Meinung, indem ihre Erfahrungen mit den meinigen übereinkommen.

So z. B. fand *Petsche* ⁴⁾ in den zwei Fällen, die er von dieser Abweichung anführt, sie jedesmal auf beiden Seiten, und *Monro* sagt ausdrücklich: die Bemerkung wird nicht am unrechten Orte seyn, daß ich diese ungewöhnliche Anordnung der Pulsadern in beiden Armen desselben Körpers oft zugleich gefunden habe ⁵⁾.

Ich bin fest überzeugt, daß Aufmerksamkeit der Anatomen auf diesen Gegenstand die Richtigkeit meiner Meinung bestimmt erweisen wird. Diese Conformität beider Seiten, auch bei Abweichungen, ist desto interessanter, da sie beweist, daß die seitliche Symmetrie, unter allen die vollkommenste, sich auch bei abweichender Bildung erhält.

Uebrigens ist der Grad dieser Abweichung nicht immer auf beiden Seiten derselbe. Ich habe einigemal auf der einen Seite vollständige Theilung der Armpuls-

1) *Obs. med. misc. th. et pract. rec. in Hall. coll. diss. T. VI. p. 726.*

2) *Samml. auserl. Wahrn. a. d. Arzneiw. a. d. Fr. Bd. 8. Straßburg, 1764. S. 336.*

3) *De arteriar. confinis. Lips. 1739. rec. in Halleri coll. diss. Vol. II. p. 37.*

4) *Obs. anat. syll. in Hall. coll. diss. Vol. VI. p. 776. 777.*

5) *Outl. of anat. T. III. p. 301.*

ader auf beiden Seiten, andremal auch auf der einen diese, auf der andern blofs ein abirrendes Gefäfs gefunden.

2) *Den Grad der Abweichung an und für sich betreffend*, so finden sich hier gleichfalls mehrere nicht uninteressante Verschiedenheiten.

a. *Die Theilung geschieht bald höher, bald niedriger*. In einem Falle dieser Art, den ich vor mir habe, finde ich die Spaltung ungefähr dem Anfange des untern Sechstheils des Oberarmbeins gegenüber. In fünf andern geschieht sie ungefähr in der Mitte des Oberarmes, in den übrigen beträchtlich höher, in der Tiefe der Achselhöhle.

b. *Die Theilung ist bald durch eine längere, bald durch eine kürzere Strecke fortgesetzt*. Am gewöhnlichsten zerfällt die Armpulsader unter dieser Bedingung völlig in ihre zwei Vorderarmäste, die Ellenbogen- und Speichenpulsader, die nachher in ihrem ganzen Verlauf von einander getrennt bleiben; allein auf eine höchst merkwürdige Weise finden sich zwischen diesem höchsten Grade der Abweichung und dem Normalzustande mehrere Gradationen.

Einen niedrigeren Grad bilden die sogenannten *abirrenden Gefäße* (*Vasa aberrantia*), Äeste, die aus der obern Gegend der Armpulsader entstehen, und sich entweder in ihr unteres Ende, oder in einen Ast der Vorderarmpulsadern einfenken¹⁾.

Von beiden Anordnungen habe ich Fälle vor mir: indessen scheint die letztere Bedingung die gewöhnlichere zu seyn. Das abirrende Gefäfs senkt sich ent-

1) *Monro* Reflexions on the aneurysms occasioned by Bloodletting in Edinb. med. essays Vol. II. No. XVII. p. 24. 5. Taf. 2. Fig. 2. *Penchienati* sur les anévrysmes des artères du bras. In *Mém. de Turin*. ann. 1784 — 85. p. 177. *Burns* Herzkr. S. 343. *Monro* outl. of anat. Vol. III. p. 303. Tab. 44.

weder in die Speichenpulsader oder in die Ellenbogenpulsader, am gewöhnlichsten, wie es scheint, in die erstere. Wenigstens sahe *Barclay* gerade diese Anordnung viermal¹⁾. *Burns* führt es in einem seiner Fälle ausdrücklich von der Speichenpulsader an.

Sie vereinigen sich unter den letztern Bedingungen mit den zurücklaufenden Aesten dieser Gefäße und sind überhaupt stärker entwickelte Gelenk- oder Nebenpulsadern.

In einem Falle, den ich vor mir habe, ist die Bedeutung dieser Gefäße als Uebergangsbildung von der normalen Form zu dem höhern Grade der Abweichung besonders deutlich ausgesprochen. Das abirrende Gefäß entsteht aus dem Anfange der Armpulsader, verläuft neben derselben, und senkt sich in die Speichenpulsader. Diese entspringt an der gewöhnlichen Stelle, ist oben etwas kleiner als gewöhnlich, geht unter der Seline des zweiköpfigen Beugers an die Speiche, steigt erst abwärts, und wendet sich darauf in einer kleinen Strecke nach oben, fließt mit dem abirrenden Gefäße zusammen, und schlägt sich darauf, beträchtlich nach dieser Verbindung verstärkt, nach unten, wo sie sich auf die gewöhnliche Weise verbreitet.

Je ansehnlicher diese abirrenden Gefäße sind, die immer neben dem Stamme der Armpulsader verlaufen, und zwar oberflächlich liegen, aber doch von der Armbinde bedeckt sind, desto weniger erscheinen sie als anastomosirende Zwischenzweige, sondern *als der obere Theil der Speichen- oder Ellenbogenpulsader*.

Für die gegebne Ansicht spricht besonders der Umstand, daß bei so ungewöhnlich hoher Theilung der Armpulsader die Ellenbogen- und Speichenpuls-

1) Deser. of the human arteries. Edinb. 1812. S. 99.

ader häufig durch *stärkere Anastomosen* als bei der gewöhnlichen Anordnung zusammenfließen.

In einem von *Treu* beobachteten Falle, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich hoch entspringt, fließt sie am Ellenbogengelenk durch einen ansehnlichen anastomosirenden Ast mit der Fortsetzung des Stammes, an der gewöhnlichen Theilungsstelle in die Speichen- und Ellenbogenpulsader zusammen, und außerdem verbindet sie sich am untern Ende des Vorderarms durch einen ansehnlichen Zwischenzweig mit der Zwischenknochenpulsader ¹⁾.

Durch die erste Anastomose bildet dieser Fall deutlich den Uebergang von der von mir beschriebenen Bildung zu der gewöhnlichen, wo diese Anastomose fehlt.

Die untere Anastomose habe ich gleichfalls mehrmals, nicht nur zwischen der Speichen- und Zwischenknochenpulsader, sondern auch zwischen jener und der Ellenbogenpulsader vor mir.

Diese Anastomosen sind offenbar ein Streben einer Annäherung an den normalen Zustand, oder Beweise einer geringern Abweichung von demselben, als die Beispiele, wo sie fehlen.

Der niedrigste Grad dieser Abweichung, und in der That nur eine leise Andeutung ist die Bildung, wo die Speichenpulsader ungewöhnlich früh die innere Fläche der Speiche verläßt, die Aponeurose des Vorderarms durchbohrt, und dicht unter der Haut an der äußern Seite der Speiche und des Vorderarms herab zum Handrücken verläuft. Gewöhnlich ist diese Anordnung mit ungewöhnlich hohem Ursprunge der oberflächlichen Hohlhandpulsader vergesellschaftet, und man

1) *Com. nor.* 1737. H. 186. Tab. 3.

fühlt daher den Puls nicht an der gewöhnlichen, sondern an der angegebenen Stelle. Doch ist diese Abweichung selten.

c) Die *Theilung ist bald einfach, bald mehrfach*. Am gewöhnlichsten verläuft die zu früh entstandene Pulsader auf die normale Art: in zwei Fällen aber, die ich vor mir habe, ist diese Tendenz zur Spaltung noch weiter als gewöhnlich entwickelt, indem sich die Speichenpulsader wieder am Ellenbogengelenk in zwei Aeste, einen größern und einen kleinern theilt, von denen der eine, größere, längs der Speiche herabsteigt, der andere, oberflächlichere, unmittelbar unter der Haut verläuft, und in den flachen Hohlhandbogen einmündet, also ein Theil des oberflächlichen Hohlhandastes der Speichenpulsader ist.

Diese Anordnung und die vorher bemerkten Anomosen kommen bisweilen zugleich vor.

So sahe *Monro* die hoch entsprungne Speichenpulsader mit der Ellenbogenpulsader am Ellenbogengelenk durch einen ansehnlichen Verbindungszweig zusammenmünden, und aus diesem einen, dem so eben beschriebenen oberflächlichen durchaus ähnlichen entspringen ¹⁾.

II. Die qualitativen Verschiedenheiten betreffen die Bedeutung der Pulsadern, welche durch die ungewöhnlich hohe Theilung der Armpulsader entstehen.

Bei weitem am gewöhnlichsten ist die *Speichenpulsader* das höher abgehende Gefäß, der fortlaufende Stamm dagegen der gemeinschaftliche Stamm der Ellenbogen- und Zwischenknochenpulsader ²⁾. Die meisten Fälle von abweichender Anordnung der Armpulsadern

1) Outl. of. anat. III. 302.

2) Barclay. a. a. O. S. 118.

sind in der That dieser Art. Dies beweisen sowohl die einzelnen Beobachtungen von *Heister*, *Petsche*, *Monro*, *Treu*, *Penchienati*, *Ballay*, *Monro*, *Ludwig*¹⁾ und *Sandifort*²⁾, als die bestimmten Ausprüche berühmter Anatomen, namentlich *Sömmerring*³⁾, *Monro*⁴⁾ und *Barclay*⁵⁾ über diesen Gegenstand, womit auch meine Erfahrungen vollkommen übereinstimmen. Unter zwei und zwanzig Fällen, die ich vor mir habe, ist nur in acht die Ellenbogenpulsader das ungewöhnlich hoch abgehende Gefäß, in den vierzehn übrigen ist es die Speichenpulsader.

Diese Anordnung ist so wenig selten, daß *Bidloo* sie sogar, allein gewiß unrichtig, für die normale hält⁶⁾, und die Speichenpulsader die *Hauptpulsader des Arms* (*Brachialis cutanea*) nennt. Wie wenig ungewöhnlich sie ist, beweisen nicht nur die eben angeführten einzelnen Beispiele und allgemeinen Aeußerungen, sondern einzelne Untersuchungen über diesen Gegenstand. *Burns* sah sie zwanzigmal⁷⁾. *Palfyn* erklärt sie für häufig⁸⁾.

Penchienati spritzte zwanzig Arme ein, und fand in dreien den hohen Ursprung der Speichenpulsader, in drei andern große abirrende Gefäße.

Ich habe im verfloßenen Winter ein noch ansehnlicheres Verhältniß gefunden, indem unter zwölf Armen, welche eingespritzt wurden, diese Abweichung

1) De variant. arteriae brachialis ramis. Lips. 1767.

2) Obs. anat. path. II. 127. IV, 93 f.

3) Gefäßl. S. 215.

4) Outl. of anat. Vol. III. p. 301.

5) Deser. of the human arteries. Edinburgh, 1812.

6) Wolf observ. med. chir. p. 64.

7) Herzkr. S. 337.

8) Anat. chirurg. T. 2. p. 272.

viermal vorkam. Die grössere Häufigkeit der Infertion der abirrenden Gefässe in die Speichenpulsader geschieht nach demselben Gesetze.

Daher ist es mir unerklärlich, wie *Camper* ¹⁾ diese Abweichung nie sahe, noch unerklärlicher aber, wie er behauptet, dass *Haller* derselben nicht erwähnt habe ²⁾, da doch *Haller* ausdrücklich bemerkt, dass er die Speichenpulsader mehrmals, sowohl in der Mitte des Oberarms, als über dem Kopfe des Oberarmbeins entspringen gesehen habe, und eine Menge von Schriftstellern anführt, welche dieselbe Bildung sahen ³⁾, was ich um so mehr anführe, weil der berühmte *Sömmerring* zwar die *Camper'sche*, nicht aber die *Haller'sche* Stelle anführt ⁴⁾. *Haller* scheint diese Abweichung indessen doch für selten zu halten, und auch *Sandifort* stützt sich auf ihn, ungeachtet doch dieser selbst diese Abweichung mehrmals sahe, und ähnliche Fälle anführt ⁵⁾. Diese Meinung rührt offenbar nur von der geringen Aufmerksamkeit her, die auf diesen Gegenstand bei Untersuchung von Leichen verwandt wird.

Uebrigens ist auch der hohe Ursprung der *Ellenbogenpulsader*, wenn er gleich weniger häufig ist, keinesweges eine ganz seltne Erscheinung, und *Barclay* ⁶⁾ sagt richtig, dass der hohe Ursprung der Speichenpulsader gemein, der der Ellenbogenpulsader aber häufig sey. Ja, wenn man nicht eine sehr grosse Anzahl von Fällen vergleicht, so könnte man sogar auf die Vermu-

1) *Demonstr. an. pathol.* I. p. 15.

2) *Ebend.*

3) *Icon. anat. fasc. VI.* p. 33, 34.

4) *Gefässl.* S. 215.

5) *A. a. O.*

6) *A. a. O.* S. 104.

thung gerathen, daß beide Pulsadern gleich häufig vom Normal abweichen. Unter den zwölf Armen, welche ich in einem Winter zum Behuf einer vergleichenden Untersuchung des Verlaufs der Pulsadern einspritzte, fanden sich, aufser den vier hoch entspringenden Speichenpulsadern, drei Ellenbogenpulsadern, die alle aus der Achselschlagader entsprangen.

Auch haben schon *Pohl* ¹⁾, *Mayer* ²⁾, *Sandifort* ³⁾ und *Burns* ⁴⁾ diese Abweichung mehrmals beschrieben, und ich habe aufser den drei Fällen dieser Art, welche ich im verflossenen Winter entdeckte, fünf andre vor mir, von denen ich zwei gleichfalls selbst, jedoch früher, an beiden Armen desselben Körpers fand, so daß ich um so weniger einsehe, wie Herr *Fleischmann* ⁵⁾, lange nach dem Erscheinen jener Beobachtungen, sagen kann, daß der hohe Ursprung einer Unterarmpulsader bisher nur an der Speichenpulsader beobachtet worden sey, er aber nirgends den hohen Ursprung der Ellenbogenpulsader bemerkt gefunden habe, da *Sommerring* ⁶⁾ die *Mayersche* Beobachtung richtig citirt.

Nach *Burns* ⁷⁾ unterscheiden sich der hohe Ursprung der Speichen- und Ellenbogenpulsader, aufser der größern Häufigkeit der erstern, durch mehrere Bedingungen.

Es soll nämlich 1) die Ellenbogenpulsader, wenn sie ungewöhnlich hoch entspringt, immer höher ent-

1) De art. var. IX.

2) Besch. der Blutgef. 1788. S. 129.

3) Obf. an. path. IV. p. 94.

4) Herzkr. S. 336. ff.

5) Leichenöffnungen 1815. S. 230.

6) Gefäßl. S. 216.

7) A. a. O. S. 337. 338.

springen als die Speichenpulsader, wenn sie auf diese Art abweicht. Dies ist nun zwar, auch nach meinen Erfahrungen, im Allgemeinen richtig, indem ich in acht Fällen, die ich von dieser Abweichung vor mir habe, in dreien die Ellenbogenpulsader hoch aus der Achselhöhle, in den drei andern aus dem obern Theile der Armpulsader entstehen sehe, allein in diesen drei Fällen entspringt sie wenig oberhalb der Mitte des Oberarmbeins, und in zwei andern im Ellenbogengelenk. Die beiden letzten Fälle, welche ich auf beiden Seiten desselben Körpers fand, sind höchst merkwürdig als die erste Andeutung des hohen Ursprungs der Ellenbogenpulsader, indem hier die Armpulsader sich ganz an der gewöhnlichen Stelle, aber so theilt, daß der höhere Ast die Ellenbogenpulsader, der tiefer abgehende der gemeinschaftliche Stamm der Speichen- und Zwischenknochenpulsader ist.

Im Allgemeinen bemerkt aber *Burns* richtig, daß bei einer solchen Abweichung dieser beiden Pulsadern, die Ellenbogenpulsader gewöhnlich höher als die Speichenpulsader entsteht. Denn unter vierzehn Fällen von hohem Ursprunge der Speichenpulsader habe ich nur drei, wo sie aus der Achselpulsader entspringt: in den übrigen geht sie nicht hoch über der Mitte des Oberarms aus der Armpulsader ab. Damit kommen auch die einzelnen Angaben mehrerer andrer Beobachter, namentlich *Pohls*, *Mayers*, *Sandiforts*, *Fleischmanns*, überein. Alle sahen die Ellenbogenpulsader immer aus der Achselpulsader, oder sehr hoch aus der Armpulsader entstehen, während sowohl mehrere unter ihnen, als die Beobachter, welche die Speichenpulsader höher als gewöhnlich aus der Armpulsader entspringen sahen, die mittlere Gegend des Oberarms als die gewöhnliche Theilungsstelle angeben.

In Beziehung auf die Speichenpulsader sagt daher Herr *Fleischmann* richtig, daß ihr Ursprung aus der Achselpulsader der seltenste sey; unrecht aber hat er, wenn er diese Behauptung auf den ungewöhnlich hohen Ursprung aller Unterarmspulsadern ausdehnt.

Nach *Burns* unterscheiden sich ferner 2) die beiden Vorderarmspulsadern, wenn sie ungewöhnlich hoch entspringen, insofern von einander, als die Speichenpulsader immer unterhalb, die Ellenbogenpulsader oberhalb der Armbinde verlaufe. Dies ist vielleicht nicht selten der Fall, auch scheint es in *Sandiforts* und *Fleischmanns* Fällen Statt gefunden zu haben, indem beide von der Ellenbogenpulsader sagen, sie sey bloß unter der Haut verlaufen; allein es ist keineswegs allgemeines Gesetz, denn in den sieben Fällen von dieser Abweichung, welche ich selbst fand, (den achten habe ich nur im trocknen Präparate vor mir) war bestimmt die Ellenbogenpulsader von der Binde bedeckt, wenn sie gleich oberflächlicher als gewöhnlich lag.

Die bloß oberflächliche Lage der Ellenbogenpulsader ist vielleicht die leiseste Andeutung dieser Abweichung vom Normal. Ich habe sie, wie *Burns* 1), einigemal so gesehen, daß sie nicht in der Tiefe zwischen den Beugern der Handwurzel und der Finger verlief, sondern sogleich die Vorderarmbinde durchbohrte, und auf ihr, dicht unter der Basilica, verlief.

Außerst selten entspringt die *Zwischenknochenpulsader* höher als gewöhnlich. Geschieht dies, so geschieht die Theilung der Armpulsader in die Speichen- und Ellenbogenpulsader entweder nicht höher als gewöhnlich, oder die *Zwischenknochenpulsader* entspringt aus

1) A. s. O. S. 341.

aus der Theilungsstelle ¹⁾, oder die Theilung der Armpulsadern in drei Stämme zugleich geschieht schon am Oberarm ²⁾.

In diesen beiden Fällen entspringt die Zwischenknochenpulsader mit den beiden großen Vorderarmpulsadern an derselben Stelle, doch kann sie auch allein, höher als diese Theilung Statt findet, aus der Oberarmpulsader entspringen ³⁾. Dann geht die Zwischenknochenpulsader bisweilen schon in der Achselgegend von der Oberarmpulsader ab, und diese theilt sich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader erst an der gewöhnlichen Stelle. Indessen pflegt unter dieser Bedingung die Zwischenknochenpulsader etwas größer als gewöhnlich zu seyn, und besonders die Ellenbogenpulsader zum Theil zu vertreten.

Immer verläuft die früher als gewöhnlich entsprungene Pulsader in sehr geringer Entfernung vom Hauptstamm, selbst wenn die Theilung sehr hoch war, und selbst die Speichenpulsader verläßt die Armpulsader erst im Ellenbogengelenk, um sich an die Speichenseite des Vorderarms zu begeben.

Das hinlänglich bestätigte häufigere Vorkommen des hohen Ursprungs der Speichenpulsader als der Ellenbogenpulsader und Zwischenknochenpulsader erklärt sich leicht aus der Bemerkung, daß es die bei weitem geringste Abweichung vom Normal ist, indem

1) *Barclay* a. a. O. S. 103.

2) *Hildebrandt* Anat. Bd. 4. S. 91.

3) *Monro* outl. III. p. 304. *Ludwig* de variant. arteriae brachialis ramis, Lipsiae 1767. Bei *Sandifort* obs. an. path. IV. 95. *Barclay* A. a. O. S. 104. Note.

der hohe Ursprung der Ellenbogenpulsader nicht bloß Hinaufrücken nach oben, sondern zugleich *Inversion*, der hohe Ursprung der Zwischenknochenpulsader Ueberspringen des Gefäßes ist, aus welchem sie gewöhnlich entsteht.

Dafs übrigens diese Abweichungen nicht selten sind, ergab sich schon aus der Betrachtung des hohen Ursprungs der Speichenpulsader. Diese Auslage wird aber noch mehr bestätigt, wenn man zugleich die Abweichung der Ellenbogenpulsader berücksichtigt, indem es sich dann aus *Penchienati's* und meinen Versuchen zusammen genommen ergeben würde, dafs das Verhältniß der hohen Theilung der Armpulsader zu der im Ellenbogengelenk geschehenden wie 13: 32, also ungefähr wie 1: 2 $\frac{1}{2}$ ist. In der That glaube ich, wenn ich auch frühere Beobachtungen von mir zu Hülfe nehme, die indeffen nicht so genau vergleichend angestellt wurden, mit Sicherheit festsetzen zu können, dafs das Verhältniß der hohen zu der tiefen Theilung wenigstens wie 1: 3 ist.

Diese Abweichungen sind sowohl in Hinsicht auf Bildungsgesetze, als auf die Chirurgie wichtig.

In ersterer, sofern sie offenbar als Nachahmungen der Hautarmvenen, die hoch entspringende Speichenpulsader als Nachahmung der Cephalica, die Ellenbogenpulsader als Nachahmung der Basilica, erscheinen; in letzterer, sofern theils die, unter dieser Bedingung immer oberflächlicher liegenden Gefäße leichter verletzt werden können, der Blutlauf aber, bei Verschließungen derselben, die z. B. zum Behuf der Heilung von Verwundungen, wie beim falschen Aneurysma, hervorgebracht wurden, weit weniger stockt, als wo die gewöhnlichere Bildung Statt findet.

Weit feltner weichen die Pulsadern der untern Gliedmaßen auf diese Art vom Normal ab ¹⁾). Ich selbst sahe diese Anordnung nie, oder wenigstens nur einmal die Theilung der Kniekehlpulsader unbedeutend höher als gewöhnlich, doch sahe *Zagorsky* einmal aus der Schenkelpulsader ein ansehnliches Gefäß längs der innern Hautblutader des Schenkels entspringen, welches sich mit der innern Knöchelpulsader einmündete ²⁾).

Auch *Portal* sahe einigemal die Schenkelpulsader ungewöhnlich hoch getheilt: indeffen scheint hier mehr von der Spaltung der gemeinschaftlichen Schenkelpulsader in die tiefe und oberflächliche die Rede zu seyn ³⁾).

Merkwürdig ist, daß er diese Anordnung zugleich mit hoher Theilung der Armpulsader sahe, und eben so merkwürdig, daß in einem andern Falle diese mit sehr tiefer Theilung der Schenkelpulsader an der Wade verbunden war ⁴⁾).

1) *Monro* sagt zwar (Outl. III. S. 344.) das Gegentheil, doch scheint dies bloß ein Druckfehler, indem er S. 367 die richtige Meinung vorträgt.

2) *Mém. de Petersbourg* 1803 — 1806. in *Gött. Aug.* 1811. S. 1343.

3) *Anat. médic.* III. p. 239.

4) *Ebend.*

I n t e l l i g e n z b l a t t .

I. Epilepsie im Dunkeln. Von *Nasse*.

Wir haben noch wenig Beobachtungen über den Einfluss des Lichts auf Kranke, und doch ist dieser Einfluss der Beachtung sehr werth. Ich hatte in Westphalen einen jungen Mann an der Epilepsie zu behandeln, der seine Anfälle im Dunkeln bekam. So lange bei dem Schlafenden ein Licht brannte, erschien kein Anfall; hingegen waren die Nächte, wo die Zuckungen eintraten, immer solche, wo das Licht zufällig zu brennen aufgehört hatte.

Zu der Zeit, wo der Kranke, noch nicht aufmerksam auf diesen Einfluss der Dunkelheit, in derselben zu wiederholtenmalen von seinem Uebel befallen ward, sah er zuweilen etwa eine halbe Viertelstunde vor Eintritt des Anfalls, Funken vor den Augen.

Ich kenne eine Frau, die an heißen Sommertagen oft an Kopfschmerz leidet. So wie aber die Sonne unter den Horizont tritt, ist der Kopfschmerz augenblicklich verschwunden.

II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wasserfüchtigen abgefonderten Flüssigkeit. Von *Nasse*.

Eine vier und sechzigjährige wasserfüchtige Frau wurde unter meiner Behandlung binnen vier Monaten zehnmal abgezapt; bald nach dem zehntenmale starb sie. Als ich nach den Abzapfungen die abgelassenen Flüssigkeiten untersuchte, fand ich, dass dieselben bei den

späteren Abzapfungen, und so wie die Kranke dem Tode näher rückte, immer ärmer an gerinnbarem Stoff, immer wässriger wurde. Es erfolgte hier also das Umgekehrte, was bei Entwicklung der Frucht in den Hirn- und Rückenmarksblasen, überhaupt im ganzen Körper derselben, was ferner in den Puppen der Insekten Statt findet, deren Flüssigkeit allmählig reicher wird an gerinnbarem Stoff. Uebrigens dürfte jene Beobachtung sowohl für die Lehre von dem Verhältniß des Wassers im thierischen Körper, als für die Geschichte der Entstehung der Wassersucht nicht unwichtig seyn.

III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Frau an eine gewisse Zeit im Jahre gebunden ist. Von Nasse.

Treffliche Zergliederer haben nachgewiesen, wie die Formen des menschlichen Körpers sich in regelwidrigen Fällen den thierischen nähern; wie aber zuweilen auch nicht grade durch Formenverhältnisse in den Lebensäußerungen eine ähnliche Erscheinung vorkommt, darauf ist man noch wenig aufmerksam gewesen; obgleich der Gegenstand wohl Aufmerksamkeit zu verdienen scheint. Es ist merkwürdig, wie manche Nervenheberkranke, unvollkommene Schlafwandler, Wahnsinnige in mehreren Verrichtungen, in der Stimme, in der Art des Kauens, in der Neigung zu beißen u. s. w. sich thierähnlich verhalten. Wie wenig noch für die vergleichende Seelenlehre gethan ist, eine so reiche Ausbeute dieselbe auch verspricht, ist bekannt. Die schönen Thatfachen, welche bereits für die vergleichende Chemie aufgefunden sind, verdienten einmal irgendwo aufgestellt zu werden; schon aus den jetzt bekannten ergeben sich sehr beachtungswerthe Folgerungen, wie z. B. aus der Vergleichung des Menschen- und Vogelharnes Andeutungen zu weiteren Nachforschungen über die Abweichung im Geschäfte der Nieren, wo der Harn ein Uebermaaß von Harnsäure erhält. Was würde sich hier noch entdecken lassen, wenn man einmal in einer Krankenanstalt auch auf diesen Ge-

genstand sein Augenwerk richtete, die Absonderungsflüssigkeiten des kranken menschlichen Körpers mit den regelmäßigen und regelwidrigen von Thieren vergleichend, denen man zuvor gewisse Nahrungstoffe, Arzneien u. s. w. gereicht hätte! Aber die Recepte rauben in der Regel in solchen Anstalten alle Zeit und Luft zu dergleichen Untersuchungen.

Eine Frau von meiner Bekanntschaft ist die Mutter von mehreren Kindern, welche von ihr sämmtlich, ein einziges ausgenommen, in den drei letzten Monaten des Jahres geboren sind. Diese Frau hat eine Tochter (die einzige bis jetzt verheirathete von ihren Töchtern), deren drei Kinder alle ihren Geburtstag in den letzten zehn Tagen des Juni haben. Die Kinder sind zwei und zwei und drei Jahr von einander im Alter verschieden. Die Mutter derselben ist seit den zehn Jahren, wo sie verheirathet ist, bereits einigemal im Winter, Frühling und Sommer schwanger geworden; aber nur die Früchte, die sie im September empfangen, sind bei ihr geblieben; die andern sämmtlich in den ersten Monaten nach der Empfängnis wieder von ihr gegangen, meistens ohne bekannte äußere Veranlassungen, ein paarmal jedoch nach mächtig starken Gemüthsbewegungen. — Es scheint also bei dieser Frau, die übrigens völlig gesund ist, die Zeugungskraft auf ähnliche Weise an eine gewisse Zeit im Jahre gebunden, wie es bei den Thieren der Fall zu seyn pflegt.

Es fragt sich, ob ein solches Gebundenseyn der Zeugungskraft an eine gewisse Zeit beim Menschen häufig vorkomme. Fälle, wo zwei Geschwister von verschiedenem Alter ihren Geburtstag an demselben Tage im Jahre feiern, sind bekanntlich nicht ganz selten; solche, wo die Geburtstage in dieselbe Woche fallen, werden selbst häufig beobachtet.

IV. Beitrag zur Geschichte der blauen Krankheit.

(Aus einem Briefe des Herrn Oberstaabschirurgus *Dr. Jacobson* an den Herausgeber.)

— — Sehr angenehm ist es mir, unfre literarische Verbindung mit der Bestätigung einer von Ihnen

geäußerten Vermuthung beginnen zu können. Sie bemerken Heft 2. S. 281. in ihrem Aufsatze über die Blaulucht, daß vielleicht die Bronchialgefäße bei Verengung oder Mangel der Lungenpulsader erweitert seyn mögen. Auch mir war es bei meinen Untersuchungen über diesen Gegenstand längst auffallend, wie unter jenen Umständen das Leben oft so hoch gebracht werden konnte, und ich vermuthete daher, daß der Lungenkreislauf auf irgend eine Art ersetzt werden müsse. Endlich fand ich, aufmerksam gemacht durch Herrn Hofrath Blumenbach, daß sich zu Hannover das Herz eines Blaulüchtigen befinde, durch die Güte des Herrn Hofmedicus Heyne Gelegenheit, hierüber Untersuchungen anzustellen. Ich fand die Lungenpulsader sehr klein, kaum den vierten Theil der Aorte betragend, ihre Klappen beträchtlich verdickt, die Mündung sehr verengt, die Aorte dagegen sehr erweitert und *aus der rechten Kammer* entspringend, diese sehr weit und stark muskulös, in der Scheidewand, dicht unter der Aorte eine beträchtliche Oeffnung, das eirunde Loch sehr klein. Da die Lungen noch vorhanden waren, verfolgte ich die Lungenpulsader in dieselbe, und entdeckte bald auf jeder Seite eine bedeutende Anastomose mit andern Gefäßen. Diese erkannte ich bei fortgesetzter Untersuchung als *Bronchialgefäße*, die alle, besonders in der linken Lunge, sehr erweitert waren. Außer den Bronchialarterien, deren ich auf jeder Seite drei, die *gemeinschaftliche*, *mittlere*, und *untere*, fand, war die obere *Herzbeutelpulsader* sehr erweitert. Sie entsprang aus der Concavität des Aortenbogens, stieg auf der Luftröhre bis zur Spaltung derselben herab, und theilte sich hier in zwei Aeste, einen für jede Lunge, wovon der rechte mit der Lungenpulsader seiner Seite zusammenfloß.

Ob diese Bildung zufällig, und erst auf Veranlassung der Verengung der Lungenpulsader entstanden, oder ob sie ein Stehenbleiben auf einer früher regelmäßigen Bildungsstufe sey, darüber stelle ich jetzt Untersuchungen an, deren Resultate ich Ihnen nächstens bekannt zu machen hoffe, die ich aber schwieriger finde, als ich glaubte. In der That muß man bis in die frühesten Perioden des Embryo zurückgehen, da man im dritten Monate noch keine Spur davon findet.

V. Ueber die Dauer der Pupillarmembran. Von J. F. Meckel.

Im dritten Hefte des ersten Bandes theilte ich die Beobachtung mit, daß beim reifen Katzenfötus die Pupillarmembran noch vollkommen besteht, und vermuthete, daß es sich bei allen blindgeborenen Thieren auf dieselbe Weise verhalten möge. Diese Vermuthung hat sich seitdem durch die Untersuchung junger *Kaninchen* und *Hunde* bestätigt. Dort fand ich sie am dritten, hier noch am zehnten Tage vollkommen, und es ist daher höchst wahrscheinlich, daß sie so lange besteht, als die Augenlieder verschlossen bleiben.

Zugleich bemerke ich bei dieser Gelegenheit, daß *Edwards* (S. Archiv Bd. I. St. 1.) irrig die Anwesenheit der wässrigen Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer, so lange sich die Pupillarmembran findet, leugnet, indem ich jedesmal die vordere und hintere bei völlig unverletzter Pupillarmembran damit angefüllt fand.

VI. Beiträge zur Geschichte der Bildungsfehler des Herzens. Von J. F. Meckel.

Im ersten Bande meiner pathologischen Anatomie habe ich (S. 104 — 116.) in der Lehre von der Spaltung der vordern Fläche des Körpers die darin begründeten Bildungsfehler des Herzens in Hinsicht auf *Lage*, im zweiten (S. 34. 35.) die Bildungsfehler desselben, deren Wesen ein regelwidrig erhöhtes Wirken der bildenden Thätigkeit ist, und ebendasselbst (S. 182 ff. u. 189.) die qualitativen Abweichungen dieses Organs in Hinsicht auf seine *Lage* auseinandergesetzt.

Hierzu liefert ein Aufsatz von *Chaussier* (Note sur une hernie congeniale du coeur. a. d. Bullet. de la fac. de méd. de Paris im London medical repository. Vol. III. 1815. p. 65.) einige interessante Beiträge.

Der erste Fall vermehrt die Zahl derer, wo das Herz bei einem reifen neugeborenen Kinde frei vor der Brusthöhle lag. Es reichte von der vordern und untern Gegend

der Brusthöhle bis zum Nabel herab, und veränderte regelmäßig bei den verschiedenen Acten des Athmens seine Gestalt und Lage. Beim Einathmen erhob es sich und trat in die Brusthöhle zurück, beim Ausathmen stieg es nach vorn herab. Beim Schreien, vorzüglich, wenn es dabei gerade stand, vergrößerte es sich beträchtlich und wurde härter, dagegen verkleinerte es sich und erschlaffte, wenn das Kind still war und auf dem Rücken oder etwas auf der Seite mit mäsig gebogenen Gliedern lag. Durch einen allmählichen mäsigem Druck konnte es ganz in die Brusthöhle gebracht werden, allein das Athmen wurde erschwert. Nach aufgehobnem Drucke sprang es sogleich hervor. Außerdem sahe und fühlte man beständig die abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung desselben.

Vorn und linkerseits befand sich eine ansehnliche Oeffnung in der Brusthöhle, die am vordern Ende der vierten wahren Rippe anzufangen schien, und durch das Brustbein und die vordern Theile der unvollkommenen Rippen gebildet wurde. Unter dem Herzen befand sich ein Theil der Leber, der durch die sehr dünnen allgemeinen Bedeckungen schimmerte. Uebrigens war das Kind normal gebildet. Leider fehlt aber die Angabe des Geschlechtes und der Beschaffenheit des Herzbeutels.

Eine andre, weniger unvollkommene Form der Brusthöhlenspalte fand sich so bei einem Manne von 27 Jahren. Der vordere und mittlere Theil der Brusthöhle war bloß durch Haut bedeckt. Das Herz hatte ziemlich seine normale Lage, ragte wenigstens nicht hervor. Nur die Handhabe des Brustbeins war vorhanden. Die Knorpel der zweiten bis siebenten Rippe fehlten ganz oder größtentheils, und endigten sich in einen longitudinalen, sie unter einander verbindenden Wulst, welcher unten die beiden letzten wahren Rippen unter einander vereinigte, und unstreitig das in zwei Seitenhälften gespaltene Brustbein darstellte. Durch die bloß häutige Stelle nahm man deutlich alle Bewegungen des Herzens wahr. Auf die Gesundheit hatte diese Bildung durchaus keinen Einfluss.

Ein dritter, noch merkwürdigerer Fall vermehrt die, besonders aber beim Menschen, sehr geringe Zahl der Fälle

von Doppeltwerden des Herzens in einem übrigens einfachen Körper. In dem einzigen, mir außerdem bekannten von *Coulomb* (s. meine path. Anat. Bd. 2. und demonstr. dupl. Hal. 1815. p. 53. 54.) lagen die Herzen nebeneinander, in dem hier angeführten, gleichfalls bei einem reifen Kinde, das eine in der Brusthöhle, das andre im Unterleibe und hingen durch Gefäße zusammen.

VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von *J. F. Meckel*.

Nicht bloß die festen Theile werden häufig in ihrer Entwicklung gehemmt: sehr häufig weichen auch die flüssigen auf dieselbe Weise von der Regel ab. Bei der angeborenen Hirnhöhlenwasserfucht ist das Blut regelwidrig dünn und farblos, im Gehirn abundirt die Flüssigkeit im Verhältniß zur festen Substanz. Auf ähnliche Weise ist nicht selten das Blut ungewöhnlich flüssig und in regelwidrigem Uebermaafs vorhanden, wovon häufige, leicht entstehende und tödtliche Blutflüsse die Folge sind. So wie Formabweichungen häufig erblich sind, so pflanzt sich auch diese regelwidrige Blutbildung durch mehrere Generationen fort, was sich indessen unter das allgemeine Gesetz der Familienähnlichkeit fügt, die sich durch den gefunden, so wie den kranken Zustand ausspricht. Dafs diese Beschaffenheit des Blutes Fötusähnlichkeit, zugleich aber Cetaceenähnlichkeit ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Als Belege zu dem Gesagten können folgende Fälle dienen. Vor ungefähr 80 Jahren liefs sich bei Plymouth in Nordamerika eine Frau, Namens *Smith*, nieder, die auf ihre männliche Nachkommen, allein bloß auf diese, ungeachtet die gesunden weiblichen Individuen die Krankheit auf ihre männlichen Kinder forterben, die sonderbare Idiosynkrasie fortpflanzte, dafs, sobald die Haut auch nur im geringsten verletzt wird, eine Blutung, wie nach einer beträchtlichen Verletzung eintritt. Bisweilen findet sich Neigung zur Vernarbung der Wundränder, ja die Wunde schliesst sich, allein binnen einer Woche nach

der Verletzung erfolgt eine ansehnliche Blutung aus der ganzen Wundfläche. Dies dauert einige Tage, Geist und Körper schwindet zusehends und der Tod erfolgt. Ein Aderlass hatte dieselben Wirkungen und dieses Mittel ist daher auf immer aus der Familie verbannt. Erst seit einiger Zeit hat man, nach vergeblicher Anwendung aller andern Mittel, entdeckt, daß die schwefelsaure Bittererde, einige Tage hinter einander als Abführungsmittel genommen, das einzige Gegenmittel ist ¹⁾).

In einem ähnlichen Falle entwickelte sich vor ungefähr 100 Jahren die Krankheit zuerst bei einem Manne, Namens *Appleton*. Er war von Kindheit an den heftigsten, durch die geringste Veranlassung eintretenden Blutungen unterworfen und starb, als er im Alter durch Krankheit an sein Lager gefesselt wurde, in Folge heftiger Blutungen aus der wundgewordenen Haut der Hüfte und aus der Harnröhre. Dr. *J. Swain* heirathete eine seiner Töchter, und zeugte mit ihr zwei Söhne und fünf Töchter. Die Söhne bluteten zu Tode, nachdem sie im Leben auf die geringste Verletzung ungeheuren Blutverlust erlitten hatten. Ein Nachkomme von Dr. *Swain*, wurde am 17ten Juni 1770 von einem Pferde so geschlagen, daß das Oberschenkelbein bloß gelegt wurde. Nach mehreren, nur für den Augenblick gestillten Blutungen starb er in einem Alter von 33 Jahren am 6ten August.

Sein Bruder blutete sich durch eine Verletzung mit dem Federmesser fast zu Tode und starb bald nachher an einem Blutflusse aus der Lunge in einem Alter von 30 Jahren.

General *Brown* heirathete eine Tochter von *J. Swain*. Von ihren drei Söhnen waren zwei Bluter, wie man sie in der Familie gewöhnlich nennt. Einer von ihnen blutete im fünften Jahre zu Tode, der andre, der 54 Jahr alt ist, erleidet noch jetzt häufig Blutflüsse. Von seinen drei Töchtern wurde die eine von drei, die andre von zwei Blutern Mutter. Eine andre Tochter von *J. Swain* heirathete einen gewissen *Bachelor*, der auch drei Bluter mit ihr zeugte.

1) Dictionn. des sc. méd., T. IV. p. 190.

Auch hier pflanzte sich die Neigung zum Bluten nicht unmittelbar auf die Nachkommen, sondern nur durch die Töchter auf die Enkel fort. Alle starben jung ¹⁾).

Wahrscheinlich schildern beide Erzählungen dieselbe Familie, indem Zeit und Ort zutreffen, und die Frau *Smith* war auch eine geborne *Appleton*.

Aufser den allgemeinen Bemerkungen kann man noch die zufügen, daß die Beschränkung jener Hemmung des Blutes auf einer frühen Bildungsstufe auf das männliche Geschlecht allein insofern höchst merkwürdig ist, als auch das Gefäßsystem, namentlich das Herz, (s. dieses Archiv Bd. I. Hft. 2.) vorzugsweise bei diesem am häufigsten sich nicht regelmässig entwickelt und dadurch Veranlassung zur Entstehung der blauen Krankheit giebt, die offenbar nur eine höhere Stufe des eben betrachteten Zustandes ist.

VIII. *W. Clift's* Versuche, den Einfluss des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln.

(Aus den phil. transact. 1815. im London medical repository Vol. IV. No. 21).

Da *Le Gallois's* Versuche, woraus er auf die Abhängigkeit der Thätigkeit des Herzens vom Rückenmark schloß, vorzüglich an Säugethieren angestellt wurden, die so schnell nach Verletzung oder Zerstörung lebensnothwendiger Organe sterben, so glaubte ich, daß durch Wiederholung derselben an Fischen, deren Lebensdauer so viel größer als das Athmen so bedeutend einfacher ist, die Wahrheit oder Falschheit seiner Schlüsse ausgemittelt werden könnte.

Ich wählte hierzu einen Karpfen, weil ich einmal gesehen hatte, daß ein Fisch dieser Art, nachdem er des Kopfes und Herzens schon vier Stunden lang beraubt gewesen, und für todt gehalten worden war, aus einem Gefäße mit heißem Wasser, worein man ihn setzte, mit

¹⁾ London med. repository. Vol. III. p. 69.

einem völlig unerwarteten, und dem eines lebendigen Fisches völlig gleichkommenden Grade an Kraft sprang.

Ohne die einzelnen Versuche zu beschreiben, werde ich nur die unmittelbar hieher gehörigen anführen.

1) Bei zwei Karpfen von ungefähr gleicher Gröfse wurde das Herz, durch Oeffnung des Herzbeutels, blofs gelegt. Bei dem einen schlug es anfänglich zwanzig, bald nachher nur zwölfmal in der Minute. Der Fisch schwamm in Flufswasser, worin er gesetzt wurde, mit völliger Thätigkeit seiner Flossen und Kiemen. Vierzig Minuten nachher legte er sich auf die Seite, die Bewegungen des Herzens wurden schwach, wenn gleich die Zahl der Schläge dieselbe blieb. Die Thätigkeit der Flossen hörte auf, die Schwanzflosse fuhr, aber schwach, sich zu bewegen fort, die Kiemen dagegen regelmäfsig.

Zwei Stunden nachher war die Bewegung des Herzens und der Kiemen im Wasser nicht mehr sichtbar, doch sah man aufser dem Wasser die letztern sich stofsweise, unregelmäfsig bewegen, und das Herz zog sich schwächer, aber häufiger zusammen.

Nach drei Stunden war die Bewegung des Herzens und der Kiemen völlig erloschen und auch die willkürlichen Muskeln zogen sich auf Anbringung von Reizen nicht mehr zusammen.

Bei dem andern Karpfen schlug das Herz achtmal in der Minute. Der Fisch wurde auf eine feuchte kleine Bleiplatte gelegt. Nach einer Stunde war die Zahl der Pulse zehn, eine halbe Stunde später zwölf, alle Flossen in voller Thätigkeit. Nach zwei Stunden verminderte Kraft, aber dieselbe Zahl der Herzschläge. Nach drei Stunden vierzig Minuten hörte das Herz völlig auf, sich zu bewegen. Die Kiemenblätter wirkten funfzehn Minuten länger.

2) Das Herz eines dritten Karpfen wurde auf dieselbe Weise entblöfst und die Zahl der Pulse acht gefunden. Nach elf Minuten wurde durch einen glühenden, vom Schwanze bis in das Hinterhaupt gestofsenen Drath das Rückenmark zerstört, und hiedurch augenblicklich die Zahl der Herzschläge um drei vermehrt, dann erfolgte eine lange Ruhe, nach welcher der gewöhnliche Rhythmus eintrat. Alle Thätigkeit und Reizbarkeit in den hinter den Brustflossen befindlichen Muskeln erlosch völlig.

Eine Stunde nach Oeffnung des Herzbeutels, und fünf Minuten nach Einbringung des Drathes war die Zahl der Schläge dieselbe. Zwanzig Minuten später, die Zahl der letztern funfzehn, ihre Stärke beträchtlich. Nach fünf und vierzig Minuten schlug das Herz zwölfmal mehr wie bei dem zweiten, auf die feuchte Bleiplatte gelegten Karpfen, dessen Rückenmark unverletzt blieb.

Jetzt wurde das Gehirn bloß gelegt. Hierauf hob sich die Zahl der Pulse auf funfzehn, sank aber bald wieder auf zwölf. Durch Wegnahme des Gehirns, welches nun geschah, wurde die Bewegung des Herzens wieder in Hinsicht auf Stärke und Häufigkeit merklich abgeändert, Kiemen und Mund aber waren jetzt ganz unthätig.

Zwei Stunden nach Anfang des Versuchs schlug das Herz funfzehnmal in der Minute.

So verhielt es sich auch nach drei Stunden.

Nach vier Stunden that das Herz nur zwölf Schläge.

Nach fünf Stunden schwankte die Zahl von sechs zu zwölf.

Nach sechs Stunden war sie auf sechs gesunken.

Nach sieben Stunden neun Schläge in der Minute.

Von nun an sank Zahl und Kraft der Herzschläge bedeutend.

In $8\frac{1}{2}$ Stunde zog es sich nur einmal in einer Minute zusammen, und um 11 Uhr vierzig Minuten war die Bewegung ganz erloschen.

3) Der Herzbeutel eines Karpfen wurde geöffnet. Anfangs schlug das Herz zwanzigmal, die Zahl der Pulse sank aber bald auf zwölf herab. Nach vierzig Minuten wurde das Rückenmark am Hinterhaupt durchschnitten, wodurch die Zahl der Herzschläge auf zwanzig erhoben, und ihre Heftigkeit bedeutend vermehrt wurde. Bald aber sank sie wieder auf zwölf. Nach funfzig Minuten wurde ein glühender Drath vom Hinterhaupt an durch den ganzen Rückenmarkskanal eingebracht, wodurch die Bewegungen des Schwanzes erhöht wurden, bald aber für immer erloschen. Die Bewegungen des Herzens minderten sich etwas, waren aber um die sechzigste Minute wieder stark, ihre Zahl zwölf.

Jetzt wurde das Gehirn durch ein kleines, flach zugespitztes Instrument zerstört. Hiedurch wurde die Zahl

der Herzschläge auf zwanzig erhoben, Kiemen und Mund aber wurden von nun an völlig unthätig. Das Herz schlug noch zwei Stunden lang eben so häufig, aber schwächer, worauf es allmählig, und so aufhörte, daß sich der Vorhof noch funfzehn Minuten länger zusammenzog als die Kammer.

4) Bei einem etwas schwächern Karpfen, dessen Länge, die funfzehn Zoll betrug, mit der der vorigen ungefähr übereinkam, wurde das Rückenmark nahe am Schwanzende bloß gelegt, und ein glühender Drath durch die ganze Länge des Rückenmarkkanals gestofsen. Die Bewegung der willkürlichen Muskeln erlosch augenblicklich. Als man einen Theil des Schädels wegnahm, um das Gehirn bloß zu legen, wurde der Drath in der Schädelhöhle, das Gehirn aber unverletzt gefunden. Bei Wegnahme dieses Organs erfolgte durchaus keine Bewegung in irgend einem Theile des Körpers.

Nachdem der Fisch drei Stunden in einem feuchten Tuche gelassen worden war, wurde das Herz bloß gelegt, und sowohl die Bewegungen des Vorhofes als des Ohres stark und deutlich gefunden. Die Zahl der Schläge betrug jetzt zwanzig, sank aber in fünf Minuten auf zwölf herab, worauf sie beharrte.

Nach $3\frac{1}{2}$ Stunden war die Bewegung des Herzens schwächer und seltner, indem zwischen den Zusammenziehungen des Vorhofes und der Kammer eine Sekunde verfloss. Seit der Bloßlegung des Herzens verschwand jede Bewegung der Kiempulsader. Sie blieb bläulich und von Blut strotzend.

Nach $3\frac{3}{4}$ Stunden waren die Herzschläge auf neun herabgesunken. Zwischen den Zusammenziehungen des Vorhofes und der Kammer verstrichen drei Sekunden.

Nach 4 Stunden schlug das Herz siebenmal, die Zwischenzeit betrug vier Sekunden.

Nach $4\frac{1}{4}$ Stunden war die Zahl der Schläge dieselbe, die Zwischenzeit um eine Sekunde vermehrt.

Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden, Zahl der Schläge dieselbe, Zwischenzeit sechs Sekunden.

Nach $4\frac{3}{4}$ Stunden Zahl der Schläge dieselbe, Vorhof und Kammer wirkten zugleich.

Nach 5 Stunden, Zahl der Schläge dieselbe, Zwischenzeit $2\frac{1}{2}$ Sekunde.

Nach 6 Stunden sieben Zusammenziehungen des Vorhofes, die Bewegungen der Kammern kaum merklich.

Nach $6\frac{1}{4}$ Stunden, Zusammenziehungen des Vorhofes schwach, die Zahl sieben.

Nach $5\frac{1}{2}$ Stunden erlosch die Thätigkeit des Vorhofes und die Bewegungsfähigkeit des Herzens völlig.

Dieser letzte Versuch wurde durch einen von D. *Wilson Philip* angestellten veranlaßt 1) und mehrere Monate nach der ersten angestellt.

Aus den hier erzählten Versuchen ergibt sich Folgendes:

1) Die Muskeln des Körpers eines Karpfen können vier Stunden nach Wegnahme des Gehirns und Herzens in kraftvolle Thätigkeit versetzt werden.

2) Im Augenblick der Zerstörung des Rückenmarkes verlieren sie völlig ihr Bewegungsvermögen.

3) Tritt Wasser in den Herzbeutel und läßt man den Fisch umher schwimmen, so erlöscht die Thätigkeit des Herzens schneller als wenn es der Luft ausgesetzt wird, und der Fisch ruhig bleibt.

4) Das Herz sey bloß gelegt oder nicht, so dauert seine Thätigkeit noch lange nach Zerstörung des Rückenmarkes und des Gehirns, und noch länger dann fort, wenn das Gehirn ohne Verletzung seiner Substanz weggenommen wurde.

Bloßlegen des Herzens oder des Gehirns, Verletzung des letztern, Zerstörung des Rückenmarkes, so lange es mit dem Gehirn in Verbindung ist, Aufhebung des Zusammenhanges zwischen Gehirn und Rückenmark beschleunigen die Bewegungen des Herzens um einige Schläge, dagegen bringt Wegnahme des ganzen Gehirnes keine bedeutende Abänderung seiner Thätigkeit, Zerstörung des Rückenmarkes nach geschehener Trennung desselben vom Gehirn einige Verminderung der Zahl seiner Schläge hervor.

1) Die *Philip'schen* Versuche sind mir bis jetzt nur auszugsweise unvollständig im *Edinburger Journal* zu Gesicht gekommen, werden aber erfolgen, sobald ich den Jahrgang 1815 der *philos. transact.* worin sie sich befinden, erhalte.

IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlenäure ¹⁾).

Dr. *Prout* hat eine ansehnliche Menge von Versuchen angestellt, um die Menge der Kohlenäure auszumitteln, welche beim Athmen zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen entweicht. Aus der ansehnlichen Menge von Thatfachen, welche ihm zu Gebote stehen, hat er folgende allgemeine Gesetze gezogen.

1) Die Menge des während des Athmens binnen vier und zwanzig Stunden verzehrten Sauerstoffgases, mithin der gebildeten Kohlenäure, ist nicht in allen Zeiten dieser Periode dieselbe, sondern beständig zu einer und derselben bestimmten Zeit des Tages grösser als zur andern. Namentlich wird die grösste Menge derselben zwischen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, und noch genauer zwischen 11 und 1 Uhr Nachmittags gebildet, das Minimum der Kohlenäurebildung nimmt dagegen um $8\frac{1}{2}$ Uhr Abends seinen Anfang, und dauert ziemlich gleichmässig bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Morgens.

2) Ist die Menge des verzehrten Sauerstoffgases, mithin der gebildeten Kohlenäure, aus irgend einem Grunde über den einer bestimmten Periode angemessenen Grad vermehrt, so sinkt sie nachher in demselben Maasse unter denselben herab, und umgekehrt.

Diese Gesetze werden durch eine Menge von Beobachtungen bestätigt, und Dr. *Prout* führt eine beträchtliche Zahl von Umständen an, aus welchen sich ergibt, dass diese Gesetze verschiedentlich modificirt werden.

Die Modification des ersten Gesetzes führt er auf zwei zurück, nämlich 1) auf Verschiedenheit der Menge der durch dasselbe Individuum an verschiedenen Tagen gebildeten Kohlenäure, 2) auf Verschiedenheit der Menge der, durch verschiedene Individuen gebildeten Kohlenäure.

Die erstere Verschiedenheit kann man nach Hrn. *Prout* vom Stande der atmosphärischen Electricität herleiten, für die zweite weifs er sich keinen Erklärungs-

1) Aus dem *New London medical and physical journal*, Vol. 6. 1813. S. 535. Der Aufsatz befindet sich in *Thomson's annals of natural philosophy*, Vol. II., aus welchen ich ihn nächstens liefern werde.

grund anzugeben, und schreibt sie bloß einer Idiosynkrasie zu.

Sehr genügend erweisen Hr. *Prout's* Versuche den Einfluß, welchen Bewegung, Speisen, Schlaf, nieder-schlagende Leidenschaften auf die Menge der beim Athmen gebildeten Kohlenäure haben.

Der ganze Aufsatz ist höchst wichtig und anziehend, und mit Vergnügen finden wir, daß Hr. *Prout* seine Untersuchungen auch über die Wirkungen verschiedener Arzneien und Nahrungsmittel auf diese Erscheinung auszudehnen gesonnen ist.

X. Einige Versuche und Bemerkungen über die Hauteinfaugung. Von *Th. Sewall*.¹⁾

Versuch 1. Ich stellte meinen Fuß zehn Stunden lang bis über die Knöchel in einen Aufguß von vier Unzen Färberröthe auf vier Maass Wasser. Die Temperatur des Aufgusses war 99°, die der Luft 65°. Sowohl als ich die Füße einsetzte, bis 30 Stunden nachher wurde Harn gelassen.

Der zuerst gelassene Antheil war blaß, und seine Farbe wurde durch Zusatz einer Auflösung von Kali nicht verändert. Eben so verhielt sich Harn, der zwei Stunden nachher gelassen wurde. Der vier Stunden nach Anfang des Versuches gelassene wurde dagegen auffallend durch den Zusatz von Kali geröthet. Verschiedne Antheile von Harn, die am Ende der sechsten, achten, zehnten und zwölften Stunde gelassene wurden, waren hoch gefärbt und wurden glänzend scharlachfarben, als ich einige Tropfen der Kalialösung zusetzte. Die Scharlachfarbe veränderte sich allmählig, allein die rothe Farbe konnte deutlich noch in dem Harn unterschieden werden, der 24 Stunden, nachdem ich meine Füße in den Aufguß gesetzt hatte, gelassen wurde. Nachher verlor sich die rothe Farbe allmählig. Sowohl unmittelbar vor als nach dem Versuche wurde Blut aus der Armvene gelassen, allein das Blutwasser beider Antheile hatte seine normale Farbe und diese wurde nicht durch das Alkali abgeändert.

Versuch 2. Ich stellte meine Füße vier Stunden lang in einen Aufguß von Färberröthe. Sowohl im Anfang

1) *Bradley med. and phys. journal.* Vol. 31. 1814. p. 80.

als am Ende der zweiten Stunde wurde Harn gelassen, und weder der erste noch der zweite Antheil zeigte die geringste Farbenänderung. Der am Ende der vierten Stunde gelassene war deutlich höher gefärbt und röthete sich augenblicklich sehr hell beim Zutropfeln eines kleinen Theiles von Kaliauflösung. Vier und zwanzig Stunden nachher hatte der Harn seine normale Farbe und wurde nicht mehr durch Kali geröthet.

Versuch 3. Ich hielt meine Hand bis über das Handgelenk sieben Stunden bei der Temperatur von 98° in einen Aufguss von vier Unzen Färberröthe in zwei Maafs Wasser. Beim Anfange des Versuches sowohl, als am Ende der dritten, fünften, siebenten, neunten, eilften, funfzehnten und zwei und zwanzigsten Stunde wurde Harn gelassen. Der erste und zweite Antheil hatte die normale Farbe, und wurde durch Kali nicht verändert. Die um die fünfte, siebente und neunte Stunde gelassenen Antheile waren deutlich höher gefärbt, und nahmen sogleich eine glänzend rothe Farbe an, als Kali zugesetzt wurde. Diese nahm in den folgenden ab, und der um die zwei und zwanzigste Stunde gelassene Harn zeigte durchaus keine Veränderung.

Versuch 4. Meine Hand wurde vier Stunden lang in einen Aufguss von drei Unzen Rhabarber in zwei Maafs Wasser zu 98° getaucht. Gleich anfangs und zu verschiedenen Zeiten wurde während 24 Stunden Harn gelassen. Der erste Antheil hatte seine gewöhnliche Farbe, die auch nicht durch Kali geändert wurde. Andere Antheile von Harn, die um die fünfte und sechste Stunde nachher gelassen wurden, nahmen beim Zusatz von Kali eine Orangefarbe an. Seit jenen Versuchen habe ich einigemal mehrere Stunden lang meine Füße in Aufgüsse und Abkochungen von Kampescheholz, Brasilienholz und Eichenrinde gesetzt, ohne ihr färbendes Princip im Harne entdecken zu können.

XI. Beitrag zur Geschichte des Fötus in Fötu.

Seit *Düpiytren* die Geschichte des jungen *Biffieu*, in dessen Körper ein unvollkommener Fötus enthalten war, bekannt machte, sind durch *Young*, *Fattori*, *Prochaska*, *Higmore* mehrere höchst merkwürdige Fälle dieser Art beschrieben und abgebildet worden. Diese habe ich im

zweiten Bande meiner pathologischen Anatomie zusammengestellt, und die Ansicht zu erweisen gesucht, daß diese sonderbaren Vereinigungen nicht durch einen gleichzeitigen Zeugungsakt entstehen, sondern der enthaltende Organismus den enthaltenen gezeugt habe, eine Annahme, für welche besonders die Art der Verbindung des Fötus mit dem enthaltenden Organismus; die Analogie niedrer Thiere, die häufig bemerkte Verschiedenheit beider Körper, die Verwandtschaft zwischen diesen Erscheinungen und dem zu frühen Eintritt der Pubertät, so wie zwischen dem eigenmächtigen Bilden von Knochen, Haaren, Zähnen an verschiedenen Stellen des Körpers und namentlich in den Eierstöcken, zu sprechen scheint. Ungeachtet man, zum Theil auf eine sehr declamatorische Weise, die Unmöglichkeit einer solchen Zeugung bestritten hat, und sich im Allgemeinen geneigter fühlt, diese Bildungsabweichungen für das Resultat einer Vereinigung zweier durch denselben Zeugungsakt gebildeten Eier u. s. w. zu halten, so finde ich doch so eben mit Vergnügen, in einer englischen Anzeige ¹⁾ des Highmorischen Werkes über einen Fall dieser Art ausdrücklich die Meinung vorgebracht: „daß der Fötus eine der unvollkommen gebildeten Substanzen gewesen seyn möge, die man am gewöhnlichsten im weiblichen Ovarium findet, und die häufig Zähne enthalten.“

Seitdem ist kürzlich ein neuer, mir damals noch unbekannter Fall dieser Art beobachtet worden ²⁾, den ich daher hier sogleich nachtrage.

In der Versammlung der Londner Gesellschaft am 4ten März 1815 las Dr. *Philipp* einen Aufsatz über einen von ihm im Unterleibe eines Kindes gefundenen Fötus vor. Im Alter von $2\frac{1}{2}$ Jahren bemerkte man eine harte Geschwulst im Unterleibe des Kindes. Verschiedne Mittel wurden, allein alle vergeblich, angewandt, um die Geschwulst zu zertheilen, und als das Kind starb, ergab es sich, daß die vermeinte Geschwulst ein Fötus war.

Leider fehlt eine genauere Angabe der Art der Verbindung und der Beschaffenheit des Fötus.

1) *Bradley medical and physical journal* No. 200. Octob. 1815.

2) *London medical repository* Vol. IV. p. 165. 1815.

Erklärung der Kupfertafeln.

Erste Tafel.

Fig. I.

Grundfläche des Gänsegehirns, doppelte Vergrößerung der Dimensionen.

1. Der erste Halsnerv.
2. Gränze zwischen Rückenmark und verlängertem Marke.
3. Wurzeln des fünften Nerven.
4. Das Markbündel, welches Reil „die Schleife“ nennt.
5. Das Markbündel für die Vierhügel.
6. Die untern Pyramiden.
7. Der Zungenfleischnerv, hypoglossus.
8. Der Zungenschlundnerv, glossopharyngeus.
9. Der Beinerv, accessorius.
10. Der Stimmnerv, vagus.
11. Der Gehörnerv, acusticus.
12. Der Gesichtsnerv, facialis.
13. Die große Portion des fünften Nerven.
14. Die kleine Portion desselben.
15. Der vierte Nerv.
16. Der sechste Nerv.
17. Der dritte Nerv.
18. Die Vierhügel, corpora quadrigemina.
19. Die Sehnerven, nervi optici.
20. Kreuzungsstelle der Sehnerven, wagerecht durchschnitten.
21. Hirnanhang, hypophysis.

22. Markbündel der strahligen Scheidewand.
23. Die Sylvische Furche, fossa Sylvii.
24. Marksubstanz der Sylvischen Furche.
25. Deren vorderer, büschelförmiger, mit unzähligen Gefäßen durchlöcherter Theil.
26. Eine schwache, weißse nach hinten laufende Linie als Spur des dahin gehenden Theiles des Hirnschenkels.
27. Zitzenfortsatz, processus mammillaris, mit dem Geruchsnerve.
28. Die seitlichen Anhänge des kleinen Gehirns.

F i g. II.

Genauer mittlerer Durchschnitt des Gänsegehirns, vergrößert wie Fig. I.

1. Der obere Theil des Rückenmarks.
2. Anfang des verlängerten Marks.
3. Untere Pyramiden.
4. Spitze des Calamus scriptorius.
5. Der graue Hügel, von welchem der Gehörnerv entspringt.
6. Die obern Pyramiden.
7. Der hintere Wurm.
8. Der vordere Wurm des kleinen Gehirns.
9. Die Hirnklappe, valvula magna.
10. Der Ursprung des vierten Nerven.
11. Die Sylvische Brücke.
12. Hinteres Querband, Commissura posterior.
- 13—17. Die hintern größern Aeste des Wurms.
18. Der Trichter.
19. Der Hirnanhang.
20. Ursprung des dritten Nerven.
21. Die Stelle, wo die Hirnschenkel durch die dritte Hirnhöhle getrennt werden.
22. Eingang in den Sylvischen Kanal.
23. Thalami nervorum opti corum.
24. Der weißse Streif, welcher in der strahligen Markscheidewand von vorn nach hinten fortläuft.
25. Querdurchschnitt des Markblättchens, welches den Balken andeutet.

26. Vorderes Querband, Commissura anterior.
27. 28. Der weißliche Streif, welcher dem von 24. parallel läuft.
29. Durchschnitt des Querbandes, welches beide Sehnerven vor ihrer Kreuzung verbindet.
30. Durchschnitt der Kreuzungsstelle der Sehnerven.
31. Zitzenfortsatz, Corpus mammillare.
32. Geruchsnerf.
33. Zirbeldrüse, glandula pinealis.
34. Einige Fasern, welche vom Marke der Sylvischen Furche heraufkommen.

Fig. III. A.

Horizontaldurchschnitt der Kreuzung der Sehnerven der Krähe, mit sechsfacher Vergrößerung der Dimensionen.

Man sieht, wie die Lamellen des einen Nerven zwischen denen des entgegengesetzten durchgehen, wie die Finger der gefalteten Hände, bei der Krähe auf jeder Seite 14 bis 15. Die Spuren der Theilung in diese Blätter sind, wie es die Figur zeigt, unmittelbar hinter der Kreuzung deutlich zu sehen, verschwinden aber im Sehnerven vor der Kreuzung, das heißt gegen das Auge hin, sogleich.

B.

Der Durchschnitt zweyer entgegengesetzter Platten ist hier noch mehr vergrößert und genauer dargestellt.

Fig. IV.

Die obere Fläche des verlängerten Markes und die hintere Fläche des vordern Wurms vom kleinen Gehirn. Bloß der hintere Wurm ist weggenommen, um den Boden der vierten Hirnhöhle sehen zu können. Vom Truthahne, doppelte Vergrößerung.

1. 2. Die obern Portionen des ersten Halsnerven.
3. 4. Verschiedene Markbündel des Rückenmarks.
5. Der Beinerv.
6. Der Stimmernerv.

7. Der Zungenschlundnerv.
8. 9. Markfäden vom Boden der vierten Hirnhöhle.
10. Wie diese Fäden nach vorn an die Schenkel des kleinen Gehirns gehen.
11. Graue Hügel am Boden der vierten Hirnhöhle.
12. Die obern Pyramiden und einige Querfäden, welche vielleicht die Stelle der Varolsbrücke ersetzen.
13. Markfasern vom corpus restiforme zur Hirnklappe.
14. Die Hirnklappe, wie sie von unten herauf die hintere Fläche des vordern Wurms bedeckt.
15. Oberes hinteres Ende der Hirnklappe.
16. Oberes Ende der vierten Hirnhöhle.
17. 18. Eintretende Schenkel des kleinen Gehirns, corpora restiformia.
19. Deren Ausbreitung in der Mitte des Wurms.
20. Der Gehörnerv.
21. Der Gesichtsnerv.
22. Der graue Hügel am Boden der vierten Höhle, von dem der Gehörnerv entspringt.
23. Der Calamus scriptorius.

F i g. V.

Ursprung des Geruchsnerven der Gans, dreifache Vergrößerung des Durchmessers.

1. 2. Die vordere Ausbreitung des Markbündels der Sylvischen Furche.
3. Die Furche, welche den größten Theil des Zitzenfortsatzes vom Gehirn trennt.
4. Die Stelle, wo einige Markfäden zum corpus mammillare übergehen und sich auf ihm verbreiten.
5. Diese Fäden sammeln sich wieder und bilden den markigen Theil des Geruchsnerven.

F i g. VI.

Entstehung der seitlichen Anhänge des kleinen Gehirns der Gans aus den hintern untern Windungen des Wurms. Sechsfache Vergrößerung.

- a) Der seitliche Anhang, welcher mehr hervorkam, als es die Zeichnung angeben konnte.

- b) c) d) e) f) Die Furchen und Windungen, welche sich alle vereinigen, um etwas gedreht in den Fortsatz überzugehn, und dessen äufsern Theil zu bilden.
- g) Die unterste Windung, welche von untenher zum Anhang tritt, und mehr in dessen untern innern Theil übergeht.

F i g. VII.

Senkrechter Durchschnitt der Schenkel des kleinen Gehirns und des verlängerten Markes, parallel geführt mit der innern Fläche des letztern. Doppelte Vergrößerung.

1. Das Rückenmark.
2. Anfang des verlängerten Markes.
3. Anfang der untern Pyramide.
4. Die noch ungesonderten Fasern des verlängerten Markes, von denen ein großer Theil zum corpus restiforme geht.
5. Der hintere Theil des corpus restiforme, welcher von der obern Fläche des Rückenmarkes gebildet wird.
6. Der vordere Theil desselben, welcher von No. 4 herkommt.
7. Einige Nester grauer Substanz, welche hin und wieder im corpus restiforme, vorzüglich aber zwischen dem genannten hintern und vordern Theile desselben vorkommt.
8. Die Schleife.
9. Querdurchschnitt des Gehörnerven und seines Hügel.
10. Das Markbündel für die Vierhügel.
11. Crus cerebelli ad corpora quadrigemina.

F i g. VIII.

Ein Ast vom kleinen Gehirn eines schwarzen Truthahns, quer durchschnitten, um das Verhalten der verschiedenen Substanzen anzugeben. Achtmal vergrößert.

- a) a) Der äufere Rand und dessen Furchen.
- b) b) b) b) Die innern Ränder zwischen je zwei Aesten, welche Spuren von anfangenden Nebenfurchen zeigen, und den Hervorragungen der gelben Substanz parallel gehen.

- c) Die spitzen Enden der Marksubstanz. Man sieht, wie das abgerundete Ansehn, welches diese Enden, ohne Vergrößerung angefehnt, zu haben scheinen, bloß von der sie bedeckenden gelben Substanz herrührt.
- d) Darstellung, wie die äußern Markblätter brückenförmig von einem Aste zum andern, oder von einem Stamme zum andern übergehn im frischen Zustande, so wie Reil es schon längst am kleinen Gehirne nach der Zubereitung durch Alkohol gefunden hat.
- e) Ein vom Stamm entspringendes Markblättchen.
- f) Ein Hauptast welcher bei
- g) eine Art Anschwellung hat, als ob hier ein Markblättchen entstehen wollte. Zugleich kommt eine stärkere Anschwellung der gelben Substanz vor, welche der Bildung der Blättchen vorherzugehen scheint.
- h — h) Mehrere Anschwellungen der gelben Substanz an den Stellen, wo die Markblätter zu Ende gehn, oder wo neue Enden hervorbrechen wollen.
- i) Faßrige Ausbreitung des Markes in den kleinsten Blättchen, von der ich jedoch nicht weiß ob sie beständig ist.

F i g. IX.

Darstellung des Gänsegehirns von oben, um es theils im natürlichen Zustande, theils den Gang der vorzüglichsten Markfaserbündel, wie man ihn deutlicher nach der Verhärtung des Gehirns findet, darzustellen. Die rechte Seite zeigt die natürliche Oberfläche, das ganze ist doppelt vergrößert.

1. Die obern Pyramiden der Anfänge der Hirnschenkel.
2. Anfang des corpus restiforme.
3. Das Mark zu den Vierhügeln.
4. Markfasern, welche vom Hirnschenkel abgehn, und sich wie bei No. 12 auf die obere Fläche der thalami herumschlagen.

5. Der Hirnschenkel.
6. Die Schleife, kommt von unten herauf, und geht nach vorn in den Hirnschenkel über.
7. Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam.
8. Einige Querfasern auf der obern Fläche des verlängerten Markes.
9. Das hintere Querband, commissura posterior.
10. Das Markbündel der Sylvischen Furche.
11. Der Anfang des Markbündels für die strahlige Scheidewand.
12. Das Markbündel, welches aus dem Hirnschenkel vor dem thalamus herumsteigt und zum Theil zur Zirkel geht.
13. Der Markfaden, welcher vom Grunde der 4ten Hirnhöhle wie dem calamus scriptorius herkommt und in das corpus restiforme geht.
14. Ursprung des vierten Nerven.
15. Sylvische Brücke.
16. Das kleine Querband am hintern Rande der thalami.
17. Das Bändchen, welches den Balken darzustellen scheint.
18. Die vordere Commissur.
19. Bei- und Stimmnery.
20. Zungenschlundnerv.
21. Gehörnerv.
22. Die strahlige Scheidewand.

F i g. X.

Die Art des Ursprungs mehrerer Nerven, wie des accessorius, hypoglossus und der Halsnerven, mit vielen fadenähnlichen Wurzeln, die sich zu Stämmen sammeln.

F i g. XI.

Art des Ursprungs des nervus glossopharyngeus und vagus mit ovalen, nicht verästelten Würzelchen.

Fig. XII.

Genauere Zeichnung der Markfäden im *calamus scriptorius* der Gans.

1. 2. Der hintere Rand der vierten Hirnhöhle.
3. 4. Die markigen feinen Querfäden, welche vor der Spitze No. 1 ein feines Querband bilden, und sich zu dem Markfaden No. 5. vereinigen, s. Fig. IX. 13.

Fig. XIII.

Der Schenkel des kleinen Gehirns zu den Vierhügeln, und Ursprung des vierten Nervenpaares. Dreifache Vergrößerung.

1. Die *crura cerebelli ad corpora quadrigemina*, zwischen ihnen der vordere Theil der *valvula magna*.
2. Die Fasern, welche vom Schenkel zum Ursprunge des vierten Nerven gehen und sich kreuzen.
2. Eine oder einige Querfäden vorn auf der *valvula magna*.
4. 5. 6. Die vordern Enden des genannten Schenkels auf der Sylvischen Brücke.
7. Der vierte Nerv.
8. Dessen hintere gerade, eine Commissur bildende Portion.
9. Dessen vordere, von der entgegengesetzten Seite zu dem ihr angehörigen Nerven gehende Wurzel.

Fig. XIV.

Durchschnitt eines Vierhügels in der Richtung des in ihn tretenden Markstranges.

1. Der eintretende Markstrang.
2. Dessen Ausbreitung, durchschnitten.
3. Der Sehnerv, wie er den Vierhügel bedeckt.
4. Die graue Substanz zwischen dem Sehnerven und dem eintretenden Marke.

5. Der Theil zwischen der Höhle der Vierhügel und seiner Oberfläche, welchen die eintretenden Markfasern durchlaufen müssen, um sich über der Höhle auszubreiten.
6. Die Höhle der Vierhügel.

F i g. XV.

Zeigt die Art, wie der Markstrang der Vierhügel unter den Sehnerven eintritt.

1. Der eintretende Strang.
2. Dessen Ausbreitung.
3. Ursprung des Sehnerven.
4. Der Sehnerv.
5. Der vierte Nerv, wie er sich um No. 1. herum schlägt.

F i g. XVI.

Die strahlige Scheidewand, die äußere Fläche des großen Gehirns, das Mark der Sylvischen Grube und der Geruchsnerv der Gans, alles im Zusammenhange, nach erhärteten Präparaten in natürlicher Gröfse.

1. Der Hirnschenkel in Durchgange durch den thalamus.
2. Die Sylvische Brücke.
3. Anfang der strahligen Scheidewand.
4. Das Mark der strahligen Scheidewand, wie es auf der untern Fläche erscheint, nachdem es um den Hirnschenkel herumgegangen ist.
5. Vordere Commissur.
6. Das Blättchen, welches den Balken darstellt.
7. Ausbreitung der strahligen Scheidewand.
8. 8. 9. 9. Weiße Linien in ihr.
10. Der obere Wulst des Gehirns.
11. Der obere Wulst geht in die äußere Fläche des großen Gehirns über, und diese wiederum in die Markausbreitung der Sylvischen Grube.
12. Die Sylvische Grube.
13. Das Mark der Sylvischen Grube.

14. Der Zitzenfortsatz für den Geruchsnerve, erhält Fäden aus dem Boden der Sylvischen Grube, und hängt auf diese Art mit der ganzen äußern Umgebung des großen Gehirns zusammen.

F i g. XVII.

Ursprung des Gehörnerven der Gans. Dreimal vergrößert.

1. Das verlängerte Mark neben der vierten Hirnhöhle.
2. Der graue Hügel in der vierten Hirnhöhle.
3. Der Hörnerv, wie er vom Hügel und dem verlängerten Marke entspringt.

F i g. XVIII.

Ursprung des dritten Nerven.

1. Die untern Pyramiden.
2. Graue Masse hinter dem Trichter am Grunde der dritten Hirnhöhle.
3. Der Nerv wie er aus dieser Masse hervortritt.

Zweite Tafel.

Fig. I — III. Ruthe des Pferdes.

F i g. I.

- a. a. Die Eichel des Pferdes von oben angesehen.
- b. b. Die durchschnittene Vorhaut.
- c. c. c. c. Der durchschnittene sehnige Ueberzug des sogenannten schwammigen Körpers der Ruthe, mit den Sehnenfäden, welche sich in das den schwammigen Körper bildende Gefäßnetz fortsetzen, nebst den Mündungen der durchschnittenen Gefäße.
- d. Ueberzug der Harnröhre.
- e. Der aus Gefäßnetzen gebildete schwammige Körper der Harnröhre.
- f. Der durchschnittene Harnröhrenkanal.
- g. Die Rücken Schlagader der Ruthe, mit ihren vielen Zweigen, welche in die Löcher des sehnigen Ueberzugs eindringen.

- h.* Die netzförmige Rückenvene der Ruthe.
i. i. i. Die aufgeschnittene Rückenvene der Ruthe mit ihren zahlreichen Netzen und Zellen, welche den Zellen des schwammigen Körpers der Ruthe und der Harnröhre vollkommen ähnlich sind.

F i g. II.

- a. a. a.* Ein Theil der Ruthe mit dem sehnartigen Ueberzuge.
b. Ein Zweig der Rückenschlagader der Ruthe, welcher sich in den sogenannten schwammigen Körper verbreitet.
c. Ein den Zweig der Rückenschlagader begleitender Nervenzweig.
d. d. Die den schwammigen Körper bildenden Venennetze.

F i g. III.

- a. a. a. a.* Der wulstige Rand der untern und vordern Fläche der Eichel.
b. Die vordere Grube der Eichel.
c. c. Die beiden Seitengruben der Eichel.
d. Die kegelförmig vorspringende Harnröhre.

F i g. IV.

Hirn der *Trigla adriatica*.

- a.* Anschwellungen, woraus die Geruchsnerve hervortreten.
b. Die Geruchsnerve.
c. Hemisphären des großen Hirns.
d. Kleines Hirn.
e. Drei zusammengeschmolzene Anschwellungen des Rückenmarkes.
f. Nerven die davon entspringen.
g. g. g. Drei andere Anschwellungen des Rückenmarkes mit ihren Nerven.

F i g. V.

Brustflosse mit den fingerförmigen Fortsätzen von oben und innen.

1. Erster fingerförmiger Fortsatz.
2. Zweiter fingerförmiger Fortsatz.

3. Fingerförmiger Fortsatz.

- a. a. a. Nervenzweige, welche sich zu den fingerförmigen Fortsätzen begeben.
- b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.
- c. Brustflosse.
- d. Hebemuskel der Brustflosse.

Fig. VI.

Brustflosse und fingerförmige Fortsätze von unten.

1. 2. 3. Die drei fingerförmigen Fortsätze.

- a. a. a. Beuge- und Abziehemuskeln.
- b. b. b. Streck- und Anziehemuskeln.

*Fig. VII.*Kopf von *Syngnathus acus*.

- a. Kiemenloch.

*Fig. VIII.*Kopf von *Syngnathus acus* von unten aufgeschnitten.

- a. a. Kiemenmassen.
- b. b. Häutige Scheidewand, welche die Höhle, worin die Kiemen liegen, von hinten schließt.
- c. Eine Borste in ein Kiemenloch eingebracht.
- d. d. Venensack.
- e. Herzkammer.
- f. Kiemenarterie mit ihrem Wulste.

Fig. IX.

Kopf einer gemeinen Fledermaus.

- a. Mündung des Ausführungsganges.

Fig. X.

Der selbe Gegenstand.

- a. Säckchen, welches eine ölige, nach Moschus riechende Flüssigkeit abfondert.
- b. Mündung des Ausführungsganges.

Fig. I.

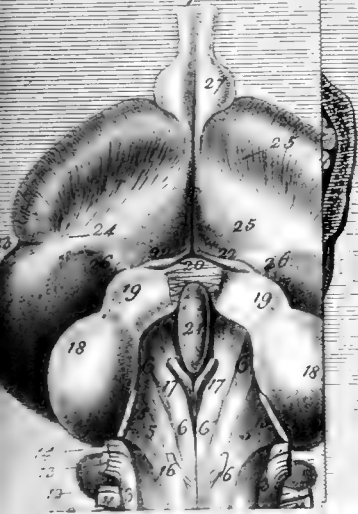


Fig. III. A.

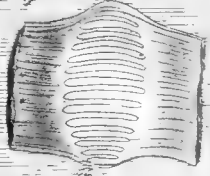


Fig. VI.

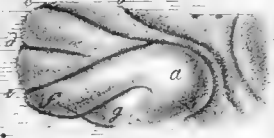
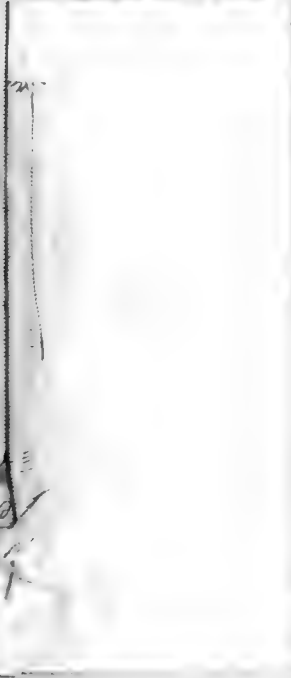


Fig. VII.



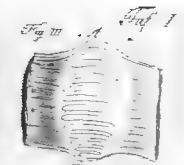
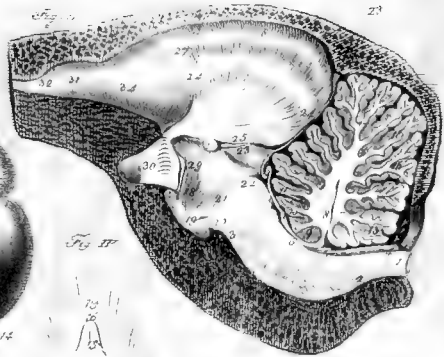
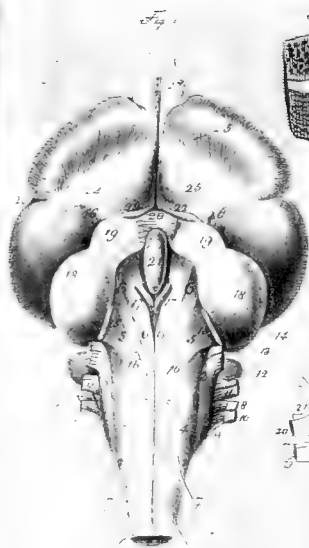


Fig. II

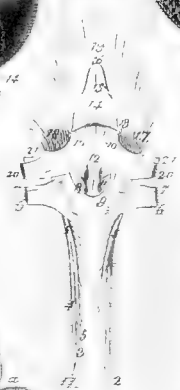


Fig. V



Fig. VII



Fig. IX

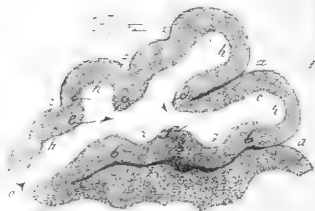


Fig. X



Fig. XIII

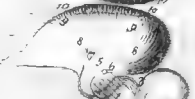


Fig. XVII



Fig. XIX

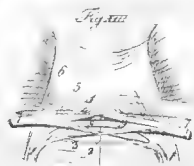


Fig. XXI

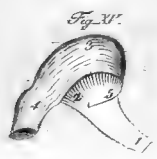


Fig. XXII



Fig. XXIII



Fig. XXIV

Fig. 3.

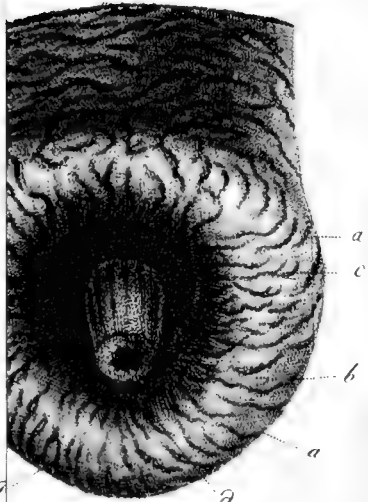
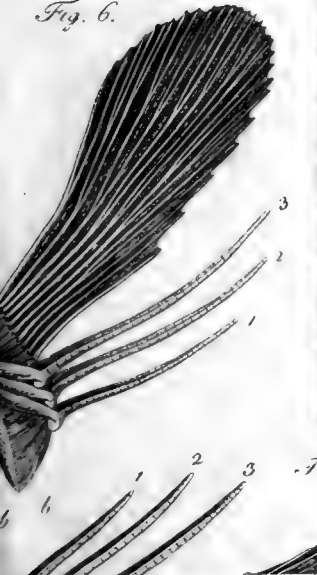


Fig. 2.

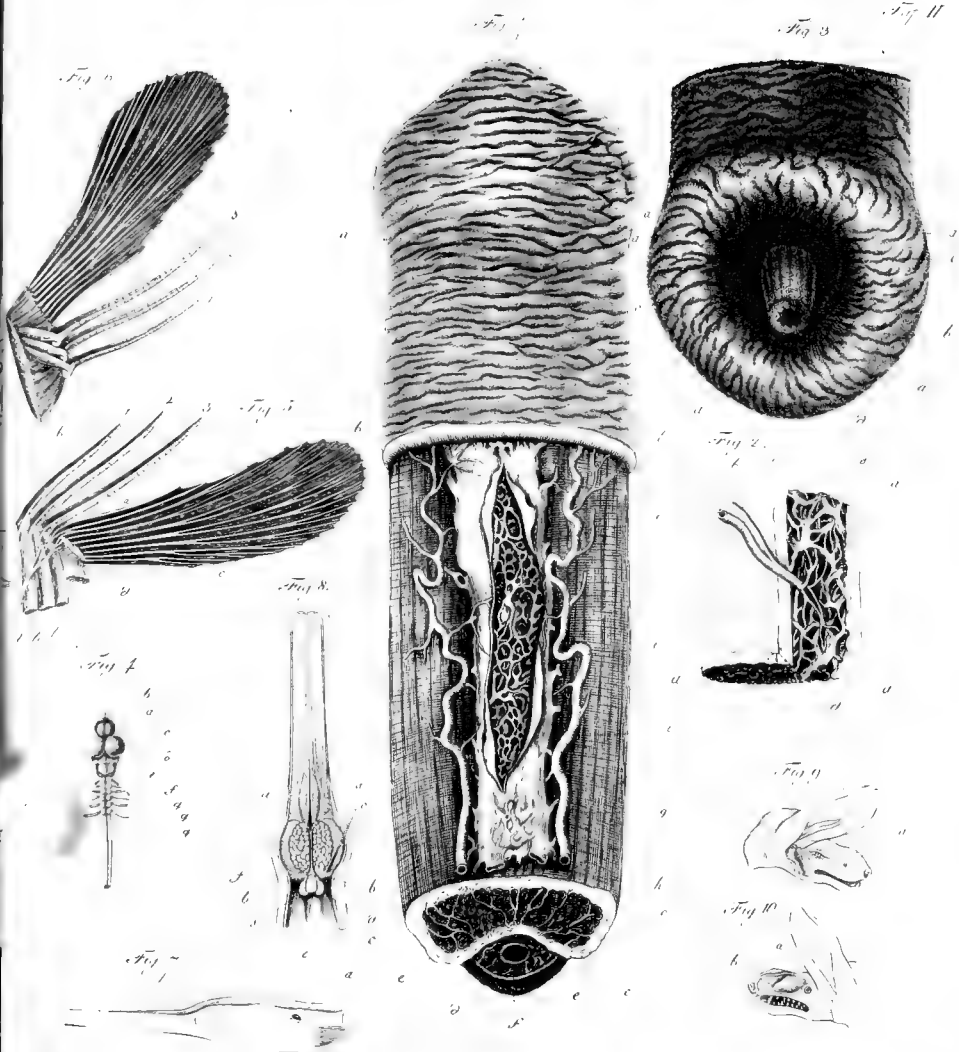
b c d a

Fig. 6.



top

2



J. F. Schimper sc.

Deutsches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Zweites Heft.

I.

Gedanken zur Beantwortung der Frage: in wiefern Wachstum, Reproduction und Abnahme des thierischen Körpers begründet werde durch den Stand und die Verhältnisse seiner Organisation?

Von Dr. C. G. CARUS, Prof. der Entbindungskunde
in Dresden.

Wie unermesslichen Reichthum auch die Natur an wunderbaren und seltsamen Erscheinungen dem Forscher darbieten mag, kaum wird eine derselben das wissenschaftliche Streben so mächtig anregen, kaum eine den Menschen überhaupt so gewaltig anziehen, als der stete Wechsel zwischen Entstehen und Vergehen, der ewige Kampf zwischen Geboren- und Vernichtetwerden, zwischen Beginnen, Wachsen, Abnehmen und Enden, welcher in tausendfachen Gestalten uns, wohin wir blicken, umkreist, früher oder später den Schauenden selbst ergreifend, um ihn zu unergründlichen Tiefen hinabzuziehen.

Dichtung und Philosophie, Strahlen, welche gleich denen der Sonne, immer das Höchste zuerst begrüßen, haben bei diesen Gegenständen von jeher

mit besonderer Liebe verweilt, wenn dagegen im Kreise der Naturkunde noch vielfache Dunkelheiten über ihnen verweilten, um so bestimmter die Forschungen neuerer Bearbeiter auffordernd. — Anlangend nun insbesondere *die Geschichte des thierischen Organismus*, so ist zwar allerdings die Philosophie seiner *Entwicklung* neuerlich durch vielfache gewichtige Untersuchungen bereichert worden, als deren schöne Ausbeute wir namentlich die Erkenntniß betrachten dürfen, daß nicht das Individuum allein in seiner Entfaltung betrachtet werden müsse, sondern erst aus der Untersuchung einer ganzen aufsteigenden Thierreihe die herrlichste Schöpfungsgeschichte des Thierkörpers hervorgehe. Wenden wir uns dagegen zu jenen *Vorgängen, mittelst deren der Thierkörper sich selbst aufreibt, vernichtet wird, und so wieder im univetsellen Organismus untergeht*, so scheinen diese, so wie ihr Verhältniß zur erzeugenden, reproducirenden Thätigkeit, offenbar weit weniger als billig beachtet zu seyn, und so soll denn im vorliegenden Aufsatze versucht werden, die Aufmerksamkeit der Physiologen mehr nach dieser Richtung zu lenken. Bevor indess eine ausführlichere Nachweisung darüber unternommen wird, in wiefern im lebendigen Thierkörper Erzeugen und Bilden durch die einen, Erödten und Absondern durch andere Gebilde bewerkstelligt, in wiefern demnach die schnellere oder langsamere Entwicklung, das vorherrschende oder nachstehende Reproductionsvermögen, ja selbst die verschiedene Lebensdauer eines thierischen Individuums, nothwendig durch das Eigenthümliche seiner Organisation bedingt werde; so liesse sich wohl zunächst noch die Frage aufwerfen: wodurch überhaupt wohl jenes ewige Wechseln der Erscheinung, sowohl im individuellen thierischen, als im univetsellen kosmischen Organismus nothwendiger

Weise begründet werde? — Man nehme Folgendes als einen Versuch zur Beantwortung derselben.

Alle menschliche Erkenntniß geht aus vom Gegensatz eines *Denkenden* und eines *Gedachten*, und eben deshalb finden wir die Form des Gegensatzes zugleich als Urform des gesammten Denkvermögens. So wie aber jener subjective, das Bewußtseyn begründende Gegensatz, ein zwischen *Einheit* (Denkendem) und *Vielheit* (Gedachtem) bestehender ist, so wird auch die Wieder Spiegelung dieses subjectiven Gegensatzes im Objectiven, der Gegensatz, welcher dem Begriff der Außenwelt eben so zum Grunde liegt, wie jener subjective dem Bewußtseyn, als Gegensatz zwischen *Einheit* und *Vielheit* erscheinen müssen, und ein solcher ist der durch die ganze Natur ausgesprochene zwischen *Gesetz* und *Erscheinung*. — Das *All* in der *Mannigfaltigkeit* gedacht, giebt den Begriff der *Natur*, das *All* in der *Einheit* gedacht, giebt die Idee einer *Weltseele*, eines *Gottes*. In der ersten Form schauen wir das Universum an durch den Sinn, in der zweiten Form ahnen wir es durch die Vernunft.

Dasjenige aber, dessen *Wesen* die *Mannigfaltigkeit* selbst ist, wird eben deshalb auch mannigfaltig seyn müssen in *jeder* Beziehung, in *jeder* Anschauungsform, und folglich eben sowohl im *Raum* als in der *Zeit*; d. i. in der *Natur* (dem *All* als Mannigfaltigen) werden nicht nur unendlich vielfache Dinge erscheinen müssen, diese Dinge selbst können auch nicht durchaus beharren und sich gleich bleiben, sie müssen sich fortwährend umwandeln, auftauchen und untergehen, wenn im Gegentheil die innere Einheit der Natur in *jeder* Hinsicht beharrend und bleibend ist. Und so halten wir denn den Satz, daß überhaupt nur das *Reale*, die *Erscheinung* endlich und wandelbar, hingegen das *Ideale*, das *Gesetz* nothwendig unveränder-

lich und ewig seyn könne und müsse, als hinlänglich begründet, und zugleich als genügend zur Beantwortung obiger Frage.

Scheint nun auch auf diese Weise die Frage über die *Nothwendigkeit* des Wechsels in den Naturerscheinungen genugsam erörtert, so bleibt doch noch die Frage über die *Möglichkeit* und *Wirklichkeit* eines solchen Wechsels zu berücksichtigen, indem man zwar voraussetzen möchte, daß irgend ein selbstständiges Naturwesen sich wohl immer fortbilden und erhalten, aber nicht aus freiem Antriebe sich zerstören könne; ungefähr wie ein Pendel, dessen Schwingungen einmal begonnen haben, eigentlich in Ewigkeit sich fortbewegen müßte, wenn es bloß durch eigene Kraft fortwirken könnte, nicht fremde Kräfte sich ihm störend entgegenstellten. — Fragen wir also bestimmter: auf welche Weise kommt endlich die Zerstörung eines Organismus, von deren endlicher Nothwendigkeit wir überzeugt sind, zu Stande? so mögen wir schon aus dem kurz zuvor Erwähnten abnehmen, daß die *eigene innere* Kraft desselben wohl schwerlich die nothwendige Vernichtung herbeiführen, daß vielmehr nur die *Einwirkung des Außern* hinreichende Veranlassung derselben werden könne. — Werfen wir daher zunächst einen Blick auf die äußern Umgebungen individueller Wesen, so können wir abermals fragen: giebt es denn überhaupt in diesen letztern eine wahrhafte freie Selbstständigkeit, oder ist auch das freieste Individuum immer so sehr an seine Umgebungen gekettet, so sehr integrirendes Glied eines höhern Ganzen, daß vielleicht schon von diesem Standpunkte aus betrachtet, sein endliches Vergehen verständlich wird?

Man würde das Bestehen eines einigen, unermesslichen Weltorganismus läugnen, wenn man irgend ein Besonderes als gänzlich durch sich bedingt, und *aufser*

jedem Allgemeinen existirend annehmen wollte, und schon aus diesem Grunde kann also eine *absolute* Selbstständigkeit in der Geschlossenheit allgemeiner Natur nicht gedacht werden. Eben so wenig kann aber das Individuum einer gewissen *relativen* Selbstständigkeit gänzlich ermangeln, da ohne eine solche ja überhaupt gar keine Individualität (Offenbarung innerer Einheit) möglich wäre, sogar der höhere oder niedere Stand verschiedener Einzelwesen, ihre grössere oder geringere organische Vollendung, nur danach abgemessen werden kann, ob dieses eingeborene Gesetz, diese innere Kraft, mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit, durch eine grössere oder geringere Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinung hindurchleuchte.

Wo nun aber in irgend einem geschlossenen Ganzen ein einzelnes Glied mit ausgezeichneter Freiheit und Kraft hervortritt, wo durch dieses Hervorheben zugleich ein stärkerer Contrast mit jenem Ganzen bedingt wird, da wird in Folge dieses Contrasts eine gewisse Wechselwirkung zwischen beiden nicht ausbleiben, deren Ziel auf der einen Seite die Erhaltung der Individualität, auf der andern Seite Rückführung derselben zur Totalität ist, und es wird sich voraussehen lassen, dass ein solcher ungleicher Streit eines Allgemeinen und Besondern nur durch Vernichtung des letztern beendigt werden könne.

Gilt nun dieses zwar wohl von einer jeden individuellen Naturerscheinung, so muss es doch ganz vorzüglich von den *κατὰ φύσιν* sogenannten organischen Körpern, den *vegetabilischen oder animalischen Organismen*, zugegeben und verstanden werden, als in deren Leben die innere Selbstständigkeit immer klärer hervortritt, um im *Menschen* zur höchsten Freiheit sich zu entfalten, gegen welche daher aber auch die Rück-

wirkung allgemeiner Natur am bedeutendsten und zerstörendsten gerichtet ist.

Somit scheint nun aber auch die Frage über die Möglichkeit der Wiedervernichtung eines besondern Geschöpfes zureichend beantwortet, und zwar mittelst der Deduction und Aufstellung des Satzes: daß eben so wie eines Theils die Manifestation des *Gesetzes* in der *Erscheinung*, die *Schöpfung* einer unendlichen Mannigfaltigkeit besonderer Wesen begründet, eben so andern Theils, der unmittelbar dadurch aufgeregte Gegensatz und Kampf zwischen dem *Individuum* und der *Natur*, die *Vernichtung* dieser Individuen herbeiführen, ihre selbstständige Existenz wieder aufheben müsse.

Wenn nun aber das thierische Leben, wie jede individuelle Existenz, fortgehender Kampf eines Besondern und Allgemeinen genannt werden muß, und wenn folglich in diesem Leben nothwendig eine zwiefache Thätigkeit unterschieden werden kann, nämlich eine *egoistische*, wo das Individuum sich Aeufseres unterwirft und aneignet, und eine *universelle*, wo es Inneres der Außenwelt zuzukehren und zu opfern genöthigt wird, so muß es ferner für unsern Zweck von besonderm Interesse seyn, zu untersuchen, in welchen Systemen und Organen des Thierkörpers, die eine oder die andere Thätigkeit vorwalte. Jede derselben wird nämlich für Wachstum, Reproduction und Lebensdauer von ganz verschiedener Bedeutung seyn, indem die *egoistische* der Existenz sich eben so günstig, als die *universelle* ihr sich feindlich erzeigen wird; und daher dann zunächst einige Worte über die Unterscheidung der verschiedenen organischen Systeme im Thiere überhaupt.

So wenig wir aber berechtigt sind, im Anschauen des Thierlebens die besondern Manifestationen dessel-

ben sehr zu trennen und zu vereinzeln, so sehr wir immer daran feithalten müffen, dafs die Grundbedingung eines folchen Lebens nicht in diefem oder jenem befondern Theile, fondern einzig und allein in der innigen Verbindung aller diefer Theile und Kräfte *zum Ganzen* gefunden werden könne: fo ift es doch nicht nur zu entfeuldigen, fondern fogar nothwendig, dafs wir auch den lebendigen thierifchen Organismus, zum Behuf verftandesmäfsiger Erkenntnifs, welche Betrachtung des Einzelnen fordert, für einige Zeit, und zwar bis wir uns zur Anfchauung der Gefammtheit erheben können, dem ewig trennenden Vermögen des Verftandes unterwerfen, fobald nur die vorzunehmenden Abtheilungen auf hinreichenden natürlichen und philofophifchen Gründen beruhen. Diefen Forderungen wird nun wohl durch die bereits ziemlich allgemein anerkannte Trennung in *vegetatives* und *animales* Leben, welche fich auf die Analogie der organifchen Natur und auf Entwicklungsfetze ftützt, in einem vorzüglichen Grade entfprochen, und mit eben diefem Rechte glaube ich ferner in der erftern Sphäre die *Production der Gattung* von der *Fortbildung des Individuums* unterfcheiden zu müffen, indem ich den erftern diefer Zwecke durch das *Gefchlechtfyftem*, den letztern durch *Dauungs-, Gefäfs- und Athmungsfyfteme* erfüllt fehe. Eben fo wie aber die individuelle Beziehung der vegetativen Sphäre in drei organifchen Systemen fich ausdrückt, fo dann endlich auch die höhere dem Thiere ausschließend eigene *animale Sphäre*, und zwar im *Sinnen-, Nerven- und Bewegungsfyfteme*. — Jetzt, nachdem diefe fieben befondern Glieder des thierifchen Organismus, aus deren gefammter Wirkfamkeit die Lebenskraft als Product hervorgeht, dargelegt worden find, wird es nun weiter in Erwägung zu ziehen feyn, welche von diefen Systemen

die Lebensdauer und Reproduction des Individuums begünstigen, welche andere dagegen sich ihr störend entgegenstellen. Ist es uns dann gelungen, hierüber etwas mit Sicherheit festzusetzen, so wird sich auch ferner bei irgend einer gegebenen Organisation mit ziemlicher Bestimmtheit der Stand der reproductiven Kraft im also organisirten Individuum angeben und verstehen lassen, da es keines Beweises bedarf, daß da, wo z. B. alle aneignenden egoistischen Thätigkeiten vorzüglich ausgebildet erscheinen, Reproduction, Wachstum und Lebensdauer mehr Energie und größeres Maafs, als im entgegengesetzten Falle, zeigen müssen.

Stellen wir in dieser Hinsicht zuvörderst *vegetative* und *animale* Sphäre im Allgemeinen zusammen, so ergibt sich schon aus dem Begriff jeder derselben, daß eigenthümlich nur die erstere, welche namentlich die Existenz des Organismus auf *reale* Weise begründet, von welcher die bereits in der Pflanze vorhandenen reproducirenden und destruirenden Proceffe geübt werden, hier in besondere Betrachtung gezogen zu werden verdiene; indem die letztere, die *animale*, welche mehr *idealen* Zwecken dient, für Reproduction, Wachstum u. s. w. ziemlich gleichgültig seyn würde, wenn nicht gerade in ihr innere Einheit und Selbstständigkeit besonders kräftig hervorträte, nicht mittelst derselben das Individuum sich eben bestimmter der äufsern Natur entgegengesetzte, stärkern Conflict mit derselben erregte, so daß also das animale Leben, bei einer mehr *univerfellen* Thätigkeit, der Reproduction u. s. w. hemmend entgegensteht. *Nervenleben*, *Sinnesvermögen* und *Bewegungskraft*, werden deshalb in höherer Entwicklung durchaus dem Vegetationsprocefs ungünstig seyn, und da, wo nicht im eigentlich vegetativen Leben zugleich eine besonders entwickelte ernährende

Kraft vorhanden, die Auflösung des Organismus begünstigen.

Vergleichen wir nun unter den Gliedern der *vegetativen Sphäre* wiederum zunächst das *Geschlechtsystem* mit den auf *Vegetation des Individuums* sich beziehenden Systemen, so werden wir abermals nur die letztern für Wachstum und Reproduction thätig erblicken, da das erstere fast offenbar die Zerstörung des individuellen Organismus bezweckt; denn Erzeugung und Fortpflanzung steht nothwendig mit individueller Existenz im Widerspruch, und hätte das Individuum unendliche Dauer, so wäre Fortpflanzung ohne allen Zweck. Demungeachtet verdient das Geschlechtsystem hier noch eine etwas genauere Untersuchung, und wir werden sie unternehmen, sobald die Verhältnisse des *Dauungs-*, *Gefäß-* und *Athmungssystems* in Bezug auf Fortbildung des Individuums etwas genauer erörtert sind. — Welches unter diesen Systemen nun vorzüglich die Reproduction wie das Wachstum unterstütze, bedarf wohl kaum der Frage, da eines Theils sogleich das *erstere* als solches sich zu erkennen giebt, andern Theils fast eben so bestimmt im *letztern*, im *Athmungssystem*, eine der nährenden Kraft der Dauungsfunktionen vollkommen entgegengesetzte, zerstörende, verflüchtigende sich darstellt, und endlich das *Gefäßsystem*, als Verbindungsglied beider, sowohl den ernährenden als zerstörenden Prozess zu vermitteln bestimmt ist. Doch auch die einzelnen wichtigern Organe dieser Sphären verdienen noch eine genauere Erwägung für unsern Zweck.

Im *Darmkanal*, als dem wesentlichsten Gliede des Dauungssystems, ist namentlich der obere Theil, bis zum Anfang des Dickdarms, und in diesem obern Theil wieder die Gegend des Magens und Zwölffingerdarms als für Ernährung besonders thätig zu be-

trachten; die untere Gegend des Darmkanals aber, der Dickdarm, welcher in die Sphäre des Geschlechtesystems herabsteigt, ja dessen Ausgang in vielen Thieren selbst Geschlechtshöhle wird, wirkt zum Zweck der Ernährung weniger, ja ist seiner Natur nach mehr ab- und aussondernd. Je kleiner daher dieser letztere, je größer und thätiger das obere Stück des Darmkanals, namentlich Magen und Magendarmshöhle ist, um so günstiger für zweckmäßige Assimilation aufgenommener Nahrung; jemeht hingegen die Thätigkeit der untern Darmgegend vorherrscht, um so mehr muß Reproduction und Wachsthum gefährdet werden.

Die *Absonderungsorgane*, welche den Darmkanal umgeben und zum Dauungssystem gehören, wirken zwar als *Absonderungsorgane*, welche gleich den Athmungsorganen, deren Nachbildungen sie zum Theil sind, Stoffe dem Körper entziehen, dem Ernährungsgeschäft entgegen; insofern aber hier das Abgefonderte selbst wieder nothwendige Bedingung, oder doch Beförderung des Dauungsprozesses wird, sind *Schleimdrüsen*, *Mund-* und *Bauchspeicheldrüsen*, so wie die *Leber* nebst der die Gallenabsonderung unterstützenden *Milz* allerdings der Ernährung günstig und als den Reproductionsprozess befördernd zu betrachten, obgleich ihre *gesteigerte* Thätigkeit, zumal wenn die Secretionen dem Körper verloren gehen, wenn die Organe folglich als reine Absonderungsorgane erscheinen, nothwendig dem Ernährungsprozess entgegen wirken mußte.

Anlangend die Organe des *Athmungssystems*, so ist als deren wichtigstes und ursprüngliches die gesammte *Körperoberfläche* zu betrachten, welche in tiefern Thierklassen als äußere abscheidende Schleimhaut, der innern einfaugenden des Darms rein entgegengesetzt ist, allein auch in höhern Organismen durch

fortgehendes Ausstossen elastischer oder tropfbarer Flüssigkeiten die Masse organischen Stoffs stätig vermindert, insofern folglich der Ernährung entgegensteht, und obgleich sie, bei übrigens normalem Stande, eben so nothwendig zur Existenz des Individuums durch Befreiung von Ueberflüssigem hinwirkt, als ernährende Organe durch Herbeiführung des Nothwendigen, so sehen wir doch bei übermässiger Thätigkeit des Hautsystems, oder bei gehemmter Dauungskraft, die Assimilation und Reproduction schnell untergraben werden. — Was nun von der Körperfläche im Allgemeinen gilt, das wird auch von den aus ihr sich entwickelnden Gebilden, als den *Haaren* und *Federn*, namentlich aber von *Kiemen*, *Luftröhren* und *Lungen* gelten, weshalb wir denn späterhin bei Thieren, wo die letztern Organe sich vorzüglich ausgebildet haben, oder in Zuständen, wo die Thätigkeit derselben besonders hervorspringt, immer einen ausgezeichnet niedrigen Stand der Reproduction antreffen werden.

Das *Gefäßsystem*, dessen Zweige das *Athmungs-* und *Dauungssystem* mit einander vereinigen, wird, auch in der hier zu nehmenden Rücksicht, die Wirksamkeit beider in sich verbinden müssen, und wir sehen daher einmal, wie theils durch solche Gefäße, welche Nahrung aus dem Dauungssystem auffaugen und in die Blutmasse überführen (*Vasa chylifera*), theils durch *Arterien*, welche die plastischen Stoffe den Organen zuführen, die Reproduction des Individuums hauptsächlich vermittelt wird; ein andermal hingegen, wie die eigentlichen *Lymphgefäße* so wie die *Venen*, organischen Stoff im Körper aufnehmen, um ihn durch Athmungs- oder Absonderungsorgane zuletzt gänzlich auszustoßen, und wie demnach diese Gefäße der Reproduction entgegenwirken. Selbst zwischen *kleinem* und *großem* Kreislauf des Bluts können wir hinsichtlich

der Reproduction unterscheiden, indem der erstere, als gänzlich dem Athmungsorgan angehörig, zum zweyten fast in demselben Verhältniß steht, wie Athmungssystem zum Dauungssystem überhaupt.

Vom *Geschlechtssystem* ist im Vorigen nur im Allgemeinen angegeben worden, daß es der individuellen Reproduction entgegenwirke; jetzt sind dessen besondere Organe noch etwas genauer zu betrachten. — Das Geschlechtssystem aber, welches eigentlich Wiederholung der ganzen vegetativen Sphäre ist, insoweit diese das Individuum beachtet, zeigt auch, wie diese Sphäre, zwei entgegengesetzte Glieder. Beide stehen in demselben Verhältnisse zu einander, wie Lunge und Darm; es sind die *Harnwerkzeuge* und die eigentlichen *Geschlechtsorgane*. So wie im Fisch, *Kiemenblätter* als eigentliches Athmungswerkzeug, und *Schwimmblase*, als Luftbehälter und Vorbild der Lunge, gefunden werden; wie im *Gallensystem* ein ähnliches Verhältniß in *Leber* und *Gallenblase* sich darstellt, so beurkundet die Wiederholung des Athmungsorgans im Geschlechtssystem ganz dieselbe Bildung eines nach niedrigerem Typus organisirten Athmungssystems, und zwar durch das gleichzeitige Vorhandenseyn von *Nieren* und *Harnblase*. Wie aber Athmung durch Verflüchtigung organischen Stoff zerstört, so auch die Harnwerkzeuge durch Ausscheidung in flüssiger Gestalt, und so ist folglich auch die Thätigkeit dieser Gebilde der Reproduction entgegengesetzt. In den eigentlichen *Geschlechtswerkzeugen* herrscht mehr die darmartige Bildung, namentlich in den wesentlichen und bei niedern Thiergattungen alleinigen, d. i. in den weiblichen; daher sie auch nicht sowohl der Reproduction entgegen gesetzt sind, als selbst produciren, nur ein neues Individuum, und zwar auf Kosten des eigenen. Uebrigens wird individuelle Reproduction immer noch mehr

gestört durch überwiegende Zeugungsfuction im männlichen Geschlecht, als im weiblichen; denn männliches Zeugungsvermögen verhält sich zum weiblichen wie animale Sphäre zur vegetativen überhaupt, und so muß auch ersteres, eben so wie die gesammte animale Sphäre, der Reproduction stärker entgegenstehen als das letztere; dieses ist *empfangend*, jenes *gebend*.

Welche Organisation wird nun, nach allem bisher Erwogenem, die individuelle Reproduction am meisten begünstigen? welche im Gegentheil sie besonders stören?

Besonders vorherrschende Reproductionskraft, und in Folge davon längere Lebensdauer, lange fortgehendes Wachsthum, Gröfse des Körpers und selbst Vermögen zur Wiedererzeugung gänzlich verlorener Glieder, wird um so gewisser gefunden werden müssen, a) je niedriger der Stand der gesammten *animalen Sphäre* ist, b) je weniger *Athmungsorgane* sich entwickelt zeigen, c) je weniger *Venen* - und *Lymphsystem*, und der *kleine Kreislauf* ausgebildet sind, d) je weniger die *Geschlechtsfunction* prädominirt, und e) je weniger das *Harnsystem* sich thätig erzeigt; da hingegen f) das *Dauungssystem*, und in demselben vorzüglich die Magengegend des Darmkanals, um so mehr ausgebildet seyn wird, und g) *Arterien* wie *Milchsaftgefäße* durch besondere Wirksamkeit für individuelle Reproduction sich auszeichnen werden.

Ein *Minimum reproductiver Kraft* wird hinwiederum da angetroffen werden, wo a) *animale Functionen*, b) *Athmung*, c) *Venen* und *Lymphgefäße* so wie *kleiner Blutumlauf*, d) *Geschlechtsthätigkeit* (namentlich *männliche*) und e) *Harnabsonderung* hervorgehoben sind, wenn im Gegentheil f) *Darmsystem* und g) *ernährende Gefäße* eine geringe Thätigkeit zeigen. Kürzere Lebensdauer, bald stillstehendes Wachsthum,

herbeigeführt durch Gleichgewicht zwischen nährenden und zerstörenden Wirkungen, ja sichtbare Abnahme des Körpers, Folge überwiegender zerstörender Thätigkeit, so wie das verlorene Wiedererzeugungsvermögen wichtigerer organischer Glieder, werden sowohl Zeichen als Folgen einer solchen Organisation genannt werden müssen.

Ich gehe jetzt über zur Anwendung dieser Sätze auf die Betrachtung theils verschiedener Thiergattungen, theils verschiedener Entwicklungszustände des thierischen Organismus, und endlich mehrerer krankhafter Veränderungen desselben.

Theilen wir die Gesammtheit verschiedener Thiergattungen in sieben Klassen, deren drei ersten die wirbellosen Thiere, deren vier letztern die Thiere mit Rückenwirbeln angehören, und gehen wir diese Klassen in aufsteigender Linie kürzlich durch, so treffen wir zunächst in der ersten Klasse, den *Zoophyten*, auf eine Organisation, wo die vegetative Sphäre noch gänzlich das Uebergewicht hat, die animale Sphäre wenig ausgebildet, das Nervensystem selbst nur hin und wieder erst angedeutet ist, besondre Athmungs- und Absonderungsorgane noch gänzlich fehlen, und das einzige und zwar weibliche Geschlechtersystem, noch ein integrirendes Glied des Darmsystems darstellt. Dabei sind indess auch die nährenden Gebilde wenig entwickelt, der Darm ist eine einfache Höhle, und Gefäßsystem wie Nervensystem, ist nur in schwachen Andeutungen vorhanden. Wenn wir daher auch hier das Individuum noch nicht durch besondere Körpergröße und lange Lebensdauer ausgezeichnet sehen, (ob schon die letztere wohl im Verhältniß zum Körper mitunter beträchtlich genug ist, da *Trembley*¹⁾ einen Polypen

1) *Trembley Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce.* 1744. p. 238.

mehrere Jahre lang nährte) so zeigt sich dafür das Reproductionsvermögen derselben um so bekannter und bewunderter, ein Vermögen, von welchem Trembleys und Cavolinis Versuche mit *Polypen* und *Gorgonien* hinlängliche Beweise gegeben haben.

In der zweiten Klasse, in den *Weichthieren*, entwickelt sich zwar die animale Sphäre mehr, das Nervensystem ist vollständiger, öfters sind sogar einige Sinnesorgane vorhanden, und Bewegungswerkzeuge vielfältigen sich. Dagegen ist aber das Dauungssystem gewöhnlich sehr ausgebildet, das Athmungssystem noch größtentheils, selbst in den vollkommensten Gattungen, z. B. den *Säpion*, auf Wasser- oder Kiemenrespiration beschränkt, und im Geschlechssystem fehlen die Harnwerkzeuge, ja selbst die eigentlichen Geschlechtsorgane sind so wenig entwickelt, daß oft noch die Geschlechter nicht getrennt gefunden werden. — Wir können aus einer solchen Organisation süglich auf hohen Stand der Reproductionskraft schließen, und angestellte Beobachtungen und Versuche sind im Stande, die Richtigkeit dieses Schlusses vollkommen ins Licht zu setzen. Anlangend die *Lebensdauer*, so fehlen zwar hier so wie bei den meisten Thiergattungen genauere Beobachtungen, allein es sind Gründe genug vorhanden, welche es außer Zweifel setzen, daß dieselbe wirklich sehr bedeutend seyn müsse. So sehen wir z. B. an den *Flussmuscheln*, wenn sie geboren werden, äußerst zarte einfache Schälchen, welche sich vergrößern, indem am Rande derselben sich fortwährend neue Ringe oder Schichten von Kalkmasse anlegen. Nimmt man nun auch an, daß jährlich einige dergleichen Ringe gebildet werden, so muß man doch, die große Zahl dieser Ringe in größern Individuen erwägend, eine lange Lebensdauer dieser Thiere zugeben. Wir können zugleich hierbei bemerken, daß auch das *Wachsthum* dieser Thiere

sehr länge, ja wahrscheinlich für immer fortgeht, und finden darin einen neuen Beweis von besonders kräftiger Vegetation. Was die *Schnecken* betrifft, so hat schon *Réaumur* ein ähnliches Bilden der Schale auch an ihnen bemerkt, und bereits *Swammerdam* ¹⁾ schließt aus diesem allmählichen Anwachsen auf ein hohes Alter dieser Thiere. Die bestimmteste Kenntniss haben wir ferner über das Reproductionsvermögen verlorener Theile, welches den Weichthieren in hohem Grade eigen ist. So haben schon die ältern Naturforscher das Wiedererzeugen verlorener Arme in den *Säpien* gekannt, und in *Schnecken* haben mehrere Beobachter gesehen, daß selbst der abgeschnittene Kopf, zugleich mit den Fühlhörnern, sich regenerirte ²⁾. Was endlich die *Körpergröße* betrifft, so ist auch diese bedeutend, indem man *Muscheln* findet, deren Gewicht 5 — 600 Pfund beträgt, und auch mehrere *Säpiengattungen* eine außerordentliche, ja einige vielleicht eine riesenlaste Größe erreichen.

In der dritten Thierklasse, welche ich nach *Oken's* Vorschlag als *Gliederthiere* bezeichnen möchte, entwickelt sich das im Wasser erzeugte Geschöpf immer bestimmter zum Luftthier; doch nur allmählig, und zwar in drei Ordnungen: *Würmer*, *Krustenthiere* und *Insekten*, welche den drei verschiedenen Zuständen des vollkommenen Insekts entsprechen, und deren Structur daher selbst hinsichtlich der Vegetationskraft ihres Organismus, äußerst verschieden ist.

Anlangend die Ordnung der *Würmer*, so herrscht in ihrer Organisation, fast noch mehr als in den Weichthieren, ein Verhältniß der Systeme, welches das Hervortreten bedeutender reproductiver Kräfte begünstigt.

1) *Bibel der Natur*. 1752. S. 51.

2) *Blumenbach* Handbuch der Naturgeschichte S. 31.

Das *Darmsystem* nämlich ist vorzüglich entwickelt, die *animale* Sphäre hingegen um so weniger; als *Athmungsorgan* finden wir bloß die äußere Fläche des Körpers, und das *Geschlechssystem* ist nur insofern mehr ausgebildet wie in der ersten Ordnung der *Weichthiere*, indem schon häufig völlig getrennte Geschlechter vorkommen. Ueber *Lebensdauer* und *Wachsthum* der Würmer fehlen übrigens genauere Beobachtungen wieder fast gänzlich; nichts desto weniger dürfte jedoch weder langes Leben, noch langames und lange fortgehendes Wachsthum derselben in Zweifel zu ziehen seyn, da man einmal, z. B. bei *Regenwürmern* und *Blutegeln*, wenn sie mehrere Monate oder noch längere Zeit aufbewahrt werden, nur sehr geringe Gröfsen-Veränderung wahrnimmt, und daher schliessen muß, daß, bis sie ihre äußerste Gröfse erreichen, gewiß ein beträchtlicher Zeitraum verstreichen werde, da ferner die lange Dauer von Wurm- und zumal von Bandwurmkrankheiten ebenfalls eine lange Lebensdauer dieser Würmer beweist, und zwar eine Lebensdauer, während welcher sie an Gröfse stets so zunehmen, daß z. B. *Bandwürmer* von 60 — 80 und mehreren Ellen gefunden worden sind, und da man endlich auch *Würmer*, wie andere mit starker Reproductionskraft begabte Thiere, in gesprengten Steinblöcken angetroffen hat ¹⁾.

Zuletzt bemerke ich noch, daß in vielen *Wurmern* auch ein beträchtliches Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile gefunden wird, welches beim *Regenwurm*, und besonders beim *Wasserschlängelchen* (*Nais*) so bedeutend ist, daß aus jedem größern Stück des Körpers, wie beim Polyp, wieder ein Ganzes erwächst ²⁾, und so stimmten denn auch die Lebenser-

1) *Smellie's Philosophie der Naturgeschichte* überf. v. *Lichtenstein*. Berlin 1791. 1. Th. S. 153.

2) *Oken's Zoologie*. S. 364.

scheinungen *dieser* Thiere mit ihrer Organisation vollkommen überein.

In der zweiten Ordnung der *Gliederthiere*, in den *Crustaceen*, findet sich zwar *Nerven-*, *Sinnes-* und *Bewegungssystem* etwas mehr als in voriger Ordnung entwickelt und die *Geschlechter* erscheinen durchgängig getrennt, dafür ist aber der *Darmkanal* noch immer als überwiegendes Gebild zu betrachten, das *Gefäßsystem* ist äußerst einfach ohne besondere *Lymphgefäße*, und namentlich sind die *Athmungswerkzeuge* noch einzig *Kiemien*, und größtentheils auf Wasserrespiration beschränkt. Wir beobachten daher auch noch an diesen Thieren starkes Wiedererzeugungsvermögen verlorener Theile, beträchtliche Lebensdauer, fortgehendes Wachsthum, und mitunter bedeutende Körpergröße. So ist von den *Krebsen* das schnelle Erneuern verlorener Scheeren u. s. w. bekannt, so weiß man, daß der *Flußkrebs* erst im dritten Jahre zur Begattung fähig, gegen 20 Jahr alt, und dabei von Zeit zu Zeit größer wird¹⁾, und endlich was Körpergröße überhaupt anbelangt, so erreicht der *Molluckenkrebs* (*Monoculus Polyphemus*) eine Länge von 4 Fufs.

Die dritte Ordnung der *Gliederthiere* wird nun durch die eigentlichen *Insekten* gebildet, und obschon auch hier noch mehrere Gattungen zum Typus der niedrigeren Ordnungen zurückzukehren scheinen, so ist doch im Gegentheil die Organisation der höhern Gattungen von Allem, was wir bisher betrachteten, gänzlich unterschieden, und wird nur in frühern Lebensperioden des Individuums, im Larven- und Puppenzu-

1) *Rösel* Insektenbelustigungen, 3r Bd., 2r Th. Vom einheimischen Flußkrebs.

stande, der der vorigen Ordnungen ähnlicher. — Was den Körper des vollkommenen Insekts anbelangt, so finden wir darin nicht nur die *senfibeln* und *Bewegungsorgane* in besondrer Entwicklung, sondern namentlich sind die *Athmungsorgane* in einem solchen Umfange wie durchaus bei keinem andern Thier entwickelt; unzählige Athemröhren durchziehen nämlich, anstatt des fast gänzlich verdrängten Gefäßsystems, alle Theile des Körpers und verwandeln so gewissermassen das ganze Thier in eine sich frei bewegende, und sich fortpflanzende Lunge. Selbst der Darmkanal ist in vielen vollendeten Insekten äußerst klein, ja mehrere nehmen nach der letzten Verwandlung durchaus keine Nahrung mehr zu sich, und da nun ferner auch statt eines die *Reproduction* vermittelnden *Gefäßsystems* ein einziges überall geschlossenes Rückengefäß übrig ist, da demohrachtet noch mehrere Absonderungsorgane vorhanden sind, und vorzüglich auch das *Geschlechtsystem*, dessen Function oft einziger Zweck eines solchen ganzen Thierlebens zu seyn scheint, höchst ausgebildet ist, so muß aus dem Verhältniß aller dieser Systeme untereinander ein solcher Stand der Vegetationskraft hervorgehen, welchen wir schon weiter oben als das Minimum derselben bezeichneten. Daher denn nun das sehr kurze Leben vollkommner *Insekten* (niedrigere Gattungen, z. B. die *Spinnen*, welche den *Crustaceen* sich nähern, leben schon weit länger), deren ganze Lebenszeit sich oft nur auf die Begattungszeit einschränkt, daher ihr schwaches Wachsthum, welches (die schnelle Vergrößerung ¹) einzelner Theile, z. B. der Flügel, nach der letzten Verwandlung ausgenommen) fast = 0 ist,

M 2

1) Dafs auch dies eigentlich nur ein scheinbares Wachsthum sey, hat bereits *Réaumur* erwiesen.

daher die verlorene Reproductionskraft, daher endlich auch die geringe Körpergröße aller eigentlichen *Insekten*. Was indess von dem vollkommenen *Insekt* gilt, gilt weit weniger von der *Larve* und *Puppe*; im *Larvenzustande* nämlich ist der Darmkanal mehr ausgebildet, das Thier selbst nimmt gewöhnlich viel Nahrung zu sich (einige Raupen verzehren in 24 Stunden das dreifache ihres Gewichts an Futter), namentlich aber ist das Geschlechtsystem noch gänzlich unthätig, ja erst in einzelnen Andeutungen vorhanden, und so wird es denn erklärlich, wie hier das Thier schnell wachsen und längere Zeit leben kann. So wächst z. B. die Made einer *Schmeißfliege* 24 Stunden nach dem Auskriechen um das 155fache ihres ersten Gewichts¹⁾, und so lebt die Larve des *Maikäfers* bekanntlich 4 Jahr als *Engerling* unter der Erde. Ja wir sehen aus demselben Grunde auch vollkommene Insekten, z. B. *Käfer*, längere Zeit leben, wenn sie von der Paarung abgehalten werden. Was den *Puppenzustand* betrifft, so ist dies ein tiefer Schlaf, und hier, wo höheres thierisches Leben und Geschlechtsfunction gänzlich ruht, und selbst das Athmungsgeschäft weniger lebhaft ist, muß ebenfalls Reproduction, und vorzüglich Ausbildung der innern Organisation, auf Kosten des früher im sogenannten Fettkörper angehäuften Bildungstoffs, leichter von Statten gehn.

Wir kommen jetzt zur Untersuchung der Thiere mit Rückenwirbeln, und können hier gleich anfänglich im Allgemeinen bemerken, daß in Folge der stärkern Entwicklung aller zur *animalen* Sphäre gehörigen Gebilde, jenes bewundernswürdige Vermögen, nicht nur verlorene Theile vollkommen zu reproduciren, sondern

1) Blumenbach's Naturgeschichte. S. 309.

aus jedem solcher Theile selbst wieder ein vollständiges Ganze zu bilden, in dieser zweiten großen Abtheilung des Thierreichs. durchaus nicht mehr in dem Maasse beobachtet werde, wie wir es in niedrigeren Gattungen so häufig gefunden haben. Demohnerachtet zeigt auch hier wieder die Energie der Vegetationskraft nach dem jedesmaligen Verhältniß organischer Systeme in den verschiedenen Klassen, äußerst verschiedene Grade.

Was zunächst die Klasse der *Fische* betrifft, so sind hier die *sensibeln* Organe noch immer in ihrer Ausbildung bedeutend zurück, der Körper entbehrt selbst, gleich einem frühzeitigen menschlichen Embryo, wirkliche äußere Gliedmaßen, ferner wird die *Respiration* noch durchgängig mittelst der Kiemen vollzogen, ist demnach Wasserrespiration, und folglich unvollkommener als in allen höhern Klassen. Dagegen ist nun das *Dauungssystem* besonders entwickelt, die Bauchhöhle ist der bedeutendste Raum des Körpers, im *Lymphsystem* fehlen noch Drüsen und Klappen, der *kleine Kreislauf* des Bluts macht noch mehr einen integrierenden Theil des *großen Kreislaufs* aus, und was endlich das *Geschlechtersystem* anbelangt, so sind zwar die Geschlechter hier, wie in allen Thieren mit Rückenwirbeln, durchgehends getrennt, doch findet eine wirkliche Paarung nur in wenigen Gattungen Statt. Eben so sind zwar auch die Harnwerkzeuge von nun an immer in den *Vertebraten* vorhanden, doch auch ihre Bildung ist hier insofern noch sehr unvollkommen, da eine eigentliche Harnblase nur höchst selten gefunden wird. Als Resultat dieser Organisation ist es zu betrachten, wenn wir an diesen Thieren *beträchtliche Lebensdauer*, fortgehendes *Wachsthum*, und häufig, zum Theil in Folge dieses letztern, *aufserordentliche Körpergröße* wahrnehmen. So ist z. B. bekannt, daß Hechte ein Alter von mehr als 200 Jahren erreichen können, wobei auch die

Größe derselben fortwährend zunimmt ¹⁾, daß *Karpfen*, welche im 3ten Jahre gewöhnlich 6 Zoll lang, und gegen das 6te Jahr zum Laichen völlig geeignet sind ²⁾, wohl 100 Jahr alt werden, und dann eine Länge von mehr als 2 Ellen erlangen können ³⁾, und daß *Aale* mitunter eine Schwere von 20 Pfund durch hohes Alter erreichen ⁴⁾. Es ist übrigens merkwürdig, wie ein solches Fortwachsen des Körpers in den Fischen, selbst durch die Bildung ihres Skelets begünstigt wird, indem hier die einzelnen Knochenstücke z. B. des Kopfs, nicht sowohl durch fest in einandergreifende Näthe verbunden sind, sondern vielmehr schuppenartig an und über einander liegen; dabei ist es mir jedoch zweifelhaft, ob auch die höhern sensibeln Gebilde, namentlich Hirn, Rückenmark und Sinnesorgane, an diesem Wachsthum Theil nehmen, oder ob sie nicht vielmehr (wie dies ja auch im Menschen der Fall ist) früher zu wachsen aufhören ⁵⁾, ja ob nicht vielleicht, in Folge eben dieses Mißverhältnisses, welches durch das zeitigere Nachlassen des Wachsthums in jenen Gebilden, im Vergleich mit dem fortgehenden Anwachsen anderer Theile, herbeigeführt wird, endlich nothwendig das Erlöschen aller Lebenskraft, der Tod eintreten müsse? — Eine Frage, welche wohl noch weitere Nachforschungen verdienen möchte.

-
- 1) Es wird dies namentlich durch einen vom Kaiser Friedrich II mit einem Ringe versehenen Hecht bewiesen. S. *Ruyschii Theatrum animalium*. Amstelod. 1718. T. II. p. 154.
 - 2) Auszug aus *Krünitz* Encyclopädie von *Schütz*. Berlin 1790. IX. Thl. (*f. Karpfen*).
 - 3) *C. Gesner* de natura piscium. Frankf. 1620. p. 309.
 - 4) *Ruyschii* Th. a. T. II. p. 81.
 - 5) Wenigstens fand ich bei größern Fischen die Schädelhöhle zum Hirn immer weit größer, als bei jüngern, wo das Hirn den Schädelraum weit bestimmter ausfüllt.

Anlangend ferner die Klasse der *Amphibien*, so gilt von diesen noch ziemlich dasselbe, was von den Fischen gesagt worden ist; denn obschon *sensible Organe* sich bereits hier stärker entwickeln, *Bewegungsorgane* allmählich ausgebildet werden, so ist doch das *Verdauungssystem* immer noch vorwaltend thätig, das ihm entgegenstehende *Athmungssystem* aber, obschon nun Luftathmung Statt findet, um wenig mächtiger als bei der Kiemenathmung, indem noch nicht die ganze Blutmasse durch die Lungen getrieben wird, vielmehr der kleine Kreislauf nur einen einzelnen kleinen Nebenzweig des grossen ausmacht, und dieser letztere daher auch ohne den erstern bestehen kann, so dass Athmung hier allerdings noch weniger stetes Bedürfniss ist als im *Fisch*; dessen grosser Blutlauf ohne die Cirkulation durch die Kiemenblätter keinesweges bestehen könnte. Die Lebenserscheinungen hinsichtlich der Vegetationskraft, sind daher auch hier fast gänzlich dieselben wie in der vorigen Klasse; wir beobachten bedeutende *Lebensdauer*, *langsame Entwicklung des Körpers*, so wie lange fortgehendes *Wachsthum*, und in Folge desselben *bedeutende Körpergrösse*; ja selbst die *Reproductionskraft* für verlorene Glieder, welche in voriger Klasse gänzlich verschwunden schien, tritt hier in einem nicht unbeträchtlichen Grade wieder hervor.

Hierher gehörige Beispiele zählt die Naturgeschichte in Menge auf: so ist die *Kröte* erst im 4ten Jahre sich fortzupflanzen fähig, lebt aber sehr lange, denn man sahe z. B. ein solches Thier einst 36 Jahr lang in einem Hause¹⁾, ja das Vorkommen von *Kröten* in Steinblöcken, welches um so unbezweifelter ist, da *Kröten* mit Gypsmörtel umgossen 15 Monate lebendig blie-

1) *De la Cepadé's Naturgeschichte der Amphibien*, übersetzt von *Bechstein*; II. Thl. S. 441.

ben ¹⁾), deutet gar auf ein unermessliches Alter derselben. Wenn übrigens bei diesen Thieren gerade keine bedeutende Vergrößerung des Körpers in den spätern Lebensjahren zu bemerken ist, so wird dagegen bei andern Gattungen ein selbst bis ins späteste Alter fortgehendes Wachsthum um so deutlicher wahrgenommen. So misst z. B. ein eben aus dem Ei gekrochenes *Krokodill* 6 — 7 Zoll, ein 2 Jahr und 2 Monat altes etwa 20 Zoll ²⁾); bedenkt man nun, das das Thier eine Länge von 30 Fufs erreichen kann, und ferner, das jedes Thier späterhin langsamer wächst als in den frühern Jahren, so kann man sich schwerlich irren, wenn man daraus theils auf das Alter des Thiers, theils auf das fortgehende Wachsthum desselben, weitere Schlüsse zieht; weshalb denn auch sowohl ältere (z. B. *Aristoteles* und *Plinius*), als neuere Naturforscher (wie *Blumenbach* ³⁾) der Meinung gewesen sind, das das Krokodill bis zu seinem Ende immer fortwache. — Endlich ist es auch von den *Schlangen* und *Schildkröten* bekannt, das sie eines hohen Alters fähig sind ⁴⁾.

Die Klasse der *Vögel*, zu deren Betrachtung wir uns nun wenden, bietet, wie in so vielen andern Hinsichten, so auch hinsichtlich der Vegetationskraft, mancherlei Analogieen mit den *Insekten* dar. Namentlich finden wir im *Vogel*, wie im *Insekt*, sowohl die *Bewegungswerkzeuge*, als die *Athmungsorgane*, welche auch hier zu den meisten Höhlen des Körpers Luft führen, in besondrer Vollkommenheit entwickelt, und wenn dieses einer Seits allerdings einen tiefern Stand

1) Ebendaf. S. 445.

2) De la Cèpede; I. Thl. S. 403.

3) Handb. der Naturgesch. S. 29.

4) De la Cèpede; I. Thl. S. 98. III. Thl. S. 31.

der Vegetationskraft zu bedingen scheint, so sehen wir anderer Seits die daraus folgenden Nachteile wieder in etwas compensirt, theils durch die gleichzeitige Ausbildung eines *Gefäßsystems*. (welches den Insekten gänzlich abging), theils durch ein kräftigeres *Verdauungssystem* (welches im vollkommenen Insekt gleichfalls sich wenig thätig erzeugte, da seine Wirksamkeit hingegen in der länger lebenden Larve um so beträchtlicher war), und endlich durch geringere *Fruchtbarkeit*, verglichen mit der der Insekten (so legt z. B. die Termitenkönigin ¹⁾ innerhalb 24 Stunden gegen 80000 Eier; welcher Contrast gegen die Vermehrung irgend eines Vogels!). — Als Resultat dieser Organisation können wir hier die *schnelle Körperentwicklung*, das *bald aufhörende Wachsthum*, und die *geringere Größe*, bei einem übrigens nicht unbeträchtlichen *Lebensalter* anführen, und werden auch darin die Uebereinstimmung mit früher aufgestellten Sätzen nicht verkennen. Als hierhergehörige Beobachtung kann es z. B. gelten, daß ein *Haushahn*, welcher im *ersten* Lebensjahre ausgewachsen und zeugungsfähig ist, 15 bis 20 Jahr lebt, so daß folglich die Zeit des Wachsthums beinahe 20 mal durch die Lebensdauer übertroffen wird, ein Verhältniß, welches auch bei den meisten übrigen Gattungen der Vögel als das gewöhnliche gefunden wird. Die Lebensdauer selbst ist übrigens verschieden; so leben *Nachtigallen* 17 — 18 Jahre, *Tauben* 22, *Gänse* gegen 80, ja *Adler*, *Papageyen* und *Raben* selbst gegen 100 Jahre ²⁾. — Uebrigens hat bekanntlich die Klasse der Vögel keine einzige Gattung aufzuweisen, deren *Körpergröße*, mit

1) Blumenbach's Naturgesch. S. 387.

2) Versuch einer Geschichte und Physiologie der Thiere von J. W. Link. Chemnitz 1805. S. 317.

der der größern *Fische*, *Amphibien* oder *Säugethiere* verglichen werden könnte.

Noch wäre nun die Klasse der *Säugethiere* zu betrachten übrig, da indess hier die Organisation des *Menschen* selbst als Grundform und Repräsentant zu betrachten ist, so scheint es für unsern Zweck hinlänglich im Allgemeinen anzumerken, daß durch jenes schöne Gleichgewicht, welches hier unter den besondern Systemen und Functionen herrschend wird, auch der Vegetationskraft ein solches Maafs gesetzt wird, wo zwar nicht mehr das immer fortgehende Wachstum und die starke Reproductionskraft der *Amphibien*, aber auch nicht mehr die außerordentlich schnelle Entwicklung der *Vögel* beobachtet wird, sondern die Zeit des Wachsthum's ungefähr auf den vierten Theil gesammter Lebensdauer beschränkt, und die Gestalt endlich zwar nicht mehr durch ungeheure Gröfse, um so mehr aber durch bestimmtes Ebenmaafs ihrer Formen ausgezeichnet ist. Merkwürdig ist es indess, daß bei den im Wasser lebenden *Säugethiere*, z. B. *Delphinen*, *Seekühen* und *Wallfischen* die Vegetationskraft mehr Energie als in den Landthieren verräth, und zwar theils durch die außerordentliche Fetterzeugung, theils durch die bedeutende Blutmasse dieser Thiere, und endlich durch das wahrscheinlich sehr hohe Alter bei gewifs lange Zeit fortgehendem Wachstum des Körpers. So soll z. B. der *Delphin* gegen 300 Jahr alt werden¹⁾, und so scheint schon das Factum, daß *Wallfische* von der Gröfse, wie sie sonst zuweilen gefangen worden sind, jetzt fast gar nicht mehr vorkommen, deutlich zu erweisen, daß das Wachstum dieses Thiers zum wenigsten weit über die Jahre der Fortpflanzungsfähigkeit hinausreichen müsse. Fragt man, in

1) *Ruyschii Theatr. animal.* T. II. p. 154.

wiefern wohl eine solche vorwaltende Vegetationskraft durch die Organisation begründet sey, so dürfte nicht mit Unrecht anzunehmen seyn, daß eines Theils die, fast eben so wie im *Fisch* gehinderte *Glieder-Entwicklung*, andern Theils aber, die bei stetem Aufenthalt im Wasser weniger denkbare *Hautausdünstung*, und endlich *selbst* eine unvollkommnere *Lungenathmung*, als die Folge des mehr fleischigen Gewebes der amphibienartig langgestreckten, von außen fast sackförmigen Lungen¹⁾, hinreichende Gründe dieser Erscheinungen darbiete.

Nachdem auf diese Weise Vegetationskraft und Organisation in verschiedenen Thierklassen verglichen worden sind, bleibt es mir noch übrig, theils über die Entwicklungsgeschichte, theils über verschiedene krankhafte Zustände des *Menschen* einige Bemerkungen hinzuzufügen, wobei hoffentlich noch manche Bestätigung früher aufgestellter Sätze nachzuweisen seyn wird.

Was die *Entwicklungsgeschichte* betrifft, so stoßen wir hier gleich anfänglich auf die allerdings höchst wichtigen Fragen: woher das außerordentlich schnelle Wachstum des Embryo? — und woher das allmähliche Nachlassen und endliche Aufhören dieses Wachstums nach der Geburt? — Es ist bekannt, daß der Embryo im ersten Schwangerschaftsmonat um das 300,000fache an GröÙe gewinnt, wenn man den Anfang desselben $\frac{1}{100000}$ Gran schätzen will, daß er ferner im zweiten Monat um das 48fache an GröÙe zunimmt, und daß dieses Wachstum dann immer mehr und mehr sinkt, so daß auf jeden der übrigen Schwangerschaftsmonate nur eine 15fältige Vergrößerung zu rechnen ist²⁾; allein man wird den Grund eines solchen

1) *Blumenbach's* Handbuch der vergl. Anat. S. 247.

2) *Haller* Element. phys. T. VIII. p. 302.

reisenden Wachsthum wohl schwerlich hinlänglich zu verstehen glauben, wenn man bloß die von *Haller* angeführten Ursachen berücksichtigt, welche er theils in einer verhältnißmäßig bedeutendern GröÙe und Reizbarkeit des Herzens, in dem gröÙern Nerven-system (?), und in der gröÙern Anzahl von weichern und mehr ausdehnbaren GefäÙen zu finden glaubt. Nehmen wir aber im Gegentheil Rücksicht darauf, daß der Embryo in seinen frühern Perioden durchaus nur *vegetirend* lebt, daß alles höhere *animale* Leben im eigentlichen Sinne des Worts schläÙt, daß *Athmung* entweder gänzlich \equiv 0 ist, oder späterhin durch eine Art von Kiemen-respiration vollzogen wird, daß selbst *Perpiration* auf der Hautoberfläche bei dem in Flüssigkeit schwimmenden Körper nur in geringerm Maasse vorhanden seyn könne, daß endlich das *Geschlechts-system* hier noch gänzlich unthätig ist, und daß dagegen dem Körper ein völlig assimilirter unmittelbar zur Fortbildung geeigneter *plastischer Stoff* zugeführt wird, so kann uns jene überraschend schnelle Entwicklung schwerlich mehr befremden. Ja man dürfte wohl noch einen Grund dieser Erscheinung mehr darin finden, daß selbst das *Arterien-system* nothwendig früher existiren muß, als das *Venen-system*, und daß daher gewiß anfänglich mehr Blut zur Fortbildung des Organismus verwandt wird als späterhin, wo es durch die Menge der Venen gleichförmiger aufgesaugt und zum Herzen zurückgeführt wird. Ich halte es daher noch für einen interessanten Gegenstand künftiger anatomischer Untersuchungen, auszumitteln, welches Verhältniß zurückführender GefäÙe zum Arterien-system, in den verschiedenen, und namentlich in den frühern Lebensperioden des Menschen und der Thiere gefunden werde? —

Eben so wenig dunkel scheint mir ferner der Grund des sich gegen die Geburt, und späterhin, allmählich

vermindernden Wachsthums zu seyn; denn wenn wir beachten, wie nach und nach alle jene Systeme, welche individueller Reproduction entgegenarbeiten, mehr hervortreten, wie die *sensibeln* Organe erwachen, die *Bewegungswerkzeuge* geübt und ausgebildet werden, wie endlich eine immer vollkommnere *Luftathmung* eintritt, so muß wohl nothwendig die Vegetationskraft an Energie bedeutend verlieren, und zuletzt, wenn selbst das Geschlechtsystem zur vollen Thätigkeit gelangt, zu jenem Grade herabsinken, wo fernere Vergrößerung des Skelets, und somit auch der Gestalt, nicht weiter Statt findet, sondern nur im Innern des Organismus jener Stoffwechsel sich fortsetzt, welcher, indem der zerstörende Proceß nach und nach immer mehr über den schaffenden siegt, endlich den Tod selbst herbeiführt.

Noch ist es als besonders merkwürdig nicht zu übergehen, wie das Maas der Reproductionskraft und des Wachsthums in den verschiedenen Systemen und Gebilden von einer so bedeutenden Verschiedenheit gefunden wird, daß, wenn gewisse Organe schon sehr zeitig aufhören weiter gebildet zu werden, und dabei ein höchst geringes Vermögen zur Wiedererzeugung verlorener Theile besitzen, andere hingegen zu jeder Zeit an Stärke und GröÙe zu- oder abnehmen können, ja selbst, gänzlich verloren, sich wieder zu erzeugen vermögen. Welche Organe nun aber zu der letztern, welche dagegen zur erstern Gattung gehören, wird leicht schon im voraus sich abnehmen lassen, wenn wir bedenken, daß das vegetative Leben gewiß eben auch nur in den Gliedern der *vegetativen Sphäre* eine besondere Höhe erreiche, eine Voraussetzung, welche durch nähere Untersuchungen mehr und mehr gerechtfertigt werden wird. So sehen wir das Wachsthum des edelsten aller zur animalen Sphäre gehörigen Organe d. i.

des *Gehirns*, nach den Beobachtungen der Gebr. *Wenzel* ¹⁾) bereits im siebenten Lebensjahre in jeden Hinsicht vollkommen abgeschlossen, eben so dürfen wir um diese Zeit die Bildung der wichtigsten *Sinnesorgane*, der *Augen* und *Gehörwerkzeuge* als grösstentheils vollendet betrachten, und wie endlich das *Skelet*, welches mit *Nerven*- und *Muskelsystem* in gleich enger Beziehung steht, durch das Aufhören seines Wachsthum's jeder weitem Vergrößerung der Gestalt Gränzen setzt, ist bereits oben erwähnt worden. — Betrachten wir dagegen die *vegetativen* Gebilde, so finden wir kein einziges, dessen Ausbildung so zeitig, als die der höhern zur animalen Sphäre gehörigen Organe abgeschlossen wäre, ja wir sehen für mehrere, z. B. die unzähligen kleinen *Lymph*- und *Blutgefäße* durchaus kein festes Ziel und Maass gegeben, indem unter ihnen eben so leicht sich neue erzeugen (zumal bei Entzündungskrankheiten), als ältere vernichtet werden, indem ferner mittelst veränderter Thätigkeit derselben durch Anhäufung von Fett und Zellgewebe, oder durch deren Resorption, die gesammte Körpermasse, und zwar in jeder Lebensperiode, bald vergrößert, bald verkleinert werden kann, indem endlich unter ihrer Mitwirkung selbst eine gewisse, wenn auch oft unvollständige *Reproduction* grösserer verlorener Theile, oder wenigstens Ausfüllung und Heilung der bei einem solchen Verlust erhaltenen Wunden, zu Stande kommt. Endlich erinnere man sich der noch mehr untergeordneten Gebilde dieser Art, der Haare, Nägel, der Oberhaut, deren ausserordentliche *Reproductionskraft* den Stand dieses Vermögens im Pflanzenthier zu wiederholen scheint, und man wird darin einen neuen Beweis für die obige Annahme nicht verkennen dürfen.

1) De penitiori structura cerebri. Cap. XXVIII.

Doch wie der vorliegende Aufsatz überhaupt mehr dazu bestimmt war, die Reichhaltigkeit des behandelten Stoffs anzudeuten, als zu erschöpfen, so findet auch eine ausführlichere Betrachtung des gesammten Entwicklungsprocesses, und der mannichfaltigen Erscheinungen, welche während des ganzen Lebens rücksichtlich jenes ewigen Wechsels organischer Masse beobachtet werden, hier weiter nicht Zeit noch Ort, und es bleibt uns daher nur die Beachtung einiger besonderen Krankheitszustände, deren Geschichte auf die hier zu lösende Frage noch ein helleres Licht werfen könnte, rückständig.

Wir mögen aber bei den Krankheiten, deren hier noch kürzlich zu gedenken ist, zunächst in sofern einen Unterschied festsetzen, als bei einer Gattung derselben Organe, welche der individuellen Reproduction entgegen wirken, in erhöhter Thätigkeit erscheinen, oder wichtige vegetative Organe in ihrer Thätigkeit gesunken sind, bei einer andern hingegen die Wirksamkeit consumirende Organe geschwächt und erloschen, oder die Thätigkeit mehrerer zur individuellen Reproduction hinwirkenden Organe abnorm gesteigert ist; und werden zugeben müssen, dafs, wenn die erstere Gattung nothwendig als für das Individuum besonders zerstörend und verderblich anzusehen sey, die zweite hingegen die Vegetationskraft des Körpers zu einem bedeutenden Grade erhöhen mus. So wie indess Organe für individuelle Reproduction überhaupt, in geringerer Anzahl, als die derselben entgegenarbeitenden vorhanden sind, wie ferner die letztern im Ganzen öfterer in erhöhter als in vermindeter Lebensthätigkeit sich zeigen, so kann es uns auch nicht verwundern, wenn wir den Krankheiten der ersten Gattung häufiger als den zu letzterer Gattung gehörigen begegnen.

Unter den zerstörenden Krankheiten verdient aber ganz vorzüglich die *Lungenschwindsucht* einer etwas ausführlicheren Erwähnung. Es ist bereits neuerlich in einer interessanten Abhandlung von Dr. *Herholdt* *) darauf hingedeutet worden, wie nicht bloß die organische Zerstörung bei dieser Krankheit berücksichtigt werden dürfe, sondern außerdem noch manches mehr allgemeine Moment, und zwar vorzüglich eine veränderte Mischung des Bluts, welche dieser Verf. in eine stärkere Oxydation desselben zu setzen geneigt ist. Betrachtet man indess die Sache näher, so ist leicht zu sehen, daß damit noch das Wesentliche dieser krankhaften Erscheinung nicht gefaßt ist, daß es unmittelbar daraus noch nicht klar werden kann, warum bei solchem Leiden, selbst *ohne* bedeutenden Substanzverlust der Lungen, der Tod mit solcher Geschwindigkeit, begleitet von schneller Abzehrung und einem fortgehenden fieberhaften Zustande herannaht, da hingegen der Körper an andern Orten weit stärkern Substanzverlust und beträchtlichere Eiterungen mit weniger Nachtheil erträgt. Wenn wir dagegen uns daran halten, daß Respiration eigentlich Verflüchtigungsprozeß sey, in welchem die Abhängigkeit individuellen Lebens vom kosmischen besonders hervortritt, daß sie eben deshalb individueller Reproduction gerade entgegenstehe, welches sich in Betrachtung des verschiedenartigen Thierlebens so bestimmt nachweisen läßt, so muß es wohl weit weniger befremden, daß bei einer krankhaft aufgeregten Thätigkeit der Lungen, zumal wenn noch eine bedeutende für den individuellen Organismus zwecklose Absonderung hinzutritt, wenn

*) J. D. *Herholdt* über die Lungenkrankheiten und insbesondere über Lungenschwindsucht. A. d. Dänischen von Dr. A. *Schönberg*. Nürnberg 1814.

wenn ferner in Folge dieser aufgeregten Lungenthätigkeit ein schnellerer Blutumlauf, wie häufigeres Zurückkehren der Blutmasse zu ihrem Verflüchtigungsheerd Statt findet, und wenn dadurch zwar ein sehr hellrothes, aber nahrungstoffarmes Blut erzeugt wird, das, sage ich, unter diesen Umständen sehr schnell ein solches Sinken aller Vegetationskraft herbeigeführt wird, wo endlich auch die eigentlich nährenden Gebilde, wie der Darmkanal, ihre Kräfte verlieren, und andere, ebenfalls der Reproduction an und für sich widerstrebende, wie die Hautfläche, ihre Thätigkeit vergrößern, so das späterhin Durchfälle und profuse Schweißse die Zerstörung des Organismus vollenden helfen. Wahrscheinlich wird sich über die Lehre von den Lungenkrankheiten, will man diesen Standpunkt berücksichtigen, noch manche Aufklärung finden lassen; nur ist hier der Ort nicht, weitere Betrachtungen der Art zu beginnen. Wir wenden uns vielmehr noch zu zwei andern Krankheiten welche ihrer schnellen Zerstörung wegen ebenfalls den Aerzten bekannt, ja furchtbar geworden sind, ich meyne, zu der *Ephidrosis* und dem *Diabetes*. Wenn in der erstern abnorme Hautthätigkeit oft plötzlich hervortritt und schnell durch ungeheure Absonderungen den Tod herbeiführen kann, so erscheint hingegen in dem letztern eine nicht minder gefährliche und zerstörende Thätigkeit der Harnwerkzeuge, als derjenigen Organe, welche im Geschlechssystem die Athmungsorgane wiederholen, und so läßt sich also abermals in beiden Krankheiten das eigentliche Verhältniß der afficirten Organe zur individuellen Reproduction sehr deutlich erkennen. Es gehören ferner hierher die *Leiden der Reproduction in Folge überwiegender Sensibilität* und deren Gipfel, die *Phthisis nervosa*, ferner *Diarrhöen* und *Ruhren*, in Folge abnorm erhöhter Thätigkeit des Dickdarms, ferner

Ptyalismus, *Gonorrhoe*, *Galactirrhoe* und alle *krankhaft vermehrten Absonderungen*, deren *Producte* jetzt für den Organismus als verloren und zwecklos erscheinen, und deshalb zu seiner Zerstörung mitwirken. Eben so ist auch, in derselben Hinsicht, jede beträchtliche *Eiterung* hierher zu zählen, und endlich müssen auch diejenigen *Reproductionskrankheiten* hier erwähnt werden, welche durch die übermächtig hervortretende *Geschlechtsfunction* bei beiden Geschlechtern, vorzüglich aber beim männlichen Geschlecht, sich einfinden. — So wie nun bei allen diesen Krankheiten die *Vegetationskraft indirect* zerrüttet wurde, so kann sie bei andern auch *direct* gestört werden, indem die wichtigsten reproductiven Functionen sich verletzt zeigen; und hierher mag man etwa die mancherlei *Leiden der Verdauung*, die *Störungen der Chylusbereitung*, die *Affectionen der Chylusgefäße*, die *Scrofeln* u. s. w. rechnen.

Verstärkung des Reproductionsprozesses bis zum Uebermaafs, als wodurch die zweite Gattung der *Reproductionskrankheiten* begründet wird, kommt zwar als *allgemeiner krankhafter Zustand*, aus früher berührten Ursachen im Ganzen feltner vor, und wird auch weniger leicht die Form einer Krankheit annehmen, sondern eher durch *Bereitung einer dicken und nahrungstoffreichen Blutmasse*, oder durch *Erzeugung einer ungewöhnlichen Fettmasse*, *Veranlassung zu andern Krankheiten* geben; um so häufiger sehen wir dagegen *örtliche Leiden* durch *krankhaft überwiegende Productivität*, namentlich der *Arterienenden*, begründet, und es gehören hierher nicht nur die vielfachen *Arten von Aferorganisationen*, sondern eben so bestimmt die ganze große Klasse örtlicher *Entzündungen*, *Krankheiten*, in denen, bei genauerer Betrachtung, ein stetes plastisches Bestreben durchaus nicht zu verkennen ist.

Die abnorm *gesteigerte Productivität* kann übrigens eben so wie die abnorm verminderte, theils direct, theils indirect bedingt werden. Ersteres geschieht durch eine unverhältnißmäßig reichliche Ernährung, letzteres hingegen wird durch Hemmung consumirender Prozesse erreicht, und es gehört zu letztern Veranlassungen theils zu wenige Muskelbewegung, theils niedriger Stand der Sensibilität und psychischen Kraft, theils Hemmung der Geschlechtsfunction (etwa durch Castration); ja es fragte sich wohl: ob in den Fällen, wo Menschen während einer sehr langen Zeit alle Nahrung entbehren konnten, das Fortbestehen des Reproductionsprozesses nicht bloß durch eine gehemmte Aussonderung der Haut, Lungen, Nieren u. s. w. möglich wurde?

Doch diese Untersuchungen haben sich nun über die wichtigsten aller der Gegenstände verbreitet, welche im Bereich jener Frage lagen, deren Beantwortung hier, wo nicht gegeben, doch wenigstens versucht werden sollte, und so bleibt denn dem Verfasser nur zu wünschen übrig, daß ein so ergiebiges Feld künftig eben so von andern Forschern nicht unbearbeitet bleibe, und demnach, wenn auch nicht diese Abhandlung, doch deren Gegenstand einer ernstern Berücksichtigung sich erfreue.

II.

Untersuchungen über das Athmen.

Von NASSE.

Schwerlich giebt es einen Theil der Physiologie, der die Lehre vom Athmen an Verwirrung übertrüfe, was, wie wohl jeder Unbefangene eingestehen muß, bei dem dermaligen Zustande der Le-

bensnaturlehre nicht wenig gesagt ist. Für andere Vorgänge des thierischen Körpers ist man doch wenigstens über einige Hauptannahmen eins; es sind gewisse Vermuthungen einmal in den Büchern gäng und gäbe geworden; über das Athmen hat hingegen bei uns Deutschen fast jeder Schriftsteller, der in der letzten Zeit davon handelte, seine eigene Meinung; was der eine im Widerspruch mit seinem Vorgänger jetzt behauptet, wird von dem nächstfolgenden wieder als unhaltbar verworfen, der dann wieder von dem, was zwischen Luft und Blut in den Lungen vorgehe, seine eigene zu gleichem Schicksal bestimmte Lehre aufstellt. Die das Athmen (allein oder nebenbei) abhandelnden Schriften der letzten acht Jahre von *Wilbrand* ¹⁾, *Nitzsch* ²⁾, *Brandis* ³⁾, *Mehes* ⁴⁾, *Creve* ⁵⁾, *Barsels* ⁶⁾ und *Sprengel* ⁷⁾ liefern die Belege hiefür.

Unstreitig wäre zu wünschen, daß es mit einem so wichtigen Theile der Physiologie, als die Lehre vom Athmen ist, besser stehen möchte. Athmen ist die eine Hauptbedingung, der äußere Faktor der steten Lebenserzeugung; mit seiner Erforschung muß die Physiologie beginnen, wenn sie das Leben in seiner Entstehung erfassen will. Sollen wir in der Lehre von der Verrichtung des Blutes, von der Ernährung, von der Muskelthätigkeit und von der höchsten Aufgabe der Physiologie, dem Räthsel des Nervenlebens, einen Schritt vorwärts thun, so muß uns die Einsicht in den Athmungsvorgang den Weg dazu bahnen. Sähen wir hier klar, so wäre Hoffnung, daß auch anderswo für die Erkenntniß nicht bloß des gesunden, sondern auch des kranken Zustandes, das alte Dunkel einige Lichtstrahlen empfinde.

1) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation; 1807.

2) Comment. de respir. animalium; Vitebergae 1808.

3) Pathologie; 1808. S. 317 ff.

4) De respirat. animalium comment. 1810.

5) Vom Chemismus der Respiration; 1812.

6) Die Respiration; Breslau, 1813. S. 291 ff.

7) Commentarius de partibus quibus insecta spiritus ducunt; 1815.

Dafs nun gerade in der Lehre vom Athmen der Kampf der Meinungen so grofs ist, erscheint um so auffallender, da eben diese Lehre, Dank sey es dem Fleifse trefflicher Chemiker und Phyfiker, vorzugsweise vor andern Zweigen der Physiologie an genau erforschten Thatfachen reich ist, so dafs es hiernach scheinen sollte, es mülfe vor Allem für sie eine minder wankende, dem Wechsel der Meinungen entzogene Erkenntniß gewonnen seyn. Zwar finden wir von dem, was hier über den reichen Vorrath von Thatfachen zum Behuf der Lehre vom Athmen ausgelegt worden, in einer neueren über diese Lehre erschienenen Schrift gerade das Gegentheil behauptet, und der Verfasser dieser Schrift hält es, des von ihm an solchen Thatfachen vorgefundenen Mangels wegen, sogar für ein Bedürfnifs des vom Athmen handelnden Physiologen, dafs derselbe zuweilen einen kleinen Vermuthungssprung wage, wie es denn in der That an solchen Sprüngen, kleinen und grofsen, keineswegs gefehlt hat; aber die Schriften der Beobachter widerlegen jene Behauptung und zeigen, dafs dieses vermeinte Bedürfnifs eben nur ein vermeintes war. Hat doch die Lehre vom Athmen zufolge der durch genau forschende Chemiker und Phyfiker für sie angestellten Versuche und Beobachtungen vor andern Zweigen der Physiologie selbst den so wichtigen Vortheil voraus, dafs sie ihren Gegenstand seinen Hauptpunkten nach bereits der Rechnung unterwerfen, und auf diese Weise wenigstens den Anfang zu dem Verfahren machen kann, das bekanntlich der Chemie in der letzten Zeit so grofsen Nutzen gebracht hat, und welches, in die Behandlung der Physiologie aufgenommen, der echten in gleichem Maafse förderlich seyn müfste, als der schlechten verderblich. Es gilt blofs, jene Thatfachen in den Schriften der Beobachter aufzusuchen, sie unbefangen zu vergleichen, und erst auf diese Vergleichung aller die Entscheidung zu bauen. Das haben nun aber die neuern Schriftsteller über das Athmen nicht gethan; man unterliefs es, den vollen Vorrath der über diese Verzichtung gesammelten Erfahrungen zu benutzen, brauchte immer nur einen Theil derselben, ja zuweilen nur eine einzelne zur Begründung seines Urtheils, und so entstand denn nach der Verschiedenheit der Thatfachen, worauf die angeblichen Entscheidungen

gebaut wurden, jener auffallende Kampf und Wechsel der Meinungen.

Aber dürfen wir hoffen, daß auch die zahlreichsten Thatfachen, welche man auf chemischem Wege theils an der ausgeathmeten Luft, theils an dem Blute erforscht hat, uns Aufschluß geben über einen Vorgang, der in einem lebenden Körper, wenigstens an der Oberfläche desselben, geschieht? Der zuvor gedachte Schriftsteller über das Athmen hat diese Frage verneint; die Chemie, behauptet derselbe, die bloß mit dem, was greifbar, beschäftigt sey, könne uns von dem im lebenden Körper, wo das Unwägbar herrsche, Geschehenden nichts Genügendes lehren. Es scheint indess nicht, daß diese Behauptung auf überzeugenden Gründen ruhe. Die in den Lungen Statt findende Wechselwirkung zwischen Luft und Blut ist ein gegenseitiges Verändern der Mischungen beider Körper; sie geschieht unabhängig vom Einfluß der Nerventhätigkeit; ja sie ist von dem, was bei der Berührung von Luft und Blut außer dem Körper vorgeht, durch kein bekanntes wesentliches Merkmal verschieden. Mischungsvorgänge vermag aber die Chemie zu erforschen. Welche electriche Spannungen und Spannungsveränderungen in den Lungen walten, zeigt sie uns zwar nicht unmittelbar; sie setzt uns aber in den Stand, den Antheil, den dergleichen Einflüsse an dem Athmungsvorgange haben könnten, aus den von ihr erforschten Mischungsveränderungen sicherer zu erschließen, als wir denselben je auf einem andern Wege kennen zu lernen hoffen dürfen. Freilich, nach den Behauptungen einiger Schriftsteller sollte man fast glauben, sie hielten die Farbe eines Körpers für ein zuverlässigeres Mittel zur Erkenntniß von dessen Mischung, als die chemische Untersuchung. Es ist wahr, Stoffe und Stoffverhältnisse, die im Blute, in der Luft nicht sind, weist uns die Chemie nicht nach; aber eben darum wollen wir sie preisen, und nicht tadeln, weil sie dadurch in der Lehre vom Athmen zum Prüfstein wird für manches physiologische Schein- und Flittergold. Allerdings ist das unangenehm, daß Chemiker und Physiker auf solche Weise bei der Entscheidung über das, was in den Athmungswegen zwischen Luft und Blut vorgeht, ein Wort mitzuspre-

chen haben; indess bleibt uns denn nicht in der Lehre von der Muskel-, von der Nerventhätigkeit, von den Absonderungen u. s. w. noch Raum genug für eine Fülle von Vermuthungen und Träumen, in die keine Seele einreden darf?

In der Voraussetzung, daß der Lehre vom Athmen eine prüfende Durchsicht Noth thue, ist diesem Geschäfte vor Kurzem bereits eine eigene Schrift gewidmet, und viel Scharffinn auf dessen Ausführung verwandt worden. Ueber das Bedürfnis einer solchen Durchsicht konnte kein Zweifel seyn; nicht bloß der bunte Wechsel der Meinungen forderte sie, sondern auch das in den Abhandlungen der Physiologen vom Athmen so häufige Vorkommen unrichtiger Thatfachenangaben, die auf dem gewohnten Wege des Ausschreibens auf Treu und Glauben ohne Prüfung der Quellen aus dem frühern Buche in das nächstfolgende dergestalt hinübergewandert sind, daß sich für mehrere dieser Ueberlieferungen förmliche Reisekarten entwerfen ließen. Nicht so einig dürften indess Alle über die Frage seyn, ob die Aufgabe einer solchen Durchsicht durch jene Schrift befriedigend erledigt sey. Auf unvollständig erforschte Thatfachen kann ein gewandter Richter zwar ein Urtheil bauen, welches Zeugnis gibt von seinem Scharffinn; aller Scharffinn vermag jedoch nicht das zu ersetzen, was bei Erforschung des Thatfachenbestandes vernachlässigt worden.

Die hier dargelegten Aufsätze sind dazu bestimmt, die Erfahrungskennntnisse, die wir bisher, besonders durch den Fleiß genau forschender Chemiker und Physiker, über das Athmen erlangt, zur Beleuchtung dessen, was die neueren physiologischen Schriftsteller über diesen Vorgang gelehrt haben, so umfassend als möglich zu benutzen; sie sollen es versuchen, ob der Streit der Meinungen nicht vielleicht durch eine sorgfältige Prüfung der Gründe, worauf die verschiedenen Behauptungen sich stützen, zum friedlichen Ende zu bringen sey. Der Verfasser derselben hat aus einer wiederholten Durchsicht alles dessen, was durch Erfahrungsuntersuchungen bisher über das Athmen dargethan worden, für sich die Ueberzeugung gewonnen, es sey die Lehre von diesem Vorgange einer Vollendung

fähig, die über die Hauptpunkte desselben keine weitere Ungewissheit und keinen fernern Streit der Meinungen verstatet; und diese Aufsätze sind jene Lehre auf solche Weise darzustellen bestimmt. Mit welchem Erfolge, darüber mögen strenge, aber unbefangene Richter entscheiden! Der Weg zu dem hier bezeichneten Ziele führt freilich durch manche dem Anschein nach kleinliche Erörterungen, für die der freundliche Leser gütige Nachsicht bereit zu halten gebeten wird; es ist mancher Kampf mit Meinungen und ungnügenden Erklärungsversuchen auf demselben zu bestehen; man erzählt selbst, daß es gar unheimlich sey auf diesem Wege, und wohl mag hier und da wenigstens ein Irrwisch auf ihm umherschwärmen. Indess wir nehmen von der Erfahrung sicheres Geleit, und sehen, wie dieses und eigene Wachsamkeit uns durchhilft.

I. Ueber die Ursachen der Luftveränderung in den Lungen des Menschen und der höhern Thiere.

Wodurch verliert die Luft in den Lungen einen Theil ihres freien Sauerstoffes, und woher erhält sie die Kohlenäure, womit bereichert sie aus denselben zurückkehrt? — Diese Frage schien durch dasjenige, was die Nachforschungen *Humphry Davys* und *Spallanzanis* theils über die in geathmeten Luftarten vorgehenden Veränderungen, theils über die Mischungsverschiedenheit des hellrothen Blutes vom dunkelrothen ergeben hatten, fast entscheidend der Lehre *Lagranges* gemäß, der unter uns in der Hauptsache auch *Ackermann*, *Nitzsch* und *Mehes* ¹⁾ gefolgt waren, dahin beantwor-

1) Zu denen jetzt auch noch *G. R. Treviranus* zufolge seiner schönen Abhandlung über das Athmen im vierten Theil seiner Biologie hinzuzurechnen ist. Ich darf hier nicht unterlassen

tet, daß der verschwindende Sauerstoff in das Blut übergehe, die Kohlenfäure hingegen als solche aus demselben heraustrete, und die fortgesetzten Erfahrungsuntersuchungen englischer und französischer Naturforscher schienen nichts dieser Beantwortung Widersprechendes zu ergeben, als in der letzten Zeit unter uns wieder andere Ansichten, und unter diesen auch bereits früher dagewesene, als die einzig richtigen aufgestellt wurden, ganz dem in der Physiologie gewohnten Spiele der Meinungen gemäß, mit denen jedoch glücklicherweise die Thatfachen nicht gleich wandelbar sind. Die Wahrheit in diesem Kampfe der Meinungen aufzufinden, giebt es nur einen Weg. Man hat sich in den neueren, der Lehre *Lagranges* nicht beipflichtenden Schriften über das Athmen zwar ebenfalls auf Thatfachen berufen; man suchte aus den von *Allen* und *Pepys* angestellten Versuchen die ausgeathmete Kohlenfäure aus einer in den Lungen vorgehenden Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff herzuleiten; das unsichere Merk-

zu bemerken, daß mir dieser vierte Band der Biologie erst nach Abfassung meines hier abgedruckten ersten Aufsatzes über das Athmen zugekommen sey. *Treviranus* ist in der Hauptsache für das Athmen der Luftbewohner zu demselben Resultate gelangt, zu welchem auch mich die hier mitgetheilte Untersuchung geführt hat. Irre ich mich indessen nicht, so dürfte meine Arbeit auch nach der seinigen nicht überflüssig seyn, denn theils ist die Beweisführung in beiden Arbeiten verschiedener Art, theils konnte *Treviranus* in seiner Schrift, wo es mehr darauf ankam, eine allgemeine Uebersicht zu geben, nicht so in das Besondere eingehen, wie eine Abhandlung, die einem Gegenstande allein gewidmet ist, es kann und soll. Ueberdies konnte einer Darstellung der Lehre vom Athmen, die nur einigermaßen befriedigend seyn sollte, der mit den folgenden Untersuchungen aufs innigste zusammenhängende und dieselben begründende Anfang am wenigsten genommen werden.

mal der Mischung eines Körpers, die Farbe, wurde als ein Beweis für die Mischung des dunkelrothen Blutes angeführt; der Nichtübertritt von Sauerstoff ins Blut sollte aus der Luftdichtigkeit der Lungenzellen dargethan werden; indess leisteten alle diese Beweise, deren Prüfung uns weiter unten näher beschäftigen wird, keineswegs, was sie nach der Meinung derer, von denen sie aufgestellt wurden, leisten sollten. Wir müssen unsere Untersuchung auf anderen Grund bauen; wir müssen sehen, ob die Entscheidung, welche eine einzelne Thatfache nicht zu geben vermag, nicht vielleicht in der Summe mehrerer oder aller zu finden sey.

Die verschiedenen Meinungen, welche in den physiologischen Schriften des letzten Jahrzehends über den Ursprung des beim Athmen aus den Lungen entweichenden kohlenfauren Gases aufgestellt worden, lassen sich kürzlich in vier Partheien sondern. Man lehrte, das zu den Lungen gekommene Blut gebe zu jenem Gase entweder die fertige Kohlenfäure, oder ein Kohlenstoffoxyd, oder blofs den noch ganz sauerstofffreien Kohlenstoff, oder endlich gar nichts Wägbares her. Betrachten wir, wie sich für eine jede von diesen vier Meinungen, falls sie die naturgemäße wäre, Athmen und Blut verhalten müßten, so würde für die erste, welcher zufolge die fertige Kohlenfäure aus dem Blute kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verschwindende freie Sauerstoff ins Blut eintritt (wobei denn jene die Luftform annimmt, dieser sie verliert), die Forderung entstehen, das sowohl Kohlenfäure als Sauerstoff im Blute auflöslich seyen, das dunkelrothes Blut, wie es zu den Lungen geht, bereits fertige Kohlenfäure enthalte, das diese aus ihm leicht ausscheidbar sey, das sich hingegen in dem von den Lungen zurückkehrenden freien Sauerstoff nachweisen lasse, und das anderweitige Thatfachen vorhanden seyen, welche die

Möglichkeit eines Uebertritts von Luftgrundlagen aus den Lungenzellen ins Blut außer Zweifel setzen. Dabei wäre es ein nicht ungünstiger Umstand für jene Ansicht des Athmens, wenn sich nachweisen liefse, daß die Farbe des Blutes mit seinem Gehalt an Kohlenäure oder Sauerstoff in Beziehung stehe. Falls dagegen die entgegengesetzte Lehre, nämlich die zuerst von *Laplace*, und hierauf auch von *Girtanner*, *Gren* nach seiner spätern Meinung, *Fourcroy*, und in der letzten Zeit auch von *Creve* und *Bartels* aufgestellte, daß das Blut mit Kohlenstoff beladen nach den Lungen komme, wo sich denn dieser Kohlenstoff mit dem aus der geathmeten Luft verschwindenden freien Sauerstoff zu Kohlenäure verbinde, mit der Natur in Uebereinstimmung seyn sollte, so müßten in den Lungen sowohl die Bedingungen als die Zeichen einer Verbrennung vorhanden seyn, insofern unter allen chemischen Erscheinungen wenigstens bis jetzt noch keine bekannt ist, wo eine so reichliche an der Luft geschehende Kohlenäureerzeugung, wie sie, *Laplace's* und seiner Nachfolger Annahme zufolge, in den Lungen Statt finden müßte¹⁾, solcher Bedingungen und Zeichen ermangelt hätte; es müßte ferner wahrscheinlich seyn, daß ein mit anderen brenn-

1) Da nach *Allen* und *Pepys* (*Schweiggers Journal*, Bd. I. S. 211.) von einem gefundenen Manne in vier und zwanzig Stunden nahe vierzig tausend Cubikzoll kohlenfaures Gas ausgeathmet werden, so müßten, entstände dieses Gas in den Lungen aus verbrennendem Kohlenstoff, in solcher Zeit elf Unzen, und entstände es aus *Cruikshanks* Kohlenstoffoxyd, sieben Unzen jenes Stoffes in den Lungen verzehrt werden. Gesetzt aber auch, die Annahme der englischen Physiker sey um ein Viertel zu hoch, so wären acht bis fünf Unzen Kohlenstoff doch immer noch eine hinreichend große Menge, um für sie, falls sie in den Lungen verbrennte, die obige Forderung geltend zu machen.

baren Stoffen verbundener Kohlenstoff, wie wir uns den im Blute vorhandenen nicht anders denken können, sich ganz für sich mit dem atmosphärischen Sauerstoffe zu verbinden im Stande sey, ohne das zugleich jene andern Brennstoffe des Bluts in den Verbrennungsvorgang mit eingingen, da, geschähe dies letztere, das aus der geathmeten Luft verschwindende Sauerstoffgas nicht durch ein völlig oder beinah gleich großes Maass kohlenfaures Gas ersetzt werden könnte, wie dies doch im natürlichen Athmen bekanntlich der Fall ist; es müßte endlich (anderer Forderungen nicht zu gedenken) im Athmen oder durch das aufser dem Körper befindliche Blut nur dann Kohlenäure gebildet werden, wenn äußerer freier Sauerstoff zugegen wäre. Fände nach der Annahme einiger englischen und deutschen Physiologen, *Allens*, *Autenrieths*, *Bostocks* u. a. m. im Athmen das Mittel von den beiden eben angeführten Fällen Statt; d. h. brächte das Blut ein Kohlenstoffoxyd zu den Lungen, welches sich daselbst mit einem Theil des aus der geathmeten Luft verschwindenden Sauerstoffs verbände, während der andere Theil dieses Sauerstoffs ins Blut überginge, so müßte sich einer Seits in Betreff eines Sauerstoffübertritts ins Blut dasselbe wie für *Lagranges* Annahme, andrer Seits in Betreff des Daseyns von Verbrennungsbedingungen in den Lungen und der Möglichkeit, das ein verbrennbarer Stoff ohne die anderen neben ihm vorhandenen aus einer Flüssigkeit verbrennen könne, so wie, das das Blut ohne äußeren Sauerstoff keine Kohlenäure zu bilden vermöge, Gleiches wie für *Laplaces* Lehre nachweisen lassen. Empfinge endlich, der von ein paar neueren deutschen Schriftstellern aufgestellten Behauptung gemäß, die geathmete Luft gar nichts Wägbares aus dem Blute, sondern veränderte sie sich durch den bloßen Einfluß des Blutes, durch bloßen electricen Polari-

tätswechsel in eine kohlenäurehaltigere und an freiem Sauerstoff ärmere, so müßte nachgewiesen seyn, daß da, wo dunkelrothes Blut sich in hellrothes verwandelt, ein zu solchem Polaritätswechsel bestimmender Grund vorhanden sey; es müßte dargethan werden, daß atmosphärische Luft ohne Aufnahme von Kohlenstoff durch eine bloße Veränderung ihres electricischen Spannungsverhältnisses in ein gleiches Maas kohlenfaures Gas übergehen, oder, was mit dieser Behauptung übereinstimmend ist, ohne Aufnahme von Wägbarem an Gewicht zunehmen könne. Sehen wir nun, wie das, was die Erfahrung über diese in Anfrage stehenden Punkte ergiebt, den verschiedenen hier aufgestellten Forderungen zusage oder widerspreche.

E r f a h r u n g e n .

Es ist durch genaue Untersuchungen dargethan, daß in den Lungen hellroth gewordenes Schlagaderblut das Vermögen besitzt, bei gehöriger Behandlung freien Sauerstoff auszuschcheiden, der dann bei seiner Entwicklung aus demselben die Luftgestalt annimmt. Vor allem entscheidet hier *H. Davys* Versuch ¹⁾, wo Blut aus der Kopfschlagader eines Kalbes, einer Wärme zwischen 108° und 200° Fahr. ausgesetzt, Sauerstoffgas entwickelte. Wir haben keinen Grund anzunehmen, daß dieses Gas auf irgend eine andere Weise, als aus dem im Blute aufgelöst und lose in ihm gebunden gewesenen Sauerstoffe entstanden sey.

Anmerkung. Andere Beobachtungen sind mit dem hier aufgestellten Erfahrungssatze in Uebereinstimmung. So wie *Priestley* ²⁾ an Salpetergas und Wasserstoff- und Stickgas, die mit

1) *Beddoes* Contributions; p. 132; so wie *Gilberts* Annalen, Bd. 12. S. 593.

2) *Philosophical Transactions* for 1776; p. 242.

einem sehr hellrothen Schlagaderblut eine Zeitlang in Berührung gewesen, die Veränderung bemerkte, daß das erstere seine Eigenschaft, atmosphärische Luft zu vermindern, großentheils eingebüßt hatte, und die beiden letzteren, beim Zusatz von Salpetergas zu ihnen, eine Verminderung erlitten, so beobachtete auch *F. Fontana*¹⁾ Erscheinungen gleicher Art; auch er sah Wasserstoffgas und Stickgas, nachdem sie einige Minuten lang mit Blut aus der Kopfschlagader eines Hammels in Berührung gewesen, oder damit geschüttelt worden waren, eine Verminderung mit Salpetergas erleiden, wovon vor ihrem Zusammenfeyn mit dem Blute nichts bei ihnen Statt fand. *Rosa*²⁾ bemerkte, daß Wasserstoffgas, welches mit Blut aus der Kopfschlagader eines Kalbes in einer Blase in Berührung gewesen, bei Annäherung eines Lichtes gelind verpuffte. Gegen die Versuche *Fontanas* läßt sich allerdings der Einwurf machen, es sey in denselben das mit dem Blute in Berührung gewesene Wasserstoff- und Stickgas, bevor das Salpetergas zu ihm hinzugesetzt wurde, mit Wasser geschüttelt worden, aus dem es also einen Antheil freien Sauerstoff aufgenommen haben konnte; ein solcher Einwurf trifft aber nicht *Priestley's* und *Rosa's* Versuche, da in diesen kein solches Dazwischenkommen des Wassers Statt fand. Uebrigens sagt *Priestley* selbst, es seyen ihm jene Versuche nur mit einem sehr hellrothen Schlagaderblute gelungen; wenn also *Keutsch*³⁾ Stickgas und Wasserstoffgas, die einen Tag lang mit dem nämlichen Schlagaderblut oder an der Luft hellroth gewordenem Ader (Venen)-Blut in Berührung gewesen, bei der nachherigen Prüfung derselben im Phosphoreudiometer nicht sauerstoffgashaltig fand, so kann der Grund hievon (abgesehen von der Abweichung in der Anstellungsweise der Versuche, wobei besonders in Betracht kommt, daß *Priestley* das Blut in derselben Gasmenge fünf bis sechsmal erneute, bevor er sie untersuchte), recht gut darin liegen, daß die

-
- 1) Memorie della società italiana; T. 1. p. 667. Verona 1782. Und *Crell's* chem. Annalen f. 1785; Bd. 2. S. 152.
 - 2) Lettere fisiologiche. Ediz. terza; T. 1. p. 370 und 373. Napoli 1788.
 - 3) Diff. de actione gas oxygenii per pulmones respirati; Hafn. 1800; p. 16.

Menge des Sauerstoffs und insofern dann wohl auch die Leichtigkeit der Entbindung desselben nicht für jedes Schlagaderblut gleich groß ist. — Nach jenem vorher erwähnten Versuche *Davy's* wird es nun auch sehr wahrscheinlich, dass die Luft, welche bereits *Mayow* 1), *Beccaria* 2), *Rosa* 3), *Moscatti* 4) und Andere aus einem der Wirkung der Luftpumpe ausgesetzten Schlagaderblute erhielten, wenigstens zum Theil Sauerstoffgas war. *Senebier* 5) sagt zwar bereits bestimmt, Blut entwickle unter der Luftpumpe Sauerstoffgas, kohlenlaures und Stickgas; man vermisst indess bei ihm die Nachweisung der Thatfachen, worauf diese Behauptung sich stützt.

Durch *Nystens* 6) Versuche mit Gaseinspritzungen in die Adern von Hunden ist dargethan, dass Sauerstoffgas, auf diese Weise mit dunkelrothem Blute in Berührung gebracht, von demselben bald verschluckt wird, und dass das Blut sich dabei hellroth färbt. Andererseits sahen *Beccaria* und *Rosa* in den eben erwähnten Versuchen das der Einwirkung der Luftpumpe ausgesetzte hellrothe Blut dunkelroth werden.

Anmerkung. Nel vuoto ogni sangue arterioso perde il suo bel colore e imbrunisce; — sangue delle carotide riceve un color vivo di fegato tirante a quel del sangue venoso, sagt *Rosa* l. c.

Mehrmals wiederholte Versuche haben gezeigt, dass von geathmetem oder mit dunkelrothem Blut in Berührung gebrachtem Sauerstoffgas gewöhnlich ein Antheil dergestalt verschwindet, dass er durch kein gleiches Maass kohlenlaures Gas ersetzt wird.

1) Opera; edit. Hagae - Comitum; p. 132.

2) Nach *Cigna* in Misc. Taurin. vol. 1. p. 68.

3) L. c. p. 32.

4) Osservazioni ed esperienze sul sangue fluido e rappreso; Milano, 1783; p. 2.

5) Rapports de l'air; T. 2. p. 300.

6) Recherches de physiologie; p. 55.

Anmerk. Man sehe die Versuche von *Pfaff* und *Dircks* (Nordisches Archiv; Bd. 4. St. 2. S. 135; und des letzteren *Diff. de respiratione*, Kiliae, 1805, p. 26), so wie von *Allen* und *Pepys* über das Athmen von Sauerstoffgas. Wie diesen Versuchen zufolge beim Athmen, so verschwand in denen von *Goodwyn* (erfahrungsmäßige Untersuchung der Wirkung des Ertrinkens, S. 52.), *H. Davy* (*Beddoes contributions* p. 131.) und *Spallanzani* (*Rapports de l'air*, vol. 2. p. 10.) ein Antheil Sauerstoffgas bei der Berührung von frisch gelassenem dunkelrothen Blut mit dieser Luftart, ohne durch kohlenfaures Gas ersetzt zu werden.

Eben so ist erwiesen, daß von wiederholt geathmeter atmosphärischer Luft ein Antheil Sauerstoffgas nicht als kohlenfaures Gas wieder ausgeathmet wird, also in den Lungen zurückbleibt. Die Versuche von *H. Davy* (Unterf. über das Athmen, S. 104.) *Pfaff* und *Dircks*, *Allen* und *Pepys* sind hinreichende Beweise hiefür.

Mehrmals wiederholte Versuche haben dargethan, daß Kohlenäure im Blute leicht auflöslich sey, und daß das Blut, hellrothes sowohl als dunkelrothes, durch Aufnahme derselben dunkler werde.

Anmerk. Die leichte Auflöslichkeit der Kohlenäure im Blute erweisen die Versuche von *H. Davy* (Untersuchungen, S. 52.) *Keutsch* (l. c. p. 11.) und *Nysten* (l. c. p. 83 und 98.). Daß die Kohlenäure durch ihren Eintritt in das Blut dasselbe dunkler färbe, beobachteten sowohl *Priestley* (l. c. p. 240.) als *Rosa* (l. c. p. 364.), *Davy* (am eben a. O.) und *Nysten* (l. c. p. 82 und 84.) Bloß *Goodwyn* (a. a. O. S. 51.) will keine Farbenänderung an Schlagaderblut bemerkt haben, das er mit kohlenfaurem Gas unter einer Glocke zusammenbrachte. *v. Humboldt* (Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfafer, Bd. 2. S. 322.) sah auch hellrothes Muskelfleisch in kohlenfaurem Gas schmutzig braun werden. — Nach mehr wie kohlenfaures, färbte Kohlenstoffoxyd-Gas, *Nystens* Versuchen zufolge (l. c. p. 97.), das Blut dunkel; jedoch bei geringer Auflöslichkeit in demselben (ib. p. 84 und 96.). *Chaussier* (*Voigts Magazin*, Bd. 4. S. 467.) will dage-

dagegen beobachtet haben, daß das Kohlenstoffoxydgas gleich dem Kohlenwasserstoffgas das Blut hochroth färbe.

Auch andere Gasarten verschwinden, wenn sie mit Blut in Berührung gebracht werden; vornehmlich das oxydirte Stickgas. Und eben dieses Gas erleidet denn auch eingeathmet in den Lungen eine beträchtliche Verminderung, während doch die bisherigen Versuche über das Athmen desselben nicht vermuthen lassen, daß es dort zersetzt werde. Dem oxydirten Stickgas in diesem Stücke ähnlich verhält sich kohlensaures Gas, das für sich allein oder mit atmosphärischer Luft vermengt in die Lungen gebracht worden ist.

Anmerk. Wenn ein Recensent von *Nystens* Schrift in der Salz- med. Zeit. F. 1814. Bd. 3. S. 396 daran zweifelt, daß oxydirtes Stickgas sich mit dem Blute verbinde, so scheinen demselben die eine solche Verbindung entscheidend darthuenden Versuche *H. Davys* in dessen Untersuchungen über das Athmen S. 46 u. f. unbekannt geblieben zu seyn. Es verschwand von dem mit dunkelrothem Blute in Berührung gebrachten Gas jedesmal eine beträchtliche Menge; zugleich bekam das Blut eine hellere Purpurfarbe. Und eben so sah denn auch *Nysten* (l. c. p. 74.) in die Adern gespritztes oxydirtes Stickgas während des Kreislaufs verschwinden. Den Thatfachen müssen aber Thatfachen entgegengesetzt werden, soll ein Zweifel gehörig begründet seyn. Für das reichliche Verschwinden von geathmetem oxydirtem Stickgas in der Athmungswegen sprechen sowohl die von *H. Davy* als von *Pfaff* mit dieser Gazart angestellten Athmungsversuche; der letztere sah von dem in einem Athemzuge eingeathmeten Gas oft nur die Hälfte aus den Lungen zurückkehren. (M. J. *Davys* Unterf. S. 64. u. f.; und *Pfaff* im nord. Archiv a. a. O. S. 145.) Daß aber das Stickstoffoxyd hierbei schwerlich eine Zersetzung erleide, glaube ich in den Anmerkungen zu *Davys* eben angeführter Schrift S. 134 dargethan zu haben. — Welchen beträchtlichen Verlust in die Lungen getriebenes kohlensaures Gas daselbst erleide, zeigt *Nystens* Versuch (l. c. p. 224.) Schon früher fand *Muhry* (Comment. de actis fixi inspir. usu, p. 57.), daß die Luft, die ein Schwindsüchtiger nach dem Einathmen eines Gemenges von atmosphäris-

schier Luft und kohlenfaurem Gas ausathmete, weniger von diesem letzteren enthielt, als nach der Menge des eingeathmeten zu erwarten war. Vergl. auch *Beddoes* Betrachtungen, S. 110.

Wo irgend ein Körper, in dem Kohlenstoff, Wasserstoff und Phosphor neben einander oder unter sich in Verbindung vorhanden sind, durch den Zutritt von Sauerstoff eine Oxydation, eine Verbrennung erlitt, da sah man noch immer nicht vorzugsweise den Kohlenstoff, sondern alle vorhandenen Brennstoffe, dem Grade ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoffe gemäß, sich mit demselben verbinden. Die neueren Versuche über die Verbrennung der Kohle sind unter andern ein Beleg hiefür.

Anmerk. Als *Allen* und *Pcpys* (*Gehlens Journal für Chemie, Physik und Mineral.* Bd. 5. S. 678) vorher stark durchgeglühete thierische Kohle in Sauerstoffgas verbrannten, verbrannte der in der Kohle noch befindliche Wasserstoff zugleich mit dem Kohlenstoffe. Eben so zeigen *H. Davys* neueste Versuche über die Kohle (*Schweiggers Journal*, Bd. 12. S. 211.), daß beim Verbrennen von Pflanzkohle jedesmal der Antheil Wasserstoff, den dieselbe enthält, in die Verbrennung mit eingehe.

H. Davy ¹⁾ fand, daß aus der Ader einer gefundenen Frau frisch abgelassenes und dann bis 112° Fahr. erwärmtes dunkelrothes Blut auch ohne Dazwischenkunft von äußerem freien Sauerstoff Kohlen Säure entwickele; eben so erhielt *A. Vogel* ²⁾ aus frischem Ochsenblut unter der Glocke der Luftpumpe sehr viel kohlenfaures Gas. Noch hat aber Niemand aus einem so behandelten Blute Kohlenstoffoxydgas oder verflüchtigte Kohle erhalten.

1) *Beddoes* contributions, p. 134. und *Gilberts Annalen*, Bd. 12. S. 594.

2) *Schweiggers Journal*, Bd. 11. S. 401.

Anmerk. Die Flüssigkeit, die *Parmentier* und *Deyeux* (*Reils* Archiv, Bd. 1. Heft 2. S. 101.) bei der Destillation von frischem Blute aus einem Marienbade erhielten, war durchsichtig und farblos, und liefs, gelinde abgedampft, keinen Rückstand. — Wenn *Berzelius* (*Schweiggers Journal*, Bd. 9. S. 385.) beim Erhitzen des in Wasser aufgelöseten Blutfärbestoffs keine Gasentwicklung bemerkte, so darf man nicht unbeachtet lassen, dafs dieser Färbestoff vor der Auflösung getrocknet worden war, und also bereits Luft ausgeschieden haben konnte. — Dafs das Blut, dessen sich *A. Vogel* zu seinem Versuche bediente, wenigstens zum Theil dunkelrothes war, sagt er zwar nicht, indem er sich über die Art desselben gar nicht erklärt; indess ist sehr wahrscheinlich, dafs es theils Schlagader- theils Aderblut war, wie es von geschlachteten Thieren abzufliefsen pflegt. Uebrigens hat man bereits auch aus hellrothem, aus Schlagaderblut, Kohlensäure erhalten. Das Wasserstoffgas und Stickgas, womit *F. Fontana*, wie oben erwähnt, Schlagaderblut in Berührung gebracht, und was durch diese Berührung an Umfang zugenommen hatte, erlitt mit Wasser geschüttelt eine Verminderung. Als *Rosa* (l. c. p. 363.) frisches und warmes Schlagaderblut mit Kalkwasser unter eine luftleer gemachte Glocke stellte, sah er auf dem Kalkwasser ein Häutchen erscheinen, wie es dann der Fall ist, wenn man durch Kalkwasser ausathmet. Endlich erhielt *H. Davy* in dem bereits vorher erwähnten Versuche, wo er Schlagaderblut einer Wärme von 120° bis 200° aussetzte, ausser dem Sauerstoffgas auch einen Antheil kohlenfaures Gas.

Die Versuche über das Athmen von Wasserstoffgas, welche *H. Davy* ¹⁾ an sich selbst anstellte, haben es sehr wahrscheinlich gemacht, dafs das Blut des menschlichen Körpers auch beim Athmen einer nicht sauerstoffgashaltigen Luft Kohlensäure ausscheidet; und *Nystens* ²⁾ an Hunden angestellter Versuch, wo in die zuvor luftleer gemachten Lungen sauerstoffgasleeres

O 2

1) Untersuchungen, S. 92.

2) l. c. p. 227.

Stickgas eingelassen wurde, thut für diese Thiere das Gleiche noch bestimmter dar. Dagegen ist weder in diesen noch in andern Fällen ein Ausathmen von Kohlenstoffoxydgas oder verflüchtigter Kohle jemals beobachtet worden.

Anmerkung. *Allen und Pepys* (*Schweiggers Journal*, Bd. 1. S. 396.) fanden unter Umständen, die dem Austritt von Kohlenstoffoxydgas aus dem Blute (wenn anders dieses letztere zur Ausscheidung eines solchen Oxyds geeigenschaftet wäre) sehr günstig waren, wo nämlich dieselben dreihundert Cubikzoll atmosph. Luft mit der größten Anstrengung zu wiederholtenmalen und bis Erstickungsgefahr eintrat, geathmet wurden, in der so geathmeten Luft zwar zehn im Hundert kohlenfaures, aber bei sehr genauer Untersuchung keine Spur von Kohlenstoffoxydgas.

Damit der Kohlenstoff durch seine Verbindung mit luftförmigem Sauerstoff in Gasgestalt übergehe, ist zwar nicht gerade eine solche Wärme erforderlich, wie sie bei der Verbrennung von Kohle gewöhnlich Statt findet; alle bisherigen Erfahrungen sprechen jedoch dafür, daß die Kohlenäureerzeugung bei niedrigen Wärmegraden immer nur schwach und langsam geschehe.

Anmerk. Die Wärme, bei welcher Graf *Rumford* (*Gilberts Annalen*, Bd. 45. S. 148.) die allmähliche Verzehrung von Pflanzenkohle beobachtete (ob unter Bildung von kohlenfaurem Gas oder luftförmigem Kohlenstoffoxyd, oder auf irgend eine andere Weise, hat er ungewiß gelassen), war die einer mäßig geheizten Darre, also eine beträchtlich höhere, als selbst in den Lungen der Thiere mit dem wärmsten Blute Statt findet. Dennoch erzählt er keinen einzigen Versuch, worin die in solcher Wärme während mehrerer Stunden verzehrte Kohle mehr betragen hätte, als aus den Lungen eines erwachsenen Mannes binnen einer Viertel- höchstens einer halben Stunde in der ausgeathmeten Kohlenäure entweicht. — In *v. Humboldts* Versuchen (a. a. O. Bd. 1. S. 126.), wo weißes Tannenholz in Sauerstoffgas sich schwarz färbte, während in dem Gase deutliche Spuren von Kohlen-

fäure bemerklich wurden, war die Wärme zwar selbst unter der thierischen; jene Spuren von Kohlenfäure entwickelten sich aber, obgleich der Vorgang in Sauerstoffgas geschah, in einem Zeitraum von zwei Tagen, wobei obendrein noch ungewiss ist, ob diese Kohlenfäure ihren Ursprung einer Kohlenstoffverbrennung während des Versuchs oder einer bloßen Ausscheidung aus dem Holze verdankte. *Scnebiere's* Versuche über die Luftverderbnis durch Kohle, die bei den Streitigkeiten über das Athmen von ein paar Schriftstellern angeführt worden, können bei denselben gar nicht in Betracht kommen, wie auch bereits *Gren* anmerkte, indem bei dieser Luftverderbnis bloß eine Sauerstoffgasverzehrung, nicht aber eine Kohlenfäureentwicklung Statt fand. Vergl. auch *F. C. Vogel* über die Kohle in *Schweiggers Journal*, Bd. 4. S. 42. Und eben so wenig Beweiskraft hat bei der Untersuchung über das Athmen die von Einigen angeführte Gährung, da der Ursprung der bei dieser zum Vorschein kommenden Kohlenfäure noch eben sowohl ein Gegenstand des Streites ist, wie die Kohlenfäureentstehung beim Athmen.

Weder in den Lungen, noch bei dem aufser dem Körper geschehenden Uebergange von dunkelrothem Blut in hellrothes wird eine von den Erscheinungen wahrgenommen, welche mit der in freier Luft geschehenden Verbrennung von Kohle oder Kohlenstoffoxyd sonst verbunden sind; es ist weder Wärme- noch Licht-Entwicklung bei jenen Vorgängen bemerkbar.

Anmerk. Dafs der thierische Körper im Athmen, statt nach *Crawfords* Annahme Wärme von Aussen zu gewinnen, vielmehr welche an das Aeusere verliere, zeigen die neueren Untersuchungen über das Verhältnis des Athmens zur thierischen Wärme (*Reils* und *Autenrieths* Archiv, Bd. 12. S. 137, 199 und 424.); und dafs bei dem Uebergange des dunkelrothen Blutes in hellrothes keine Lichtentwicklung Statt finde, ist durch einen von *H. Davy* angestellten Versuch dargethan, wo, während Blut aus der Medianader eines gesunden Mannes in einem dunkeln Zimmer in ein Gefäß voll Sauerstoffgas gelassen wurde, des Uebergangs des dunkelrothen Bluts in ein stark hellrothes (bright vermilion) ungeachtet, keine Spur von Lichterscheinung zu bemerken war (*Beddoes* Contributions, p. 134, und *Gilberts* Annalen, Bd. 12.)

Fothergills Beobachtung spricht dafür, daß das electriche Verhältniß der Luft in den Lungen eine Veränderung erleide. Aber keine Erfahrung thut dar, daß die Electricität sich zu dem Vorgange, durch welchen dunkelrothes Blut in oder ausser den Lungen in hellrothes verwandelt wird, als Ursache verhalte; mehrere deuten vielmehr das Gegentheil an.

Anmerk. *J. Fothergill* (Works; London, 1783; vol. 1. p. 267.) fand, daß geathmete Luft sich negativ electriche verhielt, wenn auch die Luft in der Umgebung des Körpers positiv electriche war. Dagegen thun die Versuche von *Bichat*, *Dumas*, *Blainville*, *Emmert*, *Le Gallois* und *Brodie*, in denen nach Durchschneidung des abschweifenden Nervenpaares und selbst nach Wegnahme des Hirns die Verwandlung des dunkelrothen Blutes in hellrothes fort dauerte, unwidersprechlich dar, daß diese Verwandlung vom Einflusse der Nerven, den einige Physiologen bekanntlich für einen electriche halten, unabhängig sey. Atmosphärische Luft erfährt, wie Sauerstoffgas und jede andere Gasart, ausser dem Körper durch dunkelrothes Blut dieselbe Veränderung, wie im Körper beim Athmen; und eben so verhält sich das Blut in Hinsicht seiner Farbe hier wie dort gleich. Wie beim gewöhnlichen Athmen an die Stelle der verzehrten Sauerstoff-Luft ein eben so großes Maass kohlenfaure tritt, so sehen wir das Nämliche in der Regel auch dann erfolgen, wenn dunkelrothes Blut ausserhalb dem Körper mit atmosph. Luft in Berührung gebracht wird. Man vergl. die über das Verhalten der Luft gegen dunkelrothes Blut angestellten Versuche von *H. Davy* (Untersuch. S. 52.), *Spallanzani* (Rapports de l'air, Vol. 2. p. 10.) und *C. L. Berthollet* (*Schweiggers Journal*, Bd. 1. S. 181.). Daß die uns umgebende Luft keinesweges immer positiv electriche sey, ist eine bekannte Sache, Ferner fand *Schübler* (Diff. sist. experimenta quaedam influx. electr. in sanguinem et respir. spectantia, p. 11 et 36. und *Gilberts Annalen*, Bd. 39. S. 315 u. 340.), daß das Blut, der Einwirkung der positiven Electricität ausgesetzt, an Gerinnbarkeit und an Festigkeit des Blutkuchens verliere, so wie daß der Aufenthalt von Thieren in positiv electriche Luft den Tod derselben beschleunige. Endlich zeigen *H. Davys* Athmungsversuche mit Wasserstoffgas und

Sauerstoffgas (Unterl. S. 70 und 107.), daß die letztere Luftart nicht besser in die Luftröhre und deren Verästelungen eindringe, als die erstere.

Die Eigenschwere des Sauerstoffgas verhält sich zu der des kohlenfauren Gas wie 1 zu 1,375¹⁾; und beim natürlichen Athmen tritt bekanntlich an die Stelle des verschwindenden ersteren Gas ein gleich großes Maass des letzteren. Nun ist es aber ein noch durch keine Erfahrung wankend gemachtes Naturgesetz, daß ein Körper ohne Aufnahme von wägbarem Stoff nicht schwerer werden könne.

Anmerk. Die Täuschung, welcher zufolge man in den im Kreise der volta'schen Säule vorkommenden Erscheinungen Ausnahmen gegen dieses Gesetz zu erblicken glaubte, kann jetzt nach *H. Davy's* Entdeckung der in jenem Kreise durch die electriche Thätigkeit bewirkten Stoffversetzungen (*Gehlen's Journal für die Chemie u. s. w.* Bd. 5, S. 1.) nicht mehr Statt finden.

Dies sind die bisher beobachteten Thatfachen, welche uns Aufschluß zu geben vermögen, inwiefern die oben aufgestellten Forderungen im Athmen erfüllt oder nicht erfüllt sind. Welche unter den dort angeführten Ansichten des Athmungsvorganges hat nun von diesen Thatfachen auch nicht eine einzige gegen sich, wohl aber fast alle im übereinstimmenden Vereine für sich? Es scheint, die Antwort auf diese Frage ergebe sich von selbst; und darum wird es hier hinreichen, bloß auf einige Hauptbeziehungen jener Thatfachen zu den verschiedenen Erklärungen des Athmungsvorganges kürzlich hinzudeuten.

Wenn, wie genaue Beobachtungen lehren, auch bei Abwesenheit von äußerem Sauerstoff mäßig erwärmtes oder unter die Luftpumpe gebrachtes Aderblut Kohlenäure ausscheidet; wenn in den Lungen sowohl

1) *Thomson* in *Schweiggers Journal*; Bd. 11. S. 57.

die Bedingungen als die Zeichen einer dort Statt findenden Verbrennung fehlen; wenn Kohle sich nicht mit Sauerstoff zu verbinden vermag, ohne das andere mit ihr in demselben Körper vorhandene brennbare Stoffe es ebenfalls thun; wenn nicht selten mehr Sauerstoff, oder in anderen Fällen wieder weniger (frei oder gebunden) aus den Lungen zurückkehrt, als beim Einathmen in sie hineintrat; wenn auch beim Athmen von sauerstoffgasleeren Gasarten aus den vorher luftleer gemachten Athmungswegen Kohlen Säure kömmt; wie läßt sich dies Alles mit der Lehre vereinigen, die ausgeathmete Luft entstehe in den Lungen aus der Verbindung von Blutkohle mit dem aus der eingeathmeten Luft verschwindenden Sauerstoffgas? Wie stimmen ferner diese Thatfachen mit der Lehre derer, welche das Athmen für eine Verbrennung von Kohlenstoffoxyd in den Lungen erklären? Wie entspricht jener Ansicht die Entwicklung von Sauerstoffgas aus Schlagaderblut, wie dieser die Erscheinung, das dunkelrothe Blut bei Erwärmung ohne Dazwischenkunft von äußerem Sauerstoff, oder unter der Luftpumpe, oder beim Athmen einer sauerstoffarmen Luft kein Kohlenstoffoxydgas ausscheidet? Wie anders als durch eine Schaar unerwiesener und wenig wahrscheinlicher Vermuthungen will man diese Erklärungsweisen mit jenen Thatfachen auch nur in eine scheinbare Uebereinstimmung bringen? Giebt es etwa eine abkühlende Verbrennung? Verbindet sich im dunkelrothen Blut auch dann noch Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft zu Kohlen Säure, wenn sich dasselbe außer dem Körper in einer Kälte, die dem Gefrierpunkte nahe ist, an der Luft hellroth färbt?

In welchem Widerspruch mit mehreren das Athmen betreffenden Beobachtungen, ja selbst mit einem ausgemachten Naturgesetze steht ferner die Ansicht, die

Kohlensäure erzeuge sich in den Lungen durch einen bloßen sogenannten Polaritätswechsel der eingeathmeten Luft, ohne daß irgend etwas Wägbares aus dem Blute in diese Luft übergehe! Wir haben durchaus keinen Beweis, daß die Electricität oder der Galvanismus (der dermalige Deus ex machina der deutschen Physiologen) an dem Mischungs-Vorgange, der in den Lungen zwischen Luft und Blut Statt findet, einen ursachlichen Antheil habe; die von *Fothergill* beobachtete Umwandlung der geathmeten Luft aus positiv-electrischer in negativ-electrische erklärt sich gnügend aus der mit dem Athmen verbundenen Verdampfung. Wenn, wie man behauptet hat, zwischen Aderblut und Sauerstoffgas ein electricisches Anziehen, so wie zwischen diesem Blute und nichtathembaren Luftarten ein electricisches Abstoßen Statt fände, warum dringt denn, *Davys* Versuchen entgegen, Sauerstoffgas nicht besser in die Lungen ein, als Wasserstoffgas? Warum wird, wäre jene Meinung gegründet, *Nystens* Versuchen zufolge, Kohlensäure auch von dunkelrothem Blut verschluckt, und nicht bloß von hellrothem? Sind *Schüblers* oben angeführten Versuche nicht im graden Widerspruch mit der Lehre, daß die eingeathmete Luft durch ihren positiv-electrischen Zustand das Aderblut in Schlagaderblut verwandle, da im Athmen grade das Gegentheil geschieht von dem, was die positive Electricität in diesen Versuchen bewirkte? Und wie will man sich denn mit jenem fest begründeten Naturgesetze abfinden, daß kein Körper ohne Stoffzusatz an absolutem Gewicht zunehmen könne? Wo erzeugte die Electricität je aus Sauerstoffgas ein bei gleicher Wärme gleich großes Maass kohlenfaures Gas, das um den dritten Theil schwerer ist als jenes? Grade die Erscheinungen in der Röhre zwischen den Dräthen der voltaischen Säule, worauf man sich bei Behauptung eines solchen angeblich in den

Lungen geschehenden Wunders berufen hat, sprechen gegen diese Behauptung; eben hier sind Stoffwanderungen von einem Pol der Säule zum andern vorhanden. Wo soll endlich der Sauerstoff bleiben, welcher beim Athmen dieser Gasart, so wie beim wiederholten Athmen der nämlichen atmosphärischen Luft, in der ausgeschiedenen Kohlenäure nicht aus den Lungen zurückkehrt; wo der verschwindende Antheil des geathmeten oxydirten Stickgas, der in die Lungen getriebenen Kohlenäure? In diesen Fällen müßte der Polaritätswechsel also aus Etwas Nichts machen, wie beim gewöhnlichen Athmen umgekehrt aus Nichts Etwas.

Das Vorhandenseyn von lose gebundenem Sauerstoff im Schlagaderblut, die Ausscheidbarkeit von Kohlenäure aus Aderblut, das unter gewissen Umständen vorkommende Verschwinden von Sauerstoff, oxydirtem Stickstoff und Kohlenäure in den Lungen, die Auflöslichkeit der Kohlenäure so wie der Grundlage des Sauerstoffgas im Blute, das Dunkelwerden des hellrothen Blutes unter der Luftpumpe und durch Aufnahme von Kohlenäure, der Mangel an Verbrennungs-Bedingungen und Erscheinungen in den Athmungswegen, die große Unwahrscheinlichkeit, daß Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd für sich allein in den Lungen mit Sauerstoff zusammentreten könne, alles Dies vereinigt sich dafür, daß die Ansicht, welcher zufolge die auszuathmende Kohlenäure bereits im Blute aufgelöst zu den Lungen kommt, und dagegen der aus der geathmeten Luft verschwindende freie Sauerstoff unter Ablegung seiner Luftgestalt in das Blut eintritt, die naturgemäße sey. Die von *Priestley*, *Rosa*, *Davy* und Anderen gemachten Beobachtungen zeigen uns das Aderblut als ein vorzugsweise kohlenäurehaltiges, das Schlagaderblut als ein mit freiem Sauerstoff geschwän-

geres, als ein oxygenirtes ¹⁾). Wir werden, man darf wohl sagen, zu der Anerkennung gedrungen, daß der Vorgang in den Lungen rüchftlich des Sauerstoffs und der Kohlenfäure ein bloßer zwischen dem lebenden Körper und seiner Umgebung Statt findender Umtausch dieser beiden Gasgrundlagen sey, wobei die Luft Sauerstoff abgiebt und Kohlenfäure aufnimmt, das Blut hingegen diese abgiebt und jenen aufnimmt. Das Aderblut stellt sich uns in Beziehung auf das Athmen als ein Mittel dar, in welchem ein dem Körper nicht mehr brauchbarer Stoff, die Kohlenfäure, den Lungen zur Ausscheidung zugeführt wird; eben so erscheint uns das

- 1) Da *Davy's* Versuche zufolge schon eine Wärme, die nicht über 200° Fahrnh. steigt, den Sauerstoff aus dem Schlagaderblute austreibt, so muß derselbe nur lose darin festgehalten seyn. Wir haben also Grund zu vermuthen, daß hier ein ähnliches Bindungs-Verhältniß vorhanden sey, wie zwischen Wasser und der Kohlenfäure, dem Sauerstoff, womit es geschwängert ist. (Selbst die Reihe, in der die verschiedenen Luftarten in Hinsicht ihrer Auflöslichkeit im Wasser und im Blute, diesem thierischen Wasser, auf einander folgen, ist für beide dieselbe). Wie man nun aber ein mit Sauerstoff geschwängertes Wasser mit Recht kein oxydirtes nennt, so verdient auch das Schlagaderblut nicht einen Namen dieser Art, sondern eher den eines oxygenirten, wie *Blumenbach* (*Inst. physiol.* p. 13.) es auch bereits genannt hat. Soll aber einmal eine von beiden Blutarten vergleichungsweise gegen die andere eine oxydirte heißen, so eignete sich dazu wohl noch am ersten die zu den Lungen gehende, wegen ihres größern Kohlenfäuregehalts (Vergl. auch *Autenrieth's* Handbuch der Physiologie §. 513.) — Wie *Bartels* (a. 3. O. S. 316.), nach *Priestleys* und *Davy's*, in *Crell's* und *Gilbert's* bekannten Zeitschriften längst erzählten Versuchen, noch die Beweise für das Vorhandenseyn von lose gebundenem freien Sauerstoff im Schlagaderblute vermiffen konnte, ist in einer Schrift, die sich die prüfende Durchsicht der Lehre vom Athmen zur Aufgabe machte, ein wenig auffallend.

von der Athmungsfläche kommende Blut in jener Beziehung als der bloße Ueberbringer dessen, was ihm aus der geathmeten Luft übergeben worden; und so wie die Schlagadern sich für das Geschäft der Ernährung als Fortsetzungen der Milchgefäße des Darmkanals betrachten lassen, so stellen sie sich uns für das des Athmens, einer Ansicht früherer Zeit entsprechend, als Fortsetzungen der Luftröhrenäste dar, nur mit dem Unterschiede, daß Luftröhrenäste und Schlagadern den aufgenommenen Athmungsstoff in verschiedener Gestalt, jene ihn luftförmig, diese ihn an eine tropfbare Flüssigkeit gebunden, enthalten.

Indefs, wie entscheidend jener Verein von Thatfachen auch für diese letzte Ansicht des Athmungsvorgangs spricht, es muß diese Ansicht ohne Zweifel noch fester und umfassender begründet werden, bevor für dieselbe, als für die allein richtige, ein allgemeingünstiges Urtheil gewonnen werden kann. Bekanntlich hat man gegen die Lehre vom Eintritt des Sauerstoffs ins Blut verschiedene Einwürfe erhoben; man hat die Luftdichtheit der sogenannten Lungenzellen, die Unmöglichkeit, daß durch die Gefäßwände Stoffe zugleich ein- und austreten, und mehreres Andere derselben entgegengestellt. Betrachten wir denn zunächst diese und andere Einwürfe etwas näher, ob sie uns vielleicht gegen die Richtigkeit der aus den oben angeführten Thatfachen hervorgehenden Folgerung irgend erhebliche Zweifel erregen können.

1) *Brandis* ¹⁾, *Walther* ²⁾ und *Sprengel* ³⁾, haben behauptet, es könne aus der Luft kein Stoff ins Blut

1) A. a. O. S. 319.

2) Physiologie des Menschen; Bd. 2. S. 139 und 143.

3) L. c. p. 29.

übergehen, weil die Verästelungen und Endigungen der Luftröhre, *Muschelbroecks* so wie auch *Sömmerrings* und *Reiseisens* Erfahrungen zufolge, nach dem Blute hin luftdicht seyen, und darum sey denn auch die Lehre vom Sauerstoffübertritt ins Blut zu verwerfen. Aber es ist zu zweifeln, ob dieser Einwurf die Lehre, für welche die oben angeführten Thatsachen ein so entschiedenes Zeugniß geben, merklich anzufechten vermöge. Er trifft allentfalls die auch aus andern Gründen unwahrscheinliche Meinung derer, welche den Uebertritt von luftförmigem, oder (wie *Ackermann* und *Mehes*) von halbluftförmigem Sauerstoff behaupten, nicht aber die ursprüngliche Lehre *Lagranges*, daß durch das Athmen Sauerstoff (nicht gerade luftförmiger) in das Blut eingeführt werde. Wo sind denn die Erfahrungen, welche darthun, daß in die Luftröhre getriebene Luft in den Lungen durchaus keinen Verlust erleide? Selbst daß keine luftförmigen Stoffe übergehen, ist noch nicht einmal strenge erwiesen ¹⁾. Und wodurch ist denn der Schluss gerechtfertigt, daß, weil kein luftförmiger Sauerstoff übergehe, auch keiner in irgend einer andern Form übergehen könne ²⁾; wodurch das Zeugniß meh-

1) Selbst *Reiseisen* (Ueber den Bau der Lungen, S. 32.) nimmt an, daß aus den Luftröhren Luft ins Blut übergehen könne. *Le Gallois* (*Experiences*, p. 237.) fand nach dem Einblasen von Luft in die Luftröhre scheinodter Thiere häufig Luftbläschen in den Gefäßen der Lungen. — Inwiefern die von *Morgagni*, *Testa*, *Nysten* und Andern in kranken Zuständen des menschlichen Körpers, so wie von *Lancisi* und *Rosa* beim Igel, und von *Caldesi*, *Morgagni* und *Redi* bei mehreren Amphibien im Blute bemerkten Luftbläschen auch hieher gehören, davon wird in der Folge die Rede seyn.

2) Worauf schon früher *Bostock* in seiner Streitschrift gegen *Ellis*, welcher ebenfalls den Uebertritt des Sauerstoffs ins

rerer (in der Folge anzuführender) Thatfachen, daß Luft auf chemische Weise durch feuchte Häute treten könne, als nichtig erwiesen? Es ist hier hinreichend, bloß an die große Menge von Sauerstoff-, von kohlenfaurem, so wie von oxydirtem Stickgas zu erinnern, welche *Allen* und *Pepys*, *Davy* und *Nysten* bei den oben angeführten Athmungsversuchen in den Lungen verschwinden sahen; hievon mußten doch wohl wenigstens die Grundlagen ins Blut übergegangen seyn. Daß sich aber auch das Wie dieses Uebergangs nachweisen lasse, wird uns im Verlauf der hier angefangenen Untersuchung die nähere Betrachtung dieses Gegenstandes darthun.

2) Einen andern Einwurf gegen die Lehre vom Uebergang von Sauerstoff ins Blut entlehnte man aus jener bereits angeführten, von *C. L. Berthollet* so wie von *Allen* und *Pepys* genau ausgemittelten Thatfache, daß sowohl frisches Aderblut, welches mit atmosphärischer Luft in Berührung ist, als auch ein dem natürlichen möglichst nahe gebrachtes Athmen von atmosphärischer Luft durch eine gesunde Person, das alsdann in der Luft verschwindende Sauerstoffgas durch ein gleich großes Maas kohlenfaures Gas ersetze, welche Thatfache dann, verbunden mit der, daß gleiche Maassteile kohlenfaure und Lebensluft ein gleiches Gewicht Sauerstoff enthalten, als ein entscheidender Beweis angesehen wurde für den Satz, daß der sämmtliche in der geathmeten Luft verschwindende Sauerstoff zur Kohlenfaureerzeugung in den Lungen verwandt werde, und das Blut hier demnach keinen Sauerstoff aufnehmen könne.

Blut wegen der angeblichen Luftdichtheit der Lungenzellen läugnete (*Edinburgh medical and surgical Journal*; Vol. 4. n. 14. p. 161.), so wie auch *Bartels* (a. a. O. S. 347.) aufmerksam gemacht haben.

Man hat diesen Einwurf für sehr bedeutend gehalten ¹⁾; aber, wie es scheint, nur zufolge einer Täuschung. Es ist bereits oben angeführt worden, daß das Blut ausserhalb des Körpers keineswegs immer an die Stelle des von ihm in atmosphärischer Luft verzehrten Sauerstoffgas ein gleich großes Maass kohlenfaures Gas setze, und eben so zeigt eine Menge von Athmungsversuchen, daß beim Athmen nicht jedesmal eben so viel kohlenfaures Gas aus den Lungen zum Vorschein komme, als Sauerstoffgas in denselben verloren ging. Durch diese Fälle wird also der Erfahrungssatz, worauf man sich beruft, zuvörderst beträchtlich beschränkt, obgleich *Creve* hierauf gar keine Rücksicht genommen hat. Aber auch zugegeben, das über Blut oder im Athmen verschwindende Sauerstoffgas stehe mit dem zum Vorschein kommenden kohlenfauren Gas immer im Gleichmaass, wie geht denn aus dieser Erfahrung die Folgerung hervor, die man unter uns daraus gezogen hat? Die Gewichtsmenge des in der Luft vorhandenen Sauerstoffs wird durch dunkelrothes Blut und durch ein Athmen, wie es beim gefunden Menschen und bei den höhern

1) Vergl. *Creve* a. a. O. S. 24. „Aus den Versuchen von *Allen* und *Pepys*“, sagt dieser Schriftsteller, „geht wesentlich hervor, daß während der Respiration kein Sauerstoff absorbirt, sondern das verschwindende Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft bloß zur Erzeugung des in der ausgeathmeten Luft vorhandenen kohlenfauren Gas verbraucht werde.“ Und S. 25: „Da, wie nunmehr erwiesen ist, das Blut während der Respiration keinen Sauerstoff absorbirt u. s. w.“ — Ferner *Bartels* a. a. O. S. 303. Ein sich *Wdset* unterzeichnender Recensent in der salzb. med. Zeit. (1813. Bd. 3. S. 129.) stimmt *Creves* Folgerung und desselben „neuer“ Lehre vom Athmen (welcher zufolge in den Lungen eine Kohlenstoffverbrennung Statt findet, wie *Laplace* schon vor dreißig Jahren, und nach ihm viele Andere eine solche behaupteten), „unbedingt“ bei. —

Thieren Statt findet, wenig oder gar nicht verändert: das ist Alles, was ein Unbefangener aus jener Erfahrung zu schliessen geneigt seyn dürfte. Ob aber die zum Vorschein gekommene Kohlenäure den nämlichen Sauerstoff gebunden enthalte, der in dem verschwundenen Antheile der in den Versuch genommenen Luft frei vorhanden war, oder ob nicht vielmehr dieser freie Sauerstoff auf andere Weise verwendet und dagegen aus dem Blute die Kohlenäure zu einem gleich grossen Maass fixer Luft, als in jener Luft Sauerstoffgas verloren ging, entwickelt worden sey, darüber sagt jene Erfahrung nichts aus; auch haben weder *Berthollet*, noch *Allen* und *Pepys*, noch *Dalton*, wo er in seiner Abhandlung über das Athmen und die thierische Wärme ¹⁾ der Versuche der letzteren Physiker erwähnt, eine so rasche Folgerung, wie die zuvor genannten deutschen Schriftsteller, aus derselben gezogen. Entscheidet doch die bloße Wahrnehmung, daß ein gleich grosses Maass kohlenäures Gas aus den Lungen kommt, als Sauerstoffgas darin verschwindet, über den zwischen Luft und Blut Statt findenden Vorgang so wenig, daß sie sich nicht bloß mit den Ansichten, es verbrenne Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd, oder auch es verbrenne gar nichts in den Lungen, sondern selbst mit der aus andern Gründen verwerflichen verträgt, es verbrenne dort aus dem Blute kommender Wasserstoff, während die ausgeathmete Kohlenäure ihren Ursprung im Darmkanal oder vielleicht auch in den Haargefäßen des grossen Kreislaufs habe ²⁾. Das

1) *Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester*; Second series 1813. Vol. 2. p. 43.

2) Auch haben deutsche Recensenten die Versuche von *Allen* und *Pepys* als Beweise für die verschiedensten Meinungen angeführt. Während der bereits erwähnte *Wdits* dieselben in der
 salzb.

Gleichfeyn der im freien Athmen des Menschen und der höheren Thiere Statt findenden Sauerstoff-Einnahme und Ausgabe (welches *Nysten*¹⁾ so wenig mit *Lagranges* Lehre verträglich fand, das er aus Rücksicht auf dasselbe, alles Zeugnisses ohngeachtet, was seine schönen Versuche gegen das Vorhandenseyn einer Kohlenstoffverbrennung in den Lungen ablegen, dennoch eine solche Verbrennung annehmen zu müssen

salzb. Zeitung als ein entscheidendes Zeugniß für das Daseyn einer Kohlenstoffverbrennung in den Lungen betrachtete, äußerte ein anderer Recensent in der jen. Litt. Zeit., jene Versuche thäten dar, das uns die Chemie über das Wesentliche der Respiration Nichts lehren könne, so das jeder Physiologe, der sich keinen andern Weg als den chemischen zu bahnen verstehe, an der Lehre vom Athmen gänzlich verzweifeln müsse. Einer in der leipz. Litt. Zeit. f. 1815, N. 2, S. 10. führt für seine Behauptung, der Sauerstoff erzeuge sich im Blut, die Luftdichtheit der Lungenzellen und die Versuche von *Allen* und *Pepys* an. Gleicher Meinung ist ein Anderer, oder auch der Nämliche in derselben Zeitung, Jun., S. 1150; er hält dafür, das, wenn anders die Versuche von *Berthollet*, *Allen* und *Pepys* richtig seyen, „die höhere electriche Erregung, welche die thierische Wärme erzeuge, das Blut in den Lungen oxydiren und azotifiren müsse.“ Ein Recensent in der hall. Litt. Zeitung (1815, Juli, S. 400.) meint, nach der Erfahrung *Vogels*, das Blut unter der Luftpumpe Kohlenäure ausscheidet, sey vielleicht den Beobachtungen von *Allen* und *Pepys* (welche übrigens *Thomson*, *Dalton* und *Nysten* einstimmig bestätigt haben) nicht recht mehr zu trauen. Auf ähnliche Weise äußert ein Anderer in der salzb. med. Zeit (1815. Bd. 1. S. 442.) „er getraue sich nicht, sich an die Resultate, die *A.* und *P.* aus ihren Versuchen gezogen, anzuschließen.“ — Es bedarf keiner weitern Nachweisung, wie alle diese Ungewissheit und Mißdeutung durch die Ansicht, es trete im Athmen Sauerstoff ins Blut und Kohlenäure aus demselben, beseitigt wird.

1) L. c. p. 228.



glaubte); dieses Gleichmaafs ist blofs ein neuer Beleg für den bereits durch andere Erscheinungen begründeten Erfahrungssatz, es besitze der lebende Körper und besonders der vollkommener gebildete das Vermögen, sich während des ungestörten Bestehens seiner Kraft das Gleichgewicht seiner Mischung zu erhalten. Im gefunden Zustande bewahren die Absonderungen dem Blute fortdauernd das Gleichmaafs der in ihm enthaltenen Salze oder Salzbestandtheile; gerade soviel, als es davon zugeführt bekommt, wird ihm auch wieder entzogen¹⁾. Auf ähnliche Weise stehen aller Wahrscheinlichkeit nach auch Wasseraufnahme und Wasserausscheidung in unserem Körper zu einander im Gleichgewicht. Warum könnte nun in Hinsicht der Sauerstoff-Aufnahme und Ausscheidung durch die Lungen nicht das Nämliche Statt finden? Zwar wird hier ein freier Stoff aufgenommen, und ein gebundener ausgeschieden; aber auch ein Fall dieser Art ist im Körper nicht ohne Beispiel. Nach dem Einnehmen von Schwefel sind die Auswurfstoffe schwefelwasserstoffhaltig; dem Trinken von reinem Wasser stehen Absonderungen von Flüssigkeiten gegenüber, worin das Wasser mit anderen Stoffen verbunden ist; die dem Körper von Aussen zufließende Hitze entweicht von ihm, nachdem sie an verdampfenden Schwefels gebunden worden. — Umgekehrt sehen wir, dafs, wie das Gleichgewicht der Aufnahme und Ausscheidung von allem Andern, was in den Körper eingeht, gestört wird, sobald der regelmässige Zustand des Lebens eine Beschränkung erleidet, eben so auch bei nur geringer Störung des Athmungsgeschäftes sogleich die Sauerstoff-

1) Vergl. *Berzelius* in *Schweiggers Journal*, Bd. 10, S. 148; so wie *Reils* und *Autenrieths Archiv*, Bd. 1:1, S. 134.

Aufnahme in den Körper vor der Sauerstoff-Ausscheidung aus demselben zu überwiegen anfängt¹⁾.

1) Ein Gleichmaafs der verschwindenden Sauerstoff- und der zum Vorschein kommenden kohlenfauren Luft zeigt sich uns auch ausser dem lebenden thierischen Körper in Fällen, wo wir zur Annahme einer Kohlenstoffverbrennung nicht berechtigt sind. In atmosph. Luft keimende Saamen ersetzen nach *Th. v. Saussure* (Unterf. über die Vegetation, S. 9.) das verzehrte Sauerstoffgas durch ein gleiches Maafs kohlenfaures; dasselbe thun ebenfalls nach *Saussure*, S. 131 u. fg.) auch gährende Pflanzenstoffe, und *Spallanzani* (Rapports vol. 1 und 2.) beobachtete die nämliche Erscheinung mehrmals in Versuchen mit thierischen Stoffen, die in anfanglicher Fäulniss begriffen waren. *Saussure* (a. a. O. S. 10 und 114.) erklärt sich nun zwar gegen die Annahme, dass die von keimenden Saamen und gährenden Stoffen hervorbrachte Kohlensäure als solche aus denselben herausgetreten und dagegen der verschwundene freie Sauerstoff von denselben verschluckt worden sey; dennoch zeugt sowohl *Rollos* Versuch, (bei *Saussure* S. 10.), dem zufolge angefeuchtete Saamen auch in einem ganz sauerstoffgasleeren Mittel Kohlensäure lieferten, als auch die von *Saussure* (a. a. O. S. 143.) selbst gemachte Beobachtung, dass gährende Stoffe sich auf gleiche Weise verhalten, fast entscheidend für die von ihm mit Unrecht verworfene Ansicht. Wie keimende und gährende Pflanzenstoffe, so scheiden denn auch nach *Spallanzani* in Fäulniss begriffene thierische Theile in Stickgas oder Wasserstoffgas Kohlensäure aus. Auf solche Weise sehen wir demnach Athmen der Thiere und Pflanzenkeime, Gährung und anfangende Fäulniss in ihrer Beziehung zur umgebenden Luft sich wesentlich gleich verhalten; hier wie dort zeigen sich uns Erscheinungen, welche der Annahme einer zwischen dem Kohlenstoff des gährenden oder athmenden Körpers und dem atmosphärischen Sauerstoffgas Statt findenden Verbrennung entgegen sind. Hiermit übereinstimmend sagt *Saussure* a. a. O. S. 19: „Die unmittelbare Einwirkung der Sauerstoffluft auf das todte, noch nicht in volle Fäulniss übergegangene Saamenkorn und auf das keimende ist im Wesentlichen die nämliche.“ Und so stellen sich uns denn Gährung und anfangende Fäulniss als

3) *Reifeisen* (a. a. O. S. 34.) macht gegen die Annahme, daß durch die Wände der Lungengefäße etwas aus den Luftröhreverästelungen ins Blut eindringen könne, den Einwurf: „da im lebenden Zustande aus dem Adernetze der Lungen ein immerwährender Strom von Flüssigkeiten ausdampfe, so könne nicht auch zu gleicher Zeit ein entgegengesetzter Strom in sie aufgenommen werden.“ Eben dies könnte man nun auch der Lehre, daß beim Athmen Sauerstoff ins Blut ein- und Kohlenäure aus ihm austrete, entgegensetzen geneigt seyn. Es ist indess von *Reifeisen* nicht nachgewiesen, aus welchem Grunde die Lungengefäßwände nicht zugleich Flüssigkeiten ein- und auszulassen im Stande seyn sollen; können doch, wie die bekannten Versuche über die angebliche Stickgaserzeugung aus Wasser entscheidend darthun, durch die Wände glühender irdener Röhren Gasarten eindringen, während Wasserdämpfe aus denselben heraustreten *). Will man aber einen Vorgang dieser Art in den Lungen nicht zugeben, so braucht man ja nur anzunehmen, die Stoffaufnahme und die Stoffausscheidung durch die Lungengefäßwände geschehe nicht zu gleicher Zeit, sonderst die eine während des Einathmens, die andere während des Ausathmens, wie dies auch bereits früher der ältere

ein Athmen dar, und umgekehrt erscheint dieses als eine anfangende Fäulnis des lebenden thierischen Stoffes. Der Fortsetzung der hier angefangenen Untersuchungen über das Athmen bleibt es nun vorbehalten, nachzuweisen, wie diese anfangende Fäulnis des thierischen Stoffes, indem sie das Mittel seiner stets wiedererzeugten Belebung ist, durch den Einfluß des vermittelt dieser anfangenden Zerzeugung unterhaltenen Lebens stets wieder aufgehoben wird, um immer wieder zu beginnen, und immer von Neuem das Leben zu bedingen.

1) Vergl. *Gehlen* in dessen *Neuem allgem. Journal der Chemie*, Bd. 2. S. 424.

*Duvérnoy*¹⁾ und *Broussonet*²⁾, und in neuerer Zeit *Nolde*³⁾ und *Bartels*⁴⁾ wahrscheinlich gefunden haben, und womit auch, wie wir in der Folge sehen werden, verschiedene über das Athmen beobachtete Thatfachen in Uebereinstimmung sind.

4) Wie kann beim Athmen Sauerstoff ins Blut übergehen, da der Körper das „reale Princip,“ den Stoff, bereits durch den Speisekanal empfängt, wie das Wesen des Athmens in einer Stoffaufnahme bestehen, da die dem Athmen relativ entgegengesetzte Ernährung eine solche ist; wie soll mit dem Athmen eine Sauerstoffaufnahme verbunden seyn, da die Pflanzen, welche doch ebenfalls der atmosphärischen Luft bedürfen, statt Sauerstoff aufzunehmen, vielmehr welchen ausscheiden; wie ist es wahrscheinlich, daß die Luft ihre belebende Eigenschaft einer Absetzung von Sauerstoff an das Blut verdanke, da sie ja den höheren Thieren dasselbe ist, was Licht und Wärme den niederen sind, ihre Natur aber, selbst nach der Ansicht der Chemiker, der von Licht und Wärme entgegengesetzt ist; wie könnte endlich das Athmen, wenn es eine Oxydation wäre, das Leben fördern, da ja die Oxydation den Körper, der sie erleidet, stets in einen negativeren Zustand versetzt? — diese Einwürfe hat *Wilbrand*⁵⁾ der Lehre, daß

1) Memoires de l'acad. de Paris, 1701; p. 237.

2) Ib. année 1785; p. 186.

3) Anmerk. zu *Bostocks* Versuch über das Athemholen, S. 135.

4) A. a. O. S. 374.

5) Ueber das Verhalten der Luft zur Organisation, S. 80. u. fg. In dieser Schrift hat *Wilbrand* die oben angeführten Einwürfe zwar nur der Annahme, daß das Athmen eine Oxydation des Blutes sey, entgegengestellt; in seiner spätern Schrift über das Hautsystem S. 105. hält er indess auch die Lehre, daß im Athmen Sauerstoff ins Blut tretet, durch dieselben für widerlegt.

beim Athmen Sauerstoff ins Blut trete, entgegengesetzt und alsdann, nachdem er diese Lehre verworfen, das Athmen als einen bloß dynamischen Vorgang zwischen Luft und Blut darzustellen gesucht. Es ist indess zu zweifeln, daß jene Einwürfe, so scharfsinnig sie zum Theil auch sind, zu solcher Verwerfung berechtigen. Ob grade das Wesen des Athmens in dem Zutritt von Sauerstoff zu dem Blute bestehe, darüber zu streiten ist hier der Ort noch nicht; es gilt hier bloß die Frage, ob ein solcher Zutritt im Athmen Statt finde. Betrachten wir die gegen diesen Punkt erhobenen Einwürfe etwas näher. Zugegeben, daß Ernährung und Athmen einander relativ entgegengesetzt seyn, wie folgt daraus, daß nun im Athmen kein Stoff in den Körper treten könne? Eben weil der Gegensatz beider nur ein relativer ist, muß auf ähnliche Weise, wie andere sich relativ entgegengesetzte Verrichtungen des thierischen Körpers, z. B. Nerventhätigkeit und Gefäßwirkung, einander nicht völlig ausschließen, im Athmen noch etwas vom Geschäft der Ernährung, und umgekehrt in der Ernährung noch etwas von der Verrichtung des Athmens seyn. Und so ist es denn in der That. Daß der Darmkanal auch athme, dafür brauchen wir den Beweis nicht erst beim Wetterfisch zu suchen¹⁾; dieß Athmen ist jedoch kein Hinderniß, daß in ihm nicht die Stoffaufnahme vorwalte, daß der Körper durch ihn nicht an Gewicht zunehme. Umgekehrt sind denn auch die Lungen nicht bloß ausscheidend, sondern auch aufnehmend; dennoch wird beim Menschen und auf denjenigen Thierstufen, wo das Athmen sich am vollkommensten von dem Ernährungsgeschäft geschieden hat, der Körper durch die erstere Verrichtung nicht schwerer, sondern leichter, weil die Ausscheidung dabei

1) Vergl. Blumenbach l. c. §. 171.

überwiegt. — Der von den Pflanzen entlehnte Einwurf setzt, der sonst allgemeinen Annahme entgegen, voraus, daß Thiere und entwickelte Pflanzen im Athmen einander gleich zu schätzen seyen, so daß man von jenen gradezu auf diese schliessen dürfe, für welche Voraussetzung jedoch der Beweis fehlt. Indess auch diese Voraussetzung zugegeben, wie läßt sich von dem Athmungsvorgange, der bei den Pflanzen nur in gewissen Theilen derselben, und unter besondern Umständen, bloß vorübergehend vorkommt, (indem ja ihre grünen Theile des Nachts den bei Tage ausgeathmeten Sauerstoff wieder aufnehmen), auf dasjenige schliessen, was bei Thieren stets Statt findet, was bei ihnen wenigstens die Regel ist¹⁾? — Bei der Behauptung, es bewirke die Luft auf den höheren Thierstufen dieselbe Erscheinung, wie Licht und Wärme auf den niederen, vermisst man (abgesehen von der Einschränkung, deren diese Behauptung zu bedürfen scheint) den Beweis, daß die nämliche Erscheinung immer auf gleiche Weise hervorgebracht werden müsse, z. B. der Tod von Mohnsaft und Arsenik durch gleiche vermittelnde Veränderungen im Körper. Wie wenn der aus der Luft in das Blut eintretende Sauerstoff die äussere Bedingung wäre, vermittelt welcher der Körper selbst zu erzeugen befähigt würde, was er durch Licht und Wärme sofort mitgetheilt erhält? — Was endlich den Einwurf *Wilbrands* betrifft, das Athmen würde, wenn es eine Oxydation des Blutes wäre, das Leben nicht fördern können, so scheint bei demselben aufser Acht

1) Daß übrigens auch im thier. Körper Sauerstoffgas ausgeschieden werden könne, zeigt ja die Luftblase der Fische, die selbst in der Wiederaufnahme des zuvor in ihr ausgeschiedenen Sauerstoffs sich völlig wie ein grüner Pflanzentheil verhält.

gelassen zu seyn, daß das Athmen nicht bloß eine (angebliche) Oxydation, sondern zugleich ein Vorgang sey, wobei Sauerstoffgas in kohlenfaures Gas umgewandelt wird, daß aber eine Verrichtung, bei der eine solche Umwandlung Statt findet, (d. h. nach jenes Schriftstellers Ansicht, wo eine Gasart, in welcher der ideale Pol mehr hervorgetreten ist, in eine beschränktere übergeht), unmöglich für den Körper beschränkend, das Leben tödtend seyn könne. Indes wäre auch das Athmen eine bloße Oxydation, setzte es auch das Blut in einen „negativeren“ Zustand, so ist nicht abzusehen, warum es deshalb, nach *Wilbrands* Ausdruck, die Förderung des Lebens fortdauernd zurückwerfen sollte; ist doch das hellrothe Blut höchst wahrscheinlich bloß eine Bedingung der Lebenserzeugung, nicht ein Ueberbringer eines ihm von Außen mitgetheilten Lebens, und deshalb kein Grund vorhanden, warum es hiezu minder negativ, minder beschränkt seyn müßte, als das dunkelrothe. Auch die Nahrungsmittel fördern das Leben, obgleich bei den meisten derselben der Beweis von ihrer Lebendigkeit und dem Vorwalten des idealen Pols in ihnen etwas schwer fallen dürfte 5).

- 1) Es ist freilich ein einmal eingeführter Gebrauch, das hellrothe vom Athmen kommende Blut für lebendiger zu halten, als das dahingehende dunkelrothe, und das letztere ist oft gegen das erstere sehr herabgesetzt worden (wie es denn z. B. von *Fourcroy* in seinem Systeme des *conn. chim.* T. 10. p. 377 für „gewissermaßen abgestorben“ und von *van Mons* in *Gehlens Journal der Chemie*, Bd. 9. S. 753. gar für „eine Träger“ erklärt wird; aber läßt sich dieser Gebrauch auch rechtfertigen? — Das Schlagaderblut kommt von einem Orte, wo es dem Nerveneinflusse entzogen, dagegen dem chemischen Einflusse der Außenwelt ausgesetzt war; das Aderblut kehrt hingegen von daher zurück, wo die Nerventhätigkeit, die das Leben mittheilt, besonders kräftig ist. Stirbt Aderblut außer dem Körper an der Luft ab, so wird es

5) Der Prüfung der im Vorigen angeführten Einwürfe mögen hier nun noch einige Worte über ein paar andere Einwürfe hinzugefügt werden, die der Lehre, daß im Athmen Sauerstoff ins Blut ein- und Kohlenfäure aus demselben austrete, zwar bisher noch nicht gemacht worden, die man ihr aber zu machen geneigt seyn könnte. Wie kann, liesse sich vielleicht fragen, das dunkelrothe Blut ausscheidbare Kohlenfäure enthalten, da in demselben nach *Bostocks* ¹⁾ Versuchen ein ätzendes Alkali vorhanden ist; muß dieses Alkali nicht den angeblich in den Lungen geschehenden Austritt jener Säure verhindern? Hierauf ist zu erwiedern, daß, da das nach *Bostock* im Blute vorhandene ätzende Alkali in *Davys* oben angeführtem Versuche kein Hinderniß war, daß die Kohlenfäure aus einem bloß bis zu 112° Fahr. erwärmten Aderblute austrat, auch ohne Zweifel in den Lungen, des Alkalis unbeschadet, eine gleiche Ausscheidung möglich seyn werde. Aber ist es auch wohl wahrscheinlich, daß das Alkali wirklich im ganz freien Zustande im Blute enthalten sey? Da, wie Versuche gezeigt haben, ein geringer Zusatz von freiem Alkali dunkelrothes Blut hellroth färbt, wie könnte es da noch ein dunkelrothes Blut geben, wenn *Bostocks* Angabe strenge wahr wäre? Höchst wahrscheinlich ist das im Blute befindliche Natron mit dessen Eiweiß-

an den Stellen, wo die Luft zu ihm Zutritt hat, erst zu hellrothem, zu Schlagaderblut; das letztere muß also hienach dem Tode näher seyn. Und hiermit übereinstimmend nahm denn auch Schlagaderblut, das ich in einem verschlossenen Gefäße aufbewahrte, eher einen faulichten Geruch an, als von demselben Thiere genommenes und eben so behandeltes Aderblut.

1) *Medico-chirurgical Transactions*; Vol. 2. No. 16; mir nur aus Auszügen bekannt.

und Faserstoff verbunden, wie *Berzelius* ¹⁾ dies auch wirklich so angiebt, und in diesem Falle dann der Austritt der Kohlenfäure aus dem an die Luft oder zu der Athmungsfläche der Lungen gebrachten Blute von Seiten dieses letztern frei.

Wie kann, so liesse sich ferner zufolge der Ansicht *Cuviers* und der mit ihm übereinstimmenden Physiologen über den Einfluß des Athmens auf die Blutbereitung fragen, wie kann der Milchsaft zum Blute werden, wenn er nicht in den Lungen Kohlenstoff verliert, wenn seine Gallerte sich nicht durch Ausscheidung dieses Stoffes in Eiweiß verwandelt? — Dieser Grund gegen die im Vorigen bewährt gefundene Lehre setzt etwas voraus, was erst noch des Beweises bedarf: daß der Milchsaft sich im Athmen gerade durch eine Ausscheidung von Kohlenstoff, und nicht vielmehr durch eine von Kohlenfäure und durch gleichzeitige Sauerstoffaufnahme, dem Blute verähnliche. Es ist nun aber wenigstens sehr ungewiß, daß in jenem Saft Gallerte vorhanden sey, da die von *Emmert* hiefür angeführten Beweise ²⁾ nicht befriedigend sind; und weder *Vauque-*

1) *Schweiggers Journal*; Bd. 10. S. 152.

2) Nämlich (*Reils* und *Autenrieths Archiv*, Bd. 8. S. 161):

1) Nichtgerinnen des mit dem Rückstand von abgedampftem Chyluserum gekochten Wassers beim Abdampfen desselben, und hiebei erfolgendes Uebrigbleiben eines wie Gallerte aussehenden Rückstandes; welches beides, wie die Erscheinungen am Blute lehren, von den Salzen herrühren konnte, die in jenes Wasser mit übergegangen waren; und 2) der flockige Niederschlag, den jenes Wasser mit Galläpfelinctur gab, der aber (vergl. *Berzelius* in *Schweiggers Journal*, Bd. 9. S. 377.) eben so gut Eiweiß als Gallerte seyn konnte. — Bekanntlich behauptet der letztere große Chemiker (a. a. O. Bd. 10. S. 149.) daß Leim überhaupt nicht zu den Bestandtheilen des lebenden thier. Körpers gehöre.

lins ¹⁾ noch *Brandes* ²⁾ Versuche für einen Gallertgehalt des Milchsaftes zeugen. Dafs dem Blute aus dem Darmkanal Kohlenstoff unter irgend einer noch zu bestimmenden Form zugeführt werde, ist allerdings wahrscheinlich; dafs aber von diesem Kohlenstoff, nachdem er eben ins Blut eingetreten, sogleich wieder ein Theil ausgeschieden werde, dafür fehlt der Beweis. Will man einmal, vermuthungsweise, annehmen, der Milchsaft müsse, um sich dem Blute zu verähnlichen, in den Lungen etwas ausstofsen, sollte dann (abgesehen von anderen Gründen) die Annahme, dafs dieser Auswurfstoff aus der zur Unterhaltung des Lebens untauglicheren, bereits mit Sauerstoff gesättigten Kohlensäure bestehe, nicht um Vieles wahrscheinlicher seyn, als jene von einigen neueren Physiologen begünstigte, es sey jenes Auszustossende der noch fast oder ganz sauerstofffreie, zum Eingehen in die Mischungsvorgänge des lebenden Körpers geschicktere Kohlenstoff? Welchen seltsamen Widerspruchbürdet man der Natur auf, wenn man *Laplace's* Ansicht vom Athmen und zugleich die nicht unbegründete Meinung annimmt, der Kohlenstoff sey ein Hauptbestandtheil des durch die Verdauungswege aufgenommenen Nahrungstoffs, wonach also ein Theil dessen, was durch mannichfaltige und zusammengesetzte Vorrichtungen für die Ernährung vorbereitet und eben ins Blut geleitet worden, unmittelbar nach dieser Aufnahme und selbst vor dem Eintritt in den grossen Kreislauf, aus dem Körper wieder ausgeführt würde! Wir sind freilich nicht befugt, dem Handeln der Natur die von uns erdachten Zwecke beizumessen; aber dürfen wir umgekehrt, die innere Uebereinstimmung dieses

1) *Annales du Museum d'hist. nat.* T. 18. p. 240.

2) *Philosophical Transact.* for 1812. p. 91.

Handelns läugnend, der großen Meisterin die Widersprüche andichten, worin unsere Erklärungen und Vermuthungen befangen sind?

Zum Schlusse möge hier noch die Frage erörtert werden, ob denn jene auf die oben angeführten Thatfachen sich stützende Ansicht, daß die Wechselwirkung zwischen Blut und Lungen ihrer Natur nach eine bloß chemische sey, keinen weitem bedeutenden Einwürfen unterliege. Es gilt hier besonders die Gründe zu prüfen, die *Walther* in seiner *Physiologie* 1), wo er sich sehr entscheidend gegen diese Ansicht erklärt, wider dieselbe angeführt hat. Diese Gründe sind hergenommen erstens von dem Mangel einer unmittelbaren Berührung zwischen Luft und Blut, und zweitens von der Erscheinung, daß die Schlagaderblutbereitung sich nicht bloß nach der Ausdehnung, welche den Luftgefäßen in den Lungen eigen ist, und nach dem Sauerstoffgasgehalt der geathmeten Luft richte, indem ein Thier in Lebensluft nicht mehr Sauerstoff verzehre, als eines in atmosphärischer; sondern daß sie auch von der Größe der Lebensthätigkeit des Athmenden abhänge. —

1) Bd. 2. S. 143 und 151. In der ersten Stelle heißt es: „Die Oxydation und die Dephlogistifirung des Blutes an der Luft ist nicht als eine wirkliche Aufnahme des Sauerstoffs in das Blut, etwa vermittelt chemischer Verwandtschaft, zu erklären,“ und in der zweiten: „die Veränderungen, welche Blut und Luft wechselseitig in den Lungen erleiden, sind nicht eine Folge der chemischen Zersetzung des Einen durch das Andere; das Gesetz derselben ist nicht das Gesetz chemischer Affinitäten, sondern die Lunge wirkt hiebei als thätiges Organ.“ *Walther* nennt die von ihm verworfene Ansicht tadelnd eine kraß-empirische; aber ist es denn etwas Tadelnswerthes und nicht vielmehr gerade recht, bei einem empirischen Gegenstande recht kraß-empirisch zuzuschauen, wie es sich mit ihm verhält?

Es ist zu zweifeln, daß diese Gründe darthun, was sie nach *Walthers* Meinung darthun sollen. Denn was den ersten betrifft, so fehlt der Beweis, daß zwei von einander getrennte Körper nicht durch Vermittelung eines dritten zwischen ihnen befindlichen chemisch auf einander wirken können. Der erste kann ja den zweiten zwischenliegenden und dieser wieder den dritten von jenem gesonderten chemisch verändern. So sahen *Cigna*, *Priestley* und *Wells* den dunkelrothen Blutkuchen hellroth werden, ob er gleich durch eine Schichte Blutwasser, Milch oder Eiweiß von der Luft getrennt war; so wird Salpetergas auch in einer feuchten luftdichten Blase vermittelt des Sauerstoffs der Luft in salpetrige Säure verwandelt. Aber darum bleibt dieser Vorgang unstreitig immer ein chemischer. Allerdings müssen Athmungswerkzeuge, so wie Herz und Gefäße, die Stoffe herbeiführen, die in den an der Athmungsfläche der Lungen geschehenden Mischungsvorgang eingehen sollen; man kann selbst zugeben, daß dieser Vorgang durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens noch unmittelbarer unterstützt werde (wovon in der Folge die Rede seyn wird); dennoch bleibt, aller dieser Vorbereitungen und fördernden Einflüsse ohngeachtet, die eigentliche Wechselwirkung zwischen Luft und Blut eine chemische. An den Pforten des Lebens gebieten noch die Mächte der Außenwelt; und da geschieht denn auch die Veränderung des Blutes aus dunkelrothem in hellrothes. Die den chemischen Vorgang durch Zufuhr von Luft und Blut vorbereitende Bewegung erklärt nun sehr leicht, warum dieser Vorgang bei verschiedenen Graden der Lebensthätigkeit bald rascher, bald langsamer geschieht, womit denn auch der zweite von *Walther* aufgestellte Grund seine Beweiskraft verliert. Uebrigens steht die Behauptung, daß beim Athmen von Sauerstoffgas nicht mehr Sauerstoff verzehrt werde,

als beim Athmen von atmosphärischer Luft, in Widerspruch mit den bereits vor mehreren Jahren bekannt gemachten Versuchen von *Pfaff* und *Dircks*, so wie mit den späterhin von *Allen* und *Pepys* angestellten. Und bemerkten auch nicht Alle, welche sich mit ähnlichen Versuchen beschäftigten, beim Athmen jener Gasart einen größern Sauerstoffverbrauch, als beim Athmen von atmosphärischer Luft, so folgt ja daraus noch keineswegs, daß diese Erscheinung dem Einflusse der Lebensthätigkeit zuzuschreiben sey, da Abänderungen im Athmungsvorgange auch von chemischen Bedingungen, von der Mischung, von dem Kohlen säuregehalt des Bluts, von der größeren oder geringeren Reinheit der geathmeten Luft und von andern in chemischer Hinsicht Einfluß habenden Verhältnissen abhängen können ¹⁾.

Daß die Wechselwirkung zwischen Luft und Blut nicht durch Electricität geleitet werde, machen die oben angeführten Thatfachen wenigstens sehr wahrscheinlich. Will man für die Physiologie des Athmens die Behauptung geltend machen, es sey in den Lungen ein ähnlicher Vorgang vorhanden, wie in dem bekannten Versuche *Wollastons*, wo vermittelt der zwischen einer Silberplatte und einem Zinkdrath Statt findenden electricischen Erregung eine Kochsalzauflösung zersetzt,

1) So kann unter andern von Sauerstoffgas auch deshalb nur wenig verzehrt werden, weil man es zu trocken angewendet hat, indem eine zu trockene Luft, wie mehrere Thatfachen wahrscheinlich machen, dem chemischen Vorgange in den Lungen nicht günstig ist. Vielleicht lag in diesem Umstände die Schuld von dem geringen Sauerstoffverbrauche in *Davys* Versuchen (Unterf. S. 107.). Daß in *Bichats* Versuche (Unterf. über Leben und Tod, S. 306.) das Blut beim Athmen von Sauerstoffgas sich nicht heller roth färbte, als beim Athmen von atmosph. Luft, rührte unstreitig daher, daß hier dasselbe Gas mehrmals hinter einander ein- und ausgeathmet ward.

und das Natron des Kochsalzes durch ein Stück Blase oder durch eine dünne Scheibe Kork hindurch, nach der Silberplatte hingeführt wird, so muß man zuvor nachweisen, daß in den Lungen durch die gegenseitige Berührung der dort vorhandenen feuchten Leiter eine solche Electricität erzeugt werde, die im Stande sey, Stoffe aus den Gefäßen in die Luftröhreverästelungen oder aus diesen in jene überzuleiten. Wo ist aber auch nur wahrscheinlich gemacht, daß so eine Electricitätserregung in den Lungen Statt finde? Es treten allerdings in und an der Athmungsfläche verschiedene Körper, Luft, Schleim, thierische Häute, Blut u. s. w. unter einander in Berührung; aber zur Electricitätserregung gehört noch mehr als eine auf irgend eine Weise gesuchende Berührung; die Körper, die sich gegenseitig electricisch spannen sollen, müssen sich gegen einander unter besonderen räumlichen Verhältnissen, in einer gewissen Lage, und nicht von anderen umgeben befinden, welche dem Entstehen ihrer Spannung entgegen wirken. Ein Haufen durch einander geworfener Zink- und Silberplatten giebt noch keine voltaische Säule, und der thierische Körper ist darum noch keine Verschlingung galvanischer Ketten, weil Nerven, Gefäße, Blut, Häute u. s. w. in ihm neben einander liegen ¹⁾. Und eben dies gilt denn auch von den Lungen. Man muß

1) Wie sinnreich *Ritters* Beweis von einem beständigen Galvanismus im thierischen Körper auch geführt ist, so dürfen wir doch nicht vergessen, daß derselbe für das zu Beweisende nichts mehr als einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit giebt, wie sich denn *Ritter* selbst in seinen späteren Schriften in Betreff der electricischen Vorgänge im lebenden Körper etwas von seiner früheren Ansicht abweichend erklärt. Auf keinen Fall berechtigt aber jene Beweisführung (und eine bessere haben wir nach *Ritter* nicht erhalten) zur Aufstellung des Satzes: der lebende Körper, sey eine Zusammensetzung von

zur Begründung der Annahme, daß in den Lungen ein galvanischer Vorgang Statt finde, auf irgend eine Art nicht bloß das Eine, daß dort Electricität erzeugt werde, sondern auch das Zweite und Dritte nachweisen, daß die erzeugte stark genug und grade so gelagert sey, um von der einen Seite der Gefäßwandungen Stoffe nach der andern versetzen zu können. Das ist aber bisher noch von Niemand geschehen. Wäre es aber auch geschehen, so bliebe doch die neulich aufgestellte Behauptung, es sey in den Lungen ein Vorgang wie in *Wollastons* Versuche vorhanden, wobei aber nichts aus der Luft in das Blut übergehe, in einen unlöslichen Widerspruche mit sich selbst. Denn wenn die Stoffversetzung in *Wollastons* Versuche auch nur einseitig seyn, wenn sie hier bloß nach dem negativen Pol hin geschehen sollte, so kann sie doch in den Lungen nicht anders als zugleich nach beiden Polen hin Statt finden. In jenem Versuche könnte allenfalls nur der Sauerstoff aus einer durch die Electricität bewirkten Wasserzersetzung nach dem positiven Pole hin übergehen; in den Lungen befinden sich hingegen an beiden Seiten der Athmungsfläche sowohl durch den positiven als durch den negativen Pol anziehbare Stoffe.

Betrachten wir nun in der nächsten Fortsetzung dieser Untersuchungen die Farbe des Bluts, als angeblichen Beweis der in dem letzteren in den Lungen vorgehenden Mischungsveränderung, um alsdann auch die Kohlensäureerzeugung im Athmen der niederen Thiere in Erwägung zu ziehen.

galvanischen Ketten, wie dies in neueren Schriften unbedingt behauptet worden ist. Dem gläubigen Leser solcher Schriften muß es wahrlich seltsam vorkommen, daß der menschliche Körper nicht jedesmal, wenn er berührt wird, electriche Schläge austheilt, wie ein Zitterrochen.

Intelligenzblatt.

I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere. Von *E. Home*. (Aus den *Philosophical Transactions* 1813. Th. 2. p. 146 — 158.)

Die Bearbeitung der Verdauungsorgane verschiedener Thiere, womit ich mich seit mehreren Jahren beschäftige, hat mich allmählich zu einer Untersuchung über den besondern Nutzen des untern Theiles des Darmkanals der Vögel und Säugethiere geführt.

Der erste Umstand, der mich besonders auf diesen Gegenstand aufmerksam machte, war die Bemerkung, daß in allen Thieren, deren Magen aus einer ansehnlichen Menge von Theilen zum Behuf des Aufbewahrens der Speisen zusammengesetzt ist, der dicke Darm eine beträchtlichere Oberfläche hat, und so angelagert ist, daß die in ihm enthaltenen Substanzen lange in ihm verweilen müssen. Hiedurch wurde ich auf die Vermuthung geleitet, daß die Speisen, nachdem der Chylus gebildet und abgetreten ist, im untern Theile des Darmkanals noch eine Veränderung erleiden, wodurch eine andere mittelbare Nahrungssubstanz aus ihm gebildet wird.

In dieser Vermuthung wurde ich noch durch den Umstand bestärkt, daß der dicke Darm des Kasuars nur einen Fuß, jeder der Blinddärme, welche seine Anhänge bilden, nur einen halben lang ist, und drei Linien im Durchmesser hält, während der Strauß einen Dickdarm von fünf und vierzig Fuß, und zwei Fuß neun Zoll lange Blinddärme hat, die an den weitesten Stellen drei Zoll im Durchmesser halten, und sich außerdem noch in

beiden sehr breite vorspringende Falten finden, welche dem Kasuar ganz fehlen. Diese auffallende Verschiedenheit, indem das Verhältniß mehr als 50:1 ist, kann nur durch die Annahme erklärt werden, daß, wegen der ungeheuren Fruchtbarkeit in Java eine solche Vorrichtung von der Natur getroffen werden mußte, damit der Vogel nicht durch übermäßiges Fressen seine Gesundheit zerstören möchte¹⁾.

Dies wird dadurch verhütet, daß die Speisen so leicht und in so kurzer Zeit durch den Darmkanal gehen, daß, so viel auch der Vogel zu sich nehmen mag, doch nur die erforderliche Menge von Nahrungssubstanz in den Körper aufgenommen wird, wogegen beim Strauß die Speisen so lange in dem geräumigen dicken Darm aufbewahrt werden, bis alle Nahrungssubstanz daraus gezogen ist. Bei allen Wiederkäuern ist der dicke Darm sehr lang, in seinem sehr verwickelten, und in den verschiedenen Geschlechtern verschiedenen Verlaufe genau befestigt, so daß ganz unstreitig ein eigenthümlicher Proceß in demselben vorgeht.

Dieser ist auf jeden Fall von denen, welche in dem übrigen Theil des Darmkanals Statt finden, ganz verschieden, indem die Nahrungsmittel ein ganz anderes Ansehen und Geruch annehmen. Gewöhnlich findet sich überdies eine Klappe, wodurch der Rücktritt jedes Theiles derselben, selbst entwickelter Gasarten, verhindert wird.

Der eigenthümliche Geruch des Kothes, der so nahe an den faulen gränzt, wenn er gleich nicht derselbe ist, führte mich auf die Vergleichung jener Substanz mit der thierischen, in der Erde begraben, wenn sie sich in Fettwachs umwandelt. Unter beiden Bedingungen befindet sie sich im Anfange der Fäulniß, die aber bei beiden nicht völlig eintritt. Beide sind von der atmosphärischen Luft ausgeschlossen, entweder unter Wasser, oder wenigstens im Bereich von Feuchtigkeit, welche sie einfau-

1) Ob sich wohl bei Thieren derselben Art der Darmkanal auf diese Weise nach dem Boden verlängert und verkürzt?!

gen kann, und, den Chylus ausgenommen, giebt es keine Substanz, welche den durch Wachsthum und Muskelthätigkeit erlittenen Verlust zu ersetzen schicklicher ist, als thierisches Fett.

Je genauer ich mir diese neue Ansicht entwickelte, desto mehr Gründe boten sich mir für sie dar. Einer der stärksten ist die Bemerkung, daß mir keine andre Art bekannt ist, auf welche sich thierisches Fett bilden kann²⁾. Hiezu kann man den merkwürdigen Umstand fügen, daß die Winterschläfer, welche in kurzer Zeit einen so reichlichen Vorrath eben für ihren Winterverbrauch bilden, eine beinahe eigenthümliche Anordnung des Darmkanals haben, indem sich keine Scheidungsklappe zwischen dem dünnen und dicken Darne findet, und der dicke Darm keine genaue Befestigung hat, so daß die Nahrungsmittel leichter durchgehen, und eine kürzere Zeit verweilen, ein Mangel an Ersparniß, der durch den Ueberfluß von Nahrungsmitteln im Sommer, wodurch der untere Theil des Darmkanals eine beträchtliche Menge Nahrungsmittel, um daraus das nöthige Fett zu bilden, erhält, hinlänglich ersetzt zu werden scheint. Der Darmkanal dieser Thiere bleibt während des Winterschlafes leer, so daß jetzt kein Fett in demselben gebildet werden kann.

Auf diese wichtige Thatfache gestützt, habe ich meine Untersuchungen mit immer wachsendem Eifer fortgesetzt, und gehe nun zur Auseinandersetzung der übrigen, für meine Annahme sprechenden Thatfachen über, die ich in der Ordnung vortragen werde, in welcher ich in ihren Besitz gelangte, indem ich es für zweckmäßiger halte, den regelmäßigen Gang der Forschung darzuthun, als sogleich die Schlüsse hinzustellen, zu welchen ich mich am Ende berechtigt glaubte.

Zuerst werde ich daher nachweisen, daß die Bedingungen, unter welchen Fettwachs aus thierischer Substanz gebildet wird, mit denen, in welchen sich der Inhalt des dicken Darmes in lebenden Thieren befindet, sehr

Q 2

1) Sollte das ernstlich gemeint seyn?

genau übereinkommen. Zu diesem Behuf werde ich zuvörderst Thatfachen anführen, welche mir völlig eigen sind, indem das gebildete Fettwachs sich noch in meinen Händen befindet, und nachher beweisen, daß eine ähnliche Substanz sich im dicken Darm bildet.

M. *Howard*, ein vier und vierzigjähriges Frauenzimmer starb am 12^{ten} Mai 1790, und wurde in einem 10 Fuß tiefen Graben am östlichen Ende des Schoreditch-Kirchhofes, 10 Fuß östlich von dem großen Gemeindegloak begraben, der von Norden nach Süden fließt, und immer eine Wassermenge enthält, deren Spiegel acht Fuß unter der Oberfläche, aber zwei Fuß über der Decke der Särge in den Gräbern steht. Im August 1811 wurde die Leiche, mit mehrern andern in der Nähe begraben, herausgenommen, um ein Gewölbe zu bauen, und bei dieser Gelegenheit fand man das Fleisch in allen in Fettwachs oder Wallrath umgewandelt. In *Stowe's* Geschichte von London wird diese Gegend als ein Morast beschrieben, und seit der Zeit, wo diese geschrieben wurde, ist der Boden um acht Fuß erhöht worden. Der Geistliche und Todtengräber bemerken, daß beim Voll- und Neumond das Wasser im Kloak um zwei Fuß steigt, und um diese Zeit in die sonst trocknen Gräben tritt.

Der Wasserstrom, welcher durch den Dickdarm rinnt, während die fächerigen Seitenwände voll von fester Substanz sind, setzt die Nahrungsmittel ungefähr in dieselbe Lage als Leichen, welche sich am Ufer eines Gemeinde-Kloakes befinden.

Der Umstand, daß Ambra, die 0,60 Fett enthält, in ungeheurer Menge¹⁾ im dicken Darm der Pottfische, und nie höher als sieben Fuß vom After gefunden wird, beweist unwiderleglich, daß sich Fett im Darmkanal bildet, und, da sie immer nur in kranken Thieren gefunden wird, so rührt ihr Vorkommen höchst

1) Man findet die Ambra in Klumpen von 14 — 100 Pfund. Sie unterscheidet sich auf den ersten Anblick durchaus nicht vom Koth, erhärtet aber in der Luft. In der See wurde ein Klumpen von 182 Pfund gefunden (S. Phil. transact. 1783.)

wahrscheinlich davon her, daß die Saugadern krankheits-
halber sie nicht aufnehmen.

Im menschlichen Darm findet man unter krankhaf-
ten Bedingungen desselben bisweilen feste Fettmassen,
die man vorzugsweise Scybala nennt, und die in jeder
Hinsich mit der Ambra übereinkommen.

Concretionen von Olivenöl und Schleim im mensch-
lichen Darmkanal müssen auf dieselbe Weise entstehen.
Folgender Fall dieser Art wurde mir durch unsern Corre-
spondenten Dr. *Babington* mitgetheilt.

„Folgendes sind die Bedingungen, welche mit den
„Veränderungen in Beziehung stehen, die Olivenöl auf lei-
„nem Wege durch den Magen und Darmkanal einer alten
„Dame erlitt. Sie hatte mehrere Jahre lang an heftigen Ma-
„genbeschwerden gelitten, deren Grund in einer, durch
„Gallenstein veranlaßten Reizung gesucht wurde. Nach-
„dem auf mehrere Mittel nur eine vorübergehende Erleich-
„terung gefolgt war, erhielt sie den Rath, Olivenöl in der
„Dose von 2 bis 3 Unzen, nach Befinden der Umstände
„wiederholt, zu versuchen. Hiedurch erhielt sie fast
„unmittelbar Erleichterung, und bei der Untersuchung
„ihres Stuhlgangs wurden beständig kugelförmige Con-
„cretionen gefunden, welche man für Gallensteine und
„die Ursache der vorherigen Beschwerden hielt. Da die
„Dame durch einen ihrer Aerzte über die Natur dieser
„Concretionen in Zweifel gesetzt worden war, und ich
„bei ihrer Anwesenheit in der Stadt Gelegenheit hatte,
„so ersuchte ich sie, wenn ein neuer Anfall von Leiden,
„der den Gebrauch des Oeles nothwendig machte, ein-
„träte, den Stuhlgang zu meiner Untersuchung aufzu-
„bewahren. Wenige Tage nachher geschah dies, und
„ich fand nun die erwähnten Kugeln von der Größe
„einer Erbse bis zu der einer mäßigen Weinbeere, mitch-
„farben, etwas durchsichtig, hinlanglich fest, um ihre
„Gestalt zu behalten, und mit dem Messer, wie weiches
„Wachs, durchschnitten werden zu können, an der Be-
„rührungsstelle leicht zusammenklehend, in der Wärme
„leicht schmelzbar. Die Veränderungen, welche sie
„seitdem erlitten haben, ist eine Folge ihres Aufbewah-
„rens in Wasser.“

Herr *Brande* theilte mir folgendes Resultat seiner Untersuchung dieser Steine mit.

„Die abgegangnen Kugelchen scheinen Olivenöl in Verbindung mit Schleim zu seyn, indem sich der letztere durch die Fäulniß trennte, und das reine, dem Wasser nach unveränderte Olivenöl übrig blieb. Das Verhältniß zwischen beiden kann man ungefähr zu $\frac{1}{3}$ thierische Substanz und $\frac{2}{3}$ vegetabilisches Oel festsetzen.“

Folgender Fall, den mir gleichfalls Herr *Babington* mittheilte, beweist, daß Fett sich bisweilen im Darmkanal bildet, und mit dem Koth abgeht.

Elisabeth Ryder, $4\frac{1}{2}$ Jahr alt, war während der ersten sechs Monate nach der Geburt gesund gewesen, fing aber nun an abzumagern, bekam eine bleiche Farbe und Neigung zur Gelbsucht. Im Alter von 18 Monaten schwoll der Unterleib an, und es stellte sich bedeutende Schwäche des Rückens und der Gliedmaßen ein. Als sie drei Jahre alt war, bemerkte ihre Mutter, daß, wie sie in der Stube umherging, etwas abging, das bei näherer Untersuchung als flüßiges, in der Kälte gerinnendes Fett erschien. Von dieser Zeit an, bis jetzt hat sie beständig, ungefähr aller 14 Tage eine bis drei Unzen, bisweilen reines, bisweilen mit Koth vermisches Fett auf diese Art von sich gegeben, das, wenn es abgeht, ungewöhnlich gelb und flüßig wie Oel ist. Eßlust und Gemüthszustand ist gut, das Fleisch fest, der Unterleib etwas dick, aber nicht hart, bisweilen schmerzhaft, der Harn normal, Schlaf gut.

Diese Thatfachen, welche so sehr für meine Ansicht sprechen, veranlaßten mich, zu versuchen, ob sie nicht durch Versuche bestätigt werden könnte. Ich bemühte mich daher an verschiedenen Stellen des Dickdarms Fett aus dem Inhalt desselben zu ziehen, allein ohne Erfolg. Hier getäuscht, vermuthete ich, daß die Untersuchung der Blinddärme von Vögeln zu sicherern Resultaten führen möchte, und ersuchte deshalb Herrn *Brande*, den Inhalt derselben aus einer Ente, die seit sieben Tagen keine Ausleerung gehabt hatte, zu analysiren. Dieser Zustand von Verstopfung setzt die Theile in einen einigermaßen

krankhaften Zustand. Die Blinddärme waren von Koth, der die Consistenz weichen Thones hatte, so völlig ausgedehnt, daß dieser, als der Darm geöffnet worden war, die Gestalt desselben behielt. Der dicht über den Blinddärmen befindliche Theil des Darmkanals war leer, der Mastdarm aber beträchtlich ausgedehnt, und sein Inhalt etwas weicher als der Inhalt der Blinddärme.

„Herr *Brande* theilte bei seiner Untersuchung den letzten in zwei Theile, deren jeder eine Drachma wog, und stellte vergleichende Versuche mit gleicher Menge der im Mastdarm enthaltenen Substanz an.“

1. Versuch. „Eine Drachme des Inhalts der Blinddärme wurden in einer halben Unze Wasser, völlig bedeckt, sieben Tage lang bei einer Temperatur von 40 — 60° Fahr. erhalten. Hierauf wurde wärmeres Wasser darauf gegossen, allein keine Spur von Fett entdeckt.“

2. Versuch. „Dieselbe Menge des Inhalts der Blinddärme wurde in Wasser getaucht, welches $\frac{1}{5}$ Salpetersäure enthielt, und in derselben Temperatur eben so lange erhalten. Nach sieben Tagen sonderte warmes, darüber gegossenes Wasser einen Theil obiger Substanz ab, die in der Kälte gerann, und $\frac{1}{8}$ der ganzen Masse betrug.“

3. Versuch. „Ein Theil des Inhalts des Mastdarms wurde auf dieselbe Weise als im 1. und 2. Versuch behandelt. Der ins Wasser gelegte Theil faulte sehr schnell und zeigte keine Spur von Fett. Der in verdünnter Salpetersäure gelegte löste sich mehr auf als im 2ten Versuche. Es entwickelte sich beträchtlich viel Gas, aber keine Spur von Fett.“

Hieraus ergibt sich, daß der, einige Tage zurückgehaltne Inhalt des Blinddarms sich in einem Zustande befindet, worin er durch Salpetersäure leicht in Fett verwandelt werden kann, nicht aber der Inhalt des Mastdarms, letzteres unstreitig, weil er zu faul ist.

Mit diesen Untersuchungen beschäftigt, erhielt ich von Herrn *Banks* einen wilden Schwan, dessen Blinddarminhalt hellgrün war, weshalb ich Herrn *Brande* zu Untersuchung desselben aufforderte, um auszumitteln, ob die Beimischung von Galle Einfluß auf den Proceß der Umwandlung thierischer Substanz in Fett habe.

Versuch 1. „Von zwei Stücken eines menschlichen
 „Muskels wurde das eine in menschlicher Galle, das
 „andre in Wasser, beide bei 100° Fahr. digerirt. Am
 „ersten Tage erlitt der Muskel in der Galle keine Ver-
 „änderung, am zweiten erweichte er sich, und bekam
 „einen übeln Geruch, am dritten noch mehr, und zu-
 „gleich färbte er sich jetzt gelb. Am vierten roch er wie
 „Koth, war schlaff, äußerst übelriechend und fettig an
 „der Oberfläche. Das zweite Stück war in dieser Zeit
 „nur etwas faul geworden, und zeigte durchaus keine
 „Spur von Fett.“

Versuch 2. „Bei einem ähnlichen Versuche mit
 „einen kleinen Stück Rindfleisch und Rindsgalle ergaben
 „sich dieselben Resultate.“

Versuch 3. „Der zweite Versuch wurde bei 60°
 „Fahr. wiederholt. In vier Tagen wurde das Rindfleisch
 „etwas übelriechend und gelb; in sechs Tagen noch
 „mehr, allein durchaus nicht fettig.“

Versuch 4. „Ein Stück zer schnittnes Rindfleisch
 „wurde bei 100° Fahr. in Rindsgalle digerirt. Nach vier
 „Tagen war die Fäulniß stärker als in Versuch 2. Als das
 „Rindfleisch ausgewaschen und auf Papier erhitzt war,
 „erschien keine Spur von Fett.“

Hieraus ergibt sich also, daß die Galle das Vermö-
 gen besitzt, thierische Substanzen in Fett umzuwandeln,
 und daß eine Temperatur von 100° Fahr. zu Erreichung
 dieses Zweckes erforderlich ist. Ferner ergibt sich, daß
 die Fettumwandlung gerade dann eintritt, wenn die
 Fäulniß anfängt, daß sie nicht eintritt, wenn die letz-
 tere schnell vor sich geht, und, was besonders bemer-
 kenswerth ist, der eigenthümliche Kothgeruch, der von
 dem faulen so verschieden ist, sich zu derselben Zeit mit
 der Fettbildung entwickelt.

Da durch Zusatz von Galle außer dem Darmkanal
 Fleisch in Fett umgewandelt worden war, wurde ich be-
 gierig zu erfahren, ob derselbe Proceß auch innerhalb
 des lebenden menschlichen Darmkanals Statt finde, und
 sich ausmitteln lasse. Zufällig behandelte ich gerade
 einen alten Gichtpatienten, und ließ daher, als er sechs-
 Tage verstopft gewesen war, die Gelegenheit nicht vor-
 begehen, einen sehr harten, dunkel mit Galle gefärbten

Stuhlgang desselben zu untersuchen. Der Koth wurde in Wasser gethan, und drei Stunden lang in einer Temperatur von 100° Fahr. erhalten. Als man das Wasser erkalten liefs, wurde an seiner Oberfläche eine dem Anschein, und, wie Herr *Brande* ausmittelte, in der That ölähnliche Schicht bemerkt, die sich am folgenden Tage, als der Koth untersucht war, noch vermehrt hatte. Hieher gehört auch ein Fall in der *philos. transact.* J. 1673. S. 6093, wo ein Kranker der an Uebelkeiten und Erbrechen litt, bei einem Anfalle des letztern vier Stücke einer talgähnlichen Masse auswarf, welche eine halbe Unze wogen.

Die Fettbildung im dicken Darm durch Galle verbreitet bedeutend viel Licht über die Ernährung durch Klystiere, eine gewisse, aber bisher nicht erklärte Thatfache. Eben so erklärt sich daraus, die Abmagerung, welche un- ausgesetzt alle Leiden des Dickdarms begleitet, die Verschiedenheit in der Anordnung des dicken Darms, die man so bedeutend in verschiedenen Thieren findet, die Bildung von fettähnlichen Steinen in der Gallenblase, die so häufig ist, und, nach den obigen Versuchen, durch die Einwirkung der Galle auf den Schleim der Gallenblase bewirkt wird. Endlich leitet sie zum Verständniß folgender Erscheinungen, welche davon herrührten, dafs durchaus keine Galle in den Darmkanal gelangte.

Ein Kind welches zur rechten Zeit geboren wurde, und bei der Geburt die normale Gröfse hatte, nahm durchaus nicht zu, ungeachtet es stark afs, regelmässigen Stuhlgang hatte, und die Speisen vollkommen verdaut zu werden schienen. Der Stuhlgang enthielt indessen keinen Koth, und die Haut war gelbbraun. Ich sah das Kind im Leben, und war über sein Zurückbleiben im Wachstum, so wie über den gänzlichen Mangel an Fett unter der Haut erstaunt, der ihm das Ansehen von gröfserer Länge gab, als neugeborne Kinder gewöhnlich zu haben pflegen. Bei der Untersuchung des Körpers nach dem Tode wurde *ein gänzlicher Mangel der Gallenblase und eines Ganges von der Leber zum Darmkanal gefunden.*

Ferner scheint sich zu ergeben, dafs eine beständige Zufuhr von Fett zum Wachstum nicht nothwendig ist, indem die Muskeln des Kindes durchaus nicht abgema-

gert waren, was nothwendig der Fall gewesen seyn müßte, wenn der Körper nicht mit Nahrungssubstanz versehen worden wäre.

Bis jetzt hat man die Bildung des thierischen Fetts als eine Absonderung angesehen, ungeachtet sich, meiner Meinung nach, kein directer Beweis für diese Meinung findet. Es hat durchaus nichts mit Absonderungen gemein, kommt in allen Zwischenräumen im Körper vor, wird oft sehr schnell gebildet, und eben so oft wieder aufgelogen. In dieser Hinsicht kommt es mit der wässrigen Flüssigkeit überein, welche sich im Körper findet.

Bei einer andern Gelegenheit habe ich dargethan, daß Wasser aus dem Magen durch bis jetzt unbekante Kanäle aufgenommen, und in den Kreislauf geführt wird, von wo es wieder in alle Höhlen des Körpers geführt, oder durch die Nieren und die Hautdrüsen ausgestoßen wird¹⁾.

Bei dieser Gelegenheit hoffe ich ziemlich deutlich nachgewiesen zu haben, daß Fett im Darmkanal gebildet, von hier aus in den Kreislauf aufgenommen, und an alle Stellen des Körpers geführt wird. In der Jugend, wo ein großes Bedürfnis zum Behuf des Wachstums vorhanden ist, wird es unmittelbar unter der Haut oder in der Nähe des Unterleibes abgesetzt, im höhern Alter dagegen, wo das Bedürfnis gering ist, zwischen die Muskeln, um die Abnahme ihrer eigenthümlichen Substanz zu ersetzen. Unmittelbare Wege, auf welchen es aus dem Körper geschafft würde, scheinen nicht vorhanden zu seyn, so daß erst wenn seine Bereitung den Verbrauch überschreitet, seine Anhäufung eine Krankheit, und oft eine sehr gefährliche wird.

II. Ueber die Organe der Einsaugung in den Säugthieren. Von *Magendie* und *Delille*. (Vorgelesen im Pariser Institut 1809.)

Unter den Thatfachen, welche ich bei Versuchen mit mehrern Giften bemerkte, findet sich vorzüglich eine,

1) Siehe Reils Archiv. Bd. 9. u. 12.

die mir einer besondern Aufmerksamkeit werth scheint, die Schnelligkeit, womit diese Substanzen in das Blutssystem gelangen. Kaum zwanzig Secunden sind erforderlich, um sie von der Höhle des Bauchfelles zum Rückenmark zu bringen.

Nach der allgemein angenommenen Meinung über die Organe der Einsaugung sind nur die Lymphgefäße die Wege, auf welchen diese Gifte in das Blutssystem gelangen. In einem Versuche, wo das Gift in die Mitte des Oberschenkels gebracht wurde, war die Annahme nothwendig, daß es von den verletzten Lymphgefäße aufgenommen, durch sie in die Leistendrüsen geführt, von diesen aus durch die höher liegenden Lymphgefäße in den Milchbrustgang, und aus diesem in die obere Hohlvene gelangt sey. Dies war auch unsere Ansicht, und ohne eine ansehnliche Menge von spätern Versuchen, die aber in der Absicht unternommen wurden, jene Vermuthung zu bestätigen, würden wir sie nie verlassen haben. Indessen hätte schon die außerordentliche Schnelligkeit, womit das Gift Gefäße durchdrang, deren Thätigkeit sich gewöhnlich so langsam äußert, und der gänzliche Mangel nachtheiliger Wirkungen auf Lymphdrüsen und Gefäße, durch welche es seinen Weg nehmen sollte, Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Meinung erregen können. Diese wird indessen so allgemein, und von so achtungswerthen Autoritäten angenommen, durch so viele Versuche und Beobachtungen bestätigt, daß wir selbst jetzt, wo wir manche gegentheilige Versuche haben, nicht geradezu behaupten, daß sie nicht dennoch für alle Fälle richtig sey.

Ich übergehe die Darstellung der Gründe für und gegen die alleinige Einsaugung durch die Lymphgefäße, und führe nur einige, sehr merkwürdige Versuche von Herrn *Düpuytren* an, deren Bekanntmachung mir dieser erlaubt hat, und die für die erstere Ansicht sprechen. Er unterband den Milchbrustgang bei mehrern Pferden. Einige davon starben in fünf bis sechs Tagen, während andre völlig gesund blieben. Aus mehrern frühern Versuchen von Unterbindung und Beobachtungen von Ver-
schließung des Milchbrustganges wissen wir schon, daß der Tod bald erfolgte, bald nicht eintrat; allein man

kannte die Ursache dieser Verschiedenheit nicht. Herr *Düpytren* hat sie durch seine Versuche sehr genügend ausgemittelt. Bei den Thieren, die fünf bis sechs Tage nach Unterbindung des Milchbrustganges starben, konnte er durchaus niemals eine Einspritzung durch denselben in die Schlüsselpulsader treiben, und wahrscheinlich hörte der Eintritt des Chylus unmittelbar nach der Unterbindung auf. Bei den überlebenden Thieren dagegen konnte immer sehr leicht durch die vielen zwischen dem Milchbrustgange und der Schlüsselpulsader in den beiden Mittelfellen befindlichen Anastomosen, eine Einspritzung in die Schlüsselpulsader gebracht werden. Ich habe selbst mit Herrn *Düpytren* ein Pferd geöffnet, bei welchem sechs Wochen vorher der Milchbrustgang unterbunden worden war, und mich leicht von der Anwesenheit dieser Wege überzeugt.

Meine, grösstentheils mit Herrn *Delille* über diesen Gegenstand angestellten Versuche sind folgende:

Ein Umstand, der immer die Versuche über die Einfangung in einiged Dunkel gehüllt hat, ist die Schwierigkeit, mit Gewissheit nachzuweisen, dafs die aufgenommenen Substanzen wirklich in das Lymphsystem oder das Blutssystem gelangt sind. Bei Anwendung des *Upas* und der *Nux vomica* haben wir diese Unannehmlichkeit nicht zu fürchten, indem einige Atome dieser Substanzen unbezweifelbare Wirkungen hervorbringen.

Die erste zu lösende Frage war die, ob Unterbindung des Milchbrustganges den Eintritt dieses Giftes in das Blutssystem, mithin seine Einwirkung auf das Rückenmark hindern würde.

Bei einem Hunde wurde der Milchbrustgang kurz vor seinem Eintritte in die linke Schlüsselpulsader unterbunden, und darauf eine Auflösung von *Upas* in die Höhle des Bauchfelles gebracht. Die Wirkung war so schnell und deutlich, als wenn der Milchbrustgang nicht unterbunden gewesen wäre. Bei andern Versuchen derselben Art, wurde nun die Stelle geändert, an welcher das Gift angebracht wurde, und statt jener die Brusthöhle, der Magen, der Darmkanal, die Oberschenkelmuskeln u. s. w. gewählt; immer waren sie aber von demselben Erfolge begleitet.

Doch entscheiden diese ersten Versuche wegen der bekannten Anwesenheit mehrerer Einmündungsstellen des Lymphsystems in das Blutsystem nicht mit Bestimmtheit, ja in der That fanden wir bei den von uns untersuchten Thieren entweder einen rechten Milchbrustgang, der fast eben so groß als der linke war, oder die großen Lymphgefäße einzeln, oder den Milchbrustgang selbst durch mehrere Mündungen in die Schlüsselblutadern geöffnet.

Daher mußten wir unsere Versuche abändern, um sichere Resultate zu erhalten.

Bei einem Hunde, dem sieben Stunden vorher eine ansehnliche Menge Fleisch zu fressen gegeben worden war, um die Milchgefäße sichtbar zu machen, wurde ein Einschnitt in die Unterleibswände gemacht, ein Bündel des dünnen Darms hervorgezogen, und zwei Fäden, fünf Zoll weit von einander, um dasselbe gelegt. Die zwischen beiden begriffenen Lymphgefäße waren sehr weiß und von Chylus strotzend. Hierauf wurden zwei Fäden, einen halben Zoll weit von einander, um jedes dieser Lymphgefäße gelegt, und die Gefäße zwischen ihnen durchschnitten, wobei wir mit größter Sorgfalt ausmittelten, daß das aus dem Unterleibe genommene Darmstück in keinem weitem Zusammenhange mit dem Lymphsysteme stehe. In den zwischen beiden Bändern begriffenen Theil des Darms endigten sich fünf Gekrösarterien und Venen. Von diesen wurden vier, wie die Lymphgefäße, unterbunden und durchschnitten, eben so das Darmstück durchschnitten und ganz von dem übrigen Darne getrennt. So hatten wir ein fünf Zoll langes Stück Darm, welches mit dem Körper nur durch eine Gekrösarterie und Vene zusammenhing. Diese wurde vier Finger breit in die Höhe gehoben und selbst vom Zellgewebe frei gemacht, um die sie etwa begleitenden Lymphgefäße zu zerstören. Jetzt brauchten wir, um ein sicheres Resultat zu erhalten, nur in die Höhle des abgeschnittenen Darmstückes eine kleine Quantität des Upasgiftes einzuspritzen. Dies geschah mit gehöriger Vorlicht, so daß nichts ausfloß, worauf das Darmstück, in seine Leinwand geschlagen, zurückgebracht wurde. Es war gerade 1 Uhr, aber zu unserm großen Erstaunen erschienen sechs

Minuten nachher alle Symptome der Vergiftung eben so heftig, als wenn der Darmkanal völlig in seinem normalen Zustande geblieben wäre.

Nach dem Tode des Thieres wurden die Theile untersucht, und alle Fäden an ihrer Stelle gefunden, so daß nicht der geringste Verdacht von ausgeflossenem Gifte entstand.

Die mehrmals mit demselben Erfolge gemachte Wiederholung desselben Versuches beweist genau, so viel wenigstens in der Physiologie bewiesen werden kann, daß die Milchgefäße nicht die einzigen Einsaugungsorgane sind.

Da diese Art der Einsaugung vielleicht nur dem Darmkanal eigen seyn konnte, so war es wichtig, zu untersuchen, ob sie nicht auch in andern Organen ausgemittelt werden könne.

Daher wurde der Oberschenkel eines, um den Schmerz zu ersparen, vorher durch Opium schlaftrunken gemachten Hundes vom Körper so getrennt, daß er mit demselben nur noch durch den Stamm der Schenkelpuls- und Blutader im Zusammenhange blieb. Mit diesen Gefäßen verfahren wir auf dieselbe Weise als mit den Gekrösgefäßen im vorigen Versuche, legten sie zwei Zoll weit völlig bloß, nahmen das Zellgewebe weg, indem es vielleicht einige Lymphgefäße enthalten konnte, und brachten dann zwei Gran des Giftes in den Fuß. Die Wirkungen traten mit eben der Schnelligkeit und Heftigkeit ein, als wenn der Schenkel nicht vom Körper getrennt gewesen wäre, so daß die ersten Zeichen noch vor der vierten Minute erschienen, und der Tod des Thieres vor der zehnten erfolgte.

Der Einwurf, daß, aller Vorsicht ungeachtet, dennoch die Wände der großen Gefäße noch einige Lymphgefäße enthalten möchten, welche zum Durchgange des Giftes hinreichten, war leicht zu widerlegen.

Bei einem andern Hunde wurde der vorige Versuch mit der Abänderung wiederholt, daß die Puls- und Blutader durchschnitten, und in beide eine Rabenfeder eingebracht wurde, so daß bloß das Blut in beiden Gefäßen den Zusammenhang zwischen Körper und Schenkel ver-

mittelte. Auch hier erschienen die Wirkungen des am Fusse angebrachten Giftes binnen vier Minuten.

Aus diesen Versuchen kann man wohl mit Recht schliessen, dass das Lymphsystem wenigstens in gewissen Fällen nicht der einzige Weg ist, auf dem fremde Substanzen in das Venensystem gelangen.

Dieser neue Weg, der unmittelbarer als der durch die Lymphgefässe ist, macht die Schnelligkeit begreiflich, womit schädliche und andere Substanzen eingeflogen werden, und auf den Körper wirken.

Allein welches sind die Organe, die zuerst das, in die Theile eingebrachte Gift aufnehmen? Sind es die Wurzeln der Venen, oder vielmehr der Lymphgefässe, die mit dem Haargefässsystem des Blutes unmittelbar anastomosiren und dadurch das Gift dem Venensystem unmittelbar zuführen?

Meine sowohl, als frühere Versuche reichen durchaus nicht hin, diese Frage mit Bestimmtheit zu entscheiden, und ich kann nur bemerken, dass mir die unmittelbare Fingfangung durch die Venen wahrscheinlicher ist.

Die erzählten Versuche thun mit Gewissheit dar, dass das Venenblut mit dem Gifte geschwängert wird, und dass durch dieses Blut das Gift seine tödtlichen Wirkungen hervorbringt. In der That, wenn man in den erzählten Versuchen den Lauf des venösen Blutes durch Druck auf die Schenkelvene unterbricht, so mindert oder unterbricht man gänzlich den Eintritt seiner Wirkungen. Das Blut eines Thiers, in dessen Körper sich die Zeichen der Wirkung des Upasgiftes entwickelt haben, enthält einen Theil der giftigen Substanz, und kann in der That als vergiftet angesehen werden. Es war nun wichtig zu erfahren, ob dieses Blut, in das Gefässsystem eines gesunden Thiers gebracht, ähnliche Wirkungen als auf das vergiftete Thier selbst hervorbringen würde. Auf den ersten Anblick schien dies höchst wahrscheinlich, ja gewiss; allein die folgenden Versuche werden beweisen, wie sorgfältig wir in der Physiologie das Wahrscheinliche von dem durch den Versuch erwiesenen zu unterscheiden haben.

Wir brachten arterielles Blut eines Thieres, in welchem sich der Nervenkrampf in Folge des Upas voll-

kommen entwickelt hatte, in die Halsvene eines gefunden. Der Versuch dauerte beinahe zwanzig Minuten; so daß das Thier eine sehr ansehnliche Menge von vergiftetem Blute erhielt, welches anfänglich hellroth; nachher, als das Thier in Folge der Wirkung des Giftes apoplektisch wurde, purpurn und schwarz floss. Dennoch trat kein Zeichen einer Reizung des Rückenmarkes ein, und das Thier bot nur die Erscheinungen dar, welche gewöhnlich die sorgfältig angestellte Transfusion zu begleiten pflegen, d. h. einige Stunden lang sehr beschleunigte Athmungsbewegungen und beträchtliche Lungenausdünstung.

Mehrmals haben wir diese Versuche immer mit demselben Erfolge wiederholt.

Hiedurch wurden wir überzeugt, daß das Arterienblut von, durch *Upas ziente* und *Nux vomica* vergifteten Thieren nicht fähig ist, ähnliche Wirkungen in andern Thieren hervorzubringen. Das venöse Blut würde sich vielleicht nicht auf dieselbe Weise verhalten. Man kann annehmen, daß die Wirkung des Athmens die Natur der giftigen Substanzen änderte, und hieraus sich, bis auf einen gewissen Punkt, die Unschädlichkeit der Transfusion des arteriellen Blutes jener vergifteten Thiere erklären ließe.

Diese Bedingung trat nicht für das venöse Blut ein, welches von den Theilen zurückkehrt, auf welche das Gift unmittelbar angebracht wird. Nach den früher von uns mit dem *Upas* angestellten, so wie nach den in diesem Aufsatze erzählten Versuchen leidet es keinen Zweifel, daß dieses Blut das Gift zu den Lungen führt. Sehr wahrscheinlich war es daher, daß Einbringen desselben in das Gefäßsystem eines gefunden Thieres dieselbe Erscheinungen als in dem vergifteten hervorbringen würde.

Um uns hierüber zu belehren, wurde ein Stückchen Holz, mit zwei Gran *Upas ziente* bedeckt, in die linke Seite der Nase eines Hundes gebracht, drei Minuten nachher leiteten wir aus der Halsvene derselben Seite das Blut in das Venensystem eines andern Hundes. Die Transfusion fing eine Minute vor dem Eintritt der Vergiftungszufälle im ersten Thiere an, und wurde bis zum Tode

Tode desselben fortgesetzt, dennoch entstand nicht das geringste Zeichen von Rückenmarksreizung in dem zweiten, so groß auch die Menge des in dasselbe übergeführten Blutes war.

Ungeachtet mehrmaliger Wiederholung dieses Versuches, wobei wir nur die Stelle, an welcher das Gift eingebracht wurde, abänderten, traten nie in dem Thiere, in welches das vergiftete Blut geleitet wurde, die geringsten Spuren einer Wirkung des Upas ein.

So bestimmte Resultate scheinen uns durchaus zu dem Schlusse zu berechtigen, daß das venöse Blut von durch Upas und Nox vomica vergifteten Thieren eben so wenig als das arteriöse im Stande ist, in einem andern Thiere die Wirkungen hervorzubringen, welche es in dem erzeugt, von welchem es genommen wird.

Jeder etwanige Zweifel über diesen Punkt wird durch die folgenden Versuche beseitigt werden.

Wie in den oben erzählten Versuchen wurde der Schenkel eines Thieres vom Körper getrennt, die Schenkelblut- und Pulsader isolirt, in den Fuß desselben Gift eingebracht, und das Blut aus der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt. Der Uebergang dauerte länger als zehn Minuten, also beträchtlich länger als zum Entstehen der Zufälle des Upas erforderlich ist; allein in keinem von beiden Thieren traten Zeichen der Wirkung des Giftes ein. Das eine blieb völlig gesund, und das andre starb, in Folge der Amputation, nach einigen Tagen.

Der folgende Versuch beweist, daß in diesem Versuche das übergeführte Blut nicht etwa aus einem besondern Grunde keine schädlichen Eigenschaften hatte.

Wie beim vorigen wurde der Schenkel vom Körper getrennt, drei Minuten nach Einbringung des Giftes in den Fuß das Blut der Schenkelvene in die Halsvene eines andern Thieres geführt, und die Transfusion fünf Minuten lang ohne die geringste Wirkung fortgesetzt. Jetzt wurde sie beendigt und alles so angeordnet, daß das Blut durch die Schenkelvene in den Körper des Thieres zurücktrat, welchem sie gehörte. Augenblicklich traten alle Zeichen der Wirkung des Giftes auf das Rückenmark ein.

Aus den verschiedenen, in diesem Aufsatze erzählten Versuchen schliesse ich:

1) das das Lymphsystem nicht immer der Weg ist, auf welchen fremde Substanzen in das Blutsystem gelangen;

2) das das Blut von Thieren, auf welches das Strychnosgift eingewirkt hat, auf andre Thiere keine tödtlichen Wirkungen äußern kann.

Eine Erklärung dieser auffallenden Erscheinung, würde, meines Erachtens nach, für jetzt noch zu früh seyn, denn in der Physiologie sollten wir mit Vermuthungen sparsam, verschwenderisch mit Thatfachen seyn.

III. Ueber die einlaufenden Gefäße des Mutterkuchens: Von G. Uttini ¹⁾.

Es ist noch heutiges Tages Gegenstand des Streites, ob der Nabelstrang und der Mutterkuchen bloß Arterien und Venen, oder auch Lymphgefäße besitzen. *Monro* läugnete sie, und führte ihren Mangel als Grund für die Meinung an, das auch die Venen das Geschäft der Einlaufung hätten, während *Hunter* behauptete, das *Monro* ihren Mangel nicht erwiesen habe. So viel ich weiß, sind seitdem keine bestimmten Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt worden ²⁾, und selbst *Mascagni*, so vielfach er sich mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, betrachtet in seinen Werken bloß den gebornen und erwachsenen Menschen, nirgends den Fötus. Auf den Rath und unter der Leitung unsers vortrefflichen Anatomen *Mondini* habe ich mich daher bemüht, etwas zur Ausmittlung der Wahrheit beizutragen. Bei Erwegung der sichersten Mittel fürchtete ich die Quecksilbereinspritzungen, eben so die klebrigen und zusam-

¹⁾ Aus den Memorie dell' istituto nazionale Italiano. Tomo I. parte 2. Bologna 1806. p. 209 — 216.

²⁾ *S. Michälis* observ. circa placentae ac funiculi umbilicalis vasa absorbentia. Gott. 1790.

menziehenden Einspritzungen, als Substanzen, welche die feinen Gefäße, die sie zu durchlaufen haben, leicht zerreißen, verstopfen, oder zerfressen, und zog dagegen das reine, oder bloß mit vegetabilischen Substanzen gefärbte Wasser, und, wo dieses nicht zureichen würde, den bloßen Gebrauch des Mikroskopes vor. Auf diese Weise wurde von mir und dem geschickten Anatomen Dr. *Vigna del Ferro* eine nicht geringe Menge von Mutterkuchen untersucht, und folgende Resultate erhalten.

Zuerst wurde beständig bemerkt, daß weder aus den Arterien noch den Venen die Injectionsmasse drang, sondern bloß diese stark angefüllt wurden. Bei genauer Untersuchung der Schafhaut und der Gefäßhaut ergab sich, daß die erstere bis zur Einfügung des Nabelstranges von der letztern getrennt werden konnte, und, indem sie sich gegen die gewölbte Fläche des Mutterkuchens umschlug, in eine andre, viel feinere Haut fortsetzte, welche die innere Fläche desselben bekleidete. Diese erschien unter dem Mikroskop mit vielen und langen Haaren oder Zotten besetzt. Vorzüglich deutlich waren diese Zotten an der sehr magern Nachgeburten einer schwindsüchtigen Frau, wo man außer den Zotten noch mit dem bewaffneten Auge ein Netz von feinen, vielfach verzweigten und halbdurchsichtigen Fäden wahrnahm.

Ungeachtet diese Fäden die Gestalt von Kanälchen hatten, so verließen wir uns doch noch nicht mit Gewissheit auf die Richtigkeit dieser Vermuthung, sondern sann auf neue, bestätigende Versuche. Wir fielen zunächst darauf, den Nabelstrang nach und nach in querer Richtung zu durchschneiden, um auszumitteln, ob außer den Lymphgefäßen noch Blutgefäße in ihn dringen, indem es uns wahrscheinlich war, daß sie im Nabelstrange deutlicher als in der Nachgeburt seyn würden. Die mikroskopische Betrachtung des Querdurchschnittes eines frischen Nabelstranges zeigte uns eine, in einer runden Höhle zwischen der Nabelarterie und Vene enthaltene weißliche, etwas klebrige Substanz, und in dieser eine ansehnliche Menge durchsichtiger, den Mündungen von Gefäßen ähnlicher Pünktchen. Wiederholte Querdurchschnitte desselben Nabelstranges von der Nachgeburt an

bis zum andern Ende zeigten dieselbe, immer auf dieselbe Weise angeordnete Substanz, von der wir also annehmen durften, daß sie längs der Nabelgefäße sich von der Nachgeburt bis zum Unterleibe des Fötus erstreckte. Derselbe Versuch wurde noch an mehreren andern frischen Nabelschnüren mit demselben Erfolge wiederholt.

Freilich kam es darauf an, die Bedeutung dieser Substanz noch genauer nachzuweisen. Hiezu verhalf uns die Nachgeburt einer durch Hunger sehr abgemagerten Frau, an der wir folgende Erscheinungen beobachteten. Die Stämme der Nabelgefäße spalteten sich hier schon oberhalb ihres Eintrittes in die Nachgeburt. Indem nun die hier sehr dünnen Häute genau betrachtet wurden, entdeckten wir eine kleine Oeffnung, durch die wir gegen den Nabelstrang hin Quecksilber zu treiben suchten. Zwar blieb dies bald stehen, verbreitete sich aber zwischen den Häuten. Hier mit dem Finger gedrückt, trat es, so, daß die Kügelchen beständig im Zusammenhange blieben, in den Nabelstrang. Hier verloren wir es aus dem Gesicht, und glaubten nun, daß es die Häute der Blutgefäße zerissen habe, und in ihre Höhle gedrungen sey. Allein, als wir diese der Länge nach öffneten, fanden wir keine Spur von Quecksilber darin, und, da wir nun, um auszufinden, wohin es gelangt sey, den Nabelstrang quer durchschnitten, so sahen wir aus der schon bekannten Substanz das Quecksilber in Gestalt einer Menge von Bläschen wie aus vielen kleinen Gefäßmündungen hervortreten.

Aus diesen Thatfachen darf man wohl nicht ohne Grund auf die Anwesenheit der streitigen Lymphgefäße schließen.

Höchst wahrscheinlich ist es erstens, daß jene, die gewölbte Fläche der Nachgeburt bildende Zotten die Anfänge von Lymphgefäßen sind, indem diese in vielen Häuten des Körpers diese Gestalt haben.

Zweitens, die feinen und durchsichtigen Fäden in der Nachgeburt der Schwindfüchtigen haben offenbar mit feinen Gängen die größte Aehnlichkeit.

Erwägt man ferner genau alle Merkmale der zwischen den Nabelgefäßen befindlichen, so beständig und

regelmäßig angeordneten Substanz, so wird es immer wahrscheinlicher, daß die von der Nachgeburt entstandnen Lymphgefäße sich am Anfange des Nabelstranges sammeln, und durch Querschnitte desselben als jene weißliche Substanz erscheinen, die in ihrer Oberfläche mit durchsichtigen Pünktchen bedeckt gefunden wird.

Endlich scheint auch die ansehnliche Menge der Lymphgefäße, welche sich im Umfange des Harnstranges (Urachus) im Bauchfelle verbreitet, anzudeuten, daß an der Stelle, wo der Nabelstrang aufhört, und sich nun die Nabelgefäße an ihre bestimmte Stelle im Körper begeben, die Lymphgefäße in das Bauchfell treten, wo sie auch beim Erwachsenen ihre Function behalten.

Die außerordentliche Kleinheit der Lymphgefäße in andern Theilen widerlegt den Einwurf gegen diese Meinung, welche man von der nicht völligen Deutlichkeit dieser Gefäße hernehmen könnte, die höchst wahrscheinlich das Stillschweigen einiger, das Lügen andrer Anatomen veranlaßt hat.

Noch wahrscheinlicher wird jene Vermuthung durch die Analogie der Fötushüllen mit den serösen Häuten, von welchen die Lymphgefäße in so reicher Menge entspringen, und durch die Nothwendigkeit, dem Blute beständig neue Nahrungssubstanz zuzuführen.

Leider haben wir nicht Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit unserer Vermuthungen noch mehr durch die Untersuchung einer noch mit dem Fötus verbundenen Nachgeburt und Nabelschnur zu bestätigen, indessen werden unsre Untersuchungen auch so, indem sie weitere Nachforschungen veranlassen, nicht ohne Nutzen seyn.

IV. Untersuchungen über den Chylus ¹⁾.

1. Chemische Untersuchung des Pferdechylus. Von *Vauquelin*. A. den Annales du muséum d'histoire naturelle. Tome XVIII. 1811. p. 240 — 250.

Durch Herrn *Vernier*, Professor der Klinik an der Thierarzneischule zu Alfort, erhielt ich Chylus von zwei Pferden, welche durch Einblasen von Luft in die linke Drosselvene getödtet worden waren. Sie hatten zwar einige Spuren von Rotz, waren aber übrigens gesund und wohlgenährt. Das eine war ein vierjähriger Hengst, das andre ein achtjähriger Wallach, beide hatten kurz vor ihrem Tode eine reichliche Menge Heu und Haber gefressen. Sogleich nach dem Tode wurden sie geöffnet, und der Milchbrustgang nahe an seiner Insertion in die Achselblutader unterbunden. Vom ersten erhielt man durch eine, ungefähr in der Mitte des Milchbrustganges angebrachte Wunde eine ansehnliche Menge von röthlichem Chylus, und nachher durch eine Wunde eines der Lendenäste desselben Ganges eine gleichfalls beträchtliche Menge von milchweißen Chylus. Das zweite Pferd lieferte durch Verwundung des Milchbrustganges an derselben Stelle gleichfalls röthlichen Chylus, nicht aber aus den Lendenästen, wo indessen die Flüssigkeit weiß, wie beim ersten Pferde war. Da ich jeden Chylusantheil einzeln, für sich, untersuchen werde, so werde ich sie in der Ordnung, in welcher oben von ihnen geredet wurde, bezeichnen. No. 1. nenne ich den Chylus aus dem Milchbrustgange des ersten Pferdes; No. 2. den weißen Chylus aus dem Lendenästen desselben; No. 3. den aus dem Milchbrustgange des zweiten genommenen.

1) Vergl. über diesen Gegenstand *J. L. Werner* de modo, quo chymus in chylum mutatur, Tubing 1800. Im Ausz. in *Horkels* Archiv für die thier. Chemie. Bd. 1. Hft. 2. *Emmert* über den Pferdechylus. In *Scherers* allgem. Journal der Chemie. Hft. 26. und Hft. 30. *Emmerts* Beiträge zur nähern Kenntniß des Speisefaftes und dessen Bereitung. In *Reils* Archiv Bd. 8. Hft. 2.

Die Anatomen und Physiologen haben nur wenig Aufschluss über die chemische Beschaffenheit des Chylus gegeben, wie sie gleich mehr oder weniger genau die physischen Eigenschaften und Abänderungen, welche er unter gewissen Umständen darbietet, angaben, wie sich aus folgender kurzen Uebersicht ergibt.

Lister sahe den Chylus als eine Art von Oel auf den Blute und dem Serum schwimmen. *Wepfer* fand, das sich auf seiner Oberfläche eine rahmähnliche Flüssigkeit bildete. *Bourdon*, *Pecquet*, *Bartholin*, *Monro*, bemerkten die Gerinnung desselben, in seinen Gefäßen sowohl als in dem zer schnittnen Kanal. *Bohn*, *Berger*, *Afch* beschrieben butterige, auf einer wässerigen Flüssigkeit schwimmende Kügelchen, und nahmen eine käsig Substanz an, welche sie für erdigter als die übrigen Flüssigkeiten hielten, und aus deren Niederschlagung sie die Concretionen herleiteten, welche von Mehrern in der Cisterne, dem Kanal und den Gefäßen gefunden wurden. *Musgrave* und *Lister* fanden, das Beimischung von Indigo zu den Nahrungsmitteln dem Chylus eine blaue Farbe giebt, und *Baller*, *Gould* und *Folie* bestätigten diese Beobachtung. So behauptet *Mattei* den Chylus durch Fütterung mit rothen Rüben rothgefärbt zu haben. Mehrere Beobachter sprechen von grünem Chylus bei Pflanzenfressern. *Hallé* indessen, dem man mehrere wichtige Versuche über diesen Gegenstand verdankt, fand in dem Chylus von Hunden, deren Speisen blaue, rothe oder schwarze Pflanzentheile beigemengt waren, nie eine Spur dieser Farben. Die physischen Eigenschaften, welche ich am Pferdechylus fand, kommen sehr mit denen überein, welche *Hallé* am Hundechylus bemerkte. Nach dieser historischen Darstellung gehe ich zu der von mir angestellten Untersuchung des Chylus über.

Chylus No. I. Physische Beschaffenheit.

Diesen Chylus erhielt ich geronnen. Er enthielt eine geringe Menge Flüssigkeit, welche weniger gefärbt war als der Kuchen, der selbst viel heller als der Blutkuchen, rosig, und halbdurchsichtig, wie ein schwach gekochter Johannisbeerengelée, aber ziemlich fest war.

Chemische Untersuchung des Serum des Chylus No. 1.

1. Die Flüssigkeit stellte die Farbe des durch Säure gerötheten Lakmus wieder her, enthielt also freies Alkali;

2. Wärme und Säuren verwandelten sie in ein grauweißes Gerinnfel;

3. Auch Alkohol bewirkt eine beträchtliche Gerinnung. Das Gerinnfel ist weiß, wird aber durch Eintrocknen röthlich, durchsichtig und bekommt einen glasartigen Bruch. So getrocknet verpufft es, und schmilzt auf glühenden Kohlen unter Verbreitung empyreumatischer ammoniakalischer Dämpfe. Dieses Gerinnfel löst sich im kauftischen Kali auf, allein die Flüssigkeit bleibt milchig, und wird nicht durchsichtig, wie das Eiweiß des Blutes unter denselben Umständen. In der alkalischen Auflösung dieser Substanz erfolgt durch Säuren ein Niederschlag, und in demselben Augenblicke entwickelt sich aus der Mischung ein Schwefelgeruch, der mit dem Geruche der Pferdefülle Aehnlichkeit hat.

Chylus No. 2. Physische Beschaffenheit.

Dieser Chylus, so wie der darin enthaltne Kuchen, war milchweiß und undurchsichtig. Nach Absonderung des flüssigen vom geronnenen Theile wurde dieser ausgewaschen und bei Seite gesetzt. Die Untersuchung findet sich unten.

Serum des Chylus. No. 2.

Die Farbe ausgenommen, erhielt es sich wie das Serum von No. 1. Es gerann durch Wärme, Säuren und Alkohol, die Niederschläge wurden durch Alkalien wieder aufgelöst, und die Auflösung blieb, wie die der Präcipitate des gefärbten Theiles des ersten Chylus, milchig. Mit kochendem Weingeist behandelt, gerinnt auch der flüssige Theil dieses Chylus vollkommen, allein der Alkohol erhält einen geringen Antheil einer Substanz aufgelöst, von der sich ein Theil während des Erkaltens in Gestalt

von Flocken niederschlägt, ein anderer aufgelöst bleibt, wie sich durch Zusatz von Wasser ergibt, welches den Alkohol milchig macht. Ungeachtet sich diese Substanz nicht in hinlänglicher Menge erhielt, um ihre Natur genau ausmitteln zu können, so glaube ich mich doch zu der Annahme berechtigt, daß sie eine Art von Fett ist, deren Unauflöslichkeit in den Alkalien sie dem in der Hirnsubstanz gefundenen annähert. Unstreitig hindert diese fette Substanz die Durchsichtigkeit des, sich vom Faserstoff trennenden Eiweisses, welche beim Blutwasser Statt findet, bewirkt die Undurchsichtigkeit des durch den Alkohol niedergeschlagenen Eiweisses nach dem Trocknen, löst sich in Alkohol auf, und scheidet sich durch das Erkalten davon ab, so wie sie dem Alkohol die Eigenschaften giebt, auch nach dem Erkalten durch Wasser getrübt zu werden.

Die durch Wärme, Säure, Alkohol u. s. w. gerinnbare Substanz ist ohne Widerrede Eiweiß, und bildet den größten Theil des Chylus.

Nur die Farbe unterscheidet daher den flüssigen Theil des Chylus No. 1. und 2, indem sie in dem Chylus aus den Lendenästen fehlt, wenn er gleich die zu ihrer Entstehung erforderlichen Substanzen enthält.

Untersuchung des von selbst entstandnen Kuchens des gefärbten Chylus No. 1.

Um diese Substanz zu erhalten, welche die freiwillige Gerinnung dieses Chylus bewirkt hatte, wurde die Masse, wie es mit dem Blute zum Behuf der Gerinnung des Faserstoffes des Blutkuchens geschieht, mit Wasser gewaschen. Dadurch erhielt ich eine Substanz in Gestalt von lockern Platten und Bändern, welche leicht zerriss, und auf den gerissenen Flächen keine deutliche Faserung zeigte. Da sich diese genau so als der Kuchen des weissen Chylus No. 2. verhielt, so gilt für beide dasselbe.

Kuchen, der sich von selbst im weissen
Theile des Chylus No. 2. gebildet hatte.

Dieser Kuchen war weiss und undurchsichtig wie Eiweiß. Gewaschen breitete er sich unter den Fingern zu

einer etwas elastischen und schwachgefaserter Membran aus. Mit einer Auflösung des kauftischen Kali unter Einwirkung der Wärme behandelt theilt er der Flüssigkeit eine milchige Farbe mit, indessen wurde diese, unter Absetzung einer hellgrünen Substanz, in Kurzem durchsichtig. Der Geruch dieser Auflösung ähnelte dem des in demselben Mittel aufgelösten Blutkuchens. Wird sie durch Säuren aufgelöst, so entwickelt sich kein Schwefelgeruch, wie beim Eiweiß unter ähnlichen Umständen. Einwirkung von Essigsäure mit Zutritt von Wärme erzeugt eine weisse, einer Emulsion ähnliche Flüssigkeit. Die Substanz, wodurch diese Flüssigkeit auf diese Weise getrübt ward, setzte sich nach einiger Zeit zu Boden, und schien von derselben Beschaffenheit als die im flüssigeren Theile des Chylus gefundene zu seyn. Der getrocknete und auf Kohlen gelegte Kuchen kräufelt sich, bewegt sich, stößt ammoniakalisch-ölige Dämpfe aus, und schmilzt endlich mit Zurücklassung einer lockern Kohle.

Aus dem Gesagten ergibt sich eine große Aehnlichkeit zwischen dieser Substanz und dem Faserstoff, ungeachtet sich sowohl in physischer als chemischer Hinsicht mehrere Verschiedenheiten finden.

Der Faserstoff des Chylus ist weniger deutlich gefasert, weniger elastisch als der Faserstoff des Blutes, wird schneller und vollständiger durch das kauftische Kali aufgelöst, indem nicht, wie bei diesem ein hierin unauflöslicher Rückstand übrig bleibt. Er scheint Eiweißstoff zu seyn, der in Faserstoff überzugehen anfängt, indem er einige Eigenschaften beider Substanzen hat. Wäre dies richtig, so könnte man schliessen, daß die Nahrungsmittel erst in Eiweiß, dieser erst in Faserstoff verwandelt werden, was durch die Zunahme der Menge des Faserstoffes im Chylus in dem Maasse als er der Eintrittsstelle in das Blut näher ist, noch wahrscheinlicher wird. Immer ist die Schnelligkeit der Umwandlung von Pflanzsubstanzen in thierische äußerst wunderbar und läßt auf ungeheure Wirkksamkeit der Verdauungskräfte schliessen.

Aus dieser ersten Analyse des Pferdechylus ergibt sich seine Zusammensetzung:

1) größtentheils aus Eiweiß;

2) aus Faserstoff oder einer ihm wenigstens sehr ähnlichen Substanz;

3) aus einer fettigen Substanz, welche dieser Flüssigkeit ein milchähnliches Ansehen giebt;

4) aus verschiedenen Salzen, namentlich Kali, salzsaurem Kali, weissen phosphorsauren, d. h. im geringsten Grade oxydirtem Eisen.

Eine später mir von Herrn *Vernier* mitgetheilte Portion Chylus aus den Lendenästen eines Pferdes verhielt sich ungefähr auf dieselbe Weise, da er aber nicht gefärbt war, und daher einige Erscheinungen darbot, die bei jenen nicht bemerkt wurden, so füge ich seine Beschreibung bei.

Er war weiß wie Milch, der ziemlich ansehnliche Kuchen aber an einigen Stellen rosenroth. Das Wasser nimmt diesem Kuchen den größten Theil der Farbe; dann hat er mit dem Faserstoff die größte Aehnlichkeit, nur ist er viel weniger zähe.

Die weiße Flüssigkeit, welche diesen Kuchen umgab, bedeckte sich 18 Stunden, während derer sie völlig ruhig blieb, mit Tropfen eines gelblichen Oeles. Mit vielem kochenden Alkohol behandelt gab sie einen beträchtlichen Niederschlag von Eiweiß, der Alkohol dagegen wurde gelblichgrün, ließ beim Erkalten eine ölige, weiße, geronnene Substanz fallen, und gab beim Verdunsten noch einen andern Antheil gelblichen Oeles. Diese Erscheinungen bestärken mich immer mehr in der obigen Annahme, daß das Chylusöl mit dem des Gehirns übereinkomme. Der, vermittelt wiederholter Anwendung des kochenden Alkohols von fettiger Substanz gereinigter Chylus wird, wie das Gehirn, durch das Trocknen durchsichtig. Ein Theil dieses, erst durch Wärme geronnenen und nachher eingäscherten Chylus gab kohlensaures, salzsaures und schwefelsaures Kali, Eisen und phosphorsauren Kalk.

Unter der letzten Chylusendung von Herrn *Vernier* befand sich auch Chylus von einem rotzigen Pferde, der, ungeachtet er aus dem Milchbrustgange genommen war, farblos und sehr arm an Faserstoff war. Unstreitig des-

halb gerann er nicht von selbst. Seiner weit größern Flüssigkeit und des Nichtgerinnens durch Hitze wegen erschien er auch weit ärmer an Eiweiß. Dennoch war er sehr reich an Fett.

Die durch diese Untersuchung gesetzte Ausnahme von dem oben aufgestellten Grundsätze, daß sich die Menge des Faserstoffes im Chylus auf dem Wege zum Blute vermehrt, ist vermuthlich nur scheinbar und aus der Beschaffenheit der Nahrungsmittel oder vielleicht (und dies unstreitig richtiger) der Verdauungsorgane des Thieres zu erklären.

Ich schliesse mit der Bemerkung: 1) daß, wenn die Galle, der Magenfaft u. s. w. nach der Meinung der Physiologen zur Chylusbildung beitragen, diese Flüssigkeiten bis in ihre letzten Elemente zersetzt werden müssen, weil man im Chylus keine Spur von ihnen wiederfindet; 2) daß die Vergleichung, welche mehrere Schriftsteller zwischen Chylus und Milch nach dem äußern Ansehen angestellt haben, nicht gegründet ist, indem diese Flüssigkeit keine Substanzen enthält, welche mit den Bestandtheilen der Milch völlig übereinkommen¹⁾.

2. Versuche über die chemische Beschaffenheit des Chylus, nebst einigen Bemerkungen über den Chymus. Von *Marcet*. Aus dem sechsten Bande der *Medico-chirurgical Transactions*. 1815. p. 618 — 632.

Folgende Versuche wurden im November 1813 vorzüglich in der Absicht angestellt, um auszumitteln, ob sich eine merkliche chemische Verschiedenheit zwischen dem Chylus zweier Thiere derselben Art ausmitteln liesse, von welchen das eine bloß thierische, das andre bloß Pflanzenspeisen gefressen hatte. Der Chylus wurde durch Herrn *A. Cooper* aus dem Milchbrustgange von Hunden, drei Stunden nach eingenommener Speise, vor gänzlich erloschenem Leben, genommen.

1) Siehe indessen hierüber die folgenden Aufsätze.

I. Chylus aus Pflanzen Speisen.

Er erschien, bald nachdem er gesammelt worden, als eine halb durchsichtige, geruch- und farblose Flüssigkeit, die eine schwache Milchfarbe, wie in Wasser aufgelöste Molken, hatte. In dieser befand sich ein Kuchen, oder eine kugelförmige Masse, die gleichfalls halbdurchsichtig und fast farblos war, das Ansehen und die Festigkeit von Eiweiß oder der gallertähnlichen, durchsichtigen Klumpen eiweißartiger Substanz hatte, welche bisweilen von entzündeten Oberflächen abgefordert werden. Diese letztere Masse hatte eine helle Nelkenfarbe, und an ihrer Oberfläche befanden sich kleine, röthliche Fäden ¹⁾. Das Gewicht des flüssigen Theiles, oder des Serums im Gegensatz dieses Kuchens, verhält sich, nach-

- 1) Wenn man geronnenen Chylus ansieht, so findet man eine äußerst auffallende Analogie zwischen ihm und dem Blute. Indessen hat der Chyluskuchen, abgesehen von dem Mangel der Färbung, weit weniger Festigkeit als der Blutkuchen, und geht, wenn er eine Zeitlang in einem Gefäße allein gestanden hat, fast ganz in einen flüssigen Zustand über, wo er, mit Ausnahme eines kleinen, übrig bleibenden Klümpchens, fast durchaus nicht vom serösen Theile unterschieden werden kann. *Vauquelin* (S. oben S. 266.) nimmt eine unvollkommene Aehnlichkeit zwischen dem Chylus und Blutkuchen in Hinsicht auf die Mischung an, und betrachtet ihn als einen nicht völlig ausgebildeten Faserstoff, der zwischen dieser Substanz und dem Eiweiß in der Mitte steht, eine Vermuthung, welche die Voraussetzung enthält, daß erst Eiweiß, dann Faserstoff gebildet werde. *Brande* dagegen bemerkt (S. die folg. Abh.), daß der geronnene Theil des Chylus dem Käsetheile der Milch ähnlicher ist, als dem Faserstoffe des Blutes. Nach meinen Versuchen bin ich indessen zu der Annahme geneigt, daß die käsigliche Substanz von dem Chyluskuchen unabhängig, verhältnißmäßig nur in geringer Menge vorhanden ist, und daß Eiweiß der Hauptbestandtheil des Kuchens sey. Die käsigliche oder fettige Substanz im Kuchen kommt unstreitig völlig mit der überein, welche man bisweilen, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, in weit größerer Menge an der Oberfläche des Chyluserum findet.

dem jenes durch sorgfältiges Filtriren von diesem geschieden war, wie 100 : 48; als aber der Kuchen in einer Flasche sich selbst überlassen wurde, drang nach und nach eine Flüssigkeit aus ihm, welche sich vom Serum dem Anschein nach durchaus nicht unterschied, bis der Kuchen zu einem kleinen Gerinnsel eingeschwunden war. Dieses fing am Ende einer Woche zu faulen an. Durch einen Zusatz von kauftischem Kali zu der aus ihm gedrunghenen Flüssigkeit entwickelte sich, ohne Bildung eines Niederschlags, ein schwacher ammoniakalischer Geruch. Mineralsäuren, vorzüglich die Salzsäure, schlugen daraus eine Menge dichter, weißer Flocken nieder, welche sich im Wasser unter Einwirkung von Wärme größtentheils, wenn gleich nicht vollkommen, wieder auflösten.

Der seröse Antheil hatte folgende Eigenschaften.

Sein specifisches Gewicht war in einem Versuche 1021.5, in einem andern 1022. Nach 10 Tagen war er, ungeachtet die Witterung warm war, nicht im geringsten faul, sondern noch etwas sauer, ungefähr wie saure Milch. Durch Hitze gerann er nicht eigentlich, sondern wurde trübe und milchig. Fortgesetzte Verdunstung verdickte ihn ohne Bildung eines Gerinnsels. Indessen ergab sich die Anwesenheit von Eiweiß in ihm aus Folgendem.

Nachdem die verdickte thierische Substanz mit Wasser verdünnt und durchgeseibet worden war, schlugen sich aus der hellen Flüssigkeit durch Zusatz von Salpetersäure beträchtlich viele weiße Flocken nieder. Concentrirte Schwefel- und Salzsäure brachten dichte, weiße Niederschläge hervor, welche durch beträchtliche Verdünnung verschwanden, und auf Zusatz von Salpetersäure wieder erschienen. Zusatz von Salpetersäure zu dieser serösen Flüssigkeit bildete augenblicklich einen völlig weißen Kuchen, der sich auf Zusatz von kaltem Wasser nicht sogleich wieder auflöste, durch Kochen schneller verschwand.

Verdünnte Schwefel- und Salzsäure brachten keine weiße Flocken hervor¹⁾, verdünnte Salpetersäure dage-

1) Sehr ähnliche Erscheinungen treten beim gewöhnlichen Eiweiß ein, verdünnte Säuren sind daher ein schlechtes

gen erzeugt einen weissen Niederschlag, der durch Kochen verschwand. Essigsäure bewirkt weder Gerinnung noch Niederschlag, unftreitig wegen des verdünnten Zustandes des Eiweisses, indem Eiweiss oder unverdünntes Serum durch Essigsäure stark zum Gerinnen gebracht werden.

Eine Auflösung von ätzendem Kali trübte diese Flüssigkeit, und entwickelte keine ammoniakalischen Dünste aus ihr. Sie schien nicht die geringste Spur von Gallert zu enthalten.

Die verhältnismässige Menge der festen Substanz im Serum dieser Art von Chylus wurde durch Verdunstung derselben im Wasserbade ausgemittelt, welche so lange fortgesetzt wurde, bis kein weiterer Gewichtsverlust erfolgte. 100 Theile der so behandelten Flüssigkeit gaben 4.8 Theile fester Substanz, welche in Gestalt einer gelblichen, leicht zerfliessenden Masse erschien. Bei andern Versuchen war die Menge der festen Substanz bei weitem grösser, ungeachtet sich aus der angehängten Tabelle eine grosse Eiförmigkeit des specifischen Gewichtes ergibt. Das grösste Verhältniss der soliden Substanz war 9,5 in 100 Theilen.

2. Chylus von thierischen Speisen.

Dieser Chylus war dem vorigen ähnlich, unterschied sich aber durch folgende Bedingungen. Er war nicht fast durchsichtig und farblos, sondern weiss und undurchsichtig, wie Rahm ¹⁾. Auch der Kuchen war weiss und undurchsichtig, deutlicher nelkenfarben, und ähnelte sehr kleinen Blutgefässen. Der flüssige Theil verhielt sich zum Kuchen wie 100 : 46 $\frac{1}{2}$. Auch hier drang aus dem Kuchen nach und nach seröse Flüssigkeit, bis nur eine geringe Menge einer breiigen dicken, eiterähnlichen Flüssigkeit übrig blieb, welche, ausser den erwähnten rothen Theilchen, kleine Kügelchen enthielt. Diese

Niederschlagungsmittel, mithin ein ungewisses Entdeckungsmittel des Eiweisses.

1) Keines dieser Thiere hatte Milch getrunken.

wurde binnen 3 Tagen ganz faul, wo die aus dem Pflanzenspeisenchylus noch keine Spur dieser Veränderung zeigte. Der durch Salpetersäure gebildete Niederschlag wurde durch Wärme und Verdünnung unvollkommener als dort aufgelöst, und Zusatz von Kali erzeugte eine weit beträchtlichere Ammoniumentwicklung.

Auch die Eigenschaften des Serums wichen von dem des vorigen etwas ab. In der Ruhe stieg eine weisse, undurchsichtige, rahmähnliche Substanz an die Oberfläche ¹⁾. Durch die Hitze wurde es stärker als das
vori-

- 1) Diese Substanz kommt im frischen Zustande durch ihr Ansehen und ihre Eigenschaften sehr mit Rahm überein. Sie nimmt einen säuerlichen Geruch an, scheint aber nicht zur Fäulniß geneigt. Abgesondert aufbewahrt wird sie allmählich dicker, nimmt die Consistenz von weichem Fett oder Butter an, und kann in diesem Zustande aufbewahrt werden.

Eine ganz ähnliche, offenbar vom Chylus stammende Substanz findet sich bisweilen auf der Oberfläche des aus der Ader gelassenen Blutes. Anfangs giebt sie dem Serum eine milchige Farbe, trennt sich aber bald von demselben und steigt an die Oberfläche, wodurch das Serum seine gewöhnliche Durchsichtigkeit erhält. Zu dieser Trennung werden bisweilen 2 bis 3 Tage erfordert. Ich füllte vor ungefähr zwei Jahren einen Glascylinder mit dieser rahmähnlichen Substanz an, die sich auf der Oberfläche von diabetischem Blute gebildet hatte, und sandte ihn Herrn *Berzelius*. Dieser erkannte sie für ein Gemisch von Eiweiß mit einem Theile wahren Rahms oder Butter, wo das Eiweiß sich noch nicht in Käse verwandelt hatte; ein Theil desselben Serums aber, welchen ich noch jetzt habe, scheint diese Veränderung erlitten zu haben. Es hat die Festigkeit, und gewissermaßen auch die Fettigkeit der Butter angenommen, schmilzt aber nicht bei Einwirkung der Wärme, wie Butter, sondern wird trocken und hart, und verbrennt zuletzt mit einem dem Käse ähnlichen Geruch.

Aus einer Menge von Beobachtungen, welche ich in den letzten Jahren angestellt habe, bin ich zu der Annahme geneigt,

vorige getrübt. Die durch concentrirte Säuren gebildeten Niederschläge wurden auch hier durch Zusatz von Wasser wieder aufgelöst, allein die Auflösung blieb immer, gekocht oder ungekocht, milchig, was unstreitig von einer, in der Flüssigkeit schwimmenden öligen Substanz herrührte. Zusatz der Pottasche hellte sie nicht wie die vom Pflanzenspeisenchylus, auf. Es fand sich keine Spur von Gallert, und nach 10 Tagen war die Flüssigkeit völlig faul.

Das Verhältniß der festen Substanz war 7 in 100. Außerdem glich der Rückstand dem vom Pflanzenspeisenchylus vollkommen.

neigt, daß rahmartige Substanz in weit größerer Menge in Blute von Thieren, welche ganz oder fast ganz von thierischen Substanzen leben, vorkommt als bei Pflanzenfressenden. Diefs mag zum Theil von der größeren Schnelligkeit herrühren, womit Fleischfresser ihre Nahrung zu sich nehmen, wodurch mehr Chylus in das Blut gelangt als sogleich dem letztern verähnlicht werden kann. Beim Menschen mag diese Erscheinung bei verschiedner Lebensweise vorkommen, indessen habe ich sie im Blute von nicht weniger als 3 bloß von thierischer Kost lebenden diabetischen Kranken gefunden, während sie bei einem vierten, der sich nicht so streng an diese Kost band, nicht beobachtet wurde. Auch hatte ich Gelegenheit, vergleichend das Serum eines Pferdes und eines Hundes, der eine ganze Woche lang bloß von thierischer Kost gelebt, aber keine Milch getrunken hatte, zu untersuchen.

Das Serum des Pferdes war und blieb durchsichtig, dagegen war das Serum des Hundes milchig, und bildete eine ansehnliche Menge rahmähnlicher Substanz. Das specifische Gewicht des erstern betrug 1025.9, des letztern 1024.6. Jenes enthielt 8, dieses 7 Theile fester Substanz in 100 Theilen. Das Serum des Hundes faulte, ungeachtet der kalten Witterung, in drei oder vier Tagen, während diese Veränderung im Pferde serum erst nach zwei Monaten eintrat. Doch fand *Vauquelin* (S. oben S. 267.) immer etwas von dieser rahmartigen Substanz im *Pferdechylus*.

Resultat der zerstörenden Destillation des Chylus.

Eine kleine Quantität Chylus wurde bis zur Trockniss abgedampft, und der Rückstand in einer Glasröhre erhitzt. Dieser wurde sogleich schwarz, blähte sich auch beträchtlich auf, und stiefs erst einen weislichen, dann einen bräunlichen Dampf aus, von denen jener feucht und aus kohlenfaurem Ammonium, welches sich beim Erkalten krySTALLisirte, gebildet war, dieser aus einem schweren fixen Oel bestand. Das Gewicht des Oels betrug ungefähr $\frac{1}{3}$ des Gewichtes der ganzen Masse. Der schwarze, kohlige Rückstand, welcher in der Röhre blieb, gab einige Salztheile, unter welchen man durch blausaure Pottasche leicht Eisen entdeckte. Die, von diesen getrennte Kohle betrug ungefähr 3 Theile von 1000 des untersuchten Chylus. Die angeführten Resultate lieferte der Pflanzenspeisenchylus; der thierische unterschied sich durch einen dem Anschein nach grössern Gehalt von kohlenfaurem Ammonium und Oel; geringern von Kohle.

Chymus.

Ich hatte nur den Chymus eines Truthahns zu untersuchen, der blofs Pflanzenspeisen gefressen hatte. Er erschien als ein homogener, bräunlicher, undurchsichtiger Brei, der den, den Hühnern eigenthümlichen Geruch hatte. Er war kaum flüssig genug, um aus einer weitgemündeten Flasche zu rinnen, fiel aber, als diese geschüttelt wurde, in grossen, zähen Klumpen, wie Eiweiss, heraus. Er war weder bestimmt sauer noch alkalisch, ungeachtet das Lakmus Neigung zur erstern Beschaffenheit anzudeuten schien, und unterschied sich hiedurch von dem deutlich alkalischen Chylus. Nach zwölf Tagen war er ganz faul.

Durch Verdunstung bis zur Trockniss wurde ein Rückstand erhalten, der nur $\frac{1}{3}$ des Ganzen wog. Während dieser Operation entwickelte sich ein starker Geruch nach Federvieh, und bildete sich ein lederartiges Häutchen an der Oberfläche. Nachdem ein Theil des Chymus in

Wasser macerirt und auf ein Filtrum gegossen worden war, bildete sich auf Zusatz einer Mineralsäure in der hellen Auflösung ein beträchtlicher, flockiger Niederschlag. Auch Wärme erzeugte eine Menge von Flocken. Nachdem alle gerinnbare Substanz durch Kochen der Auflösung mit ätzendem Sublimat ausgeschieden war, entstand durch Zusatz von Galläpfelaufguss nicht der geringste Niederschlag.

Der, durch die Verdunstung des Chymus erhaltene trockne Rückstand wurde in einem Platinatiegel völlig verbrannt. Der kohlige Rückstand betrug ungefähr 12 von 1000 Theilen des zur Untersuchung angewandten Chymus. Ausserdem waren der Kohle noch mehrere salzige Verbindungen, ungefähr in dem Verhältniss wie 6 zu 1000 Theilen des angewandten Chymus, beigemischt, unter welchen man deutlich Eisen, Kalk, und eine salzsaure alkalische Verbindung entdeckte.

Essigsäure löste, ohne Hülfe der Wärme, den Chymus fast ganz auf, und blausaures Eisen präcipitirte kleine weisse Flocken aus dieser Auflösung, wodurch die Anwesenheit von Eiweiss und Faserstoff im Chymus bestätigt wird.

Hiebei bemerke ich, dass diese Art, das Eiweiss niederzuschlagen, welche *Berzelius* (Med. ch. tr. Vol. III. p. 202.) angegeben hat, jeden Verdacht entfernt, dass vielleicht gewisse vegetabilische Substanzen durch Mineralsäuren aus ihren Auflösungen niedergeschlagen seyn möchten. Dies ist um so wichtiger, da sich dadurch aus dem vorigen mit Gewissheit ergibt, dass Eiweiss sich im Chymus findet, der aus Substanzen gebildet ist, welche keines enthalten, wodurch die bewundernswürdigen chemischen Kräfte der Verdauung in das hellste Licht gesetzt werden. Diese fast augenblickliche Verwandlung von Speisen, erst in Eiweiss, dann bald nachher in Faserstoff, Fett, rothe Blutkügelchen und gewisse Salze kann, um so mehr als diese Substanzen in bestimmten und beständigen Verhältnissen gemengt sind, unter die auffallendsten Erscheinungen im thierischen Organismus gezählt werden, und, da offenbar diese Veränderungen chemisch sind, so ist zu hoffen, dass unsere erweiterten Ansichten

in der Chemie und die verbesserten Methoden in derselben bald neues Licht über diesen wichtigen Theil der Physiologie verbreiten werden.

Folgendes ist eine tabellarische Uebersicht über die oben erwähnten Resultate.

	Specifiche Schwere.	Feste Substanz in 1000 Theilen, mit Inbegriff der Salze.	Salzgehalt in 1000 Theilen.	Kohlengehalt in 1000 Theilen.
Versuch 1.				
Chylus von thierischer Kost.		70.		
— — Pflanzenkost.		48.		
Versuch 2.				
Chylus von thierischer Kost.	1021. 5.	95.	9. 2.	1.
— — Pflanzenkost.	1021. 5.	73.	9. 2.	3.
Versuch 3.				
Chylus von thierischer Kost.	1022.	74.		
— — Pflanzenkost.	1022.	78.		
Chymus von Pflanzenkost.		200.	6.	12.

Im Ganzen kann man bei dem gegenwärtigen unvollkommenen Zustande der Untersuchung folgende Resultate ziehen.

1) Die Specifiche Schwere des Chyluserum scheint zwischen 1021 und 1022 zu seyn, er sey aus thierischer oder Pflanzenkost gebildet.

2) Die Menge der festen, sowohl thierischen als salzigen Substanz, welche durch Verdunstung in der Siedhitze übrig bleibt, kann im Allgemeinen zwischen 50 und 90 in 1000 Theilen gesetzt werden.

3) Die Menge der Salze kann ungefähr als 9 in 1000 Theilen angenommen werden, worin also der Chylus mit allen übrigen thierischen Flüssigkeiten übereinkommt ¹⁾).

4) Chylus von Pflanzenkost giebt bei der Analyse dreimal mehr Kohle als Chylus von thierischer Kost.

5) Chylus von thierischer Kost ist geneigter zur Fäulnis, und geht im Allgemeinen in drei bis vier Tagen in diese über; dagegen kann der von Pflanzenkost gebildete Chylus, selbst Monate lang ohne diese Veränderung erhalten werden.

6) Der Chyluskuchen ist geneigter zur Fäulnis als der seröse Theil.

7) Aus Pflanzenkost entstandner Chylus ist immer milchig, und in der Ruhe bildet sich eine schmierige, weisse, rahmartige Substanz an der Oberfläche, sein Kuchen ist undurchsichtig und röthlich, nelkenfarben.

8) Aus thierischer Kost gebildeter Chylus ist gewöhnlichem Blutwasser ähnlich, durchsichtig, sein Kuchen ist beinahe farblos, es bildet sich keine rahmähnliche Substanz an seiner Oberfläche.

9) Der Hauptbestandtheil der thierischen Substanz des Chylus ist Eiweiss, ausserdem aber enthält er, vorzüglich, wenn er aus thierischen Substanzen gebildet ist, Kügelchen aus einer öligen Substanz, welche dem Rahm auferst ähnlich ist.

10) Durch die zerstörende Destillation entwickelt sich aus dem Chylus zuerst eine mit kohlensaurem Ammonium geschwängerte Flüssigkeit, dann ein schweres fixes Oel. Der Chylus aus Pflanzenkost liefert beide in grösserer Menge, der Rückstand aber enthält, die Untersuchung sey welcher Art sie wolle, eine geringere Menge von Kohle als der aus Pflanzenkost gebildete Chylus. In der Kohle entdeckt man leicht Eisen und Salze.

11) Chymus aus Vegetabilien enthält mehr feste Substanzen als irgend eine andere thierische Flüssigkeit, wenn sich gleich weniger Salze darin zu finden scheinen.

1) S. *Marcot* über die wasserfächtigen Flüssigkeiten in *Med. ch. transact.* Vol. II.

- 12) Chymus enthält Eiweiß.
- 13) Chymus liefert ungefähr viermal mehr Kohle als Chylus aus Pflanzenkost.
- 14) Weder Chylus, noch Chymus enthält Gallert.

V. Chemische Untersuchung des Blutes und einiger andern thierischen Flüssigkeiten. Von *W. Th. Brande* der Gesellschaft zur Beförderung der thierischen Chemie, und durch diese der königlichen Gesellschaft zu London mitgetheilt. (Aus den Philosoph. Transact. von 1812.)

Erster Abschnitt. Einleitung.

Die folgenden Seiten enthalten einige Versuche mit dem Blute, welche ursprünglich zur Ausmittelung der Beschaffenheit seiner färbenden Substanz angestellt wurden. Die mit der Untersuchung thierischer Substanzen verknüpften Schwierigkeiten sind Schuld, daß einige Resultate derselben weniger entscheidend geworden sind, als ich wünschte, indessen bin ich überzeugt, daß die allgemeinen Schlüsse, zu welchen sie führen, der Aufmerksamkeit nicht unwerth scheinen werden.

Die Anwesenheit des Eisens im Blute wurde zuerst durch *Menghini* bemerkt, und die eigenthümliche rothe Farbe dieser Flüssigkeit ist neuerlich durch *Fourcroy* und *Vauquelin* einer Verbindung dieses Metalls mit der Phosphorsäure zugeschrieben worden. Die äußerst geringe Entfärbung, welche durch den Zusatz einer Galläpfelinfusion zu einer Auflösung von färbender Substanz, selbst unter Umständen bewirkt wird, welche gerade diesem äußerst feinen Prüfungsmittel des Eisens äußerst günstig sind, brachten mir zuerst Zweifel gegen die Meinung jener geschickten Chemiker bei: Spätere Versuche mit den Verbindungen, deren sie erwähnen, bestätigten mich in diesem Verdachte, und veranlaßten mich zu einer anhaltenden Arbeit über diesen Gegenstand.

Eine Prüfung des Chylus und der Lymphe, um ihre Zusammensetzung mit der des Blutes zu vergleichen, bildete einen ansehnlichen Theil dieser Untersuchung, um so mehr, da diese Flüssigkeiten bisher, wegen der Schwierigkeit, sie rein und in hinlänglicher Menge zu erhalten, noch keiner genauen Bearbeitung unterworfen worden sind. Durch Herrn *Home's* und *Brodie's* Unterstützung hatte ich Gelegenheit, den Inhalt des Milchbrustganges verschiedner Thiere, und unter verschiedenen Umständen, zu bekommen.

Zweiter Abschnitt. Mischung des Chylus.

Die im Milchbrustgange enthaltne Flüssigkeit ist bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen. Ungefähr vier Stunden nach eingenommener Nahrung kann man sie, wenn anders die Verdauung keine Störung erlitten hat, als vollkommenen Chylus ansehen. Sie ist dann einförmig, weiß, und tritt in Menge durch die Chylusgefäße in den Milchbrustgang. Später ist die in dem Milchbrustgange enthaltne Flüssigkeit einer Mischung von Milch und Wasser ähnlich, und wenn das Thier 24 Stunden gefastet hat, so ist sie durchsichtig, und nichts als reine Lymphe.

A. Der Chylus hat folgende Eigenschaften:

- 1) Unvermengt mit Blut ist er undurchsichtig, ganz weiß, geruchlos, schwach salzig und zugleich etwas süß.
- 2) Die Farbe des Lakmus- und Kurkumapapiers wird nicht dadurch abgeändert, dagegen eine Veilcheninfusion allmählich grün gefärbt.
- 3) Er ist etwas specifisch schwerer als Wasser, aber leichter als Blut, was indessen wahrscheinlich vielen Verschiedenheiten unterworfen ist.
- 4) Ungefähr zehn Minuten nachdem er aus dem Milchbrustgange genommen worden ist, wird er zu einer steifen geronnenen Masse, die sich etwa in vier und zwanzig Stunden in zwei Theile, einen festen und zusammengezogenen Kuchen, und eine farblose, durchsichtige, diesen umgebende Flüssigkeit scheidet. Diese Erscheinun-

gen, die ich unter den angegebenen Umständen jedesmal beobachtete, kommen sehr mit der Gerinnung und nachherigen Scheidung des Blutes in Kuchen und Blutwasser überein, und werden durch dieselben Mittel beschleunigt und aufgehalten,

B. Der geronnene Bestandtheil hat mit dem Käse der Milch grössere Aehnlichkeit als mit dem Faserstoffe des Blutes.

1) Durch die kauftischen und kohlenfauren Alkalien wird er schnell aufgelöst. Mit Auflösungen von Kali und Natron bildet er hellgrüne Verbindungen, aus welchen sich im frischen Zustande etwas Ammonium entwickelt. Mit flüssigem Ammonium bildet er eine röthliche Verbindung.

2) und 3) Die Wirkung aller Säuren auf diese verschiedenen Verbindungen ist ungefähr dieselbe, die Abscheidung einer Substanz, welche das Mittel zwischen Fett und Eiweiss hält. Salpetersäure im Uebermaass zugesetzt, löst diesen Niederschlag in der Kälte wieder auf, und Schwefel- Salz- und Essigsäure bringen dieselbe Wirkung hervor, wenn sie eine kurze Zeitlang gekocht werden.

4) Weder Alkohol noch Aether bringen eine Wirkung auf den geronnenen Theil des Chylus hervor, lösen aber von dem Niederschlage aus der Verbindung desselben mit Alkalien einen kleinen Theil auf, der die Eigenschaften des Wallrathes hat. Was übrig bleibt, ist geronnenes Eiweiss.

5) Schwefelsäure löst den geronnenen Theil sehr schnell auf, selbst wenn sie mit eben so viel Wasser verdünnt ist. Unter der Mitwirkung der Wärme reichen ein Theil Schwefelsäure mit vier Theilen Wasser hin; werden aber sechs Theile Wasser zu einem Theile Schwefelsäure zugesetzt, so erfolgt keine Wirkung. Sehr überraschend war es mir, dass die Alkalien keinen Niederschlag in diesen schwefelsauren Auflösungen hervorbrachten, wenn Wärme zu ihrer Entstehung zu Hülfe genommen worden, und nur ein kleiner Theil des Kuchens aufgelöst war. Hiedurch wurde ich zu einer genaueren

Untersuchung der Veränderungen geleitet, welche dieser durch die Einwirkung der Säure erlitten hatte.

Bei Verdunstung einer Drachme der Auflösung des Kuchens in zwei Unzen verdünnter Schwefelsäure (die aus einem Gewichttheile Säure und drei Theilen Wasser bestand) bis zu einer Unze sonderte sich eine geringe Menge kohlenartiger Substanz ab, und die Auflösung hatte folgende Eigenschaften.

Sie war durchsichtig und hatte eine hellbraune Farbe.

Weder ätzende noch kohlenfaure Alkalien bewirkten einen Niederschlag, wenn sie bis zur völligen Sättigung der Säure im Ueberschuss zugesetzt wurden.

Galläpfeleaugus und andre gerbstoffhaltige Infusionen trübten die saure Auflösung, und brachten in der durch den Zusatz von Alkalien neutralisirten einen stärkern Niederschlag hervor.

Durch die Verdunstung bis zur Trockniss erfolgte ein Absatz von Kohle und Entwicklung von Schwefelsäure mit den übrigen gewöhnlichen Erscheinungen, welche diese Zersetzungen begleiten.

6) Bei der Digestion des Kuchens mit verdünnter Salpetersäure, die aus einem Gewichttheile Säure und funfzehn Theilen Wasser bestand, bekam er schnell eine dunkelbraune Farbe, ohne dass sich jedoch in den nächsten Wochen eine anderweitige Veränderung entwickelt hätte. Als er aber nach dieser Zeit aus der Säure genommen wurde, hatte er die Eigenschaften der unter dem Namen *Fettwachs* bekannten Aenderung des Fettes erhalten.

Eine Mischung von einem Theile Salpetersäure mit drei Theilen Wasser wirkte schneller auf den Chyluskuchen. Ein Theil davon wurde aufgelöst, und, als die Säure sorgfältig abgegossen worden war, hatte der übriggebliebene die Eigenschaften der Gallert erhalten. Unter Mitwirkung der Hitze oder bei Anwendung einer stärkern Säure entstand eine weit heftigere Wirkung, es entwickelte sich Stick- und Wasserstoffgas, und bildete sich Kohlenfaure und Klefsäure.

7) Unverdünnte Salzfäure löst den Chyluskuchen nicht auf, thut es aber, mit einem gleichen Theile oder einer noch größern Menge Wasser verdünnt, sehr leicht, und bringt eine strohfarbne Auflösung hervor, die durch Zusatz von Alkali bis zur Sättigung getrübt wird, ohne daß jedoch ein Niederschlag erfolgte, der durch Filtriren gesammelt werden könnte. Wenn die Säure oder das Alkali in Uebermaafs in der Auflösung vorherrscht, bleibt sie durchsichtig.

8) Essigsäure löst, wenn sie einige Stunden mit dem Chyluskuchen gekocht wird, einen kleinen Theil davon auf. Während des Erkaltens der Auflösung schlägen sich weisse Flocken nieder, welche geronnenes Eiweiß sind.

9) Die Wirkung der Kleefäure ist ungefähr dieselbe, Citronen- und Weinstensäure aber bringen keine hervor.

10) Durch die zerstörende Destillation dieser Substanz erhält man Wasser, welches etwas mit kohlensaurem Ammonium geschwängert ist, eine geringe Menge eines dünnen, übelriechenden Oeles, Kohlenäure und gekohltes Wasserstoffgas.

Die in der Retorte übrigbleibende Kohle läßt sich schwer einäschern, enthält eine ansehnliche Menge salzsauren Natrons, phosphorsauren Kalkes, und schwache Spuren von Eisen.

C. 1) Der seröse Theil des Chylus wird durch Erhitzung schwach getrübt, und läßt Eiweißflocken fallen.

2) Wird, nachdem dieser Niederschlag erfolgt ist, die Flüssigkeit, bei einer nicht über 200° Fahrenheit steigenden Temperatur, bis zur Hälfte ihres ursprünglichen Umfanges verdunstet, so trennen sich beim Erkalten kleine Krystallen, welche, so viel ich auszumitteln im Stande gewesen bin, mit Milchzucker sehr viele Aehnlichkeit haben, und zu deren Auflösung ungefähr vier Theile kochenden Wassers, bei einer Temperatur von 60 dagegen 16 bis 20 Theile Wassers erfordert werden.

In kochendem Alkohol lösen sie sich schwer auf, und werden beim Erkalten wieder niedergeschlagen. Bei einer gewöhnlichen Temperatur ist der Alkohol unwirksam. Ihre wässrige Auflösung schmeckt äußerst süß.

Salpetersäure wandelt sie in ein wenig auflösliches Pulver um, welches die von *Scheele* beschriebnen Eigenschaften der Milchzuckerläure hat.

Die Gestalt der Krytalle konnte ich, selbst mit Hülfe einer beträchtlichen Vergrößerung, nicht bestimmen. In einem Falle schienen sie mir schiefe sechsseitige Prismen, deren Enden aber undeutlich waren.

Einige dieser Krytalle, die, auf einem Stück Platina über der Flamme einer Weingeistlampe erhitzt, schmolzen, verbreitete einen, dem des Milchzuckers ähnlichen Geruch, und verbrannten ohne den geringsten merklichen Rückstand übrig zu lassen.

3) Die zerstörende Destillation des serösen Theiles des Chylus gab eine geringe Menge Kohle, Spuren von phosphorsaurem Kalk, salzsaurem Natron, und kohlen-saures Natron.

Dritter Abschnitt. Untersuchung der Lympe.

Die in dem Milchbrustgange von Thieren, die 24 Stunden gefastet haben, befindliche Flüssigkeit ist völlig durchsichtig und farblos, scheint sich von der in den Lymphgefäßen enthaltenen durchaus nicht zu unterscheiden, und kann daher als reine Lympe betrachtet werden.

Sie hat folgende Eigenschaften:

- 1) Mit Wasser ist sie in jedem Verhältniß mischbar.
- 2) Pflanzenfarben ändert sie nicht ab.
- 3) Weder durch Wärme, noch Säuren, noch Alkohol gerinnt sie, wird aber durch das schwächste Reagens im Allgemeinen schwach getrübt.
- 4) Wird sie bis zur Trockniß abgedampft, so bleibt ein sehr geringer Rückstand übrig, welcher Veilchensyrup grün färbt.
- 5) Durch Einäscherung in einem Platinatiegel entdeckt man im Rückstande einen geringen Antheil von salzsaurem Natron, doch konnte ich auch nicht die schwächste Spur von Eisen finden.

6) Bei Untersuchung dieser Flüssigkeit bediente ich mich der electro-chemischen Analyse, welche ich früher der Gesellschaft beschrieben habe ²⁾).

7) Wurde die Lymphe der Einwirkung einer Batterie von zwanzig vierzölligen Plattenpaaren ausgesetzt, so entwickelte sich an der negativen Seite alkalische Substanz, und ein Niederschlag von geronnenem Eiweiss, an der positiven dagegen, so weit ich bei den kleinen Quantitäten, mit welchen ich operirte, ausmitteln konnte, bloß Salzsäure.

Vierter Abschnitt. Einige Bemerkungen über die Analyse des Blutwassers.

Da diese Flüssigkeit sehr häufig und vollständig untersucht worden ist, so werde ich hier nicht in eine umständliche Darstellung derselben eingehen, sondern bloß auf einige Bedingungen aufmerksam machen, welche besonders mit der gegenwärtigen Untersuchung in Beziehung stehen und bis jetzt noch nicht berücksichtigt worden sind.

Die Flüssigkeit, welche aus dem, durch Hitze geronnenen Blutwasser dringt, und welche die Physiologen *Serosität* genannt haben, wird gewöhnlich für Gallert in Verbindung mit etwas Natron und einem geringen Antheil von Salzen, namentlich salzsaurem Natron und Kali, phosphorsaurem Kalk und Ammonium gehalten. *Bostock* sieht sie als Schleim an ²⁾).

Durch einige frühere Versuche mit dem Blutwasser wurde ich veranlaßt, dasselbe für eine Verbindung von Eiweiss mit überschüssigem Alkali, und die Gerinnung des Blutwassers der des Weissen im Ei und der übrigen Abänderungen des flüssigen Eiweisses analog zu halten.

Um hierüber Gewissheit zu erhalten, und über die Anwesenheit von Gallert im Blute zu entscheiden, stellte ich folgende Versuche an.

1) Phil. transact. 1809. S. den folgenden Aufsatz.

2) Medico-chirurg. transact. Vol. I. p. 73.

Zwei Unzen reinen flüssigen Blutwassers wurde in einem Wasserbade bis zur vollkommenen Gerinnung erhitzt, das Gerinnsel in Stücken zerfchnitten, einige Stunden lang in vier Unzen destillirten Wassers digerirt, und nachher durchgeseiht,

Die helle Flüssigkeit röthete das Kurkumapapier, gab durch Zusatz von Galläpfelaufguss einen beträchtlichen Niederschlag, und bildete, bis zu einer halben Unze abgedampft, beim Erkalten eine gallertähnliche Masse. Zusatz von verdünnter Schwefel- und Salzsäure brachte eine sehr gelinde Trübung hervor, Alkohol aufserte gar keine Wirkung.

Hieraus hätte man schliessen können, dass das Wasser Gallert aufgenommen habe, allein, da eine alkalische Auflösung von Eiweiss durch gehörige Eindickung ein unvollkommenes Gerinnsel bildet, und Eiweiss sowohl als Gallert durch Gerbstoff niedergeschlagen werden, so legte ich keinen grossen Werth auf die bisher beschriebnen Erscheinungen, ehe die genauere Methode der electricischen Zersetzung angewandt worden wäre.

Die Einwirkung der Voltaischen Säule bestätigte meine Vermuthungen durch die schnelle Gerinnung, welche an der negativen Seite entstand. Um dieses Resultat zu bestätigen, stellte ich daher einige andere Versuche an.

Eine Unze reinen, flüssigen Blutwassers wurde in drei Unzen destillirten Wassers aufgelöst, die Dräthe einer Batterie von dreissig vierzölligen Platten, zwei Zoll weit von einander entfernt, in diese Auflösung getaucht, und der Versuch $3\frac{1}{2}$ Stunden fortgesetzt, während derer von Zeit zu Zeit das festgewordene Eiweiss entfernt wurde. Nach Ablauf dieser Zeit fand keine weitere Gerinnung, sondern blos Wasserzersetzung Statt.

Da ich durch vorgängige Untersuchungen ausgemittelt hatte, dass Gallert durch die auf die angegebne Weise angestellte electricische Zersetzung ihrer Auflösung keine Veränderung erleidet, so wollte ich durch den angeführten Versuch Gewissheit erlangen, ob nach der vollkommenen Trennung des Eiweisses noch Gallert übrig wäre. Ich untersuchte daher das Wasser, aus welchem das geronnene Eiweiss genommen war, und fand, dass es weder

durch Galläpfelaufguss abgeändert wurde, noch durch Abdampfen bis zur Trockniß Gallert gab.

Zwei Unzen verdünnter Salzfäure wurden zu einer Unze Serum gesetzt. Die Mischung nahm sogleich ein gallertartiges Ansehn an, und durch Erhitzung erfolgte eine noch vollständigere Gerinnung des Eiweißes. Der flüssige Theil, der hierauf mittelst Durchsiehens abgefondert wurde, erlitt weder durch die Voltaische Säule, noch durch Zusatz von Galläpfelaufguss die geringste Veränderung.

Der erste Versuch wurde so wiederholt, daß zwanzig Tropfen von einer Auflösung von Haufenblase dem Blutwasser zugesetzt wurden. In der Flüssigkeit, welche nun, nachdem das Eiweiß durch die Wirkung der Electricität vollständig zur Gerinnung gebracht worden war, abgeschieden wurde, entstand jetzt ein beträchtlicher Niederschlag durch den Zusatz von Galläpfelaufguss.

Aus diesen Versuchen kann man schliessen, daß das Blutwasser keine Gallert enthält, und die Serosität aus Eiweiß in Verbindung mit einer beträchtlichen Menge von Alkali besteht, durch welches die Wirkung der gewöhnlichen Reagentien abgeändert wird, das man aber durch die electricische Zerfetzung leicht trennen kann.

Um über die Anwesenheit von Eisen im Blutwasser zu entscheiden, wurde ein Nössel Blutwasser in einem Tiegel bis zur Trockniß abgedampft und allmählich in eine Kohle umgewandelt, welche eingäschert und mit Salzfäure digerirt wurde, der ich einige Tropfen Salpetersäure zusetzte. Einige Theile Kohle blieben unaufgelöst. Die Auflösung wurde mit Ammonium gesättigt, wodurch ein ansehnlicher Niederschlag von phosphorsaurem Kalk mit sehr schwachen Spuren von Eisenoxyd entstand.

Fünfter Abschnitt. Einige Versuche mit dem Blutkuchen.

Hattchett's vortreffliche Untersuchung über die chemische Beschaffenheit der verschiedenen Arten des geronnenen Eiweißes haben bewiesen, daß diese Substanz ungefähr dieselben Eigenschaften hat, sie mag aus dem

Blutkuchen, oder ausgewaschener Muskelfaser, oder andern Theilen erhalten werden, daß aber das Verhältniß erdiger und salziger Verbindungen in den verschiedenen Arten verschieden ist¹⁾.

Es ergibt sich daraus ferner, daß die Asche, welche man durch Einäschierung der, nach der zerstörenden Destillation des Eiweißes übrig bleibenden Kohle erhält, keine merkliche Menge von Eisen enthält.

Indem ich die Anwesenheit von Eisen in der färbenden Substanz des Blutes annahm, machte ich folgende Versuche mit dem Blutkuchen.

Zwei Nössel Blut wurden in abgefonderten Gefäßen aufgefangen. Den einen Theil ließ ich von selbst gerinnen, der andere wurde eine halbe Stunde mit einem Stück Holz so gerührt, daß sich der Faserstoff sammelte, der färbende Bestandtheil aber durch das Blutwasser verbreitete. Diese Kuchen wurden in einem Wasserbade getrocknet, gleiche Gewichte von beiden in Platinatiegeln verkohlt, und nachher eingäschert. Die Asche wurde in verdünntem Königswasser digerirt, und die Auflösung mit flüssigem Ammonium gesättigt, um sowohl den phosphorsauren Kalk als das etwa vorhandne Eisen zu fällen.

Die Niederschläge wurden gesammelt, getrocknet, und mit verdünnter Essigsäure behandelt, wodurch sie beinahe vollkommen aufgelöst wurden, indem nur einige, äußerst geringe Spuren von rothem Eisenoxyd übrig blieben, deren Menge in beiden Theilen ungefähr gleich und kaum bemerkbar war.

Unstreitig ist man zu der Bemerkung berechtigt, daß, wenn der Farbestoff des Blutes durch Eisen in irgend einer Verbindung gebildet würde, die Menge dieses Metalles im ersten Kuchen beträchtlicher gewesen seyn mußte, als im letzten, allein häufige Wiederholungen dieser Versuche bewiesen, daß dies nicht der Fall ist, und der folgende scheint hierüber jeden Zweifel zu haben.

1) Phil. transact. 1800. p. 384. Hieraus übers. in Scherer's Journal der Chemie Bd. 6. S. 279 — 316.

Der rothe Theil eines Nüssels Blut wurde durch Schütteln im Blutwasser vertheilt, in welchem er sich allmählich, nachdem der Faserstoff weggenommen worden war, zu Boden senkte. Nach vier und wanzig Stunden wurde das reine Blutwasser abgegossen, der Rückstand, welcher die färbende Substanz enthielt, nachdem er zur Trockniß abgedampft worden war, eingeäschert, und die Asche wie bei den vorigen Versuchen untersucht. Allein die Spuren von Eisen waren hier so undeutlich als in den übrigen schon erwähnten Versuchen, ungeachtet eine ansehnliche Menge des rothen Bluttheiles angewandt worden war.

Sechster Abschnitt. Untersuchungen über den färbenden Bestandtheil des Blutes (Cruor).

1) Um den färbenden Bestandtheil des Blutes für meine Versuche zu erhalten, wandte ich im Allgemeinen Venenblut an, das während des Gerinnens umgerührt worden war. Dadurch wird der Faserstoff abgeschieden, und der färbende Theil im Blutwasser ausgebreitet, in welchem er, weil er schwer darin auflösbar ist, allmählich zu Boden sinkt, und dann, wenn das darüber stehende Blutwasser abgegossen wird, sehr concentrirt zurück bleibt. Wo andre Methoden angewandt wurden, werde ich es ausdrücklich bemerken, indessen habe ich fast immer diese angewandt, weil das zurückbleibende Blutwasser keine bedeutende Aenderung in den Reagentien hervorbrachte.

2) Unterm Mikroskop scheint die auf diese Art gesammelte färbende Substanz aus kleinen Kügelchen zu bestehen. Diese werden gewöhnlich als auflöslich im Wasser beschrieben, eine Angabe, welche ich in Folge meiner eignen Beobachtungen bezweifelte, und deren Unrichtigkeit durch Herrn *Young's* genauere Versuche, welche bald in einem eignen Werke erscheinen werden, völlig dargethan ist.

3) Die Wirkung des Wassers auf die Kügelchen ist Auflösung ihres Färbestoffes; während sie selbst ungefärbt bleiben,

bleiben, und auf der Oberfläche schwimmen. Diese wässerige Auflösung ist glänzendroth und nicht sehr zur Fäulniß geneigt. Erhitzt bleibt sie bis 190—2000 Fahrenheit unverändert, bei einer höhern Temperatur aber wird sie trübe, und setzt einen blafsbraunen Niederschlag ab. Wird sie jetzt durchgeseiht, so geht das Wasser ungefärbt durch, so daß also die Hitze nicht nur die rothe Farbe zerstört, sondern die färbende Substanz in Wasser unauflöslich macht.

Alkohol und Schwefeläther trennen gleichfalls diese Auflösung, und wenn diese Mischungen filtrirt werden, so erhält man eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit.

4) Die über dem Filtrum bleibende Substanz ist im Wasser, Alkohol und Schwefeläther unauflöslich, wird sie aber in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure digerirt, so löst sich ein Theil davon auf. Diesen, der dann in dieser Verbindung eine braune Farbe annimmt, sehe ich als eine, durch die Hitze bewirkte Abänderung des färbenden Theiles an. Der unauflösliche Rückstand hatte die Eigenschaften des Eiweißes.

5) Wirkung der Säuren auf die färbende Substanz.

A. Salzsäure über den färbenden Theil des Blutes gegossen, macht einen Theil davon fast ganz unauflöslich, und färbt ihn glänzend braun. Ein andrer Theil wird durch die Säure aufgelöst. Diese Auflösung hat eine scharlachrothe Farbe, wenn sie bei reflectirtem Lichte angesehen wird, eine grünliche bei gebrochnem.

Diese Auflösung bleibt durchsichtig, und verändert ihre Farbe selbst dann nicht, wenn sie dem Lichte lange ausgesetzt ist, sie mag sich mit der Luft in Berührung befinden, oder in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Auch bei der Siedhitze bleibt die Farbe unverändert.

Galläpfelinfusion bringt keine Veränderung in dieser Salzsäureauflösung hervor, eben so wenig kohlensaure Alkalien, im Ueberschuß zugesetzt.

Durch Ueberfättigung mit ätzendem Kali, nicht aber mit Natron oder Ammonium wird sie braunroth. Diese beiden, vorzüglich das letztere erhöhen ihre Farbe vielmehr.

Stark mit Wasser verdünnt wird die ursprüngliche Farbe beträchtlich geschwächt, und die grünliche, welche sie immer bei reflectirtem Licht hat, deutlicher.

Zur Bereitung dieser Auflösung wandte ich häufig in Stücken geschnittenen Blutkuchen an, der in einer Mischung von gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bei einer Temperatur zwischen $150 - 200^{\circ}$ digerirt hatte. Nach drei bis vier Stunden wurde die Säure abgegossen und filtrirt. Die helle Auflösung glich völlig der oben beschriebnen, wenn sie gleich vor dem Filtriren eine schmutzig braune Farbe hatte.

Einen Theil dieser salzsauren Auflösung verdunstete ich im Wasserbade bis zur Trockniss. Sie behielt ihre Farbe bis zuletzt, und liefs auf dem Gefäße ein durchsichtiges Häutchen von schmutzigrother Farbe zurück. Dieses wieder in Salzsäure aufgelöst, bekam die erste Farbe wieder, allein die Farbe der wässerigen Auflösung war mehr braun als roth.

B. Schwefelsäure mit acht bis zehn Theilen Wasser verdünnt, ist ein vortreffliches Auflösungsmittel für den rothen Theil des Blutes.

Man kann sie stärker anwenden, allein die glänzende Farbe der Auflösung geht dann leicht verloren, und wendet man sie verdünnter an, so ist ihre Wirkung langsam und ungewiss. Die aus dem Blutwasser zu Boden gefallene färbende Substanz und der Blutkuchen können gleich zweckmäfsig zu Bildung dieser Substanz angewandt werden.

Verdünnte Schwefelsäure färbt den rothen Bluttheil schwach purpurn. Ist keine Hitze angewandt, so ist die abgegossene und filtrirte Säure farblos, so dafs diese kalte verdünnte Schwefelsäure die färbende Substanz nicht auflöst.

Ein Theil des Blutkuchens wurde in Stücken geschnitten, und, in Verbindung mit ungefähr drei Theilen verdünnter Schwefelsäure in einem gläsernen Gefäße in das Sandbad gestellt. Nachdem diese Verbindung 24

Stunden in einer Temperatur, die nie unter 1000 fiel, nie über 212° stieg, erhalten worden war, wurde die Säure abgefiehet, und nun eine schöne glänzende, nicht sehr starke Lilafarbe, die, bei gebrochnem Lichte betrachtet, ins Grüne spielte, wahrgenommen.

Diese Auflösung ist beinahe so dauerhaft als die salzsaure, und hält sich einen Monat lang unverändert in dem, dem Sonnenlicht unmittelbar ausgesetzten Gefäße.

Setzt man zwei bis dreimal so viel Wasser zu, so verschwindet die Lilafarbe, und die Mischung ist bloß schwach grün.

In der Hitze verändert sich die Farbe parallel mit dem Grade der Concentration durch das Verdunsten, und wenn diese bis auf die Hälfte herabgerückt ist, so verschwindet das Lila.

Aetzende und kohlenfaure Alkalien im Ueberschusse zugesetzt wandeln die Farbe der schwefelsauren Auflösung in braunroth um, in geringer Menge schwächen sie nur die eigenthümliche Farbe.

C. Salpetersäure, selbst sehr verdünnte, ist dem rothen Bluttheile feindlich. Wenige Tropfen davon, der salzsauren und schwefelsauren Auflösung zugesetzt, verändern allmählich, eine große Menge sogleich, ihre Farbe in glänzendes Braun. Unter andern Umständen bringt diese Säure eine ähnliche, immer mit Zerstörung verbundene Wirkung hervor, so daß ich nie mit ihr eine rothe Auflösung zu Stande bringen konnte.

D. Essigsäure löste eine bedeutende Menge des rothen Bluttheiles auf. Diese Verbindung hat eine kirschrothe Farbe. Verdünnt, oder in Glasröhren von ungefähr einem Viertelzoll im Durchmesser bei reflectirtem Lichte betrachtet, hat sie eine völlig grüne Farbe. In den übrigen Punkten kommt sie sehr mit der salzsauren Auflösung überein.

E. Die Auflösung in Kleefäure ist glänzender roth als die bisher beschriebenen. Die in Citronensäure hat viele Aehnlichkeit mit der essigsäuren, die weinsteinsäure ist ziemlich scharlachroth. Alle zeigen die grüne Farbe, auf die ich mehrmals aufmerksam gemacht habe, sehr deutlich.

6. Wirkung der Alkalien auf den Färbestoff des Blutes.

Das ätzende und kohlenfaure Alkali bilden dunkelrothe Auflösungen, die eine äußerst bleibende Farbe haben.

A. Reine und nicht völlig gesättigte Kaliauflösungen nehmen eine beträchtliche Menge des färbenden Bluttheiles auf. Die Farbe dieser Auflösungen ist, wenn sie concentrirt sind, so dunkel, daß sie, wenn man sie nicht in sehr kleinen Mengen, oder in verdünntem Zustande betrachtet, undurchsichtig sind. Unter letztern Bedingungen aber ist sie glänzend roth.

B. Die Auflösung im ätzenden und halbneutralen Natron ist mehr karmoisinfarben, und im concentrirten Zustande sehr glänzend.

C. Die Auflösung in Ammonium ist mehr scharlachroth.

D. Werden diese alkalischen Auflösungen mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure überfättigt, so bekommen sie eine Farbe, welche der ursprünglichen Säureauflösung fast gleich ist.

E. Salpetersäure in geringer Menge oder selbst bis zur Sättigung des alkalischen Auflösungsmittels zugesetzt, erhöht die Farbe dieser drei Mischungen: ist sie aber nur etwas im Ueberschuss vorhanden, so entsteht eine Orangefarbe, die bald in ein glänzendes Gelb übergeht.

F. Die alkalischen Auflösungen können bis fast zur Trockniß abgedampft werden, ohne ihre rothe Farbe zu verlieren. Während der Verdampfung der ammoniakalischen Auflösung entweicht das Alkali, und es bleibt eine braunrothe Auflösung des färbenden Theiles in Wasser zurück.

Nach Ausmittlung der angegebenen Eigenthümlichkeiten des färbenden Bluttheiles ging ich zur Untersuchung seiner Fähigkeit über, solche Verbindungen einzugehen, welche andern Arten färbender Substanzen eigenthümlich sind.

Diese Versuche werde ich in der Ordnung beschreiben, in welcher sie angestellt wurden.

1) Einer concentrirten wässerigen Auflösung des färbenden Bluttheiles wurde etwas reiner Alaun zugesetzt,

die Mischung vier und zwanzig Stunden nachher, während deren sie oft geschüttelt worden war, auf ein Filtrum gebracht, und der Rückstand mit heißem destillirten Wasser ausgewaschen.

Die durchgefäihete Flüssigkeit hatte bedeutend an ihrer ursprünglichen Farbe verloren, der Alaun war röthlich geworden. Bei einer Temperatur von 70 bis 80° getrocknet, wurde er braun.

2) 200 Gran Alaun wurde in vier Unzen einer Auflösung der färbenden Substanz, welche mit der beim vorigen Versuche angewandten übereinkam, aufgelöst, die Farbe der Mischung war glänzend roth. Es wurde flüssiges Ammonium zugesetzt, der Niederschlag gesammelt und sorgfältig getrocknet. Er war anfänglich schmutzig roth, und wurde, nachdem er einige Tage dem Lichte ausgesetzt gewesen war, fast ganz braun.

Aus diesen und andern Versuchen, deren genaue Angabe ich für unnöthig halte, ergiebt sich, daß Alaun keine bleibend rothe Verbindung mit dem Farbetheile des Blutes bildet. Daher machte ich zunächst einen Versuch mit oxydirtem Zinn.

3) 50 Gran krySTALLisirten salzsauren Zinnes, welches ich durch Kochen von Zinnfeile mit Salzsäure und nachheriges Verdunsten der Auflösung bereitet hatte, wurde in vier Unzen der Auflösung des Farbetheiles aufgelöst, wodurch sogleich eine Purpurfarbe, die sich nachher in braun umwandelte, entstand. Die Auflösung wurde mit doppelt so vielem Wasser verdünnt, und in einer verstopften Flasche bei Seite gesetzt. Drei Tage nachher hatte sich eine geringe Menge eines glänzend rothen Pulvers am Boden gebildet, welches als eine Verbindung des Farbetheiles mit dem Metalloxyd erkannt wurde. Ein Theil dieser Zusammensetzung, der einige Wochen in Wasser aufbewahrt wurde, erlitt keine Veränderung der Farbe, trocknet man sie aber an der Luft, so verliert sie ihren Glanz, und wird schmutzig roth.

Zu einer Mischung der Auflösung des salzsauren Zinnes und färbender Substanz wurde eine, zu Zersetzung des Zinnsalzes hinreichende Menge von Kaliumlösung gesetzt. Der hiedurch erhaltene Niederschlag wurde an der Luft in einem warmen Zimmer getrocknet.

Er war schmutzgroth und erlitt während einer dreiwöchentlichen Einwirkung des Lichtes und der Luft keine Veränderung.

4) Da überfaures weinsteinsaures Kali die Farbe des Blutes erhöht, so bemühte ich mich, eine Zusammensetzung von ihm und von Zinnoxid zu bilden, und so gewissermaßen die Bereitung des Scharlachs durch Cochenille nachzuahmen; allein, ungeachtet hiedurch eine glänzendrothe Farbe gebildet wird, so verwandelt sie sich doch, wie in den vorigen Versuchen, durch Trocknen in eine schmutzig rothe.

Diese Versuche wurden auf verschiedene Weise wiederholt, so daß ich z. B. das Zinnfalz als Beizmittel auf wollnes oder leinenes Zeug u. s. w. anwandte, allein nie war der Glanz der Farbe bleibend.

5) Da Galläpfelaufguss und Abkochung von Weidenrinde die Farbe des Blutes nicht abändern, so gerieth ich auf die Vermuthung, daß Gerbstoffauflösung, welche von den Färbern beständig gebraucht wird, um der Farbe Dauer zu verschaffen, den Zweck eines Beizmittels erfüllen könnte.

Daher tränkte ich ein Stück wollnes Zeug in einer Abkochung von Eichenrinde, und zog es nachher durch eine Auflösung des rothen Bluttheiles. Getrocknet hatte es eine schmutzgrothe Farbe, als wäre kein Beizmittel angewandt worden, wurde aber eine alkalische Auflösung des färbenden Theiles gebraucht, so entstand eine der Färberöthe sehr ähnliche Farbe, die, so viel ich bis jetzt auszumitteln im Stande war, bleibend ist.

6) Eine Auflösung von überfaurem essigsaurem Blei, wurde mit dem färbenden Theile des Blutes vermischt. Das Gemisch war glänzendroth, veränderte seine Farbe nicht von selbst, auf Zusatz eines Alkali bildete sich ein weißer Niederschlag, während die Auflösung ihre Farbe behielt.

Aus diesen und andern Versuchen, wo eine Vermischung des Bleikalkes mit dem Färbtheile des Blutes versucht wurde, scheint sich zu ergeben, daß zwischen diesen beiden Substanzen keine Verwandtschaft Statt findet.

7) Die besten Beizmittel für den Färbtheil, welche ich zu entdecken im Stande war, sind einige Quecksilberauflösungen, vorzüglich salpeterfaures und überfaures Quecksilber.

Zehn Gran salpeterfaures Quecksilber, welche durch Anwendung der Hitze aus rothem Quecksilberoxyd gebildet waren, wurden in zwei Unzen einer Auflösung des Färbtheiles aufgelöst. Nach einigen Stunden entstand ein dunkelrother Niederschlag, der vorzüglich aus einer Verbindung des Oxyds mit dem Färbtheile und einer geringen Menge geronnenen Eiweisses bestand. Die übrigbleibende Flüssigkeit hatte beinahe ganz ihre rothe Farbe verloren.

Salpeterfaures Quecksilber, welches das schwarze Oxyd enthielt, brachte ungefähr dieselben Erscheinungen hervor, nur war die Farbe heller roth.

Zusatz von ätzenden salzsaurem Quecksilber zu einer Auflösung des Färbtheiles erhöht die Farbe sogleich, und bringt eine geringe Trübung durch Absatz von Eiweiss hervor. Wird dieses sogleich durch ein Filtrum abgefondert, so setzt die durchgehende Flüssigkeit allmählich einen dunkelrothen oder purpurfarbnen, unauflöselichen Niederschlag ab, und bei nun wiederholtem Durchsiehen ist die Flüssigkeit farblos, indem das färbende Princip ganz in dem, auf dem Filtrum zurückbleibenden Gemisch enthalten ist.

Tränkt man wollnes Zeug mit einer Auflösung des salpeterfauren oder überfauren salzsauren Quecksilbers, und taucht es nachher in eine wässrige Auflösung des rothen Blattheils, so erhält es eine rothe, nicht durch Waschen mit Seife zu zerstörende Farbe, und wendet man die ammoniakalische Auflösung des Färbtheiles an, so werden Baumwolle und Leinwand mit demselben Beizmittel dauernd gefärbt.

Bei diesen Versuchen war es besonders wichtig, daß die färbende Substanz von den Auflösungen, worin sie enthalten war, sich vollkommen schied, indem diese nachher immer völlig farblos waren.

Siebenter Abschnitt. Einige Bemerkungen über die obigen Versuche.

Aus den im zweiten Abschnitte dieses Aufsatzes erzählten Versuchen ergiebt sich, daß die Schwefelsäure in dem Chyluskuchen ähnliche Veränderungen hervorbringt, als die, welche bei Herrn *Hatchetts* Versuchen durch verdünnte Salpetersäure im geronnenen Weissen des Eies entstanden. Indessen läßt sich diese letzte Substanz durch Schwefelsäure nicht in Gallert umwandeln. Dagegen ist in dieser Hinsicht der käseige Theil der Milch dem Chyluskuchen ähnlich, und diese Bedingung sowohl als die leichtere Auflösbarkeit des Chyluskuchens in verdünnten und in concentrirten Säuren deutet eine große Uebereinkunft zwischen diesen beiden Körpern an.

Der süsse Geschmack des Chylus erweckte natürlich die Vermuthung, daß er Zucker enthalte, indessen kenne ich keine bestimmten Versuche, welche seine Gegenwart erweisen, und habe daher die Versuche, welche ich zu machen im Stande war, umständlich beschrieben, indem ich sie künftig zu vervollständigen hoffe.

Die Versuche, welche die Nichtanwesenheit von Gallert im Blutwasser darthun, wird man hoffentlich für hinlänglich erweisend halten. Sie beweisen, daß dieser so häufig im Thierkörper vorkommende nähere Bestandtheil nicht bloß aus dem Blute, in welchem man ihn schon völlig gebildet glaubte, abgeschieden wird, sondern ein wirkliches Secretionsproduct ist.

Die Eisenmenge, welche man durch die Einäscherung verschiedner Arten thierischer Kohle erhält, ist weit geringer, als man der gewöhnlichen Annahme nach glauben sollte, und die Versuche des fünften Abschnittes beweisen, daß sie in dem färbenden Theile des Blutes nicht ansehnlicher als in andern gleichfalls untersuchten Substanzen ist, daß ferner Spuren davon in dem weissen Chylus, dem Blutwasser und dem ausgewaschenen Blutkuchen oder dem reinen Faserstoff vorkommen.

Die Meinungen, welche ich in den ersten Abschnitte dieses Aufsatzes äußerte, werden durch diese Thatfachen

sehr bestätigt, kommen mit der Meinung von *Wells*¹⁾ über die *eigenthümliche Natur* des färbenden Bluttheils überein, und unterstützen die dort angeführten Gründe²⁾.

Dafs die färbende Substanz des Blutes vom Eisen völlig unabhängig ist, ergibt sich, meiner Meinung nach, hinlänglich aus ihren allgemeinen chemischen Eigenschaften, und wahrscheinlich wird sie in der Färberkunst nützlicher werden, als man bisher glaubte, da weder Alkalien noch Säuren (die Salpetersäure ausgenommen) ihre Farbe besonders abändern. Die Leichtigkeit, womit ihre Flecken von Substanzen weggebracht werden, auf welche kein Beizmittel angebracht worden ist, scheint sie für den Kattendrucker sehr zweckmäfsig zu machen. Ich habe diese Versuche nicht weiter ausgedehnt und nicht oft genug wiederholt, um über die allgemeine Anwendbarkeit dieser Substanz in den Künsten ein Urtheil fällen zu können, weil ich dadurch in ein zu weites und nicht unmittelbar mit den Zwecken der Gesellschaft in Verbindung stehendes Feld gerathen seyn würde; indessen ist der Gegenstand offenbar wichtig.

Merkwürdig ist es, dafs die Armenischen Färber zu Bereitung ihres schönsten und dauerhaftesten Roth sich des Blutes in Verbindung mit der Färberöthe bedienen³⁾, und dafs es sogar als ein nothwendiger Zusatz, um die Farbe dauerhaft zu machen, gefunden worden ist. Schon hieraus könnte man schliessen, dafs das Eisen nicht als färbendes Princip im Blute vorhanden ist, sofern die Eisenverbindungen die Färberöthe grau und schwarz machen.

Während meiner Untersuchungen über die rothe Farbe des Blutes erhielt ich von Herrn *Money*, Wundarzt am allgemeinen Hospital zu Northampton, etwas Menstruationsblut, das von einer Frau, die an Gebärmuttervorfall litt, gesammelt, mithin von jeder andern abgeforderten Flüssigkeit völlig frei war. Es hatte die Eigenschaften einer sehr concentrirten Auflösung des färbenden Bluttheils in Blutwasser, und gab eine vortreffliche Gelegenheit, die

1) *Phil. transact.* 1797.

2) S. auch dieses Archiv Bd. I. Hft. I.

3) *Tooke's Russian Empire.* Vol. III. p. 497.

auf den vorigen Seiten über dieses Princip aufgestellten Thatsachen zu bestätigen. Durch die gewöhnliche Analyse konnte ich keine Spur von Eisen in demselben entdecken; wenn sich aber auch eine geringe Menge davon höchst wahrscheinlich in ihm sowohl, als in andern von mir untersuchten thierischen Flüssigkeiten findet, so hätte doch offenbar, wegen der ansehnlichen Menge des färbenden Bestandtheils in dieser Flüssigkeit, sich eine verhältnißmäßige Menge von Eisen finden müssen, wenn zwischen beiden ein Zusammenhang Statt fände. Die oben bemerkte Eigenthümlichkeit, daß künstliche Auflösungen des färbenden Bluttheiles ohne Ausnahme bei reflectirtem Lichte eine grünliche Schattirung annehmen, war besonders bei diesem Blute sehr deutlich entwickelt.

Wo ich nicht irre, so werden einige der Thatsachen, welche sich aus den obigen Versuchen ergeben, dem Physiologen nicht ohne Nutzen seyn. Sie erklären z. B. die Möglichkeit der schleunigen Wiedererzeugung von Blut nach starken Blutausleerungen, welche bei der Annahme, daß Eisen die Ursache der Färbung ist, gar nicht einzusehen ist, und können vielleicht zur Lösung mancher bisher unerklärter Phänomene in der Geschichte des Athmens führen. Es ist, meiner Meinung nach, so gut als gewiß, daß die Bildung des färbenden Bluttheiles mit der Entfernung eines Theils Kohlenstoff und Wasserstoff aus dem Blute verknüpft ist, und daß seine verschiedne Färbung von solchen Abänderungen der thierischen Substanz, nicht aber, wie mehrere angenommen haben, von verschiednen Oxydationszuständen des Eisens abhängt, welches man in ihm annahm.

VI. Beobachtungen über das Eiweiß und einige andere Flüssigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyse durch electro-chemische Zerfetzung. Von *W. Brande*. Aus den *Phil. transact.* 1809.

Erster Abschnitt. Bemerkungen über den Schleim und die Zusammensetzung des flüssigen Eiweißes.

Die Resultate der Analyse der Flüssigkeit zwischen den Wirbeln des *Squalus maximus*¹⁾ führte mich zu einer Reihe von Versuchen über den Schleim, um seine Beschaffenheit im völlig reinen Zustande kennen zu lernen, und auszumitteln, wie weit er einer Umwandlung in Abänderungen von Gallert und Eiweiß fähig ist.

1) Zuerst richtete ich meine Aufmerksamkeit auf den Speichel. Um das Eiweiß, welches er nach *Bostock's* Versuchen²⁾ enthält, abzufondern, wurde er eine kurze Zeitlang mit einer gleichen Menge reinen Wassers geschüttelt, die Auflösung dann gekocht und durchgeseiht. Die helle durchgeseihete Flüssigkeit sahe ich als eine Auflösung von fast reinem Schleim an, fand aber bei Prüfung derselben durch salpeterfaures Silber und essigfaures Blei noch eine ansehnliche Menge Salze darin. Der Niederschlag bestand aus salzsaurem und phosphorsaurem Silber und Blei, mit einer geringen Menge thierischer Substanz verbunden, die sich durch ihren Geruch zu erkennen gab, als sie ausgewaschen und getrocknet der Wärme ausgesetzt wurde.

Tausend Gran Speichel gaben durch sorgfältiges Verdunsten in einem Wasserbade einen Rückstand von 180 Gran, woraus 20 Gran Salze, welche aus phosphorsaurem Kalk und salzsaurem Natron bestanden, durch die Einäscherung gewonnen wurden.

1) *S. Home* über die Intervertebralsubstanz des *Squalus maximus* in den *Phil. tr.* 1809.

2) *Nicholson's Journal* Vol. XIV. daraus übersetzt in *Gehlens Journal für die Chemie*, Bd. 4. Hft. 4.

2) Der Schleim aus der Luftröhre und von der Auster enthält mehr Salze, ungeachtet durch Hitze, Alkohol und Säuren kein Eiweiß darin entdeckt wurde.

Da also hiernach die Prüfungsmittel auf Schleim, salpeterlaures Silber und essiglaures Blei, vorzüglich auf die in ihm enthaltenen Salze; nicht bloß auf die abgeforderte Flüssigkeit selbst wirken, so wurde es nothwendig, eine Methode aufzufinden, sie durch Mittel, welche auf den Schleim nicht einwirken, von jenen zu befreien. Zersetzung durch Electricität schien mir sogleich das zweckmächtigste Mittel hiezu.

Zu diesem Behuf füllte ich von drei Gläsern, deren jedes etwas mehr als eine halbe Unze Wasser enthielt, eines mit einer Mischung aus gleichen Theilen Speichel und reinem Wasser, und verband es mit den beiden übrigen, mit reinem Wasser angefüllten, durch nasse Baumwolle. Das Wasser des einen Glases wurde durch eine Voltaische Säule, die aus 120 vierzölligen Plattenpaaren bestand, und durch eine Auflösung von Salpeter-Salzsäure im Verhältniß von einem Theile der Säure zu dreißig Theilen Wasser, geladen war, positiv, das andere negativ electrisch gemacht, und vorausgesetzt, daß die angewandte Electricität zwar zur Zersetzung der Salze hinreichen, die thierische Substanz aber nicht wesentlich abändern würde. Auf diese Weise hoffte ich die Salze des Speichels so weit zu zersetzen, daß sich die Säuren in dem positiven, die Alkalien in dem negativen Gefäße ansammeln, und so der von den Salzen befreite Schleim und das Eiweiß in dem mittlern Gefäß bleiben würde, die dann durch siedendes destillirtes Wasser von einander so getrennt werden konnten, daß eine Auflösung von reinem Schleim blieb. Nachdem die Säule ungefähr zehn Minuten gewirkt hatte, umgab eine beträchtliche Menge weißer Substanz die Baumwolle an dem negativen Theile ihres Umfangs, und hing an demselben. Am positiven fand sich keine solche Veränderung. Diese Erscheinung konnte ich mir anfangs nicht erklären, indem ich mir vorstellte, daß, wenn sie von der Gerinnung des im Speichel enthaltenen Eiweißes abhinge, sie am positiven Pole wegen der hier angehäuften Säure entstanden seyn würde.

Um hierüber Gewissheit zu erhalten, wurde ein Versuch mit dem Weissen des Hühnereies gemacht.

Als die Dräthe derselben Säule zwei Zoll weit von einander in diese Flüssigkeit gebracht wurden, entstand an dem negativen Drahte eine unmittelbare und plötzliche Gerinnung, während sich am positiven nur ein dünnes Häutchen bildete. Die Erscheinung des letztern würde durch die Einwirkung einer hier angehäuften geringen Menge von Säure leicht erklärt, allein schwieriger war die Ausmittlung der Ursache der reichlichen Gerinnung am negativen Pole. Indessen erklärte mir Herr *Davy* dieselbe durch die Annahme, daß die Flüssigkeit des Eiweisses von der Anwesenheit der alkalischen Substanzen abhängen könne, deren Ausscheidung am negativen Pole die Gerinnung veranlassen möchte. Zu Bestätigung dieser höchst wahrscheinlichen Meinung, welche mit der von *Thomson* gegebenen Erklärung dieses Phänomens (*System of chemistry* Vol. V. p. 491) viele Aehnlichkeit hat, wurden hauptsächlich folgende Versuche angestellt.

Zweihundert Gran geronnenes Eiweiss aus dem Hühnerei wurde wiederholentlich in vier Unzen destillirten Wassers gewaschen und gerieben, dieses nachher durchgeseiht und bis ungefähr auf ein Viertel seines ursprünglichen Inhalts verdunstet. Bei Anwendung der gewöhnlichen Prüfungsmittel fand ich es deutlich alkalisch, indem es die Kurkumaauflösung hellbraun färbte, die blaue Farbe des durch Weinessig gerötheten Lakmuspapiers wieder herstellte. Indessen schien es durch Zugießen einer verdünnten Säure nicht aufzubreuen.

Durch Verdunstung dieser alkalischen Flüssigkeit bis zur Trockniss, erhielt ich eine klebrige, im Wasser auflösliche Flüssigkeit. Diese Auflösung wurde durch Säuren etwas getrübt, und durch Anwendung einer aus sechzig Plattenpaaren zusammengesetzten Voltaischen Säule entstand am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung. Wasser also, worin geronnenes Eiweiss gekocht worden, ist in der That eine äusserst verdünnte alkalische Auflösung von Eiweiss. Hiedurch wird auch die Gerinnung des Eiweisses durch bloße Hitze erklärlich.

Wird geronnenes Eiweiß in Stücken geschnitten, so tritt allmählich eine geringe Menge einer braunen klebrigen Flüssigkeit von demselben ab, wie *Bostock* in seiner Abhandlung über die primären thierischen Flüssigkeiten ¹⁾ bemerkt hat. Diese finde ich vorzüglich aus einer alkalischen Auflösung von Eiweiß gebildet. Sie röthet Kurkuma, und gerinnt durch die negative Electricität beträchtlich.

Das Eiweiß in flüssigem Zustande scheint daher aus Eiweiß, Alkali und Wasser zusammengesetzt. Durch die Einwirkung der Wärme werden die Verwandtschaften zwischen diesen Körpern abgeändert, das vorher mit dem Eiweiß verbundene Alkali wird vom Wasser aufgenommen, und diese Absonderung veranlaßt die Gerinnung des Eiweißes; die wässerige Auflösung, welche auf diese Weise gebildet wird, wirkt auf das geronnene Eiweiß zurück, löst einen kleinen Antheil davon auf, und erscheint dann in Gestalt der braunen, klebrigen Flüssigkeit, wovon schon die Rede war.

Die Gerinnung des Eiweißes durch Alkohol und Säuren kann aus denselben Grundfätzen erklärt werden.

1) Fünfhundert Gran Eiweiß wurden mit zwei Unzen reinen Alkohols geschüttelt, worauf sogleich Gerinnung entstand, welche durch Anwendung einer sehr gelinden Wärme vervollständigt wurde. Die Flüssigkeit wurde durch Filtriren von dem geronnenen Theile geschieden, und bis zur Hälfte ihres Umfangs verdampft. Die gewöhnlichen Prüfungsmittel zeigten eine beträchtliche Menge Alkali. Hier erst giebt das vom flüssigen zum festen Zustande übergehende Eiweiß sein Alkali dem Alkohol ab. Die durch Alkohol bewirkte Gerinnung ist indessen nie so vollkommen als in mehrern andern Fällen, weil die, durch die chemischen Verwandtschaften bewirkte Absonderung nicht so vollständig ist.

2) Durch Zusatz von Säure gerinnt das Eiweiß aus derselben Ursache. Es wird schneller und vollkommener fest, weil die Säuren dem Alkali näher verwandt sind.

1) Aus *Nicholson's Journal* Vol. XI. in *Gehlens Journal* a. a. O.

Behufs der Ausmittlung der Beschaffenheit und Menge des im flüssigen Eiweiss enthaltenen Alkali wurden folgende Versuche angestellt.

Fünfhundert Gran flüssigen Eiweisses wurden mit zwei Unzen destillirten Wassers vermischt, und eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 212° festgesetzt. Hierauf wurde der flüssige Theil durch ein Filtrum abgesehen, das geronnene Eiweiss in kleine Stücken geschnitten, und mehrmals mit kochendem destillirten Wasser gewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit wurde bis auf eine halbe Unze verdampft. Sie hatte einen salzigen Geschmack, war etwas trübe und schwach alkalisch: abgekühlt setzte sie allmählich einige wenige Eiweissflocken ab. Sie wurde in einem kleinen Glase positiv electricirt, welches nachher durch angefeuchtete Baumwolle mit einem ähnlichen, etwas destillirtes Wasser enthaltendem Gefässe verbunden war, und das negativ electricirt wurde. Die dazu angewandte Säule bestand aus hundert vierzölligen Platten, welche durch eine Auflösung von Salpeter- und Salzsäure von derselben Stärke als bei frühern Versuchen geladen war. Fortwährend wurde frisches Wasser zugegossen, um den, durch die Zerlegung entstehenden Verlust zu ersetzen. Nach einer Stunde wurden die Gläser aus dem Kreise der Säule entfernt, und ihr Inhalt untersucht. Die in dem negativ electricischen Glase enthaltne Flüssigkeit wandelte die Farbe des Kurkuma plötzlich in ein dunkles Braun um. Durch Verdunstung und nachherige Einwirkung einer geringen Glühhitze wurde aus ihr ein Rückstand von 55 Granen gewonnen, welcher mit fast reinem Natron übereinkam. Das positive Glas enthielt eine geringe Menge geronnenes Eiweiss. Eine Säure, die vorzüglich, wenn nicht ganz, Salzsäure war, fand sich im Wasser aufgelöst. Mit salpetersaurem Silber entstand ein beträchtlicher Niederschlag, der sogleich am Lichte schwarz wurde. Mit kohlensaurem Natron gesättigt und verdunstet, erhielt man daraus ein Salz in kleinen würfelförmigen Kry stallen, aus welchem durch zugegossene Schwefelsäure sich salzsaure Dämpfe entwickelten.

Aus diesem Versuche ergibt sich, dass flüssiges Eiweiss ausser reinem Natron etwas salzsaures Natron ent-

hält¹⁾). Aus *Hatchett's* Versuchen ergibt sich, daß auch andre Salze in kleinen Mengen vorhanden sind²⁾).

In den vorigen Versuchen hatte ich im Allgemeinen von 60 — 300 vierzöllige Plattenpaare von Kupfer und Zink angewandt, in spätern dagegen, welche zum Behuf der Ausmittlung der Wirkung schwächerer Kräfte ange stellt wurden, und deren Wirkung ich nachher angeben werde, fand ich, daß eine Säule von 24 dreizölligen Plattenpaaren eine vollkommene Gerinnung am negativen Pole selbst dann hervorbringt, wenn das Eiweiß mit einer so reichlichen Menge Wassers verbunden ist, daß es durch die gewöhnlichen Prüfungsmittel nicht entdeckt werden kann.

Zweiter Abschnitt. Bemerkungen über die Zusammensetzung einiger thierischen, Eiweiß enthaltenden Flüssigkeiten.

Da sich aus den vorigen Versuchen ergab, daß Eiweiß in Verbindungszuständen vorkommen kann, welche

1) Sollte sich im flüssigen Eiweiß nicht unvollkommenes salzsaures Natron finden?

2) Nach der zerstörenden Destillation von geronnenem, trockenem, halbdurchsichtigen Eiweiß blieb „eine schwammige, sehr schwer einzuäschernde Kohle übrig, welche gegen das Ende des Processus verglaste und mit einer geschmolzenen Salzdecke belegt wurde, die sich indessen durch Wasser leicht auflöste. Der Rückstand wurde abermals einer lange fortwirkenden Hitze ausgesetzt, und wieder mit Wasser behandelt, bis endlich einige kaum sichtbare Theilchen übrig blieben, welche, so weit es sich bei einer so geringen Menge bestimmen liefs, phosphorsaure Kalk waren. Der in Wasser aufgelöste Antheil, bei weitem der beträchtlichste, bestand vorzüglich aus kohlensaurem Natron, dem eine geringe Menge phosphorsaures beigemengt war. 500 Gran getrocknetes Eiweiß gaben 74.50 Gran Kohle, wovon 11.25 Salze.“ S. chemische Versuche über Zoophyten mit einigen Bemerkungen über die Bestandtheile der Membranen. Phil. transact. 1800. Daraus in *Scherers Journal* Bd. 6.

welche keine Entdeckung durch gewöhnliche Prüfungsmittel unmöglich machen, aus welchen es aber durch electriche Zerfetzung ausgefchieden werden kann, fo wandte ich diefe Unterfuchungsmethode auf thierifche Flüssigkeiten im Allgemeinen an.

1. Speichel. Wird Speichel in Waſſer gekocht, fo ſinken einige wenige Flocken geronnenen Eiweißes zu Boden, allein dies iſt bei weitem nicht die ganze darin enthaltene Eiweißmenge, denn, wendet man die negative Electricität auf die filtrirte Flüssigkeit an, welche man nach der, durch Hitze bewirkten Ausſcheidung des Eiweißes erhält, fo entſteht am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung und Ausſcheidung von Alkali. Daher kann eine anſehnliche, nicht durch Hitze ausſcheidbare, und wie im vorliegenden Falle, nicht durch Säuren entdeckbare Menge von Eiweiß in einer Flüssigkeit enthalten ſeyn.

2. Schleim der Auſtern. Eine Auflöſung von Schleim, welche durch Bewegen von Auſtern in Waſſer erhalten wird, zeigt bei den gewöhnlichen Prüfungsmitteln keine Spuren von Eiweiß, dagegen entſteht durch Einwirkung der Voltaifchen Säule am negativen Pole eine beträchtliche Gerinnung.

3. Schleim der Luſtröhre u. ſ. w. Die übrigen Varietäten des Schleims, z. B. aus der Luſtröhre oder Naſe, kommen inſofern mit den vorigen überein, als ſie durch die electriche Zerfetzung eine Menge von Eiweiß liefern, während die gewöhnlichen Prüfungsmittel, Säuren, Hitze und Alkohol keine Spur davon zeigen.

Bei dieſen Verſuchen entwickelte ſich immer alkaliſche Subſtanz am negativen, Säure am poſitiven Pole. Genauere, in der Abſicht, die Beſchaffenheit der alkaliſchen und ſauren auf dieſe Weiſe gebildeten Subſtanz auszumitteln, angeſtellte Verſuche zeigten die erſtere aus Natron mit Spuren von Kalk, die letztere im Speichel und dem Schleim der Luſtröhre und Naſe aus Salzfäure mit Spuren von Phosphorſäure zuſammengeſetzt. Im Auſternſchleim fand ſich nur Natron und Salzfäure. Immer ſchien die Menge des Alkali die der Säure zu überwiegen, wenn

gleich in den ursprünglichen Flüssigkeiten nicht, wie im Hühnereiweiß, Spuren von reinem Alkali vorkommen.

Diese Thatfachen führen zu neuen Ansichten von der Zusammensetzung des Schleims. Ist er eine eigenthümliche Verbindung von salzsaurem Natron und Eiweiß? oder ist er nicht vielleicht eine Zusammensetzung aus Natron und Eiweiß, worin das Alkali nicht durch die gewöhnliche Untersuchungsmethode trennbar ist, wohl aber der höhern zeretzenden Kraft der Electricität weicht?

4. Galle. Hier bildete sich augenblicklich am negativen Pole ein durchaus grün gefärbtes Gerinnsel, dessen grüne Färbung von der gleichzeitigen Abscheidung der färbenden Substanz herrührt. Die verhältnißmäßige Menge des Eiweißes, welche aus verschiedenen Theilen von Ochsgalle durch die Electricität abgetrennt werden kann, fand sich bei meinen Versuchen beträchtlich verschieden, so daß eine specielle Untersuchung dieser Flüssigkeit im Allgemeinen unzuverlässig ist. In der That variirt das Verhältniß des Eiweißes von 0,5 zu 3 Procent, und merkwürdig ist es, daß geringer Eiweißgehalt auch mit geringem Harzgehalt verbunden ist. Außer den angeführten Resultaten bildet sich durch die electro-chemische Zersetzung dieser Flüssigkeit noch eine beträchtliche Menge Natron am negativen, am positiven Pole dagegen eine Mischung von Salz- und Phosphorsäure.

5. Milch. Auch hier entsteht am negativen Pole eben so deutlich, wenn gleich nicht so schnell, Gerinnung als in den meisten andern Flüssigkeiten, die Dräthe von sechzig vierzölligen, stark geladenen Plattenpaaren, welche eine Stunde lang vier Zoll weit von einander in drei Unzen Kuhmilch getaucht wurden, erzeugten den Anschein von Lab und Molken, wobei sich die erstern vorzüglich im Umfange des negativen, fast gar nicht am positiven Pole anhäuften. Stellte man diese Versuche so an, daß die Producte in abgetrennten Gefäßen gesammelt wurden, so waren die in dem Inhalte des negativen Gefäßes vorkommenden Bestandtheile Natron und Spuren von Kalk, am positiven fand sich eine Mischung von Salz- und Phosphorsäure.

Nachdem die Milch auf diese Weise zersetzt worden ist, enthält doch das Serum derselben noch Milchzucker.

6. Schafwaffer. Folgendes find die Resultate einer Unterfuchung diefer Flüssigkeit vom menfchlichen Weibe im unvermifchten und frifchen Zuftande.

Sie ift faft ganz durchfichtig, wird aber an der Luft allmählich trübe, und fetzt eine weifse, flockige Subftanz ab. Die Veilchentinctur färbt fie grün, und ändert im ganz frifchen Zuftande das Lakmus nicht ab, bald aber entwickelt fie gefchwefeltes Hydrogen, und dann bringt fie eine leichte Röthe im Lakmus hervor. Durch die Hitze wird fie trübe, und läßt Flocken von geronnenem Eiweiß niederfallen. Säuren bringen aus demfelben Grunde eine leichte Trübung hervor. Alkalien erzeugen keine Veränderung, aufser, wenn fie in beträchtlichem Ueberfchuß zugefetzt werden, wodurch ein ammoniakalifcher Geruch entfteht. Durch die electriche Zerfetzung entfteht am negativen Pole Eiweiß und Natron, am pofitiven Salzäure. Hieraus ergibt fich, daß das Schafwaffer die Eigenfchaften einer verdünnten Auflöfung von flüffigem Eiweiß hat ¹⁾.

7. Eiter. In dem Eiter eines gefunden Gefchwürs entftand an beiden Polen Gerinnung, doch war fie am negativen ftärker. Da ein geringer Fäulnißgrad in dem zur Unterfuchung angewandten Eiter entftand, fo beachtete ich die übrigen Ergebniffe des Verfuches nicht befonders.

Beim Schluffe diefes Abfchnittes bemerke ich, daß die Stärke der angewandten Voltaifchen Electricität die Art der durch fie bewirkten Zerfetzung der thierifchen Flüssigkeit abändert. Bei einer verhältnißmäfsig ftarken electriche Kraft gefchieht die Gerinnung am negativen Pole fehr fehnell, am pofitiven fehr langfam, dagegen wird fie durch eine fehr geringe Kraft hier vergleichungsweife weit fehneller bewirkt, während der negative Pol von einer

U 2

1) Die zwifchen meinen und den von *Vauquelin* und *Buniva* (S. An. de chimie. T. 33. p. 270.) bei Unterfuchung des Schafwaffers gefundenen Resultaten Statt findenden Verſchiedenheiten find höchft wahrſcheinlich in einem geringen Grade von Fäulniß, oder in der nicht völligen Reinheit der von ihnen unterfuchten Flüssigkeit begründet.

alkalischen Auflösung von Eiweiß umgeben wird. So z. B., wenn die Dräthe von 24 vierzölligen stark geladenen Plattenpaaren einander in einer dünnen Eiweißstoffauflösung im Verhältniß von einem Theile Eiweiß zu 6 Theilen Wasser auf $1\frac{1}{2}$ Zoll genähert werden, so war die Gerinnung am negativen Pole beträchtlich stärker als am positiven; wurden aber die Dräthe auf 8 Zoll weit von einander entfernt, oder, wenn sie nur $1\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander abstanden, nur mit einer Säule von 6 Plattenpaaren verbunden, so war nur am positiven Pole, wegen der daselbst angehäuften Säure, Gerinnung zu bemerken. Hieraus darf man wohl schliessen, daß plötzliche Entziehung von Alkali zur vollkommenen Gerinnung des Eiweißes erforderlich ist, da es in den erwähnten Fällen aufgelöst bleibt.

VII. Zur Lehre von der thierischen Wärme.

1. Paris über die thierische Wärme ¹⁾.

Daß *Crawford's* Theorie der thierischen Wärme sehr geistreich ist, und die zu ihrer Begründung angestellten Versuche richtig und sehr bedeutend sind, muß jeder Physiologe zugestehen, indessen werden auch die eifrigsten Vertheidiger derselben nicht läugnen, daß sie viele schwache Seiten hat. Ehe ich zu der Darstellung der Modification übergehe, welche ich dieser Theorie geben möchte, muß ich sie kurz darstellen.

Die Grundlage von *Crawford's* Theorie ist der Satz, daß Arterienblut venös wird, und seine Eigenschaften verliert, weil es sich mit Hydro-Karbon in den Haargefäßen verbindet, welches, seiner Meinung nach, ein Product der in den unnütz gewordenen und abgestorbenen Theilen angehenden Fäulniß ist. Indessen ist die Anwesenheit eines solchen Products weder durch Versuche, noch durch Induction nachgewiesen. Nicht die Venen,

¹⁾ London medical and physical journal Vol. 21. 1809, S. 67—70.

sondern die Lymphgefäße entfernen getrennte und unnütz gewordne Substanzen, Kohlen- und Wasserstoff sind nicht die Haupterzeugnisse der Fäulniß, und aus *Hunters* Versuchen ergiebt sich, daß arterielles Blut bloß durch Ruhe alle Eigenschaften des Venenblutes erhält, woraus sich völlig genügend ergiebt, daß jene Umwandlung von einer innern Veränderung des Blutes, nicht aber vom Zusatz fremder Substanz herrührt. Eben so sind die übrigen Sätze von *Crawford's* Theorie Einwürfen ausgesetzt. Er nimmt an, daß, indem das so mit Hydro-Karbon überladne Blut in die Lungen zurückkehrt, hier durch die Verwandtschaft des Sauerstoffes mit jenen Bestandtheilen Wasser und Kohlenäure gebildet, und dadurch das Blut gereinigt wird. Da nun diese neuen Gemische eine geringere Wärmefassungskraft besitzen, als ihre Bestandtheile, so sucht er zu beweisen, daß eine hinlänglich große Wärmeentwicklung Statt finden müßte, um eine Eisenstange zum Rothglühen zu bringen, wenn nicht zugleich das Blut in demselben Verhältniß an Wärmefassungskraft gewönne, durch deren, in demselben Maasse als das Blut wieder venös wird, erfolgende Verminderung die Wärme gleichmäÙig über alle Theile verbreitet werden. Allein es ist keinesweges erwiesen, daß Wasser und Kohlenäure in den Lungen durch die chemische Anziehung ihrer Bestandtheile gebildet werden. Nach *Bostock* rührt das ausgeathmete Wasser von der Aushauchung der Schleimhaut der Luftröhre her, indessen möchte ich es vielmehr davon herleiten, daß der Wassergehalt des Blutes durch die Verwendung seiner übrigen Bestandtheile zur Bildung der verschiedenen Absonderungsflüssigkeiten, der Ernährung und der Erneuerung der Irritabilität verhältnißmäÙig vermehrt werde. Eben so wenig frei von Einwürfen ist *Crawford's* Meinung über die Entstehung der Kohlenäure. *Cuvier* sieht sehr richtig das Athmen als das Hauptmittel der Blutbereitung an, und, da sich Chylus vom Blute nur durch einen geringern Gehalt von Stickstoff und einen größern von Kohlenstoff unterscheidet, so kann man aus dieser Theorie leicht die Quelle der ausgeathmeten Kohlenäure und die Nothwendigkeit des Stickstoffgehalts der Atmosphäre erklären.

Crawford's Theorie stützt sich daher auf unsichere Grundlagen, denn, wenn sich das ausgeathmete Wasser nicht in den Lungen bildet, so ist sie ihrer Hauptstütze beraubt, und es fehlt die vorzüglichste Quelle, aus welcher er die thierische Wärme leitet.

Dafs indessen die Wärmefassungskraft des arteriellen Bluts grösser als die des venösen ist, leuchtet zu sehr ein, diese Verschiedenheit mufs daher als eine Ursache der thierischen Wärme angesehen werden, reicht aber doch nicht hin, um die reichliche Erzeugung derselben zu erklären, und es mufs daher eine andre aufgesucht werden, die ich, wo ich nicht sehr irre, im Absonderungsprocefs finde.

So verschieden auch die Vorstellungen über das Wesen der Absonderung seyn mögen, so wird man doch zugeben, dafs die abgeforderten Flüssigkeiten neue, durch die Drüsen aus den Bestandtheilen des Blutes gebildete chemische Zusammensetzungen sind. Kann man nun beweisen, dafs sie eine geringere Wärmefassungskraft besitzen als das Blut, so ergibt sich auf einmal eine äusserst reichliche Wärmequelle, die, in Verbindung mit der durch die Verschiedenheit der Wärmefassungskraft des Arterien- und Venenblutes gegebenen, zu einer völligen Erklärung der Phänomene derselben hinreicht.

Diese Thatfache festzustellen stellte ich folgende Versuche an:

Erster Versuch.

Temperatur des Laboratoriums 46° Fahrenh.

Ein Nössel Harn wurde auf 65°	} Arithmetisches Mittel 89.
— — Wasser — — 113°	

erhitzt.

Temperatur des Gemisches 90

Während des Versuches entwichene Wärme $\underline{2}$

Wahre Temperatur — — $\underline{92}$.

Hieraus ergibt sich, dafs das Wasser 21° seiner Wärme verloren hatte, wodurch die des Harns auf 27° gestiegen war, woraus sich ergibt, dafs die Wärmefassungskraft des Harns zu der des Wassers wie $21:27$ oder

wie 7:9 ist. Setzt man also X als die Wärmefassungskraft des Harns, und die des Wassers 1000, so ist

$$7:9 = X:1,000.$$

$$9 X = 7,000$$

$$: X = \frac{7}{9} = 0,7777.$$

Dagegen die Wärmefassungskraft des Arterienblutes 1003 ist.

Zweiter Versuch.

Ein Nössel Galle wurde zu 86	} Arithmetisches Mittel
— — Wasser — zu 114	

erhitzt.

Temperatur des Gemisches 100

Entweichende Wärme 2

Wahre Temperatur 102

Hier verlor das Wasser 12° seiner Wärme, wodurch die der Galle um 16° erhöht wurde, mithin ist die Wärmefassungskraft der Galle zu der des Wassers wie 12:16, oder wie 3:4. Mithin

$$\text{da } 3:4 = X:1,000.$$

$$4 X = 3,000$$

$$X = \frac{3}{4} = 0,75 = \text{der Wärmefassungskraft der}$$

Galle, wogegen die Wärmefassungskraft des venösen Blutes = 0,8928.

Ein anderes Beispiel von geringerer Wärmefassungskraft abgefondeter Flüssigkeiten als des Blutes, aus welchem sie entstehen, findet sich in der, dem *Crawford'schen* Werke angehängten Tabelle, indem er hier zeigt, daß die Wärmefassungskraft der Milch nur 0,9999 ist.

Der Analogie nach darf man also schliessen, daß alle abgefonderte Flüssigkeiten eine geringere Wärmefassungskraft als das Blut besitzen, mithin der Abfondungsproceß ein bedeutendes Mittel zur Erzeugung der thierischen Wärme ist.

Black's Satz, daß die Temperatur eines Thieres immer in einem geraden Verhältniß mit seinen Athmungswerkzeugen steht, wird unstreitig für *Crawford's* Theorie angeführt werden. Hierauf aber kann man antworten, daß die Natur in allen ihren Erscheinungen die größte Einförmigkeit beobachtet, und zwischen den verschiedenen Organen der Thiere ein unabänderliches Ver-

hältniß festgesetzt zu haben scheint. Mithin ist die Structur derer, die mit größern Athmungsorganen versehen sind, zusammengesetzter, folglich sind auch die Absonderungen zahlreicher und vollkommner. Steigen wir in der Thierreihe herab, so finden wir dieses Gesetz überall befolgt. So scheint bei den Thieren mit unbeträchtlichen Athmungsorganen der Absonderungsapparat aus einfachen Röhren zu bestehen, und in den Zoophyten, welche gar nicht zu athmen scheinen, läßt sich keine Spur eines Absonderungsorgans nachweisen.

Steht nun der Grad der thierischen Wärme im geraden Verhältniß mit der Energie der Absonderung? Im Allgemeinen ist die Summe der letztern dieselbe: denn, wenn die Menge der einen sich verändert, so tritt bei den übrigen ein entgegengesetztes Verhältniß ein, wodurch die Menge der Absonderungen gleich groß erhalten wird. Bei vermehrter Harnabsonderung wird weniger Speichel oder Hautausdünstungsmaterie abgefondert. Wirkt indessen eine allgemeine Ursache auf den ganzen Körper, welche Verminderung aller seiner Absonderungen hervorbringt, so sinkt die Temperatur, wovon der Schlaf und niederschlagende Leidenschaften Beispiele liefern.

2. *J. Davy* über die Temperatur verschiedener Theile des thierischen Körpers. Aus den *phil. transact.* 1814. P. 2: p. 597—603.

Eine Angabe aller Versuche über die Temperatur verschiedener Theile des thierischen Körpers, welche ich anstellte, würde diesen Aufsatz außerordentlich ausdehnen, und sie ist desto unnöthiger, da die Resultate ziemlich gleichförmig waren. Ich erwähne daher nur die am Menschen und am Lamme gemachten.

Um den Thermometer gleichmäfsig an allen Theilen anbringen zu können, wurde die Kugel desselben, deren Gestalt ziemlich cylindrisch war, an ein kleines, ausgehöhltes und mit einer dünnen Holzschicht bekleidetes Stückchen Kork befestigt, so daß immer in jedem Falle die Hälfte ihrer Oberfläche anlag. Die Beobachtungen wurden am nackten Körper um sieben Uhr Morgens, gleich

nach dem Aufstehen angestellt, während die Temperatur des Zimmers 70° war. Ich erhielt folgende Resultate.

In der Mitte der Fußsohle	90.
Zwischen dem innern Knöchel und der Insertion der Achillessehne, wo man die Pulsader fühlt	93.
Ueber der Mitte des Schienbeins	91. 5.
Ueber der Mitte der Wade	93.
Ueber der Schienbeinpulsader in der Kniekehle	95.
Ueber der Schenkelpulsader in der Mitte des Oberschenkels.	94.
Ueber der Mitte des geraden Unterschenkelstreckers	91.
Ueber den großen Gefäßen in der Leistengegend.	96. 5.
Ungefähr drei Linien unter dem Nabel	95.
Ueber der sechsten linken Rippe, wo der Herzschlag gefühlt wird	94.
An derselben Stelle auf der rechten Seite	93.
In der Achselhöhle, wo die ganze Oberfläche der Kugel angebracht wurde	98.

Während dieser Versuche war eine Stunde verfloßen. Jetzt wurde das Thermometer abermals an die Fußsohle angebracht, stieg aber nun durchaus nicht höher als 85 , also 5° Grad niedriger als anfänglich.

Ein unangenehmes Gefühl von Kälte wurde vorzüglich in den nicht mit großen Gefäßen versehenen, und außer dem Laufe der großen Pulsadern gelegenen Theile wahrgenommen. Dieses Gefühl dauerte bis zum Frühstück, wo ein leichtes Fieber eintrat, die Wärme der Oberfläche sich vermehrte, der Puls schneller und der Mund etwas trocken wurde. Als nach dem Frühstück der Thermometer an beide Hypochondrien angebracht wurde, stand er im linken um einen Grad höher als im rechten.

Um die Temperatur der verschiedenen Theile unter der Haut auszumitteln, wurde die Kugel des Thermometers durch kleine Einschnitte ungefähr einen halben Zoll tief zwischen die Haut und die darunter liegenden Theile eines eben getödteten Lammes eingebracht. Zuerst wurde

die Wärme des Mastdarms ausgemittelt, um dadurch einen Maassstab für das Erkalten zu haben, und hierauf die Temperatur der verschiedenen Theile in folgender Ordnung gemessen.

Venenblut aus der Halsvene	105.5.
Arterienblut aus der Kopfpulsader	107.
Mastdarm	105.5.
Ueber dem Mittelfußknochen	97.
Ueber dem Fußwurzelknochen	90.
Ueber dem Kniegelenk	102.
Ueber dem Oberschenkelkopf	103.
In der Leistengegend	104.

Während der Versuche verfloß ungefähr eine Viertelstunde. Jetzt war die Temperatur des Mastdarms 105.

Nun wurden die drei großen Höhlen in folgender Ordnung bloßgelegt.

Nahe an der untern Fläche der Leber	106.
Lebersubstanz	106.5.
Lungensubstanz	106.5.
Linke Herzkammer	107.
Rechte Herzkammer	106.
Innere Gegend des Gehirns	104.
Mastdarm	104.5.

Erstaunt, daß das Gehirn kälter als der Mastdarm war, wiederholte ich den Versuch mehrmals. Einige Resultate anzuführen; wird nicht unzumässig seyn, da sie diese merkwürdige Bedingung bestätigen. Die vier sogleich zu erwähnenden Versuche wurden an Lämmern so angestellt, daß augenblicklich nach dem Tode des Thiers der Schädel durchbohrt, und ein empfindliches Thermometer in den innersten Theil des Gehirns eingebracht wurde.

1. Gehirn	104.	Mastdarm	104.75.
2. —	104.75.	—	105.5.
3. —	105.5.	—	106.5.
4. Hinterer Theil des Geh.	105.5.	—	106.5.
Vorderer Theil des Gehirns	103.		

Um diese Zeit war der Wärmegrad der Luft 68.

Die Temperatur verschiedner Theile des Gehirns varirte bedeutend, indem sie in dem vordern, und eben so

in den oberflächlichen niedriger war, als in dem hintern und tiefer liegenden.

Aus diesen und andern mit Venen- und Arterienblut angestellten.¹⁾ Versuchen ergiebt sich als allgemeinstes Resultat, das, die von der specifischen Schwere abhängige angenommen, keine Verschiedenheit in der Wärmefassungskraft des Arterien- und Venenblutes Statt findet, das die Temperatur des Arterienblutes höher als die des Venenblutes ist, das die linke Herzkammer wärmer als die rechte ist, endlich, das die Wärme der Theile im geraden Verhältniß mit ihrer Entfernung vom Herzen abnimmt.

Angenommen, und ich glaube, das man es bei der Wiederholung finden wird, das diese Versuche genau sind, was folgt aus ihnen in theoretischer Hinsicht?

Offenbar stehen sie mit *Crawford's* Annahme im Widerspruch, deren wesentlicher Inhalt ist, das das Arterienblut eine grössere Wärmecapacität habe, als das Venenblut, das zwischen beiden Herzkammern keine Temperaturverschiedenheit Statt finde, und das in der That die Wärme aller Theile ungefähr dieselbe sey.

Dagegen unterstützen sie die Black'sche Theorie, der zu Folge die Wärme in den Lungen entsteht, und sich über alle Theile des Körpers durch das Arterienblut verbreitet. Eben so stehen sie auch mit der Annahme nicht im Widerspruch, das die thierische Wärme von der Thätigkeit des Nervensystems und dem beständig fortgehenden Lebensproceß abhängt.

Außer den angeführten Thatfachen kann man noch mehrere Gründe gegen *Crawford's* Hypothese anführen.

Da wir nie Capacitätsverschiedenheiten in Körpern ohne Verschiedenheit der Gestalt und Zusammensetzung wahrnehmen, und sehr geringe Verschiedenheiten der erstern nur durch sehr bedeutende der letztern bewirkt werden, so liefs sich in der That, da zwischen dem arteriellen und venösen Blute nur der Unterschied der Farbe nachgewiesen ist, a priori annehmen, das die specifische Wärme beider sehr ähnlich sey. Auch der Analogie nach liefs sich annehmen, das die Wärmecapacität des Arterienblutes weit geringer als die des Wassers sey, da Was-

1) Siehe dieses Archiv Bd. I. Hft I.

fer hierin fast jede Flüssigkeit übertrifft, und die Wärmecapacität in dem Maasse abnimmt, als sich die Brennbarkeit der Gemische vermehrt. Allein die stärksten Gründe gegen diese Annahme ergeben sich aus den Versuchen von *Brodie, de la Roche* und *Berard* 1).

Black's Hypothese scheint mir weit genügender und ausreichender zu seyn als die *Crawford'sche*, indessen lassen sich auch gegen sie Einwürfe machen, die widerlegt seyn müssen, ehe sie angenommen werden kann.

Die zuletzt erwähnte Hypothese, welche die thierische Wärme von der Lebenswirkung ableitet, wird durch viele Thatfachen, besonders die Resultate von Herrn *Brodie's* merkwürdigen und wichtigen Versuchen bestätigt, und mit ihr lassen sich die Resultate meiner Untersuchungen sehr wohl vereinigen. Man kann sagen, das die Brust- und Unterleibseingeweide den höchsten Wärmegrad haben, weil diese Theile die Bildungsstätte des Lebens sind, und das das Arterienblut und die am reichsten mit ihm versehenen Theile am wärmsten sind, weil sie am tiefsten liegen, und das Lebensprincip im höchsten Grade besitzen. Diese Erklärung gab mir mein Bruder an. Einige von mir beobachtete Thatfachen kommen mit ihr, allein eben so gut auch mit der *Black'schen* Theorie überein.

Ich fand den Magen des Ochsen, den Pförtnertheil desselben wärmer als selbst die linke Herzkammer, diese sogleich nach dem Tode 103, jenen 104.5. Eben so fand ich die Temperatur junger Thiere, wo die Lebensthätigkeit energischer ist, höher als bei ältern, was ich um so lieber durch Anführung einiger Versuche bestätige, als mir noch keine andern über diesen Gegenstand bekannt sind. In einem Falle war bei einem eben gebornen Kinde die Temperatur unter der Achsel 98.5, zwölf Stunden nachher 99°; nach drei Tagen, während welcher Zeit das Kind vollkommen gesund schien, eben so hoch. Bei fünf Kindern desselben Alters verhielt es sich ungefähr eben so. In zwei Fällen, wo die Kinder schwach waren, stieg das Thermometer eine Stunde nach der Geburt nicht über 96°, also zwei Grade weniger als die gewöhnliche Temperatur des Menschen im gesunden Zu-

1) S. *Reils Archiv* Bd. 12.

stande; allein das Athmen war schwach, und am folgenden Tage war die Wärme der Achselgrube bei dem einen auf 98.5, beim andern auf 99° gestiegen.

Zum Schlusse bemerke ich Folgendes. Da bei jeder der erwähnten Hypothesen sich bedeutende Schwierigkeiten finden, so müssen wir entweder gegenwärtig das Theoretisiren ganz aufgeben, und uns nach völlig entsprechenden Versuchen umsehen, oder die Hypothese annehmen, welche sich mit der größten Menge von Thatfachen vereinigen läßt. Unstreitig ist die erste Verfahrungsweise die richtigste, indessen sind wir von Natur zur letztern mehr geneigt, und, wenn ich meine Meinung über die Vorzüglichkeit der verschiedenen Ansichten geben sollte, so würde ich mich unbedenklich für die *Black'sche* Annahme erklären, welche mir sowohl am einfachsten, als am genügendsten scheint.

3. *Gordon* über die Entwicklung von Wärme während des Gerinnens des Blutes. Aus *Thomson's annals of philosophy*. Vol. IV. p. 139—142:

Da es Thatfache ist, daß Uebergang eines Körpers aus dem flüssigen Zustande in den festen immer mit Wärmeentwicklung verbunden ist, so liefs sich im Voraus erwarten, daß beim Gerinnen des Blutes Wärme frei werden müsse. *Fourcroy* gab überdies nach Versuchen an, daß die durch Gerinnung von Ochsenblut bewirkte Temperaturerhöhung 5 Grade betrage. (An. de chimie T. VII. p. 147.) Indessen scheint man den Versuchen von *J. Hunter* mehr Glauben beigezessen zu haben, der (Tr. on the blood. p. 27. deutsche Uebersetzung Bd. I. S. 95.) das aus den Gefäß einer gesunden Schildkröte fließende Blut 65°, nachdem es gesammelt worden, 66° fand, und es während der langsamen Gerinnung wieder auf 65° fallen sahe, worauf es, auch nachdem es geronnen war, beharrte, und aus diesen und andern ähnlichen Versuchen schlofs, daß beim Gerinnen des Blutes keine Wärme frei ward. Ein ganz verschiednes Resultat aber erhielt seitdem der Verf. eines kurzen Artikels in *Rees's* Cyklopadie. Zehn Unzen Blut wurden in ein hölzernes

Gefäß gelassen, wozu man ein Thermometer hielt. Das ausfließende Blut hatte eine Temperatur von 93° . Nach 6 Minuten war die Temperatur nur 89° , und die Gerinnung fing an der Oberfläche an. Als der Thermometer bis zur gerinnenden Oberfläche aufgehoben wurde, stieg das Quecksilber zu $90\frac{1}{2}^{\circ}$, fiel aber, als er wieder auf den Boden gesenkt wurde, auf 89° . Bei zweimaliger Wiederholung erfolgte dasselbe Resultat. Beim drittenmal stieg das Quecksilber auf 91° . Nun war das Blut durchaus geronnen, und der Stand des Quecksilbers wurde nicht mehr durch Veränderung der Lage der Kugel abgeändert. Offenbar wurde also hier während der Gerinnung so viel Wärme frei, daß das Quecksilber um 2° stieg.

Zu Ausmittlung der Wahrheit stellte ich in Herrn Thomson's Gegenwart mit Herrn Ellis im April 1810 folgenden Versuch an. Blut aus der Schenkelpulsader eines Hundes wurde in einer engen Glasröhre aufgefangen. Die Temperatur war während des Ausfließens 99° , die des Zimmers 46° Fahrenheit. Eine Minute nachdem das Blut in einem Gefäße aufgefangen worden war, fing es durch Bildung eines dünnen Häutchens an der Oberfläche zu gerinnen an. Jetzt wurde die Kugel eines sehr empfindlichen hundertgradigen Thermometers in das Blut im obern Theile des Gefäßes gebracht, und hier, ohne die Wände des Glases zu berühren, eine Minute lang gehalten, hierauf eben so lange auf dieselbe Weise in den untern Theil des Gefäßes gebracht, wo die Gerinnung noch nicht angefangen hatte. Auf dieselbe Weise wurde es 20 Minuten lang abwechselnd empor gehoben und gesenkt.

Als die Kugel zuerst sich an der Oberfläche befand, stieg das Quecksilber allmählich auf 34° ; gegen den Boden bewegt, fiel es sogleich auf $30\frac{1}{2}^{\circ}$. Wieder emporgehoben, stieg es auf $33\frac{1}{2}^{\circ}$, niedergesenkt, fiel es auf 30° . Beim dritten Aufheben stieg es auf 32° , beim dritten Senken fiel es auf $28\frac{3}{10}^{\circ}$ in $\frac{1}{2}$ Minute. Beim vierten Aufheben stieg es auf 31° , fiel beim Senken auf $28\frac{1}{2}^{\circ}$. $18\frac{1}{2}$ Minute nachdem das Blut gelassen worden war, stieg das Quecksilber, als der Thermometer vom Boden an die Oberfläche gebracht wurde, von 24° zu $25\frac{1}{2}^{\circ}$. Während 2 Minuten, in denen es an der Oberfläche gehalten wurde,

sank es allmählich auf 24° . Da das Blut nun völlig geronnen schien, wurde der Versuch beendigt. Hier also war die während der Gerinnung frei werdende Wärme 20 Minuten nach dem Anfange des Processes merklich und in einer Periode desselben so beträchtlich, daß das Quecksilber dadurch um $3\frac{1}{2}^{\circ}$ des hundertgradigen, oder 6.3° Fahrh. stieg.

Die Verschiedenheit der *Hunterschen* Resultate mag theils davon herrühren, daß die Kugel des Thermometers nicht abwechselnd in den gerinnenden und den nicht gerinnenden Blutheil gebracht wurde, theils in der Langsamkeit des Gerinnens begründet seyn.

Spätere Versuche mit Venenblut von Menschen, die an entzündlichen Krankheiten litten, bestätigten den angeführten durchaus.

In einem Falle fing ich drei Unzen Blut aus der Armvene eines 40jährigen Mannes, der an Lungenentzündung litt, in einem engen gläsernen Gefäße auf, und brachte sogleich einen empfindlichen Fahrh. Thermometer mit der Kugel bis auf den Boden ein. — Er stand hier auf 76° . In 2 Minuten bildete sich ein flüssiges Gerinnsel an der Oberfläche, 2 Minuten später ein dünnes Häutchen an derselben. Der Thermometer stand jetzt genau auf 74° . Acht Minuten nach dem Blutlassen bildete sich einen Zoll unter der Oberfläche ein weicher Kuchen. Der Thermometer stand 73° . Jetzt hob ich die Kugel des Thermometers plötzlich in die Mitte dieses Kuchens, und augenblicklich stieg das Quecksilber auf 85° , also um 12° . Auf den Boden gesenkt, fiel es sogleich wieder auf 73° . Dies wurde mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt. Die Temperatur des Zimmers war 55° . In einem andern Falle erhielt ich vom Blute eines Herzkranken dieselben Resultate.

Hiernach ergibt sich also, da ich durchaus keine Ursache von Irrungen auffinden kann, daß das Blut von dem oben angeführten Gesetze durchaus keine Ausnahme macht. Herrn *Davy's*, aus seinen Versuchen mit Lammb. ut gezogenen, entgegengesetzter Schluß ¹⁾ rührt offenbar davon her, daß er nicht auf die Nothwendigkeit, dabei den

1) S. dieses Archiv Bd. 1. Hft. 1.

Thermometer zu bewegen, Rücksicht nahm, ein Umstand, der, wenn er nicht gehörig berücksichtigt wird, alle Versuche über die Temperatur des aus den Gefäßen gelassenen Blutes unsicher machen muß. Uebrigens muß ich noch bemerken, daß Herrn *Davy's* eigne Versuche vielmehr zu meinen, als den von ihm daraus gezogenen Schlüssen zu leiten scheinen.

VIII. *Wilson Philipps* Versuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältniß zwischen diesem und dem Nervensystem auszumitteln. (Aus den *phil. transact.* 1815. P. 1. S. 65 — 97. P. 2. S. 224 — 246.)

I.

Die folgenden Versuche wurden angestellt, um auszumitteln, auf welche Weise gewisse Gifte das Leben zerstören. Ich fand bald, daß, um in einer solchen Untersuchung Fortschritte zu machen, durchaus der Grad der gegenseitigen Abhängigkeit des Gefäß- und Nervensystems bestimmt seyn müsse. Ueber die unmittelbare Abhängigkeit des Nervensystems vom Gefäßsystem scheint man nie in Zweifel gewesen zu seyn. Vermehrung und Verminderung der Thätigkeit des letzten bringt immer im ersten eine entsprechende Veränderung hervor, und dieses kann nach Zerstörung des Gefäßsystems seine Functionen nicht mehr vollziehen. Wenigstens gilt dies für warmblütige Thiere. Kaltblütige sterben so langsam, daß auch nach ganzlichem Aufhören des Kreislaufs die Thätigkeit des Nervensystems sehr allmählich erlöschet. Die entgegengesetzte Beziehung wird nicht so allgemein zugestanden. Zwar bringen offenbar gewisse Veränderungen des Nervensystems entsprechende im Gefäßsystem hervor; indessen während einige Physiologen glauben, daß die Thätigkeit des Herzens eben so unmittelbar vom Gehirn als die Gehirnthätigkeit vom Herzen abhängt, behaupten andere, daß die Nerventhätigkeit völlig zerstört werden kann, ohne daß die Kraft des Herzens vermindert würde.

Dieser

Diesen Punkt muß man durchaus ins Reine bringen, ehe sich etwas genaues über die Wirkungsweise der Gifte ausmitteln läßt. Die folgenden Untersuchungen zerfallen daher in zwei Theile. Im ersten werde ich mich bemühen, auszumitteln, wie weit der Zustand des Nervensystems auf die Kraft des Herzens einfließt, im andern, auf welchem Wege gewisse Gifte die Kräfte von beiden zerstören.

Bis auf *Haller* nahm man wohl allgemein an, daß die Kraft der Muskeln vom Nervensystem stamme. Er lehrte dagegen, daß die Kraft der Muskeln von ihrer Structur abhängt, der Nerveneinfluß nur ein Reiz ist, welcher sie in Thätigkeit setzt, und folglich die Muskeln, welche, wie z. B. das Herz, auf Anbringen eines besondern, nicht mit dem Nervensystem verbundenen Reizes wirken, völlig unabhängig von diesem sind. Die Fortdauer der Bewegungen des vom Körper getrennten Herzens, der Mangel des Einflusses von Reizung des Gehirns, Rückenmarks und der Nerven desselben auf seine Bewegungen, schien diese Meinung zu bestätigen, und *Haller* und seine Nachfolger nehmen daher zwei verschiedene Kräfte, die des Nervensystems und die des Gefäßsystems an. Indessen lassen sich dagegen viele Einwendungen machen, namentlich der Einfluß von Gemüthsbewegungen auf das Herz und die Nerven, welche es erhält. Um diese zu beseitigen, hat man mehrere Hypothesen aufgestellt, durch deren einige die ursprüngliche Meinung bedeutend abgeändert wird. Nach einigen soll das Herz, wenn gleich von Gehirn und Rückenmark unabhängig, doch von einer eigentümlichen Thätigkeit seiner eignen Nerven abhängig seyn, andre schreiben den Knoten, durch welche seine Nerven treten, eine von dem gemeinschaftlichen Empfindungswerkzeuge unabhängige Kraft zu. *Fontana* und andere haben die Herznerven für völlig unnütz erklärt, andere, z. B. *Sömmerring*, behaupten, daß sie gar nicht in die Substanz, sondern nur in die Gefäße desselben treten, wovon *Scarpa* das Gegentheil erwiesen hat.

Kürzlich hat *le Gallois* unter andern wichtigen und scharfsinnigen Versuchen mehrere hieher gehörige angestellt, wodurch er zu Schlüssen gelangt ist, welche den Physiologen zwar überraschen, aber dem Anschein nach so gut

gegründet sind, daß sie sehr allgemeinen Beifall erhalten haben. Er behauptet, daß durch Zerstörung des ganzen, oder des Halstheiles des Rückenmarks, die Thätigkeit des Herzens unmittelbar so geschwächt wird, daß es nicht länger den Kreislauf unterhalten kann, während Zerstörung des Gehirns ohne Einfluß ist. Hieraus schließt er, daß die Quelle des Lebens und der Thätigkeit des Herzens im Rückenmark ist. Nach ihm sind die nach Zerstörung des Rückenmarkes oder anderweitige Unterbrechung des Nerveneinflusses übrig bleibenden Bewegungen des Herzens, wodurch *Haller* und seine Nachfolger irre geleitet wurden, kraftlose, zur Unterhaltung des Kreislaufes unfähige Bewegungen, welche denen ähnlich sind, die in andern irritabeln Theilen durch angebrachte Reize, in diesem Falle das arterielle Blut, entstehen.

Ungeachtet ein Ausschufs des Nationalinstituts diese in seiner Gegenwart wiederholten Versuche völlig genau fand, so veranlaßten mich doch mehrere Versuche, in denen ich vor einigen Jahren die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks durch Opium und Tabak zerstörte, an der Richtigkeit von *le Gallois's* Schlüssen zu zweifeln. Ich stellte daher folgende Versuche an.

Versuch I. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt der Empfindung und willkürlichen Bewegung beraubt. Bei dieser Art des Todes erlischt das Athmen augenblicklich, allein die Thätigkeit des Herzens und der Blutlauf dauern fort, und können ziemlich lange, wie zuerst *Fontana*, dann *Chirac*, *Brodie*, *le Gallois* und andere versuchten, erhalten werden. Diese Zerstörung der Empfindlichkeit ändert nichts am Resultate des Versuchs, mindert das Leiden und die Bewegungen des Thieres, nur wenn der Schlag sehr heftig ist, zerreißen bisweilen beträchtliche Gefäße, immer einige, wodurch natürlich die Kraft des Kreislaufs gemindert wird.

In diesem Versuche wurde der Kreislauf durch künstliches Athmen unterhalten. Das Rückenmark wurde vom Hinterhauptsloche bis zum Anfang der Rückenwirbel bloßgelegt, die Brusthöhle geöffnet, und der Herzschlag regelmäßig und beträchtlich stark gefunden. Hierauf wurde das bloßgelegte Rückenmark weggenommen, allein

ohne daß die Thätigkeit des Herzens im Geringsten gestört worden wäre. Nachdem hiernach das künstliche Athmen häufig ausgesetzt worden war, sahen wir wiederholt die Thätigkeit des Herzens sich dadurch vermindern, auf Erneuerung desselben dagegen wieder zunehmen. Hierauf wurde der Schädel geöffnet, und das Gehirn völlig weggenommen, ohne daß die Bewegung des Herzens im geringsten vermindert worden wäre. Nachdem wir das künstliche Athmen eine ansehnliche Zeit hindurch ausgesetzt hatten, hörten die Kammern eine halbe Stunde nach Wegnahme des Gehirns zu schlagen auf. Erneuerung des Athmens stellte indessen ihre Thätigkeit mehrmals wieder her.

Versuch 2. Ein Kaninchen wurde durch Wegnahme eines Theils des Schädels und Anbringung von Opium auf das Gehirn fühllos gemacht, hierauf das Rückgrat zwischen den Hals- und Rückenwirbeln, dann die Brusthöhle geöffnet, und die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen erhalten. Ein glühendes Eisen, welches im Rückenmark auf- und abgezogen wurde, änderte die Bewegungen des Herzens nicht im Geringsten ab.

Versuch 3. Da die vorigen Versuche die Fortdauer des Kreislaufs nach Zerstörung oder Wegnahme des Rückenmarks vielleicht nicht geradezu erwiesen, so wurden die folgenden angestellt. Ein, bloß durch Durchschneidung des Stimmnerven erschöpftes Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühllos gemacht, der Kreislauf durch künstliches Athmen erhalten. Hierauf wurde durch einen heißen Drath der Halstheil des Rückenmarks zerstört, und deutlich nachher der Puls in den Kopfpulsadern beobachtet.

Versuch 4. Derselbe Versuch, nur mit der Abänderung wiederholt, daß das ganze Rückenmark zerstört wurde, hatte genau dasselbe Resultat.

Versuch 5. Der fünfte unterschied sich vom vorigen nur durch Weglassen des künstlichen Athmens. In beiden wurde der Drath erst nach oben gegen das Gehirn, dann nach unten durch das übrige Rückenmark gestossen, in beiden, als eine Hälfte des Halses bloßgelegt wurde, deutlich die Kopfpulsader schlagend gefunden, nur war

im fünften das stofsweise aus ihr strömende Blut weit dunkler als im vierten.

Verfuch 6. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühllos gemacht, und das Athmen künstlich unterhalten. Das Rückenmark wurde von der Schädelgrundfläche bis zum Anfange des Brusttheils weggenommen, und durch den untern Theil ein glühender Drath gestofsen. Die Kopfpulsader schlug, und rothes Blut sprang stofsweise sehr kraftvoll aus derselben.

Verfuch 7. Hier wurde das ganze Rückenmark durch einen glühenden Drath zerstört, vor dem Oeffnen der Kopfpulsader kein künstliches Athmen hergestellt, so dafs das stofsweise ausfliessende Blut dunkel war. Auf Einblasen von Luft in die Lunge erschien das ausfliessende Blut aus hell- und dunkelrothem gemischt.

Verfuch 8. Ein Schlag auf das Hinterhaupt machte das Kaninchen empfindungslos, aber nicht bewegungslos, so dafs das Athmen fort dauerte. Wie im vorigen Verfuche wurde durch einen sehr heissen Drath nach Oeffnung der Wirbelsäule das Rückenmark zerstört. Einbringen desselben in das Gehirn von der Wirbelsäule aus, hemmte das Athmen augenblicklich. Zwei bis drei Minuten nachher wurde die Schenkelpulsader bloßgelegt. Sie schlug deutlich, und ergofs, geöffnet, eine reichliche Menge dunkeln Blutes. Das künstliche Athmen röthete in $\frac{1}{2}$ Minute das Blut. Hierauf wurde die andre Pulsader geöffnet: auch sie ergofs eine Menge hellrothes Blut. Nachdem aus beiden Gefäßen ungefähr eine Unze geströmt war, wurde das Lufteinblasen ausgesetzt, und das Blut floss wieder dunkel. Erneueres Einblasen von Luft röthete binnen $\frac{1}{2}$ Minute das Blut wieder. Es floss aus beider Pulsadern im Ganzen sieben Minuten lang. Nachdem es drei Minuten gestanden hatte, und das künstliche Athmen fortgesetzt worden war, wurde eine Kopfpulsader geöffnet, aus welcher $1\frac{1}{2}$ Drachmen helles Blut flossen. Eilf Minuten nach Oeffnung der Schenkelpulsader hörte das Blut aus der Kopfpulsader zu fließen auf. Das meiste Blut war mithin ausgeleert, und das linke Herz fast ganz leer, das in ihm noch vorhandne hell. Das rechte Herz strotzte von dunkeln Blute.

Versuch 9. Mehrere Versuche zeigen, daß der Kreislauf eben so schnell ohne, als mit Zerstörung des Rückenmarkes stockt, und der Blutverlust die Hauptursache seiner Hemmung zu seyn scheint. Wird das Thier nicht vorher fühllos gemacht, so scheint auch der Schmerz Antheil zu haben. Oft fand ich nach Oeffnung des Schädels und des Rückgrates den Kreislauf stockend, ehe noch Gehirn oder Rückenmark beunruhigt worden waren, früher bei jüngern als ältern Thieren, von denen jene überhaupt schneller in Folge jeder Verletzung zu sterben scheinen als diese. Vorzüglich stockt der Kreislauf leicht, wenn, nachdem das Thier zu athmen aufgehört hat, das künstliche Athmen nicht sorgfältig unterhalten wird. Immer muß man nach Oeffnung der Knochenhöhlen sich, vor der Verletzung des Nervensystems, von der Fortdauer des Kreislaufes überzeugen. Da durch diesen Theil des Versuchs wenig Blut verloren geht, so fanden wir die Carotiden immer nachher schlagend, wenn sie vorher geschlagen hatten. Der Erfolg dieses Versuches ist bei kaltblütigen Thieren noch weit auffallender, wo der Blutlauf lange nach gänzlicher Zerstörung des Nervensystems besteht.

Versuch 10. Das Gehirn und Rückenmark eines Frosches wurden bis zum Ende des Brusttheils bloßgelegt. Bei Oeffnung der Brusthöhle schlug das Herz lebhaft, und deutlich sahe man das Blut sich durch dasselbe bewegen. Der bloßgelegte Rückenmarkstheil, hierauf das Gehirn, wurden weggenommen, ohne daß sich die Erscheinungen der Blutbewegungen im mindesten änderten.

Versuch 11. Nach gänzlicher Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks eines Frosches bewirkte das Herz den Kreislauf ungestört.

Ich habe schon bemerkt, daß nach der allgemeinen Annahme die Herzthätigkeit nicht durch das Nervensystem abgeändert wird, und in der That scheint dies unmöglich, da wir gänzliche Zerstörung dieses Systems ohne allen Einfluß darauf finden. Doch versuchte ich aus mehreren Gründen auszumitteln, wie Reize auf das Herz wirken, welche so an das Gehirn und Rückenmark gebracht werden, daß die willkürlichen Muskeln nicht in Thätigkeit gesetzt werden, welche durch Beschleunigung

des Blutantriebes gegen das Herz oder durch anderweitigen Einfluss auf seine Thätigkeit das Urtheil über die Wirkung des Reizes ungewiss machten.

Verfuch 12. Ein Kaninchen wurde, wie gewöhnlich, fühl- und bewegungslos gemacht, die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen erhalten, Gehirn und Halstheil des Rückenmarkes entblöst. Das Herz schlug in der geöffneten Brusthöhle stark und regelmäsig. Weingeist, erst auf das Rückenmark, dann das Gehirn angebracht, vermehrte sogleich die Bewegung des Herzens plötzlich und bedeutend, unter beiden Bedingungen in gleich hohem Grade.

Verfuch 13. Derselbe Versuch, nur wurde das ganze Rückenmark entblöst. Reizung des Rückentheiles beschleunigte die Bewegungen des Herzens fast, wo nicht ganz so sehr, als Reizung des Halstheiles: Reizung des Lendentheiles nur in sehr geringem Grade.

Verfuch 14. Nur der vordere Theil des Gehirns wurde bloßgelegt, das Kaninchen übrigens auf dieselbe Weise zubereitet. Weingeist auf die entblöste Stelle angebracht, beschleunigte eben so entschieden die Bewegung des Herzens. Er wurde abgewaschen, und eine wässerige Auflösung erst von Opium, dann von Tabak, angebracht, wodurch die Bewegungen des Herzens gleichfalls, doch weit schwächer, als durch Weingeist, beschleunigt wurden. Opium wirkte stärker als Tabak. Auf die erste Wirkung beider folgte schnell beträchtliche Erlangsamung der Herzbewegung, schneller und stärker nach dem Tabak. Wurde er abgewaschen, so erhöhte sich sogleich die Herzthätigkeit: dasselbe geschah, doch im geringern Grade, nach Abwaschen des Opiums. Weingeist hatte diesen schwächenden Erfolg wenig oder gar nicht, indem nach dem Verschwinden seiner ersten Wirkung die Herzthätigkeit ungefähr auf denselben Grad als vorher zurückkam.

Verfuch 15. Der vorige Versuch wurde bei einem kaltblütigen Thiere wiederholt. Herr *Hastings*, der mich bei allen diesen Versuchen unterstützte, hatte gefunden, daß der Hinterfuß eines Frosches in weniger als einer Minute durch Eintauchen in Opiumtinctur völlig fühllos wird. Opium allein thut dies durchaus nicht; dagegen

entsteht diese Wirkung sogleich durch bloßen Weingeist, und ist in der Einwirkung desselben auf die Nerven des Theils begründet, indem sie eben so schnell eintritt, wenn alle Gefäßstämme am Herzen unterbunden werden. Bei Anwendung des bloßen Weingeistes giebt das Thier heftige Zeichen von Schmerz, gar keine bei Opiumtinctur.

Nachdem auf diese Weise ein Frosch empfindungslos gemacht worden war, wurde Gehirn- und Rückenmark bloßgelegt, und die Brusthöhle geöffnet. Das Herz schlug kraftvoll. Weingeist an das Rückenmark, dann an das Gehirn angebracht, vermehrte sogleich die Herzthätigkeit bedeutend. Wässerige Auflösung von Opium und Tabak hatten, auf beide angebracht, völlig denselben Erfolg als beim Kaninchen. Bemerkenswerth ist, daß die Bewegungen des Herzens durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes noch lange erweckt werden konnten, nachdem die willkürlichen Muskeln nicht mehr dadurch erregt wurden.

Versuch 16. Wie der vorige, nur wurde der Hals- theil des Rückenmarkes und der untere Theil des Gehirns weggenommen, und nur der zwischen den Augen liegende Theil des Froschgehirns gereizt. Weingeist, Opium und Tabak beschleunigten die Bewegungen des Herzens hier eben so sehr, als wenn sie auf das ganze Gehirn und Rückenmark angebracht worden wären. Opium und Tabak an den untern Theil des Rückenmarkes gebracht, bewirkten keine merkliche Vermehrung, wohl aber Weingeist.

In den vorigen Versuchen sahen wir, daß beträchtlicher Druck auf Hirn oder Rückenmark die Herzthätigkeit wenig oder gar nicht änderte. Die Thätigkeit dieses Organs aber wurde noch lange nach Aufhören des Kreislaufs durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes erhöht.

Nach den folgenden Versuchen verhält sich der Darmkanal gerade wie das Herz.

Versuch 17. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt der Empfindung beraubt, darauf das ganze Rückenmark durch einen heißen Drath zerstört. Vergleichende Versuche mit andern Kaninchen zeigten hier die peristaltische Bewegung des Magens und Darmes so groß als bei Integrität des Nervensystems

Wegnahme des Rückenmarkes oder des Gehirns; allein oder beider zugleich, hatte gleichfalls nicht den geringsten Erfolg. Die Bewegung dauert fort, so lange der Darmkanal warm bleibt, erhält sich in den bedeckten Theilen, während die freien schon ruhen. Wir versuchten, auszumitteln, wie weit diese Bewegung durch Reizung des Gehirns und Rückenmarkes abgeändert wird, allein wegen ihrer Unregelmäßigkeit an und für sich ließen sich keine sichern Resultate erhalten. Oft schien sie sich durch auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Weingeist zu vermehren. Luft, welche in die Brusthöhle dringt, versetzt die Därme in starke krampfartige Bewegung, welche allein schon die Bestimmung der Wirkung von Reizung des Gehirns unsicher macht. Deshalb wurde der Unterleib unter lauem Wasser geöffnet, allein dadurch entstanden noch stärkere Bewegungen.

Die erste Reihe der erzählten Versuche beweist die Unabhängigkeit der Kraft des Herzens von Gehirn und Rückenmark; die zweite, daß die Thätigkeit des Herzens durch Reize erhöht wird, welche an irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rückenmarkes angebracht werden, gleichviel, ob es der vordere Theil des Gehirns oder der Halstheil des Rückenmarkes ist. Dies liefs sich aus dem Ursprunge seiner Nerven im Voraus erwarten. Sagt man, daß die Resultate dieser Versuche einen Widerspruch enthalten, so erwiedere ich, daß sich die Thatfachen so verhalten, von deren Wahrheit sich jedermann selbst überzeugen kann. Täglich vorkommende Erscheinungen stimmen damit überein. Selten sehen wir die Thätigkeit des Herzens durch Verletzung des Gehirns und Rückenmarks gestört, wenn nicht zugleich das Athmen dadurch unterbrochen wird, und doch werden seine Bewegungen beständig durch Gemüthsbewegungen abgeändert.

Bei näherer Untersuchung der Erscheinungen des Nervensystems findet man andre ähnliche Schwierigkeiten. Die *le Gallois'schen* Versuche beweisen sehr deutlich, daß Erregung der willkürlichen Muskeln eine Hauptfunction des Rückenmarkes ist, und daß es diese unabhängig vom Gehirn vollziehen kann, indem sie nach Wegnahme des letztern gleich kraftvoll vor sich gehen, und

doch sehen wir täglich durch Hirnverletzungen die Functionen des Rückenmarkes geschwächt. Wegnahme des ganzen Gehirns mindert die Bewegung der Glieder nicht im Geringsten; und doch bringt Verletzung des Gehirns oft Hemiplegie hervor; ja sie endigt oft augenblicklich das Leben.

Welche der bestrittenen Meinungen auch die richtige sey, so bleibt immer ein Widerspruch, zu dessen Beseitigung wir Grundsätze auffuchen müssen, die von den bisherigen völlig verschieden sind. Folgende Versuche deuten noch an andres Beispiel dieses anscheinenden Widerspruches an, und scheinen auf das Princip, wovon das Ganze abhängt, hinzuweisen.

Versuch 18. Heftige Reizung des Rückenmarks eines Frosches brachte starke und wiederholte Zusammenziehungen der Muskeln der hintern Glieder hervor, so lange als die Reize wirkten. Bei Untersuchung des Zustandes dieser Muskeln fand ich sie völlig ohne Erregbarkeit. Bekanntlich aber können alle Nerven des Gliedes eines Frosches durch, und nahe an ihrem Eintritte in die Muskeln abgeschnitten werden, ohne daß die Erregbarkeit der letztern im Geringsten gemindert erschiene. Da man vermuthen könnte, daß die Nervenkraft, welche in diesem Versuche durch Reizung des Rückenmarkes erschöpft wurde, in den Muskeln nach Durchschneidung der Nerven verweilt, und so die Erregbarkeit derselben erhielt, wurde der folgende Versuch gemacht:

Versuch 19. Mittelt Durchschneidung aller Nerven der hintern Extremität eines Frosches wurde diese völlig gelähmt. Die Haut wurde vom Unterschenkel abgezogen, und Salz aufgestreut; dies von Zeit zu Zeit erneuert, und dadurch zwölf Minuten lang Zuckungen hervorgebracht. Nach dieser Zeit waren sie nicht mehr erregbar. Hieranf wurden die Muskeln der andern Extremität ohne Durchschneidung der Nerven, auf dieselbe Weise behandelt. In zehn Minuten waren sie völlig bewegungslos. Hierauf wurden auch die Nerven dieses Gliedes durchschnitten, allein die Muskeln, welche mit Salz bestreut gewesen waren, hatten alle Erregbarkeit verloren. Bisweilen hindert, wenn die Nerven unverletzt sind, die Willkühr die Bewegungen; welche das Salz

gewöhnlich hervorbringt. Nach dem Versuche zogen sich die Muskeln beider Oberschenkel auf Anbringung von Salz gleich stark zusammen.

Merkwürdig ist es, daß in diesem Versuche die Muskeln, deren Nerven unverletzt waren, ihre Erregbarkeit am schnellsten verloren. Bei Wiederholung desselben war der Erfolg noch auffallender, denn hier verlor sie das unverletzte Glied in der Hälfte der Zeit.

Hieraus ergiebt sich klar, daß der Nerven einfluss, weit entfernt, die Muskel erregbarkeit zu erhalten, sie wie andre Reize, erschöpft. Die Reizbarkeit ist daher eine eigne Kraft des Muskels. Und doch kann sie, wie wir eben sahen, durch Veränderungen des Nervensystems völlig zerstört werden. Aus demselben Princip erklären wir den anscheinenden Widerspruch in Beziehung auf die Thätigkeit des Herzens. Wir sahen seine Kraft so unabhängig von Gehirn und Rückenmark als die Thätigkeit der ersten Muskeln, auf welche das Salz angebracht wurde, deren Nerven zerstört worden waren; allein, so lange die Verrichtungen des Gehirns und Rückenmarkes andauern, wird die Thätigkeit des Herzens sowohl als der willkürlichen Muskeln durch Reize, welche auf das Nervensystem wirken, abgeändert. Die größere Nervenmenge in den willkürlichen Muskeln erklärt sich leicht aus der Bemerkung, daß alle Reize, welche auf sie wirken, durch ihre Nerven geleitet werden, während das Herz nur bisweilen durch seine Nerven in Thätigkeit gesetzt wird, indem sein gewöhnlicher Reiz so unmittelbar als das Salz auf die Muskeln, und eben so unabhängig vom Nervensystem auf dasselbe einwirkt. Gewiss findet in allen diesem nicht die geringste Verschiedenheit zwischen der Muskelkraft des Herzens und der willkürlichen Muskeln Statt, die Empfänglichkeit für Reize verschiedener Art ausgenommen, eine Verschiedenheit, welche indessen zwischen den beiden Hälften des Herzens selbst besteht.

Man kann hier einwenden, daß beim Schlagflusse die willkürlichen Muskeln gelähmt sind, während das Herz wenig oder gar nicht in seiner Wirksamkeit gestört wird. Wäre dies wahr, so liesse sich der Einwurf nicht beseitigen, allein ich habe mehrmals bei kalt- und warmblütigen Thieren den Zustand der willkürlichen Muskeln

beim Schlagfluß untersucht, und immer ihre Erregbarkeit unverletzt gefunden. Nicht ihre Kraft, sondern der sie erweckende Reiz ist beim Schlagfluß verloren. Die Zusammenziehungen des Herzens dauern fort, weil der Reiz desselben zu wirken fortfährt, die willkürlichen Muskeln feiern, weil ihr Reiz entzogen ist.

Die vorigen Versuche führen uns zu *Haller's* Schlufs, daß das Herz und die übrigen Muskeln eine vom Nervensystem unabhängige Erregbarkeit besitzen, allein sie führen einen Schritt weiter, sofern sie erweisen, daß alle Muskeln durch dieses System gereizt werden können, wodurch die großen Einwürfe gegen sein System beseitigt werden. Ja, man kann wohl den Gegenstand noch weiter verfolgen. *Le Gallois's* Versuche bewiesen, daß das Rückenmark unabhängig vom Gehirn seine Functionen vollziehen kann, und doch wirkt, wie bemerkt, das Gehirn auf das Rückenmark ein. So steht die Erregbarkeit des Rückenmarkes mit dem Gehirn in derselben Beziehung, als die der Muskeln zum Rückenmark und seinen Nerven, und wohl die aller Muskelnerven, von welchen einige vom Gehirn entspringen, sich aber zum Sensorium genau wie die Rückenmarksnerven zu verhalten scheinen. Selbst *le Gallois* bemerkt, ungeachtet seine Versuche zu einem entgegengesetzten Schlusse führen, daß das Gehirn auf das Rückenmark wie dieses auf die von ihm belebten Theile zu wirken scheint. Wir kennen das eigenthümliche Geschäft des Gehirns, indem wir wissen, daß die *geistigen* Functionen durch Wegnahme desselben verloren gehen. Das Nervensystem ist also dem sensoriellen oder geistigen System auf dieselbe Weise als das Muskelsystem dem Nervensystem unterworfen, allein, wie das Muskelsystem unabhängig vom Nervensystem besteht, so besteht dieses unabhängig vom sensoriellen.

Das Gesagte wird sehr schön durch einen Blick auf die verschiedenen Thierklassen erläutert. In den niedrigsten finden wir nur das Muskelsystem ohne Nerven und Sensorium. In den nächstfolgenden Muskeln und Nerven, aber ohne Sensorium. In den höchsten endlich sind die drei Lebenskräfte verbunden, jede nicht unmittelbar von der andern abhängig, alle aber so vereinigt, daß keine lange ohne die übrigen bestehen kann. Die Art dieser Verbin-

dung liegt am Tage, wenn wir bemerken, daß alle durch den Kreislauf unterstützt werden, welcher unmittelbar durch das Muskelsystem erhalten wird und nicht ohne das Athmen bestehen kann, daß dieses nicht vom Sensorium, sondern, wie *le Gallois* genügend erwiesen hat, vom Nervensystem abhängt, welches unmittelbar unter dem Sensorium steht, und die verschiedenen Bewegungen des Kreislaufs beherrscht, aber nicht erzeugt. Der Einfluß des Sensoriums auf das Nervensystem selbst ist so bedeutend, daß seine Affectionen durch das Nervensystem auf einmal alle Lebensverrichtungen vernichten können. Freude und andere heftige Leidenschaften tödten schneller als es durch Erstickung möglich ist, und also auf andre Weise als durch Hëmmung des Athmens.

Versuch 20. Folgende Versuche erweisen das von der Lebenskraft des Herzens gesagte vollkommen. Wird der Kopf und die Wirbelsäule eines Frosches weggenommen, so schlägt das Herz noch mehrere Stunden lang, und scheint durchaus nicht unmittelbar durch ihre Entfernung angegriffen zu werden. Ganz verschieden aber verhält es sich, wenn man sehr schnell und gewaltsam auf jene Theile einwirkt. Werden sie durch Zerschneiden oder durch einen heißen Drath zerstört, so schlägt das Herz nach wie vor, werden sie aber plötzlich zerquetscht, so fühlt es die Erschütterung augenblicklich. Die Brusthöhle eines großen Frosches wurde geöffnet, und beobachtet, daß das Herz den Kreislauf vollkommen und mit großer Kraft unterhielt. Hierauf wurde das Gehirn durch einen Hammerschlag zerquetscht. Sogleich erfolgten einige schnelle und schwache Zusammenziehungen des Herzens. Darauf ruhte es $\frac{1}{2}$ Minute lang vollkommen. Hierauf kehrte der Herzschlag zurück, allein der Kreislauf fand nur sehr unvollkommen Statt. Nach 10 Minuten war die Kraft desselben so weit hergestellt, daß der Kreislauf frei, aber doch weniger kraftvoll als vor der Zerstörung des Gehirns Statt fand. Hierauf wurde ein Instrument unter das Herz gebracht, und, nachdem ausgemittelt worden war, daß dadurch seine Wirkung nicht gestört wurde, auch das Rückenmark durch einen Schlag zerquetscht. Wieder schlug das Herz einige Secunden lang schwach und schnell, und schien nun seine Kraft ganz

verloren zu haben; allein nach $\frac{1}{2}$ Minute fing es wieder zu schlagen an, erlangte in einigen Minuten wieder bedeutende Stärke, und unterhielt den Kreislauf abermals, schlug aber schwächer als vor Zerstörung des Rückenmarkes. $1\frac{1}{2}$ Stunde nach der Zerstörung des Gehirns hörte es völlig zu schlagen auf. Bei einem andern Frosche schlug das Herz 9 Stunden nach gänzlicher Wegnahme des Gehirns und Rückenmarkes, indem die Zusammenziehungen immer schwächer wurden.

Hiernach behält also das Herz seine Erregbarkeit nicht nur lange nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks, sondern kann dieselbe auch nach einer Zerstörung derselben, wodurch die Herzthätigkeit gemindert, und fast ganz vernichtet wird, wieder so weit erhöhen, daß es die vorher erloschenen Verrichtungen wieder vollziehen kann, gerade wie der willkürliche Muskel durch Ruhe seine Erregbarkeit wieder erhält, wenn gleich seine Nerven zerschnitten sind, wenn nur der Kreislauf fort dauert. *Bichat* hat schon gezeigt, daß beim Frosche der Kreislauf in den Haargefäßen noch nach erloschener Herzthätigkeit besteht.

Verfuch 21. Der vorige Verfuch kann nicht auf dieselbe Weise, doch eben so befriedigend, an warmblütigen Thieren angestellt werden. Das Gehirn von zwei Kaninchen wurde durch einen Schlag zerstört. Sogleich schlug das Herz sehr schwach und zitternd. Bei einem andern wurde mit demselben Erfolge der vordere Theil zerquetscht. Um den Hals eines vierten wurde ein starkes Band gelegt und der Kopf in dem Augenblick abgeschnitten, wo es zugezogen ward. Das Blut wurde mit Ausnahme der durch Knochen geschützten Gefäße durch das Band gestillt. Eine bis zwei Minuten lang wurde der Körper durch allgemeine Krämpfe ganz steif, so daß kein Herzschlag gefühlt werden konnte. Hierauf fühlten wir das Herz regelmäsig und nicht schneller als gewöhnlich, schlagen. Alle diese Kaninchen waren von gleichem Alter.

Verfuch 22. Dieser Verfuch ist noch bündiger. Der vordere Theil des Gehirns eines Kaninchens wurde durch einen Schlag zerquetscht. Hierauf erstarrte dieselbe Seite $\frac{1}{2}$ Minute lang krampfhaft, während welcher Zeit ich eben so wenig als nachher die geringste Bewegung

durch Auflegen der Hand wahrnehmen konnte. $\frac{1}{4}$ Minuten nach Zerquetschung des Gehirns wurde der Kopf abgeschnitten, kein Blut spritzte hervor, und eine sehr geringe Menge floss aus den Gefäßen. Um den Hals eines gleich alten Kaninchens wurde ein starkes Band gelegt, plötzlich zugezogen und der Kopf abgeschnitten. Hier erfolgte nur ein schwacher Krampf und das Herz schlug regelmässig ungefähr $\frac{1}{4}$ Minuten lang. Nach dieser Zeit wurde das Band gelöst, worauf das Blut so lange mit grosser Kraft, anfangs fast 3 Fufs weit, ausspritzte, bis fast alles ausgeflossen war.

Verfuch 23. Wegen der Stärke der Wirbelsäule und der Lage der benachbarten Theile bei den Kaninchen, kann man sie nicht zerquetschen, ohne auf den Zustand des Herzens durch den Schlag unmittelbar einzuwirken. Die Wirbelsäule wurde zwischen den Hals- und Brustwirbeln geöffnet, und plötzlich ein glühender Drath durch den Halstheil gestossen. Sogleich wurde, wie in den *le Gallois'schen* Versuchen, die Kraft des Herzens ausserordentlich vermindert.

Man sieht, das bei den vorigen Versuchen mehrmals der Halstheil und andere Theile des Rückenmarkes ohne die geringste Wirkung auf die Bewegungen des Herzens langsam zerstört, oder ganz weggenommen wurden. Daraus ergiebt sich leicht die Auflösung der von *le Gallois* (S. 119 ff.) erwähnten Schwierigkeit. Wurde das ganze Rückenmark allmählich in kleinen Stücken zerstört, so erlitt das Herz nur eine verhältnissmässig geringe Einwirkung; wurde aber ein ansehnlicher Theil davon plötzlich zerquetscht, so wurde seine Kraft so vermindert, das der Kreislauf stockte. So war auch der Erfolg in andern Fällen verschieden, je nachdem die Verletzung allmählich oder plötzlich geschah. So bemerkt er, das, wenn das Rückenmark nahe am Hinterhaupt durchschnitten, und ein Theil davon sogleich zerstört wird, der Kreislauf still steht, wenn dagegen zwischen der Durchschneidung und Zerstörung genau desselben Theiles einige Zeit verfliesst, nicht unterbrochen wird.

Le Gallois's Erklärungsweise dieser Thatfachen ist wohl durchaus nicht statthaft und in der That mit seinen eignen Sätzen im Widerspruch. Er fand, das Beschränkung

des Kreislaufes auf eine geringere Ausdehnung durch Unterbindung der großen Gefäßstämme in einiger Entfernung vom Herzen dieses Organ in den Stand setzt, unter Umständen, den Kreislauf zu unterhalten, wo es außerdem unmöglich gewesen wäre. Aus demselben Grunde haben Schriftsteller über Entbindungskunde das Zusammendrücken der Pulsadern anempfohlen, wenn das Herz durch Blutverlust zu sehr geschwächt ist. Aus diesem und andern Versuchen schließt *le Gallois*, daß, wenn das Rückenmark nach und nach in kleinen Stücken zerstört wird, und hiedurch der Kreislauf in den diesen Abschnitten entsprechenden Theilen gehindert wird, die Wirkung mit der durch Unterbindung hervorgebrachten übereinkommt. Gesetzt nun aber auch, es wäre so sicher erwiesen, daß Zerstörung des Rückenmarkes Hemmung des Kreislaufes in dem Theile, der von dem zerstörten Stücke aus mit Nerven versehen wird, zur Folge hat, als sich, meiner Meinung nach, das Gegentheil erweisen läßt, so würde doch diese Erklärung mit *le Gallois's* erstem Satze im Widerspruche seyn: „daß der Antheil von Kraft, welchen jeder Theil „des Rückenmarkes dem Herzen giebt, wenigstens der „Kraft gleich kommt, deren er zu Unterhaltung des „Kreislaufes in den, diesem Rückenmarkstheile völlig „entsprechenden Theilen des Körpers bedürfte.“ Unterbindung der Gefäßstämme beraubt das Herz nicht im Geringsten seiner angenommenen Nervenkraft. Werden dagegen nach und nach Abschnitte so weit zerstört, als man annimmt, daß dadurch der Kreislauf beschränkt werde, so muß dadurch auch, nach *le Gallois*, die Kraft des Herzens vermindert werden. Er bemerkt, daß er, bis sich ihm jene Erklärung darbo, entschlossen gewesen sey, diesen Theil der Untersuchung aufzugeben, und läßt, daß er fast eben so viel verschiedene Resultate als Versuche gehabt habe. Dies erklärt sich leicht durch die Bemerkung, daß man den Grad der Schnelligkeit, womit ein Theil des Rückenmarkes zerstört wird, und den wesentlichen Einfluß dieses Umstandes auf das Resultat, nicht berücksichtigt. Man sieht auch, warum plötzliche Zerstörung einer Hälfte des Rückenmarkes, nachdem es durchgeschnitten worden, nicht bloß den dazu gehörigen Theil des Thieres, sondern auch die übrige

gen, tödtete, eine Thatfache, welche mit *le Gallois's* Erklärung der eben betrachteten Erscheinungen im geraden Widerspruche steht.

In *le Gallois's* Versuchen wurde das Rückenmark immer mit einem Instrument zerquetscht, welches genau den Durchmesser der Höhle der Wirbelsäule hatte: in den vorerwähnten Versuchen wurde die Zerstörung oder Entfernung dadurch bewirkt, daß ein verhältnißmäßig kleiner Drath so lange darin bewegt wurde, bis alle Functionen aufhörten, ein dem Anschein nach kleiner Umstand, der aber das Resultat der Versuche bedeutend abändert, indem wir aus dem vorigen wissen, daß plötzliche Entfernung oder Zerstörung des Gehirns oder Rückenmarkes ganz anders als allmähliche wirkt.

Nach dem obigen sind wir durchaus zu der Annahme berechtigt, daß die peristaltische Bewegung des Darmkanals denselben Gesetzen folgt als die des Herzens, daß sie völlig vom Nervensystem unabhängig ist, indem sie, nach Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks, bis zum Erkalten der Theile dauert. Aus gleichfalls (Versuch 17.) angegebenen Gründen können wir nicht genau bestimmen, ob Reizung des Gehirns und Rückenmarks darauf Einfluß hat, allein wir wissen, wie häufig sie durch Gemüthsbewegungen abgeändert wird.

Folgendes sind die allgemeinsten Resultate der angeführten Versuche:

1) Die willkührlichen Muskeln befolgen dieselben Gesetze als die unwillkührlichen. Versuch 1 — 17. vergl. mit Vers. 18 und 19. S. auch die Bemerkung bei Vers. 19.

2) Die anscheinende Verschiedenheit der Natur dieser Muskeln hängt von der Verschiedenheit der auf sie einwirkenden Reize ab. Siehe Bemerkungen bei Versuch 19.

3) Beide können durch das Nervensystem gereizt werden. Versuch 12 — 16.

4) Die Kraft von beiden ist vom Nervensystem unabhängig. Versuch 1 — 8, 10, 11, 17, 18, 19.

5) Das Nervensystem besteht aus zwei Theilen, die nicht unmittelbar von einander abhängen. Der eine vollzieht die geistigen Functionen, der andre leitet Eindrücke zu

zu und vom Sensorium weg, und wirkt als Reiz auf das Muskelsystem ohne ihm Kraft mitzuthellen. Siehe Bemerkung zu Versuch 19. Auch Versuch 1—8, 10, 11, 18, 19.

6) In den vollkommensten Thieren findet sich daher eine Verbindung von drei verschiedenen Lebenskräften, die nicht unmittelbar von einander abhängen, der Muskelkraft, der des eigentlich sogenannten Nervensystems, Nervenkraft, und der sensoriiellen Kraft. Siehe Bemerkung zu Versuch 19.

7) Das Muskelsystem ist zwar vom Nervensystem unabhängig, wird aber so durch dasselbe bestimmt, daß seine Kraft selbst vom Nervensystem aus zerstört werden kann. Versuch 1—8, 10, 11. Versuch 18, 20, 23.

8) Muskel- und Nervensystem stehen, wenn gleich unabhängig vom sensoriiellen, doch so sehr unter demselben, daß sie von ihm aus zerstört werden können. Versuch 8, 10, 11, 17. und die beiden letzten Abschnitte von Versuch 19, vergl. mit Versuch 18, 20, 23.

9) Ungeachtet wir in den unvollkommensten Thieren nur das Muskelleben und Muskel- und Nervenleben ohne sensorielles Leben finden, so sind sie in den vollkommenern so verbunden, daß keines ohne die übrigen bestehen kann. Siehe den letzten Abschnitt bei Versuch 19.

10) Ernährung, Kreislauf und Athmen sind die Verbindungsmittel derselben.

II.

Die Richtigkeit von *le Gallois's* zuletzt erwähnter Erklärung mehrerer Phänomene durch die Annahme, daß der Kreislauf in einem jeden Theile fast ganz aufhört, wenn der Theil des Rückenmarkes, von welchem er seine Nerven erhält, zerstört wird, ist leicht durch Versuche zu prüfen.

Versuch 1. Das Rückenmark eines Frosches wurde durch einen, von unten bis zum Gehirn geführten, und in der Wirbelsäule hin und her bewegten Drath zerstört. Sogleich erfolgte Fühl- und Bewegungslosigkeit und scheinbarer Tod. Nach einigen Minuten wurde ein Theil der Schwimnhaut unter das Mikroskop gebracht: der

Kreislauf ging darin so schnell als bei einem gefunden Fro-
sche von Statten. Hiebei muß man nur bemerken, daß
das Anfassen und Spannen der Schwimnhaut leicht die
Blutbewegung in ihr stört. Daß dieser Versuch an einem
kaltblütigen Thiere gemacht wurde, ist gleichgültig, da
man sich nur an I. Versuch 7. 8. zu erinnern braucht,
wo nach völliger Zerstörung des Rückenmarks die Karo-
tiden pulsirten.

Le Gallois's Arbeiten, wodurch einige Thatfachen
von großer Wichtigkeit festgestellt wurden, während an-
dre, unmittelbar mit ihnen verknüpfte, seiner Aufmerk-
samkeit völlig entgingen, haben den Gegenstand in sol-
che Widersprüche verwickelt, daß ich auf den ersten An-
blick einige seiner Versuche für nicht genau hielt. Doch
überzeugte ich mich durch ihre Wiederholung vom Gegen-
theil. In einigen vernichtete Zerstörung des Halstheils
des Rückenmarks sogleich die Herzthätigkeit, in andern
hatte dieselbe, selbst beträchtlichere auf andere Art unter-
nommene Zerstörung fast keinen Einfluß darauf. In eini-
gen wurde der größte Theil des Rückenmarks ohne Ver-
nichtung der Herzthätigkeit zerstört, in andern diese ver-
nichtet, als, nach Durchschneidung des Rückenmarkes,
die eine Hälfte desselben zerstört ward.

Die scheinbaren Widersprüche in *le Gallois's* Versu-
chen können nur durch Feststellung anderer, namentlich
der am Schluß des vorigen Aufsatzes angeführten Grund-
sätze ausgeglichen werden. Aus den dort angeführten
Versuchen ergab sich deutlich, daß Reize, welche auf
das Gehirn und Rückenmark angebracht werden, die
willkürlichen Muskeln ganz anders als die unwillkühr-
lichen afficiren. Folgende Versuche weisen die Art die-
ser Verschiedenheit noch deutlicher nach.

Versuch 2. Der Schädel eines Kaninchens wurde
zum Theil weggenommen, und ein Drath in verschied-
nen Richtungen im Gehirn umhergedreht. Hiebei wur-
den die willkürlichen Muskeln nur dann afficirt, wenn
der Drath in die Nähe des Ursprungs des Rückenmarkes
und der Nerven gebracht wurde, wodurch heftige Krämpfe
entstanden. Wegnahme des ganzen obern und untern
Hirtheiles hatte nicht den geringsten Einfluß.

Nachdem ich ein Kaninchen durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht hatte, um die Wirkungen eines, an das Gehirn angebrachten Reizes auf das Herz beurtheilen zu können, nahm ich einen Theil des Schädels weg, und öffnete die Brusthöhle. Das Herz schlug normal. Ein, nach allen Richtungen im Gehirn bewegter Drath beschleunigte und verstärkte seine Bewegungen. In dieser Wirkung konnte ich keine Verschiedenheit wahrnehmen, wenn der Drath gegen die Nervenursprünge oder wenn er in irgend einer andern Richtung bewegt wurde, wenn nur der getroffene Theil des Herzens gleich groß war. Sanfter Druck auf die Oberfläche des Gehirns hatte ungefähr denselben Erfolg. Einbringen einer Scheere oder irgend eines andern, größern Instruments in das Gehirn wirkte stärker als der Drath auf das Herz. Noch heftiger wirkte plötzliche Verwundung des Gehirns in mehreren Richtungen.

Verfuch 3. Nach Wegnahme eines Theils des Schädels eines Kaninchens, und Einbringen eines Messers in verschiedenen Richtungen gegen die Nervenursprünge hin entstanden die heftigsten Krämpfe. Das Blut wurde durch einen Schwamm entfernt, und starker Weingeist an die Oberfläche und in die Schnitte gebracht, ohne daß die willkürlichen Muskeln im Geringsten angegriffen wurden. Ohne Einfluß war auch die Wegnahme des obern Hirnthelles und das Eingießen von Weingeist in die Stelle desselben.

Ein anderes Kaninchen wurde durch einen Schlag auf das Hinterhaupt fühl- und bewegungslos gemacht, der Schädel zum Theil weggenommen, die Brusthöhle geöffnet. Das Herz schlug regelmäsig. Durch Anbringung von Weingeist an die Oberfläche des Gehirns wurden seine Schläge sogleich beschleunigt und verstärkt, noch mehr geschehe dies durch Einschnitte in dasselbe, und Eintröpfeln von Weingeist in sic. Weingeist erhöhte die Thätigkeit des Herzens weit mehr als mechanische Verletzungen, die nie eine so heftige Thätigkeit in diesem Theile hervorbringen, als in den willkürlichen Muskeln. Bei Wiederholung dieses Versuches mit einer wässerigen Opiumauflösung war der Erfolg völlig derselbe, nur schwächer.

Aus mehreren Versuchen an Kaninchen ergab sich, daß das Herz durch mechanische oder chemische Reizung des großen oder kleinen Gehirns in völlig gleichem Grade angegriffen wurde, und daß die willkürlichen Muskeln durch Verwundung des kleinen nur dann in Thätigkeit gesetzt werden, wenn man sich dem Anfange des Rückenmarks und der Nerven nähert. Bei einigen Versuchen schien die Bewegung des Herzens stärker durch Reizung des kleinen als des großen Gehirns beschleunigt zu werden, indessen fand bei andern das Gegentheil Statt.

Verfuch 4. Mehrmals wurde der Kopf von Kaninchen in der Nähe des Hinterhauptes weggenommen, wodurch Stamm und Extremitäten einige Zeitlang in heftige Krämpfe geriethen. Das durchschnittne Ende des Rückenmarkes war so empfindlich, daß die geringste Berührung mit einem Drahte die erloschenen Krämpfe wieder hervorrief. Dagegen brachte der stärkste Weingeist und wässerige Opiumauflösung diese Wirkung nicht hervor, die indessen durch Anbringen stärkerer chemischer Reize, namentlich Schwefel- und Salpetersäure, erfolgte. In einem andern, schon angezeigten Versuche, wo die Kaninchen fühl- und bewegungslos gemacht wurden, beschleunigte Opium und Weingeist, an das Rückenmark angebracht, die Thätigkeit des Herzens.

Verfuch 5. Ich fand bei Kaninchen und Fröschen, daß, obgleich chemische und mechanische an das Gehirn oder Rückenmark angebrachte Reize keinen Einfluss mehr auf die willkürlichen Muskeln hatten, dennoch die Herzthätigkeit, durch die erstern mehr als durch die letztern, erhöht wurde.

Verfuch 6. Ich versuchte auf jede Weise, durch mechanische Reize vor und nach Zerstörung der Sensibilität, durch das Gehirn oder Rückenmark in Fröschen und Kaninchen unregelmäßige Bewegungen des Herzens zu erwecken, welche in den willkürlichen Muskeln dadurch so leicht entstehen, allein vergebens. Eben so wenig geschah dies durch beruhigende Mittel. Seine Thätigkeit wurde beschleunigt oder verlangsam, vermehrt oder vermindert, erhöht oder geschwächt, nie unregelmäßig. Bloß Zerquetschung des Gehirns oder Rückenmarks hatte diesen Erfolg.

Verfuch 7. Nach mehrern Versuchen an Kaninchen und Fröschen fand ich, daß die willkürlichen Muskeln vorzüglich im Augenblicke des Anbringens von Reizen an das Gehirn oder Rückenmark in Thätigkeit geriethen. Im Allgemeinen mußte das Instrument bewegt, und so, um die Wirkung zu erneuern, an eine ueue Oberfläche gebracht werden. Nur bisweilen dauern die Bewegungen der willkürlichen Muskeln unter der Form eines Krampfanfalls so lange fort, als das Instrument im Gehirn bleibt, wenn man es gleich so ruhig hält, als die Bewegungen des Thiers es zulassen. Dagegen hält die erhöhte Bewegung des Herzens so lange an, als der chemische oder mechanische Reiz angewandt wird, ausgenommen, wenn er seiner Natur nach auf die reizende Wirkung eine beruhigende hervorbringt. Die beruhigende Wirkung ist so durchaus nicht eine Folge der vorangegangenen Erhöhung der Thätigkeit, daß Weingeist und mechanische Reize, welche jene Wirkung nicht haben, sondern das Herz, so lange ihre Anwendung dauert, reizen, einen viel höhern Grad von Erregung hervorbringen als Tabak, auf dessen wenig reizende Wirkung sogleich die beruhigende in einem hohen Grade eintritt.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß chemische Reize, an das Nervensystem angebracht, auf das Herz stärker als mechanische wirken, während die letzten stärker als die chemischen die Thätigkeit der willkürlichen Muskeln erregen; daß beide, an das Nervensystem angebracht, noch auf das Herz wirken, nachdem die willkürlichen Muskeln durchaus nicht mehr dadurch erregt werden; daß Reizung irgend eines Theils des Gehirns und Rückenmarks das Herz gleichmäsig erregt, willkürliche Muskeln dagegen nur durch Anbringen von Reizen an den Ursprung des Rückenmarks und der Nerven in Thätigkeit kommen; daß an das Nervensystem angebrachte Reize nie unregelmäßige Bewegungen des Herzens hervorbringen, während die dadurch in den Muskeln veranlaßten Bewegungen höchst unregelmäßig sind; daß sie auf die willkürlichen Muskeln vorzüglich in dem ersten Augenblicke des Anbringens, auf das Herz während der ganzen Zeit desselben wirken. Diese Verschiedenheiten in der Wirkung der auf das Nervensystem

angebrachten Reize müssen erklärt werden, ehe wir das Verhältniß zwischen dem Nervensystem und dem Herzen einzusehen vermögen.

Die Ursache derselben werde ich auf den folgenden Seiten auszumitteln und nachher ausfindig zu machen suchen, ob die Kraft der Blutgefäße, wie die des Herzens, vom Nervensystem unabhängig ist, und ob diese unmittelbar von diesem System, oder nur mittelbar durch das Herz bestimmt werden,

Aus mehreren Versuchen wurde es mir wahrscheinlich, daß chemische Reize, an das Nervensystem angebracht, das Herz stärker als mechanische reizen, weil sie ihrer Natur nach auf einen größern Umfang des Gehirns und Rückenmarkes wirken. Ist diese Meinung richtig, so würde das mechanische Reizmittel das stärkere werden, wenn das chemische auf einen geringern Umfang als jenes beschränkt würde.

Versuch 8. Bei Kaninchen und Fröschen wurden an verschiedene Theile des Gehirns und Rückenmarks, vorzüglich solchen, von welchen Nerven entspringen, kleine Mengen von starkem Weingeist angebracht, ohne daß dadurch die Bewegung des Herzens beschleunigt worden wäre. Dies geschah dagegen, wenn viele Stellen durch kleine Weingeistmengen berührt wurden, was also so gut war, als würde der Weingeist auf einmal an eine große Stelle angebracht. Aus den vorigen Versuchen ergab sich, daß mechanische Reize, an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervensystems angebracht, die Thätigkeit des Herzens erhöhen, aus dem folgenden ergibt sich die Unmöglichkeit, dies durch mechanische Reizung eines kleinen Theiles des Gehirns oder Rückenmarkes zu bewirken.

Versuch 9. Bei einem durch einen Schlag auf das Hinterhaupt gelähmten Kaninchen wurden verschiedene kleine Theile des Gehirns, vorzüglich solche, in deren Nähe die Herznerven besonders zu entspringen scheinen, mit einem Drathe verwundet, ich konnte aber die Bewegungen desselben dadurch nicht abändern, ungeachtet Durchführen des Drathes durch irgend einen beträchtlichen Theil des Gehirns sie beschleunigte.

Versuch 10. Ich öffnete den Halstheil der Wirbelsäule eines gelähmten Kaninchens, und zog wiederholt einen Drath in querer Richtung durch das Rückenmark, ohne daß im Geringsten die Bewegung des Herzens abgeändert wurde. Dies geschah dagegen sogleich, als ich den Drath in der Längenrichtung durchzog, wodurch ein größerer Theil des Rückenmarkes berührt wurde. Aus demselben Grunde wurde durch schnell hinter einander erfolgende Verwundung mehrerer kleiner Hirn- und Rückenmarkstheile die Thätigkeit des Herzens sogleich erhöht. Bei einem andern Kaninchen wurde das Rückenmark in der Nähe des Hinterhauptes ohne Einfluß auf das Herz durchschnitten.

Als Herr *Clift* das Rückenmark eines Karpfen am Hinterhaupte durchschnitt, fand er die Bewegungen des Herzens um einige Schläge bedeutend beschleunigt, allein als er dies that, war die Kraft der willkührlichen Muskeln des Thieres noch unverletzt, diese aber treten immer durch Verwundung des Rückenmarkes in Thätigkeit, und vermehren durch Verstärkung des Blutumtriebes die Bewegungen des Herzens ¹⁾.

Hiernach also ändert weder die Anbringung chemischer noch mechanischer Reize an das Nervensystem die Bewegungen des Herzens ab, wenn sie nicht einen grossen Theil desselben berühren. In den verschiedenen von mir erzählten Versuchen wurde jeder Theil des Nervensystems einzeln gereizt, ohne daß das Herz dadurch in größere Thätigkeit gerathen wäre, und, war der Reiz derselbe, so stand der Grad seiner Wirkung auf dieses Organ immer im geraden Verhältniß mit der GröÙe der Oberfläche, an welche er angebracht wurde. Die Stelle des Gehirns, welche gereizt wurde, schien völlig gleichgültig, und selbst oberflächliche chemische oder mechanische Reizung beschleunigte die Herzthätigkeit sogleich. Dagegen sahen wir die willkührlichen Muskeln nur für Reizung der Theile des Nervensystems empfänglich, welche sich in der Nähe der Nervenursprünge befinden. Merkwürdig ist es, daß, während ein Kaninchen seine

¹⁾ Siehe dieses Archiv Bd. 1. H. 4.

Empfindlichkeit vollkommen besitzt, und auf Verwundung der Muskeln lebhaften Schmerz bezeugt, es, wenn ein auch noch so großer Theil des Gehirns weggenommen wird, keine Spur davon ausdrückt, bis das Messer den Ursprüngen der Nerven oder des Rückenmarkes genähert wird.

Ein anderer Umstand, der bei Aufsuchung der Ursache der Verschiedenheit der Wirkungen von, an das Nervensystem gebrachten Reizen auf willkürliche und unwillkürliche Muskeln sehr berücksichtigt werden zu müssen scheint, ist, daß das Herz für einen weit geringern Reiz empfänglich ist als die willkürlichen Muskeln. Diese werden nur durch die heftigsten Reize angegriffen, während alle sogleich die Thätigkeit des Herzens beschleunigen. Mechanische Reize, welche durch Zermalmung und Zerschneidung der Theile die größtmögliche Reizung hervorbringen, sind am meisten zur Erregung der willkürlichen Muskeln geeignet. Chemische sollte man wegen ihres Einflusses auf das Herz, zwar für die stärksten halten, allein ihre Wirkungen auf dieses Organ erklären sich leicht aus dem Verhältniß zwischen der Größe ihrer Wirkung, und der berührten Oberfläche, indem offenbar die flüssige Substanz einen größern Umfang berührt als die feste. Wird der mechanische Reiz auf das ganze Nervensystem angebracht, so bringt er weit größere Wirkungen hervor als der chemische, wie sich aus den Versuchen ergab, wo plötzliche Zerquetschung irgend eines Theiles des Nervensystems die Herzthätigkeit sogleich zerstörte.

Wir gelangen also zu dem Schlusse, daß das Herz durch jeden Reiz erregt wird, der an irgend einen beträchtlichen Theil des Nervensystems angebracht wird, die willkürlichen Muskeln nur durch starke, auf gewisse kleine Theile des Systems wirkende.

Hieraus erklären sich die übrigen Verschiedenheiten zwischen den Wirkungen, welche auf das Nervensystem angebrachte Reize auf das Herz und die willkürlichen Muskeln haben, leicht.

Unregelmäßige Bewegung eines Muskels entsteht, wenn Reize theilweise oder unterbrochen auf seine Nerven oder einen einzelnen Theil des Gehirns und Rückenmarkes wirken, von welchem die Nerven entspringen.

Allein theilweise Wirkung eines Reizes auf das Nervensystem ist unfähig, das Herz zu erregen; und, während er auf irgend einen Theil des Nervensystems angebracht wird, kann er, weil alle Theile desselben auf das Herz zu wirken scheinen, nicht ununterbrochen wirken, wie ein von einer Stelle des Gehirns zur andern bewegtes Instrument auf die willkürlichen Muskeln. Wird das in das Gehirn eingebrachte Instrument ruhig gehalten, so hört die Thätigkeit der willkürlichen Muskeln häufig auf, indem seine bloße Berührung mit dem Theile des Nervensystems nicht hinreicht, ihre Thätigkeit hervorzurufen. Hiezu wird Quetschung oder Zerreiſung desselben erfordert. Da die willkürlichen Muskeln nur Eindrücke auf einen sehr kleinen Theil des Gehirns empfinden, so muß der Eindruck im Verhältniß zur Kleinheit dieses Theiles, groß seyn; das Herz dagegen, auf welches alle Theile des Nervensystems, wenn gleich keiner sehr kraftvoll; einwirken, fühlt alle auf dasselbe gemachte Eindrücke, wenn sie nur auf einen hinlänglich großen Theil desselben geschehen, und deshalb dauert der reizende Eindruck so lange fort, als das Werkzeug im Gehirn bleibt.

Zwar können wir, wenn gleich das Herz nur durch Dinge erregt wird, welche mit einer großen Oberfläche desselben in Berührung kommen, uns vorstellen, daß sie auf eine Art angebracht werden, welche unregelmäßige Thätigkeit desselben erzeugt, und finden in der That, daß gewisse Reizungen des Nervensystems diese Wirkung haben; allein es ist deutlich, daß, da das Herz keinen Reizen unterworfen ist, deren Thätigkeit sich auf einen kleinen Theil dieses Systems beschränkt, und von allen Theilen desselben gleichmäßig afficirt wird, es weniger zu einer unregelmäßigen Thätigkeit geneigt ist. Unstreitig ist wohl dieses Organ, dessen regelmäßige Thätigkeit so nothwendig ist, zum Theil aus diesem Grunde vom ganzen Nervensystem und nicht von irgend einem Theile desselben abhängig.

Aus dem Gefagten ergibt sich wohl, warum die, welche durch Reizung der Herznerven oder der Hirntheile, von welchen sie vorzüglich zu entspringen scheinen, Bewegungen desselben hervorzubringen suchten, sich irrten. Ein Blick auf die Verbindung der Herzner-

ven zeigt in der That, daß das ganze Nervenſyſtem auf das Herz einfließt, nicht aber irgend ein beſondrer Theil, ein Umſtand, der mit dem Reſultat der obigen Verſuche übereinſtimmt.

Aus denſelben Thatſachen erklären wir, weshalb das Herz vom Nervenſyſtem aus noch erregt wird, nachdem die Kraft des letztern ſo geſunken iſt, daß die willkührlichen Muskeln nicht mehr auf Reize, die auf daſſelbe wirken, in Thätigkeit gerathen. Da dieſe nur Reizen gehorchen, welche auf einzelne Theile wirken, ſo kann die dadurch in einem ſolchen hervorgebrachte Veränderung, wenn ſie ſelbſt nicht ſtark genug iſt, keine Wirkung hervorbringen, weil ſie durch keine andre unterſtützt wird. So weiß ich aus Verſuchen, daß ein, das ganze Gehirn treffender, aber daſſelbe nicht beſonders verletzender Schlag eine verhältnißmäſig weit geringere Wirkung auf die Muskeln hervorbringt, weil kein einzelner Theil beträchtlich leidet, wenn gleich das, die Summe aller Eindrücke empfindende Herz dadurch bedeutend angegriffen wird. Das Nervenſyſtem kann alſo ſo erſchöpft ſeyn, daß es nicht mehr in die zur Bewegung der willkührlichen Muskeln erforderliche Thätigkeit geräth, und doch noch fähig, in die zu treten, welche das Herz erregt.

Aus den erzählten Verſuchen ergiebt ſich, daß auf das Herz von einem jeden Theile des Nervenſyſtems aus eingewirkt wird, und aus der erſten Abhandlung, daß der Darmkanal höchſtwahrscheinlich denſelben Geſetzen als das Herz folgt. Aus der Betrachtung der Lage der Nervenknotten und einer Zuſammenſtellung der Reſultate aller obigen Verſuche ſind wir wohl zu dem Schluſſe genöthigt, daß ſie die Function haben, die Kraft der verſchiednen Theile des Nervenſyſtems, von welchen ſie Nerven erhalten, zu vereinigen und Nerven abzuſenden, welche mit der vereinigten Thätigkeit dieſer Theile verſehen ſind. Ohne ein Mittel dieſer Art wäre es unerklärlich, wie auf irgend ein Organ von allen Theilen des Nervenſyſtems aus gewirkt werden könnte, indem wir wiſſen, daß keines von allen aus mit Nerven verſehen wird. Folgendes ſcheint die Lage der Sache. Einige Theile werden von allen, andre nur

von gewissen kleinen Punkten des Nervensystems aus afficirt. Unter letzterer Bedingung erhalten die Theile ihre Nerven unmittelbar von diesen kleinen Stellen, unter der ersten dagegen, namentlich, wenn die Theile von allen Punkten des Nervensystems aus erregt werden, geht kein Nerv unmittelbar vom Nervensystem aus zu ihnen, sondern ihre Nerven entspringen von Knoten, zu welchen Nerven von allen Theilen des Nervensystems gelangen. Directe Versuche beweisen daher, daß die Gangliennerven die Kraft aller der Nerven, welche sich in die Ganglien endigen, zu den durch sie versehenen Theilen leiten. Dies ist daher eine Function der Ganglien und in der That scheinen sie keine andre zu haben. So scheinen also die Ganglien und die sie verbindenden Nervenfasern, die man den großen sympathischen Nerven genannt hat, ein Strom von Nervenkraft zu seyn, der von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks ausfließt, durch welchen die Organe versehen werden, welche unter dem Einflusse des ganzen Nervensystems stehen. Diese Ansicht stimmt mit den Bemerkungen der Anatomen, welche dem sympathischen Nerven den Charakter eines Nerven absprechen, und der Verschiedenheit zwischen den Ganglien- und den Hirn- und Rückenmarksnerven überein. Man hat oft gefragt, warum einige Muskeln unwillkürlich sind: man hat geglaubt, daß die Ganglien den Einfluß des Willens unterbrechen, allein die obigen Versuche beweisen, daß sie weder den Einfluß von reizenden noch deprimirenden Substanzen hemmen, welche man an das Nervensystem anbringt. Der Mangel des Willenseinflusses auf diese Muskeln ist aber leicht erklärlich, wenn wir erwägen, daß sie bei ihrer gewöhnlichen Thätigkeit Reizen gehorchen, auf welche wir keinen Einfluß haben, und daß wir zu allen Zeiten ihre Bewegungen weder sehen, noch uns ihrer bewußt werden, mithin sie nicht leiten können.

Die folgenden Versuche wurden zu Lösung der Fragen über die Art der Abhängigkeit der Gefäße vom Nervensystem angestellt. Am besten scheinen sich dazu die Haargefäße der Schwimnhaut der Hinterfüße von Fröschen zu eignen. Die Resultate meiner Versuche stimmen mit denen von *Fontana* und *Monro* darin überein, daß

kalt- und warmblütige Thiere denselben Gesetzen gehorchen. Nur in gewissen Umständen weichen sie von einander ab, in allen übrigen kommen sie völlig überein. Die folgenden Versuche sollten nicht ohne Noth wiederholt werden, und würden bei warmblütigen Thieren, weil sie nur am Gekröse angestellt werden können, mit größern Schmerzen als bei kaltblütigen Thieren verknüpft seyn. Einige würden wegen der geringen Lebensfähigkeit der letztern gar nicht möglich seyn.

Versuch 11. Ein starkes Band wurde um den Hals eines Frosches gelegt, und der Kopf ohne den geringsten Blutverlust abgeschnitten, weil starker Blutverlust sogleich den Kreislauf in den Gliedern vernichtet, dann das Rückenmark mit einem Drahte zerstört. Unterm Mikroskop fand sich der Kreislauf in einer der Schwimmhäute mehrere Minuten lang ungestört andauernd. Dieser Versuch hatte mehrmals denselben Erfolg.

Hiernach behalten die Blutgefäße nach gänzlicher Zerstörung des Nervensystems ihre Kraft. Um auszumitteln, wie weit sie mittelst des Nervensystems, unabhängig von irgend einer Einwirkung desselben auf das Herz, gereizt werden können, ist zuerst nöthig zu bestimmen, ob die Gefäße unabhängig vom Herzen die Blutbewegung unterhalten können.

Versuch 12. Um die großen Gefäßstämme eines Frosches wurde ein Band angelegt, und hierauf das Herz ausgeschnitten. Mehrere Minuten lang erhielt sich die Blutbewegung in der Schwimmbaut eines Hinterfußes kraftvoll, wurde aber dann allmählich schwächer. Bei fernerer Untersuchung fand ich viele Schwierigkeiten, indem ich, um die Wirkung an das Nervensystem angebrachter Reize auf das Gefäßsystem auszumitteln, nicht nur das Herz entfernen und den Schädel öffnen, sondern auch die willkürlichen Bewegungen des Thiers verhindern mußte, die beständig vorkamen, und beständig die Blutbewegung in den Gefäßen beschleunigten.

Versuch 13. Ein Frosch wurde durch Eintauchen der obern Körperhälfte in Laudanum empfindungs- und bewegungslos gemacht, dann, nachdem des Blutverlustes wegen ein Band um den Hals gelegt worden war, ein Theil des Schädels weggenommen. Nach Oeffnung der

Brusthöhle wurden alle Gefäßstämme gemeinschaftlich unterbunden. Allein, aller Sorgfalt ungeachtet, wurde durch diese Vorbereitungsmittel der Kreislauf in der Schwimmhaut so geschwächt, das Blut bewegte sich so schwach und unregelmäßig, das ich nun zu keinem bestimmten Schluss auf die Wirkung des an das Gehirn angebrachten Reizes kommen konnte, und deshalb nach mehreren fruchtlosen Bemühungen diese Art des Versuches unterließ.

Ungeachtet sowohl das Herz als die willkürlichen Muskeln den Einfluss von Reizen, die an das Gehirn angebracht werden, auch die Blutbewegung in den Schwimmhäuten so abändern, das, wenn die Wirkungen beider nicht verhindert werden, kein sicherer Schluss gezogen werden kann, so kann doch offenbar die Thätigkeit des Herzens die Wirkung beruhigender Mittel nicht erhöhen, und, da diese Mittel die Kraft des Herzens mindern, so wird dadurch das Resultat des mit der Schwimmhaut angestellten Versuches nicht abgeändert werden. Eben sehen wir, das das gänzliche Stocken der Herzthätigkeit eine beträchtliche Zeitlang keinen Einfluss auf die Blutbewegung hat. Folgender Versuch scheint über die Wirkung der niederschlagenden und reizenden Mittel zu entscheiden, sofern hierüber, so lange die Thätigkeit des Herzens bleibt, etwas entschieden werden kann. Offenbar ist es für die Entscheidung der Frage über den Einfluss des Nervensystems auf die Blutgefäße gleichgültig, ob beruhigende oder reizende Mittel angewandt werden.

Verfuch 14. Ein Theil des Schädels eines Frosches wurde weggenommen, die Schwimmhaut eines Hinterfußes in das Feld des Mikroskopes gebracht, und nun der Kreislauf in demselben beobachtet. Hierauf wurde das Thier durch Eintauchen des andern Hinterfußes in Laudanum empfindungslos gemacht. Hierdurch wurde der Kreislauf in der Schwimmhaut nicht im Geringsten abgeändert. Weingeist hierauf an das Gehirn gebracht, beschleunigte ihn bedeutend. Denselben Erfolg, nur im geringern Grade, hatten wässerige Auflösungen von Tabak und Opium. Nachdem der Tabak ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute lang angebracht gewesen war, bewegte sich das Blut weit lang-

lamer als vor seiner Anwendung, schneller, als er abgewaschen würde, wieder langsamer auf neue Anbringung desselben. Mehrmals entstand derselbe Erfolg.

Versuch 15. Dieser Versuch ist eben so entscheidend. Ein Frosch wurde durch Einsenkung seines Hintertheiles in Laudanum fast völlig gelähmt, hierauf ein Band um den Hals gelegt, ein Theil des Schädels weggenommen, und unterm Mikroskop die Blutbewegung in der Schwimnhaut eines Hinterfußes schnell gefunden. Ein starker Tabaksaufguss, an das Gehirn angebracht, beschleunigte erst den Kreislauf, der aber in $\frac{1}{2}$ Minute nachher langsamer wurde und bald ganz stockte. Der Tabak wurde abgewaschen und nun erneute sich die Blutbewegung mit beträchtlicher Kraft. Dieser Wechsel wurde mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt, und endlich bemerkt, dass, auch als nach Abwaschen des Tabaks der Kreislauf fast gänzlich stockte, die Schnelligkeit desselben sogleich durch Anbringen von Weingeist an das Gehirn vermehrt wurde.

Versuch 16. Eben so wenig als beim Herzen konnte ich die Bewegung der Blutgefäße unregelmäßig machen, sondern nur ihre Thätigkeit erhöhen oder vermindern.

Die von *Thomson* in seinem Werke über die Entzündung bemerkten, und von ihm der Entzündung zugeschriebenen Unregelmäßigkeiten im Kreislaufe kann man überall bemerken, wenn man die Gefäße des unterm Mikroskop liegenden Fußes etwas zusammendrückt, ja sie kommen auch ohnedies vor, wenn der Kreislauf zu stocken anfängt. Dann erfolgt in demselben Gefäße ein Wechsel von Stillstand und Fortgang, Vor- und Rückwärtsbewegung des Blutes. Oft beobachtete ich die Haargefäße vom Anfange der Entzündung bis zur höchsten Höhe derselben, wenn der Theil im Begriff ist, seine Lebenskraft zu verlieren, im Gekröse von Fischen, der Schwimnhaut von Fröschchen, den Flossen von Fischen, ohne die geringste Unregelmäßigkeit wahrzunehmen, wenn die Gefäße nicht gedrückt wurden.

Die Kraft der Blutgefäße kann, wie die des Herzens, unmittelbar vom Nervenystem aus zerstört werden.

Verfuch 17. Während sich die Schwimmhaut des Hinterfußes eines Frosches unterm Mikroskop befand, und; wie Herr *Hastings* bemerkte, der Kreislauf kraftvoll vor sich ging, wurde der Kopf mit einem Hammer zerquetscht. Sogleich stand das Blut, fing sich nachher zwar wieder zu bewegen an, aber langsam. Unvollständige Zerquetschung des Gehirns beschleunigt die Bewegung.

Verfuch 18. Die Wirbelsäule eines Frosches wurde an ihrem untern Ende bloßgelegt, und, wie in *le Gallois's* Versuche, ein ungefähr ihre Höhle füllenden Drath in dieselbe gestossen, hierauf die Schwimmhaut eines Hinterfußes beobachtet und die Blutbewegung gänzlich erloschen gefunden. Bei einem andern Frosche (Verfuch 1.) wurde das Rückenmark durch Einbringung und Hin- und Herbewegung eines weit kleinern Drathes zerstört. Der Frosch schien bald völlig todt, allein der Kreislauf fand kraftvoll Statt.

Folgendes sind die Resultate der erzählten Versuche:

1) Reize, die an das Nervensystem gebracht werden, wirken auf willkürliche und unwillkürliche Muskeln nach verschiedenen Gesetzen. Verfuch 2 — 7.

2) Mechanische und chemische Reize, an einen beträchtlichen Theil des Nervensystems angebracht, erhöhen die Herzthätigkeit. Verfuch 2, 3.

3) Mechanische und chemische Reizung des Nervensystems erregt die willkürlichen Muskeln nur, wenn sie sich auf die Nerven- und Rückenmarkanfänge erstreckt. Verfuch 2 — 4.

4) Mechanische Reizung des Nervensystems wirkt besser auf die willkürlichen Muskeln, chemische besser auf die unwillkürlichen. Verfuch 2 — 4.

5) Nachdem jede Reizung des Nervensystems die willkürlichen Muskeln nicht mehr erregt, erhöht sie noch die Herzthätigkeit. Verfuch. 5.

6) Jede Reizung des Nervensystems bewirkt unregelmäßige Thätigkeit der willkürlichen Muskeln. Verfuch 2, 3. ff.

7) Weder Reizung noch Anwendung beruhigender Mittel bewirkt dergleichen im Herzen, wenn man nicht

Zerquetschung des Gehirns als ein beruhigendes Mittel ansehen will. Versuch 6.

8) Die Erregung willkürlicher Muskeln findet vorzüglich im Augenblick der Anbringung des Reizes. Statt, die des Herzens dauert so lange fort, als der Reiz fort-dauert. Versuch 7.

9) Willkürliche Muskeln werden durch Reizung sehr kleiner Theile des Nervensystems erregt. Versuch 2 — 4.

10) Kein Reiz auf einen kleinen Theil erregt das Herz. Versuch 8 — 10.

11) Das Herz wird durch einen weit schwächeren Reiz erregt als die willkürlichen Muskeln. Versuch 3. 4 ff., und Bemerkungen nach Versuch 10.

12) Die Thatfachen von 9. 10. 11. erklären sich leicht aus den von 1 — 8 angeführten. So auch die Bemerkungen hinter Versuch 10.

13) Die Kraft der Blutgefäße ist, wie die des Herzens, vom Nervensystem unabhängig. Versuch 1. 11.

14) Die Blutbewegung wird durch die Gefäße nach Wegnahme des Herzens unterhalten. Versuch 12.

15) Das Nervensystem hat auf die Blutgefäße, wie auf das Herz, einen unmittelbaren Einfluß. Vers. 14. 15.

16) Wie beim Herzen bringen weder Reize noch niederschlagende Mittel, auf das Nervensystem angewandt, unregelmäßige Thätigkeit in den Blutgefäßen hervor. Versuch 16.

17) Die Kraft der Blutgefäße kann, wie die des Herzens, vom Nervensystem aus zerstört werden. Versuch 17. 18.

18) Die Ganglien vereinigen die Kraft der verschiedenen Theile des Nervensystems, von welchen sie Nerven erhalten, und senden Nerven ab, welche mit der vereinigten Kraft dieser Theile wirken.

19) Der Wille hat keinen Einfluß auf unwillkürliche Muskeln, weil sie in den gewöhnlichen Verhältnissen auf Reize wirken, auf die wir keinen Einfluß haben, und wir zu keiner Zeit ihre Wirkungen sehen, noch uns ihrer bewußt werden, folglich sie nicht leiten können.

20) Wahr-

20) Wahrscheinlich bezieht sich die Theilung des Gehirns in großes und kleines auf die geistigen, nicht auf die Nervenfunctionen, da beide auf die willkürlichen und unwillkürlichen Muskeln gleichmäßig wirken.

21) Die beruhigende Wirkung ist nicht Folge vorangegangener Reizung, sondern die Wirkung einer gewissen Klasse von Substanzen.

IX. Beitrag zur Geschichte des Versehens. Von Klein.

In *Elias von Siebold's Journal für die Geburtshülfe* I. 2. liest man schon einige nicht unbedeutende Beobachtungen, welche für das Versehen der Schwangeren zu sprechen scheinen; die hier folgende reiht sich an jene an, und ist, wenn ich nicht irre, keine der unbedeutendsten.

Johann Müller, ein Bauer von Hohnacker bei Waiblingen wird von einem Nachbar auf der Straße derb geprügelt. Auf das entstandne Geschrei springt die gerade im achten Monate schwangere Frau des Müller heraus, und erschrickt fürchterlich, als sie ihren Mann mit seiner blau geschwollenen zer Schlagenen linken Seite des Gesichts und Ohrs, mit seiner aufgequollenen herabhängenden Unterlippe und mit der geschwollenen Nase erblickt.

Im neunten Monat gebahr sie ganz leicht ein Mädchen mit einer aufgequollenen Nase und sehr aufgedunsenen herabhängenden blauen Unterlippe. Die ganze linke Hälfte der Stirn bis in den behaarten Theil, über die Augenlieder herab, und das obere Drittheil der Wange waren mit einem an einigen Orten über einen halben Zoll dicken blaulichrothen schwammigen, höckerigen Auswuchs bedeckt, so dass weder die Augenlieder, noch das Auge zu unterscheiden waren. Aehnliche Auswüchse waren auf der Gegend der linken Speicheldrüse und dem

M. d. Archiv. II. 2. Z

Ohr, die ganze übrige Wange sehr schwammig aufgetrieben, und auch an ihr mehrere kleinere blaue schwammige Flecken. Selbst der Hals war auf der oberen Hälfte ebenso aufgetrieben, ganz, wie sie sich ausdrückte, wie ihr Mann beim ersten Anblick ausgesehen hatte. Der Fall wurde gerichtlich behandelt, er wäre also an sich schon keinem Zweifel unterworfen, aber außerdem habe ich (und beinahe alle hiesigen Aerzte) das Kind nach $\frac{1}{2}$ Jahren gesehen, wie ich es hier abbilden liefs. Auch habe ich es nachher zur Ansicht nach *Tübingen* geschickt.

Zieht man das fungöse Muttermal aus einander, so sieht man (mit Mühe) das darunter verborgene gesunde Auge.

Das Kind gedeiht (ich möchte sagen zum Unglück) sehr gut. Als ich es nach einigen Monaten wieder sahe, war zwar die Geschwulst am Backen etwas gefallen, das übrige Schwammige aber (dem bei einem Truthahn ähnlich) ist noch immer dasselbe, und wird auch, da Hülfe, nach meiner Ansicht, unmöglich ist, bis an den Tod so bleiben.

X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. G. F. Jäger in *Stuttgart*.

Bei Durchlesung der von Herrn *Mayer* im 2ten Hefte des ersten Bandes dieses Archivs mitgetheilten Beobachtung von Verschimmelung im lebenden Körper erinnerte ich mich einer ähnlichen, die ich bei der Section eines männlichen Schwans zu Ende Januars 1810 machte. Bei sonst regelmässiger Beschaffenheit der übrigen Organe fand ich an verschiedenen Stellen der Brust- und Bauchhöhle geschlossene Säcke oder Höhlen, deren Wände bei einer Dicke von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien die Consistenz eines weichen Knorpels hatten. Der grösste derselben lag von der 5ten oder 6ten linken Rippe unterhalb der die Stelle des Zwerchfells vertretenden Scheidewand

an, und erstreckte sich etwa 6 Zoll weit an der linken Wandung der Bauchhöhle, mit der er verwachsen war, herab. Seine Höhle war mit einer faserig-speckartigen Masse angefüllt, die Farbe seiner Wände aber dunkelroth. Von den übrigen kleineren Säcken, deren Wandung mehr gelblichgrau war, bildeten die zwischen den großen Gefäßen und der Luftröhre, auf der rechten Seite der letztern, im Boden der rechten Hälfte der Brust, unter dem vordern Theil des Brustbeins befindlichen ebenfalls einfache Höhlen; die über den Nieren an den Knochen anliegenden Säcke dagegen waren durch unvollkommene Scheidewände in mehrere Zellen getheilt. Alle diese kleineren Säcke waren leer, oder enthielten höchstens eine sehr geringe Menge einer trüben Flüssigkeit, allein der größte Theil ihrer innern Fläche, so wie auch ein kleiner Theil der hintern Wand des großen zuerst beschriebenen Sacks war mit einem niedern, berggrünen Schimmel bedeckt, der ganz dem ähnlich war, der sich hie und da im Innern von Citronen findet. Derselbe Schimmel entstand übrigens auch auf der Oberfläche und im Innern, (z. B. auf der innern Fläche des Brustbeins) des Cadavers eines 2ten jungen Schwans, das ich zu gleicher Zeit mehrere Male hatte gefrieren und wieder aufthauen lassen, und die Erzeugung von Schimmel schien also in diesem Fall bloß Folge der beginnenden Zersetzung der thierischen Materie zu seyn, die jene auch sonst nach allgemein bekannten Erfahrungen nicht selten begleitet. Da nun zu Entstehung von Schimmel unter günstigen Umständen überhaupt nur kurze Zeit erforderlich zu seyn scheint, so bleibt es allerdings noch zweifelhaft, ob jene in dem von mir und selbst in dem von Herrn Mayer bemerkten Falle wirklich schon während des Lebens Statt gefunden habe. Möglich ist dies immerhin, zumal da auch in dem von mir beobachteten Falle die Theile, auf denen der Schimmel zuerst bemerkt wurde, schon früher krankhaft verändert waren, und in der *Mayer'schen* Beobachtung der Schimmel sich nicht auf die zunächstliegenden gefunden Theile ausdehnte. Fand an diesen Stellen eine Zersetzung der thierischen Materie schon während des Lebens Statt, so steht der Annahme, daß der Schim-

mel sich schon während des Lebens gebildet habe, in dem *Mayer'schen* Falle bloß der Grund entgegen, daß ein so freier Zutritt der Luft, wie er während des Lebens in den Bronchien angenommen werden kann, der Erzeugung von Schimmel sonst eher hinderlich zu seyn scheint, die mehr bei einer Zersetzung von thierischen und vegetabilischen Stoffen in einem eingeschränkten Lustraum erfolgt. In dieser Rücksicht gölte jene Annahme selbst noch eher in dem von mir beobachteten Falle, indem der Eintritt der Luft in jene Säcke, die doch wohl nichts anders, als degenerirte Luftfäcke waren, durch die Degeneration selbst beschränkt war, während zugleich eine Zersetzung auf ihrer innern Oberfläche begonnen hatte. Diese krankhafte Veränderung der Luftfäcke scheint mir übrigens noch insofern merkwürdig, als sie sich besonders durch die im *Mayer'schen* Falle beobachtete Degeneration der Lungen an die krankhaften Veränderungen der Lungen und anderer drüsigen Organe anreihet, die bei in der Gefangenschaft gehaltenen Thieren so gewöhnlich sind.

XI. Vom Pulse. Vom Professor J. Döllinger.

Als ich vor einigen Jahren zufällig eine Wasserleitung besuchte, bemerkte ich, daß man an den ziemlich dicken bleiernen Röhren, in welchen das Wasser durch Pumpen nach der Höhe getrieben wurde, einen deutlichen, dem Pulse der Arterien überaus ähnlichen Anstoß beim Anfassen derselben wahrnehme, so oft durch den Stoß der Pumpe eine Wasserwelle eingetrieben wird. Da die Röhren sehr sicher befestiget sind, da man an ihnen gar kein Erzittern wahrnimmt, da das, was man fühlt, durchaus der Eindruck einer wellenförmigen Bewegung ist, so konnte ich von dem Anstosse des Stempels der Pumpe den wahrgenommenen Eindruck auf die fühlende Hand nicht ableiten; und sogleich fiel mir der Pulschlag ein, um so mehr, da ich immer bei Vivisectionen die Arterien unbeweglich gesehen hatte. Meine Sorge war nun,

zu erfahren, ob man am lebenden Thiere an der bloßgelegten Arterie, auch wenn sie ruhig sey, einen Pulsschlag verspüren werde; ich legte daher die Carotiden eines Hundes in Gegenwart mehrerer meiner Zuhörer bloß, man sah an ihnen keine Bewegung, aber man fühlte den Puls vollkommen.

Bedenkt man nun, wie selten wirkliche Contractionen an den Arterien beobachtet worden sind, so kann man sich unmöglich von der lebendigen Bewegung der Arterienwände als Ursache des Pulses überzeugen, daher denn auch viele Physiologen vom ersten Range nur eine mechanische Ausdehnung der Arterien anzunehmen sich gezwungen sahen; da aber, so viel ich weiß, auch diese noch niemand gesehen hat, so bin ich nun überzeugt, daß die Arterien, indem sie das, was wir den Puls nennen, hervorbringen, gar nicht sich wechselweise zusammenziehen und ausdehnen. Vielmehr ist der Puls etwas zusammengesetztes, und zwar wird er hervorgebracht

a) durch die Blutwelle, die das Herz eintreibt, deren Stofs sich der Arterienwand so mittheilt, daß man ihn wohl fühlen kann, ohne daß dabei die Arterie erweitert wird. Daß dieses möglich sey, beweisen meine Bleiröhren, und der physikalische Versuch, vermöge welchem von einer Reihe elastischer Kugeln nur die letzte sich bewegt, während die mittleren ruhig bleiben, wenn auf die erste ein Stofs geschieht. Auch beim Schalle der Kanonen habe ich eine ähnliche Erfahrung an meinen Fenstern gemacht.

β) Durch die Streckung, welche die gekrümmte Arterie erleidet, und wovon z. B. die Aufhebung des Fußes, wenn man die Knie über einander schlägt, und überhaupt das, was man vom Pulse sieht, großentheils auch das Erzittern des Zellengewebes, wenn die Arterie noch nicht frei gelegt ist, abhängen.

Ich bitte zu bemerken, daß hier bloß vom Pulse die Rede ist, und keineswegs von dem Antheile, welchen die Arterien am Kreislaufe haben, denn, wenn auch die

Arterien sich gar nicht erweiternd und verengend bewegen, so können sie doch auf mannichfaltige andere Weisen an der Blutbewegung Antheil haben.

XII. *Dr. Edward Phillips* Beschreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibsgeschwulst eines Mädchens von $2\frac{1}{2}$ Jahr gefunden wurden. Aus den *Medico-chirurgical Transactions* 1815. Vol. 6. S. 124 — 127¹⁾.

Im December vorigen Jahres wurde ein Mädchen von $2\frac{1}{2}$ Jahren, um des Verfassers Rath zu erhalten, zu ihm gebracht. Die Mutter, die das Kind begleitete, versicherte, daß es dem Anscheine nach gesund zur Welt gekommen sey, daß sie aber im 3ten Monate eine allmähliche Vergrößerung des Unterleibes an ihm bemerkt habe, die immer zunahm, ohne jedoch der Gesundheit oder Lebhaftigkeit des Kindes zu schaden. Vor zwei Monaten sey es mit heftigem Erbrechen befallen worden, sey abgemagert während der Unterleib schneller zu wachsen anfang, und habe seine Ekslust verloren. Es litt viele Schmerzen, besonders wenn man es aufrecht stellte, und gegen das Ende der Krankheit mußte es beständig eine horizontale Lage im Bette beobachten. Man hatte der Mutter gesagt, das Kind habe die Wassersucht, und ihm eröffnende Mittel verschrieben, welche indessen weder die Geschwulst, noch die Schmerzen und Ueblichkeit verminderten. Bei der Untersuchung fand der Verfasser eine harte regelmässige Geschwulst in der linken Seite, die er im Anfange für eine Milzgeschwulst hielt, bei näherer Untersuchung aber gab er bald diese Meinung auf, ohne jedoch erklären zu können, was sie eigentlich sey. Die äußern Unterleibsblutadern waren, wie in der Wassersucht, stark ausgedehnt, es war aber keine

1) Siehe oben Bd. 2. Hft. 1. S. 148.

Fluctuation da, auch war das Athmen nicht erschwert, und die Harnabsonderung nicht vermindert.

Da das Kind zusehends unter diesen Beschwerden sank, gab der Verfasser der Mutter wenig Hoffnung der Wiedergenesung, und verschrieb bloß einige eröffnende Pulver und den gelegentlichen Gebrauch eines Klysters, um den sehr verstopften Darmkanal zu eröffnen. Nach 3 Tagen hatten die Zufälle sich um vieles verschlimmert, und das Kind starb am folgenden Tage.

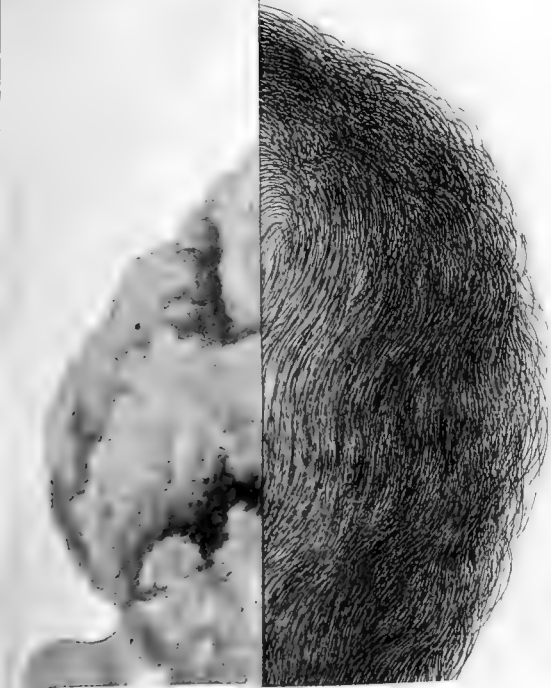
Der Verfasser bat sich Erlaubniß aus, die Leiche öffnen zu dürfen, welches ihm auch gestattet wurde, allein die Section geschah unter ungünstigen Umständen, und in Verbindung mit solchen Schwierigkeiten, daß es unmöglich ward, sie genauer anstellen, und mehr ausmitteln zu können, als im folgenden Berichte enthalten ist. Sie geschah 9 Stunden nach dem Tode.

Gleich bei Oeffnung des Unterleibes bot sich eine große Geschwulst, die beinahe das ganze linke Hypochondrium einnahm, und sich von dem Rande des Zwerchfells beinahe bis an das Becken erstreckte, dem Auge dar. Sie ließ sich von den umliegenden Theilen (die linke Niere ausgenommen, mit der sie durch eine beinahe ligamentöse Substanz zusammenhing) leicht trennen.

Die Leber trug Zeichen von Entzündung, und war voller Knoten, die übrigen Abdominal-Eingeweide waren gesund.

Als die Geschwulst aus dem Unterleibe herausgenommen war, mochte sie ungefähr 8 bis 10 Pfund gewogen haben, hatte eine längliche Form, und war mit einer zarten, sehr gefäßreichen Membran lose bedeckt. Beim Ausschneiden der Geschwulst flossen einige Unzen einer hellen Flüssigkeit aus einer Höhle, deren Wände fast knorpelartig waren, und beim weitem Ausschneiden fanden sich verschiedene solcher Abtheilungen, die alle eine Flüssigkeit, oder eiterartige Materie enthielten.

Beim weitem Untersuchen dieser fleischigen Masse wurde die Aufmerksamkeit des Verfassers durch den Widerstand, der sich dem Messer darbot, gefesselt, wodurch dann die Knochen, die gegenwärtig im Museum des Herrn *Bell in Windmill Street* in London aufgehoben werden, entdeckt wurden. Durch ein deutlich muskulöses Gewebe waren sie mit der innern Substanz der Geschwulst verbunden. Der größte Knochen, der einem Schienbein gleich, war mit Muskeln bedeckt, die kleinern, die den Fußwurzelknochen ähnelten, hingen durch feine knorpelige Bänder mit dem Schienbein zusammen.



gen Masse
urch den
felt, wo
Museum
agehoben
muskulö-
e der Ge-
er einem
kleinern,
urch feine
en.



Deutsches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

Zweiter Band. Drittes Heft.

I.

Ueber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von CHR. L. NITZSCH.

Vielleicht mit Unrecht haben einige neuere Schriftsteller den schon von *Herissant* aufgestellten und von *Cuvier* bestätigten Satz; daß alle Vögel einen beweglichen Oberkiefer haben, einzuschränken gesucht, indem sie den *Kalao* und *Auerhahn* als Ausnahmen anführten. Beide Vögel sind wenigstens im Besitz der hebelartigen Vorrichtung, die bei den Uebrigen zur Bewegung des Oberkiefers da ist. Sie haben die Artikularbeine, die Verbindungsbeine ¹⁾ die Jochbögen und Gaumenbeine auf die gewöhnliche Weise gebildet, und unter einander sowohl als mit der Hirnschale eingelenkt, welche Einrichtung ganz für die Beweglichkeit des Oberkiefers zu sprechen scheint. So häufig auch der Zweckverlust

1) Ich folge hier *Wiedemann's* Benennungen (S. d. d. Archiv f. Zootomie 2. Bd. 1. St. S. 112 u. 113). *Articular-* oder *Gelenkbeine* sind die *os carrés* oder *Quadratknöchel*; die *Verbindungsbeine* die *os omoides* des *Herissant*. Hingegen glaube ich, daß die Benennung *Gaumenbeine* vor der von *Wiedemann* dafür gebrauchten (*Flügelbeine*) den Vorzug verdient.

einzelner Organe und Bildungen ist, so ist doch eine Reihe ganz zweckloser Knochengelenke kaum denkbar. Schwerlich dürften die genannten Knochenstücke im Kalao und Auerhahn ihre glatten, freien Gelenkköpfe und Gelenkflächen behauptet haben, sondern ihre Artikulationen müßten zu festen Harmonieen oder Synostosen geworden seyn, wenn hier nicht eine wirkliche Bewegung Statt fände. Findet aber eine Bewegung jener Knochen beim Kalao und Auerhahn Statt, so sollte man auch auf die Bewegung des Oberkiefers bei diesen Vögeln schließen. Indessen bemerkt man am Auerhahnkopfe, daß weder die Gaumenbeine mit den Intermaxillar- und Jugomaxillarknochen¹⁾ noch die Jochbögen mit den letztern verwachsen sind, was allerdings, besonders bei der geringen Biegsamkeit des Schnabelrückens zunächst der Stirn, auf die Vermuthung führen kann, als könnten beim Auerhahn Artikularbeine, Jochbögen, Verbindungsbeine und Gaumenbeine zusammen bewegt und etwas hin- und hergeschoben werden, ohne daß dadurch der Oberkiefer zugleich in Bewegung gesetzt würde. Da ich jedoch keinen frischen Auerhahnkopf jetzt zur Hand habe, und der entfleischte, welcher vor mir liegt, die Art der Verbindung der Gaumenbeine und Jochbögen mit dem Oberkiefer nicht deutlich genug zeigt, so kann ich über diesen Punkt jetzt nicht entscheiden, und halte doch die Bewegung des Oberkiefers für wahrscheinlicher, insofern ohnedem der Zweck einer Bewegung des hintern Theils der Oberkiefersmaschine nicht deutlich seyn würde, und insofern

1) Man vergleiche meinen Aufsatz über die Knochenstücke im Kiefergerüst der Vögel, im ersten Bande dieses Archivs S. 223. wo diese und andere hier vorkommende neue Knochenbenennungen erklärt sind.

andere Vögel aus der Familie der Hühner den Oberkiefer beweglich haben, obgleich bei ihnen jene Knochen ebenfalls nicht mit demselben vollkommen verwachsen sind. Vom *Buceros rhinoceros* habe ich ein Kiefergerüst vor mir, das oben von der Hirnschale so abgelöst ist, als es nur die bei der Beweglichkeit des Kiefers bestehende Verbindungsart möglich macht. — Dafs man übrigens beim *Kalao* den Biegungspunkt, statt hinter dem Schnabelauswuchs, vor demselben gesucht, und eine Biegung des Oberkiefers gegen das Horn erwartet habe, ist mir nicht wahrscheinlich; sonst würde es leicht erklärlich seyn, wie man die Beweglichkeit nicht finden konnte.

Unstreitig ist im Mangel einer wirklichen Eingelenkung des Oberschnabels mit der Stirn der Grund zu suchen, warum man die Bewegung dieses Theils bei vielen Vögeln so lange Zeit überfah, und so spät allgemein anerkannte. *Cetti* spricht dem Phoenikopter diese Bewegung ausdrücklich darum ab, weil er kein Gelenk an der Stirn dieses Vogels fand, und noch vor wenigen Jahren wurde von einigen Ornithologen die Beweglichkeit des Oberschnabels bei den Papageien, Kernbeisern, Finken und Ammern für etwas Besonderes und Eigenthümliches angesehen, so dafs sie die Absonderung der *Oscines* von den *Passeribus Linnæi* zum Theil dadurch zu rechtfertigen und letztere durch jene Beweglichkeit den erstern entgegenzusetzen suchten.

Die Bewegung des Oberschnabelstücks gegen die zunächst damit verbundenen Knochentheile, nämlich gegen die Stirn, die Jochbögen und Gaumenbeine, ist auch sehr seltsam. Sie ist trotz dem, dafs so viele Schriftsteller die Oberkieferbewegung der Vögel jetzt anerkannt und beschrieben haben, von keinem ganz richtig und mit gehöriger Genauigkeit dargestellt worden.



Durch genaue Untersuchung und vielfältige Vergleichung bin ich überzeugt worden, daß der Oberkiefer der Vögel so wenig mit der Stirn als mit den Jochbögen und Gaumenbeinen jemals artikulirt, wiewohl er sich gegen alle diese Theile bewegt. Ich habe gefunden, daß diese Bewegung in einer bloßen Biegung besteht, und daß diese Biegung niemals in den Punkten der Anfügung oder Zusammensetzung jener Knochen-theile, sondern stets außerhalb derselben geschieht.

Der Oberkiefer fügt sich oben mittelst der breiten plattenähnlichen Körper der Nasenkieferbeine, und mittelst der Nasenfortsätze des Intermaxillarknochens an die Stirnbeine und die horizontale Platte des Septi ethmoidi an. Indem nun der Oberkiefer bewegt wird, wird die Anfügung des Oberkiefers an die Stirn nicht im mindesten verrückt oder verschoben. Es wird auch keine Faser der Stirnbeine oder des Ethmoidalstücks gebogen, sondern die Biegung geschieht in den genannten Knochenstücken des Oberkiefers selbst, noch vor ihrer Anfügung an die Stirn. — *Um dies deutlich zu erkennen, ist durchaus die Beobachtung junger Vogelschädel, an denen die Knochenstücke noch unverwachsen sind, nöthig.* Hier sieht man, daß die Nasenkieferbeine sowohl als die sogenannten Nasenbeine sich weit über den Beugungspunkt hinaus erstrecken, indem sich die erstern von oben auf die Stirnbeine, zum Theil auch auf das Ethmoidalstück, die letztern aber meist bloß auf dieses auflegen. Jene reichen oft fast bis zur Mitte der Hirnschalenge Länge oder bis zum sogenannten Scheitel, besonders bei den Wasservögeln und Hühnern, woraus folgt, daß die Fläche, welche man am Vogelschädel gemeinhin *Stirn* nennt, und welche zwischen den beiden Thränenbeinen und einem Theil der Augen liegt, ganz oder größtentheils den Nasenkieferbeinen, keineswegs den Stirnbeinen angehört. Vergleicht man

nun die Stelle, wo sich der Oberkiefer bei der Bewegung biegt mit der Erstreckung und Anfügung jener über die Stirn hingelegeten Nasenkieferbeine an einem jungen Schädel, so wird man sogleich bemerken, daß die Verbindung des Oberkiefers mit der Hirnschale, wenn sie auch nicht, was doch allemal geschieht, in eine komplette Synostose überginge; — nicht den mindesten Einfluß auf seine Bewegung haben kann; daß da eine wahre Gelenkung unmöglich ist; daß gerade der mit der Hirnschale verbundene Theil des Oberkiefers unbeweglich ruht, und daß der Oberkiefer an der Stirn sich in sich selbst und gegen einen unbeweglichen Theil seiner selbst bewegt, welcher Theil eben zur Stirn übergegangen ist, und bald völlig mit derselben verschmilzt.

Die Stelle, wo sich der Oberkiefer stirnwärts biegt, zeichnet sich bei vielen Vögeln durch keine besondere Beschaffenheit aus; meistens ist sie jedoch dünner; die Knochenfasern sind da zärtler, und enthalten, wie es scheint, weniger Kalkerde, sind folglich geschmeidiger als an andern Stellen des Schnabelrückens. Bei einigen Vögeln aber findet sich an der Biegungsstelle eine *Querfurche* oder *Spalte* vor der Stirn. Diese Furche hat man für eine Gelenkung gehalten; allein sie fehlt bei jungen Vögeln, und bildet sich erst späterhin aus, theils dadurch, daß der sonst mehr oder weniger ausgedehnte Biegungspunkt sich auf eine bestimmte schmale Querlinie reducirt, theils dadurch, daß die Luft, welche in die pneumatischen Zellen des Schädels eindringt, die Oberfläche des Schädels hinter der Bewegungslinie und oft auch vor ihr den Schnabelrücken mehr oder weniger auftreibt, während der Knochen in der Bewegungslinie selbst durch die beständige Zusammenrückung, die seine Diploë bei der Biegung erfährt, verhindert wird, Luft aufzunehmen, und sich da zu erhe-



ben. So ist es bei mehreren Arten der Gattung *Anas*, bei den *Eulen*, vielen *Kernbeißern*, *Finken*, *Ammern*, *Meisen*, ganz besonders bei den *Papageien*. Keiner dieser Vögel hat da ein Gelenk, und bei keinem läßt sich der Oberschnabel, selbst in der erwähnten eingefurchten Beugungslinie, von der Hirnschale anders trennen, als durch ein wirkliches Abbrechen der Knochenlamelle, die ihn mit derselben verbindet; bei welchem Abbrechen dann allemal ein größeres oder kleineres, oft ein sehr großes Stück der ursprünglichen Nasenkieferbeine und Nasenbeinstreifen an der Hirnschale sitzen bleiben muß.

Die Bewegung des Oberkiefers gegen die *Jochbögen* und *Gaumenbeine* ist von ähnlicher Art; es ist eine bloße Biegung in den Knochenstücken selbst, nicht in den Punkten ihrer Zusammenfassung mit dem Oberschnabel, welche Zusammenfügung ebenfalls von der Art ist, wie man an jungen Schädeln sieht, daß sie die Bewegung des Oberkiefers nicht im mindesten befördert, sondern im Gegentheil dieselbe erschwert, indem sie ebenfalls in sehr langen, horizontalen Zusammenschiebungen oder Anlagen besteht. Insofern sich der Schnabel gegen den Jochbogen biegt, biegt sich bloß der Jochfortsatz des Jochkieferbeins, wenn nämlich das Jochbein und das Quadratjochbein sich nicht bis an den Biegungspunkt, der ganz in der Nähe des Körpers des Jochkieferbeins ist, erstrecken. Ist dieses aber der Fall, so müssen auch die dahin reichenden Enden jener beiden Knochen an besagtem Punkte nothwendig mit gebogen werden, gleichwie drei, der Länge nach zusammengeleimte Fischbeinstreifen nicht anders als zusammen gebogen werden können.

Insofern sich der Oberkiefer gegen die *Gaumenbeine* biegt, ist die Biegungsstelle in den Gaumenbeinen, an einem dem Oberkiefer mehr oder weniger nahen

Punkte, nicht aber in der Linie ihrer Vereinigung mit dem Oberkiefer, welche Verbindung durch so lange horizontale Flächen bewirkt wird, daß ihre Richtung der, in welcher die Biegung geschieht, eben so entgegengesetzt ist, als in den vorerwähnten Fällen.

Man sieht aus obiger Betrachtung, daß *Herissant* ¹⁾, *Blumenbach* ²⁾, *Cuvier* ³⁾, *Tiedemann* ⁴⁾ und andere mit Unrecht bei einigen Vögeln eine wahre Gelenkverbindung des Oberkiefers mit der Stirn annehmen. Auch ist die gelenkartige Reibung, welche das Nasenkieferbein bei einigen Vögeln, namentlich bei Enten und Gänsen mit dem Thränenbeine macht, etwas so Zufälliges und Unwesentliches, indem diese seitliche Gelenkung bloß durch die Ausbreitung des Thränenbeins veranlaßt wird, und das Thränenbein dem Oberschnabel gar keinen Anhalt gewährt, daß man dieselbe keineswegs für die Hauptfläche ansehen, und hier die Biegungsstelle an der Stirn für „ein Charnier, was durch biegsame Knochenblätter unterstützt werde“ erklären kann, wie *Herissant* thut. Wenn übrigens *Herissant* und *Cuvier* eine so vollständige und deutliche Darstellung des ganzen Mechanismus, durch den der Oberkiefer der Vögel bewegt wird, gegeben haben, daß ich jetzt, indem es mir bloß darum zu thun ist, die Beschaffenheit der vordern Biegungsstellen aufzuklären, gern auf diese trefflichen Anatomen verweise, so vermissen ich doch in *Cuvier's* Darstellung die Erwähnung der an den vordern Enden der Gaumenbeine und der

1) Anat. Bemerkungen üb. die Bewegung des Schnabels bei den Vögeln, übersetzt in *Frolicp's* Biblioth. für vergl. Anatom. S. 155.

2) Handbuch der vergl. Anatom. S. 83.

3) *Leçons d'anat. comparée*, T. II. p. 70. T. III. p. 62. 63.

4) *Zoologie*, B. 2. S. 382.

Jochbögen befindlichen Biegungen. Auch *Tiedemann* gedenkt derselben nicht. Er sagt: „Die Beweglichkeit des Oberkiefers wird dadurch möglich, daß die Quadratknochen an den Schläfbeinen artikuliren, daß die Verbindungsbeine an den Quadratknochen, und daß die Gaumenbeine an den Verbindungsbeinen beweglich eingelenkt sind, und daß endlich die Oberkieferbeine auch durch ein bewegliches Gelenk, oder durch eine Harmonie mit den Schädelknochen verbunden sind.“ Allein es möchten immerhin alle diese Gelenkungen da seyn, und es möchte selbst der Oberschnabel mit der Stirn wirklich artikuliren, was niemals der Fall ist, so würde doch der Vogel niemals seinen Oberschnabel bewegen können, wenn nicht auch am vordern Ende der Jochbögen und der Gaumenbeine eine gewisse Bewegung, die *Herissant* wohl bemerkt hat, Statt fände. Die Biegungsstelle des Schnabelrückens aber ist, wie wir gesehen haben, eben so wenig jemals eine Harmonie als ein wahres Gelenk.

Gewiß ist es äußerst merkwürdig, daß an jenen Bewegungsstellen des Oberschnabels niemals Gelenkungen angelegt sind, da doch deren Bildung so nahe lag, und die hintern, an der Rachenfläche befindlichen, zur Maschine des Oberkiefers gehörigen Knochen dergleichen haben. Wie leicht konnten der Oberschnabel an die Stirn, die Jochbögen an die Jochkieferbeine und die Gaumenbeine an diese oder den Intermaxillarknochen so angefügt werden, daß alle diese Verbindungen Gelenke wurden. Allein die Natur hat dies absichtlich verhindert, indem sie anstatt transversaler und perpendikulärer nur horizontale oder langgestreckte Berührungsflächen jener Knochentheile bewirkte, welche gleich auf Synostose berechnet zu seyn scheinen.

Ich habe bisher bloß die *Beschaffenheit* der vordern Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel ge-

nauer zu bestimmen gesucht, auf die Stellung derselben aber nur im Allgemeinen, und nur in Beziehung auf ihre Beschaffenheit Rücksicht genommen. Da bei den allermeisten Vögeln der ganze Oberschnabel bewegt wird, und folglich die vordersten Biegungspunkte an der Schnabelwurzel oder hinter den Nasenlöchern befindlich sind, so mußte ich diese Stellung der Biegungspunkte bei obiger Erörterung um so mehr im Auge haben, je weniger den Anatomen und Physiologen bis jetzt eine andere bekannt war. Wenn indessen bei der gewöhnlichen Beweglichkeit des ganzen Oberkiefers schon einige Verschiedenheit in der Stellung der Biegungspunkte vorkommt; wenn besonders der Biegungspunkt des Oberschnabelrückens bald mehr oder weniger von der Stirn entfernt ist, bald unbestimmt sich verliert, bald auf eine bestimmte Querlinie reduzirt ist; wenn ferner diese Querlinie bald vollständig und ganz ist, bald wieder unterbrochen und gleichsam verschoben erscheint, wie z. B. bei den Möven und Sternen, wo der mittlere Schnabelrücken sich viel weiter abwärts von der Stirn als die seitlichen absteigenden Fortsätze des Nasomaxillarbeins biegt; — so habe ich hingegen bei einer Reihe dünnschnäbeliger Strandvögel noch weit ausgezeichnetere Verhältnisse in der Stellung und selbst in der Zahl der Biegungspunkte des Oberkiefers kennen gelernt. Diese höchst merkwürdigen Verhältnisse verdienen eine nähere Betrachtung.

Zuerst zeigte mir die Gattung der Schnepfen (*Scolopax* Bechst.) in allen hieländischen Arten, als *Scolopax rusticola*, *major* L. (*media* Bechst.) *gallinago* und *gallinula*, welche ich frisch untersucht, theils auch lebendig beobachtet habe, eine bloß partielle Beweglichkeit des Oberkiefers. Nur die Spitze oder der vordere Theil ihres langen Oberschnabels ist biegsam, kann erhoben und gesenkt werden; der hintere Theil

desselben, wenigstens des Schnabelrückens ist keiner Biegung oder Bewegung fähig. Eine solche Bewegungsart setzt voraus, daß die hebelartige Vorrichtung, welche den Oberkiefer bewegt, und welche sonst mit den Joch- und Gaumenbögen aufhört, viel weiter nach vorn verlängert sey, um den Druck der bewegten Hebelmaschine bis zum beweglichen Punkt des Ober schnabelrückens fortleiten zu können. Dies ist auch bei den Schnepfen dadurch bewirkt, daß der Seiten- und Untertheil des Oberkiefers nicht nur bis an den besagten Punkt hin, sondern noch darüber hinaus, in Form einer langen dünnen Gräthe (welche auf jeder Seite ursprünglich theils vom *Os jugomaxillare*, theils vom rückwärts gehenden *Seitenfortsatz* des *Intermaxillarknochens*, theils auch hinterwärts von dem eingeschobenen *Gaumenbeine* gebildet wird) — der Länge nach vom Rücken des Oberkiefers abgefondert ist. Diese Gräthe pflanzt nun (gleichsam als eine Fortsetzung des Jochbogens und Gaumenbeins) den Druck, den ihr der hintere Theil der bewegten Oberkiefermaschine mittheilt, bis zur bewegbaren Spitze des Schnabels fort; insofern nämlich der absteigende *äußere Fortsatz des Nasenkieferbeins* einer Biegung sowohl an seinem *obern* als *untern Ende* fähig ist und zuläßt, daß die Gräthe geschoben werden kann, um, indem sie sich selbst in der Gegend des Biegungspunktes des Schnabelrückens biegt, auch die biegsame Kieferspitze in die Höhe treiben, oder herabziehen zu können. Indem also bei der Mandibelbewegung sowohl der genannte Fortsatz des Nasenkieferbeins ein wenig gegen den Schädel bewegt, als auch die seitliche Gräthe des Oberkiefers hin- und her geschoben wird; so findet allerdings bei der Bewegung der Schnabelspitze auch an den Seiten des hintern Theils des Oberkiefers eine Bewegung Statt, obgleich der Rücken dieser hintern Strecke völlig starr und unbeweglich ist. —

Man sieht es dem Rücken des Oberkiefers (welcher wie gewöhnlich aus den Nasalfortfätzen des Nasenkieferbeins und denen des Zwischenkieferbeins ursprünglich gebildet wird) gleich an, daß er an der Wurzel und in der ganzen hintern Strecke einer Biegung durchaus nicht fähig ist; denn statt eine horizontale plattgedrückte Lamelle darzustellen, wie dies bei allen Vögeln; deren Schnabelrücken an seiner Wurzel den Biegungspunkt hat, der Fall ist, — bildet er vielmehr theils eine perpendikulär nach unten gehende Kante, theils nähert er sich der Walzenform. Erst da, wo der Biegungspunkt anfängt, wird er dünn lamellenartig zugeschliffen. Eben dies gilt auch von den seitlichen Gräthen, welche ebenfalls sich erst am Biegungspunkte lamellenartig verdünnen, da sie in der hintern Strecke mehr oder weniger walzig sind. — Die Biegungsstelle des Oberkiefers der Schnepfen ist ziemlich ausgedehnt, so daß der bewegliche Theil des Kiefers bei seiner Erhebung eine kleine Krümmung bildet. Jedoch läßt sich der Anfang der biegsamen Stelle ziemlich genau bestimmen. Bei *Scolopax rusticola* fängt dieselbe in der Mitte des Kiefers an, und es bewegt sich also gerade die vordere Hälfte gegen die hintere, bei den übrigen Arten aber ist sie der Spitze näher, so daß bloß das vordere Drittheil des Oberschnabels gebogen wird.

Die Stellung und Zahl der Biegungspunkte des Oberkiefers der Schnepfen weicht folglich von der anderer Vögel, deren ganzer Oberschnabel bewegt wird, darin ab:

1) daß der Biegungspunkt des Kieferrückens ganz von der Stirn entfernt, und vor den Nasenlöchern angebracht ist; — 2) daß im untern Ende des absteigenden äußern Astes des Nasenkieferbeins eine Biegung Statt findet; 3) daß gewissermaßen als Wiederholung der an den vordern Enden der Jochbögen und Gaumen-

beine befindlichen Biegungsstelle, noch eine in abgefonderten Gräthen unter dem Biegungspunkt des Kiefferrückens befindlich ist. Es ist also von der einen Seite eine bloße Verlegung, von der andern ein wirkliches Plus der Biegungsstellen, was die Schnepfen vor den Vögeln, die die ganze Oberkinnlade bewegen, auszeichnet. Die am Ende der Gaumenbeine und der Jochbögen sonst befindlichen Biegungen fehlen nämlich den Schnepfen keineswegs, wie man vielleicht vermuthen könnte, ob sie gleich nur schwach sind.

Es ist zu verwundern, daß diese Bewegungsart des Oberkiefers den Anatomen und Physiologen gänzlich unbekannt geblieben ist, und daß auch kein ornithologischer Schriftsteller bis auf *Naumann* derselben gedenkt.

Naumann deutet dieses Verhältniß im dritten Theile seiner *Naturg. d. Vögel des nördl. Deutschl.* (S. 5.) folgendermaßen an: „Die Schnäbel der Schnepfen sind biegsam, sie können dieselben aufsperrn ohne die Kinnladen zu bewegen.“ Da diese Bemerkung von Andern voreiliger Weise für unrichtig erklärt worden ist, so fügt er im ersten Hefte des *Nachtrags* (S. 57) noch hinzu; daß jene Schnabelbewegung an lebenden Schnepfen unverkennbar sey, und daß eine Schnepfe welche durch einen Stich ins Genick getödtet werde, indem man ihr den Schnabel an der Wurzel fest zuhalte, dennoch in der Todesangst den Schnabel vorn weit aufsperrt, den Oberschnabel hinauf, und den Unterschnabel hinunterbiegt. Obgleich diese Stelle so wenig wie die vorhergehende eine deutliche Vorstellung von der Kiefebewegung der Schnepfen giebt, und ob sie gleich von der einen Seite eine offenbare Unrichtigkeit enthält, indem, wenn die beiden Kinnladen an der Schnabelwurzel fest geschlossen sind, die *Unterkinnlade* sich unmöglich herunter biegen kann, und eine partielle

Biegung der Spitze der Unterkinnlade durchaus nicht Statt findet, so ist doch andrer Seits von *Naumann* sehr richtig angedeutet, *dass die Schnepfe ihre Schnabelspitze bewegen könne, ohne deswegen den Unterkiefer abziehen zu müssen.* — Zwar müssen allemal die Muskeln, welche die Unterkinnlade öffnen, und ihre Ästenden nach oben und hinten ziehen, sich contrahiren, wenn die Drehung des Artikularbeins und die Vorschiebung der Oberkiefermaschine erfolgen soll, allein es können, sobald das Gelenkbein fixirt ist, zugleich die Anzieher des Unterkiefers, welche nicht zugleich Niederzieher des Oberkiefers sind, wirken, und dann wird die Erhebung des Oberkiefers ohne Senkung des Unterkiefers bewirkt werden. Ich habe diese, vielleicht bisher für unmöglich gehaltene Art der Schnabelöffnung, durch alleinige Erhebung des Oberkiefers nicht nur bei Schnepfen, sondern auch zuweilen an andern lebenden Vögeln beobachtet. Sie scheint aber bei den *Schnepfen* vorzüglich und in der Regel Statt zu finden, und der Hauptgrund der sonst beispiellosen Stellung und Verkürzung ¹⁾ des hintern Theils der Kiefermaschine zu seyn, wie ich an einem andern Orte darthun zu können hoffe. Denn dass die partielle Bewegung der Oberkiefer Spitze an sich nicht die Ursache jener eigenthümlichen Verhältnisse des Schnepfenschä-

1) Ich habe diese Stellung der Kiefermaschine und überhaupt die höchst sonderbare Schädelbildung, wodurch sich die Schnepfengattung vor allen bekannten Vögeln auszeichnet, in meinen *osteographischen Beiträgen zur Naturg. d. Vögel* nach dem Muster der Waldschnepfe ausführlich beschrieben. Die Art der Kieferbewegung dieser Gattung war mir damals noch nicht bekannt. Meine Vermuthung aber, dass alle wahren Schnepfen in jener Bildung, der Hauptsache nach mit der Waldschnepfe übereinkommen möchten, habe ich seitdem, wenigstens an allen inländischen Arten, vollkommen bestätigt gefunden.

dels ist, davon bin ich durch die Untersuchung anderer Gattungen überzeugt worden.

Die Schnepfen sind nämlich keineswegs die einzigen Vögel, welche nur die Spitze des Oberkiefers bewegen. Bei den *Bruchvögeln* (*Numenius Bechst.*) ist der Biegungspunkt des Oberschnabelrückens ebenfalls gegen die Spitze hin verlegt, und es gilt von dieser Gattung, mit geringer Modification, dasselbe, was von den Schnepfen gesagt ist. Der Schnabelrücken ist daher eben so von den Seitenstreifen bis kurz vor seiner Endigung abgefordert; nur ist er flacher und etwas mehr horizontal zusammengedrückt. Bei den grossen Arten biegt sich der an sich sehr gekrümmte Oberkiefer in der Bewegung blofs gerade, nicht über sich; bei den kleinern aber, wo die Krümmung des Schnabels geringer ist, auch ein klein wenig über die gerade Linie hinaus. Das erste habe ich bei *Numenius Arquata*, das letztere bei *Numen. Subarquata* und *variabilis Bechst.* gefunden.

Die Gattung *Limosa* (*Leisleri*) so wie die wahren *Tringae*, z. B. *Tringa pugnax*, *islandica*, *cinerea*, *Temminckii* (*Leisl.*) und *minuta* (*Leisler.*) auch die schlecht benannte *Arenaria vulgaris?* (*Bechst.*), keineswegs aber *Tr. interpres*, *ochropus*, *glareola* und

1) Ob ich gleich den Gehalt der Gattung *Tringa* hier etwas anders und natürlicher als die neuern Systematiker der Ornithologie zu bestimmen versucht habe, so fragt es sich doch noch, ob nicht diese ganze Gattung selbst wieder mit der Gattung *Limosa* *Leislers* und mit der der *Numenien*, wenigstens mit den kleinern Arten der letztern, vereinigt werden muß.

2) *Arenaria* ist ja eine Pflanzengattung. — Ich verdanke die Gelegenheit zur Beobachtung jenes Vogels und einiger andern hier aufgeführten, der Güte meines verehrten Freundes, des trefflichen Naturforschers und Zeichners *Kaulfuss*.

cinclus gehören, bewegen ganz nach Schnepfenart bloß die Spitze des Oberkiefers.

Die Sichler (*Ibis Lacép. Illig.*) scheinen auf gleiche Weise nur den vordern Theil ihres Oberkiefers erheben zu können; wenigstens bemerkte ich an *Ibis fati-nellus* und *ruber* ein ähnliches Verhältniß des Schnabels, was ganz für diese Annahme spricht.

Eben dieses Verhältniß fand ich auch wider Vermuthen bei den *Kolibris (Trochilus)*, welche ganz gewiß nur die äußerste Spitze des Oberkiefers bewegen, was sich auch vollkommen mit ihrer Nahrungsart reimt.

Bei der Gattung *Totanus (mili)* hingegen, wozu außer *Totanus maculatus, solidris, glottis* ganz unlängbar auch *Charadrius himantopus L.* und *Tringa glareola, ochropus* und *cinclus* nach meinen genauern Untersuchungen gerechnet werden müssen, — findet sich der Biegungspunkt des Oberkiefers hinter den Nasenlöchern, und es erhebt sich bei diesen Vögeln folglich der ganze Oberkiefer. Indessen ist hier die Biegungsstelle doch etwas abwärts von der Stirn angebracht, und es erstreckt sich dieselbe bei einigen Arten, als bei *cinclus* und *glottis*, so weit nach vorn, daß sie erst über oder ein wenig vor den Nasenlöchern aufhört. Es zeigt sich in dieser Gattung also gewissermaßen ein Uebergang von der Wurzelbiegung des Schnabelrückens zur Spitzenbiegung desselben. Auch ist bei den *Totanis* noch eine Biegungsstelle im hintern Theil der seitlichen Beingräthen des Oberkiefers, welche sich eben so weit als die Biegungsstelle des Kieferrückens nach vorn erstreckt.

Die Gattungen *Phalaropus, Recurvirostra* und *Haematopus*, kommen vermuthlich, insofern ich nach flüchtiger Ansicht ausgehoppeter Exemplare urtheile.



kann, in der Bewegungsart des Oberkiefers mit den Totanis überein.

Ganz bestimmt aber zeigt sich bei der Gattung *Charadrius* (*mihi*), wozu ich nicht nur die Charadrien der Neuern sondern auch das Genus *Vanellus* und *Tringa interpres* L. rechne, — der Biegungspunkt an der Wurzel des Oberkiefers. Beim *Charadrius oedincnemus* L. und *Charadrius interpres* (*mihi*) ist weiter kein Biegungspunkt des Schnabelrückens da, und es erhebt sich allemal der ganze Oberkiefer. Allein bei den übrigen Arten, wenigstens bei *Charadrius morinellus*, *pluvialis*, *helveticus*, *vanellus*, *hiaticula* und *minor*, die ich bis jetzt nur habe untersuchen können, tritt der sehr merkwürdige Fall ein, daß zwei getrennte Biegungsstellen des Oberkieferrückens da sind. Es biegt sich der Oberkiefer nämlich einmal an der Wurzel, und noch einmal gleich hinter der verdickten Spitze. Obgleich die vordere Biegung nicht sehr beträchtlich ist, so habe ich dieselbe doch an allen genannten Arten deutlich bemerkt, und zugleich gefunden, daß diese Vögel bald nur die Spitze, bald den ganzen Oberkiefer erheben. Das erste geschieht vermuthlich, wenn mit den schnabelöffnenden Muskeln zugleich die Aufzieher des Unterkiefers wirken; wenigstens kann man an frischen Köpfen die Erhebung der blossen Spitze dadurch bewirken, daß man den Unterkiefer stark andrückt; — das letztere erfolgt, wenn der Unterkiefer wirklich abgezogen wird.

Auch der Kranich zeigte mir, wiewohl in einem sehr schwachen Grade, aufser dem *hintern* noch einen *vordern* Biegungspunkt des Oberschnabels, und überhaupt ähnliche Verhältnisse als die Charadrien.

Wir haben also drei Hauptverschiedenheiten der Stellung der Biegungspunkte des Oberkiefers der Vögel kennen gelernt. Der Biegungspunkt des Oberkieferrückens

rückens ist nämlich entweder 1) hinter den Nasenlöchern, nahe bei der Stirn befindlich, und es bewegt sich der ganze Oberschnabel. So ist es mit Ausnahme der Kolibris bei allen Land- und Schwimmvögeln, auch bei vielen Sumpfvögeln, als den Störchen, Reiher, Rallen, Blässlungen, einigen Charadrien, bei der *Glaucola* und, wiewohl modificirt, bei den *Totanis*; — oder 2) der einfache Biegungspunkt des Schnabelrückens ist weit vor den Nasenlöchern befindlich, und es ist nur die Spitze des Oberkiefers beweglich. Dies ist bei den Kolibris und gewissen Sumpfvögeln, als bei den Gattungen *Scolopax*, *Numenius*, *Tringa* (mih), *Limosfa* und *Ibis* der Fall; — oder endlich 3) es hat der Schnabelrücken einen Biegungspunkt vor, und einen hinter den Nasenlöchern, so daß sich entweder nur die Spitze oder der ganze Kiefer bewegt, welches Verhältniß nur bei den *Charadriis* (mih) und einigermaßen beim Kranich vorkommt.

Man sieht es dem Schnabel eines Vogels gleich an, wenn der Biegungspunkt der Spitze nahe liegt, denn da zu diesem Ende allemal die Seitentheile des Oberkiefers sehr weit von dem Rücken desselben abgefordert seyn müssen, so erkennt man auch am natürlich bekleideten Oberkiefer eine seitliche, von der Wurzel an weit nach vorn gehende Furche, in welcher der äußere Ueberzug des Schnabels immer sehr weich und hautartig seyn muß, um das Hin- und Herschieben der seitlichen Knochengrätze möglich zu machen. Diese Furche aber muß sich über die Mitte der Schnabellänge erstrecken, und dabei vorwärts eng und schmal werden, wenn daraus mit einiger Sicherheit auf die Anwesenheit eines vor den Nasenlöchern befindlichen Biegungspunktes soll geschlossen werden können. Insofern dieses letztere Kriterium bei den Gattungen *Fulica*, *Rallus*, *Podiceps*, *Sterna*, *Larus* und andern Sumpfvögeln

und Schwimmvögeln nicht Statt findet, so zeigen diese Gattungen auch nur die gewöhnliche Bewegung des ganzen Ober Schnabels; ob sie gleich sehr weit gezogene Nasenöffnungen und den Kiefernücken auch ein gutes Stück von den Seitentheilen abgefondert haben. So ausgemacht also die sonderbare Spitzenbewegung bei einer Reihe der Strandvögel ist, so kommt doch diese Einrichtung bei weitem nicht in der ganzen Ordnung, nicht einmal bei allen dünn schnäbeligen, und, so viel mir bekannt ist, bei keinem Schwimmvogel, unter den Landvögeln aber nur bei der Gattung *Trochilus* vor.

Uebrigens zeigen die beschriebenen merkwürdigen Verhältnisse hinlänglich, wie unabhängig die Biegungspunkte des Ober Schnabels von den Anfügungspunkten seiner ursprünglichen Knochenstücke sind, da jene Biegungspunkte in so verschiedener und zum Theil in so weiter Entfernung von der Stirn, und an Stellen angelegt werden konnten, in deren Nähe durchaus keine transversale Knochenverbindung Statt findet.

Warum aber bewegen wohl jene Vögel bloß die Spitze des Oberkiefers? — Vermuthlich darum, weil zur leichten und sichern Aufnahme ihrer Nahrung, die ganze Oeffnung eines Schnabels, der nur deswegen mehr oder wenig verlängert ist, damit er zum Sondiren und Einbohren geschickter seyn sollte, unnöthig und unzweckmälsig gewesen seyn würde. Die *Kolibris* sondiren die Blumen, und saugen den Nektar derselben, wobei die ganze Oeffnung des Schnabels offenbar zweckwidrig wäre. Eben so nähren sich *Schnepfen*, *Numenien* und *Tringen* bloß von kleinen Insekten, Würmern und Mollusken, und brauchen einen längern Schnabel nur darum, weil sie dieselben sondirend¹⁾ auffuchen

1) Indem diese Vögel mit dem Schnabel in die weiche Erde oder den Moder einstechen, suchen und finden sie ihr Futter durchs

und finden. Wenn bei den *Wasserläufern* (*Totanus*) und einigen *Charadrien*, ungeachtet ihrer nähern Verwandtschaft mit jenen Gattungen nicht die Spitze, sondern der ganze Oberkiefer beweglich ist, so scheint dies darin seinen Grund zu haben, daß ihr Schnabel, theils nicht des Sondirens wegen verlängert ist, theils nur eine geringe Länge hat, und daß ihre Nahrung in etwas größern Thieren besteht. Im Magen der Wasserläufer fand ich fast immer kleine Fische, in dem des *Charadrius oedicnemus* aber so große Schnecken und Käfer, als keine Schnepfe verschlingt. Eben so scheint mir die doppelte Bewegung des Oberschnabels bei den meisten *Charadrien* sich auf die verschiedene Größe des Fraßes

Bb 2

bloße Gefühl, ohne es zu sehen. Zu dem Ende haben sie (*Schnepfen Tringen* und wenigstens die *kleinern Numenien*) am vordern Theil ihres Ober- und Unterschnabels einen Apparat von höchst merkwürdiger Einrichtung. Es befindet sich nämlich gleich unter der äußern, weichen Bedeckung der Kiefer eine große Menge *dicht stehender, offener, knochiger Zellen*, die oft sechseckig, und denen eines Bienenstöcks ähnlich, meistens jedoch etwas mehr in die Quere gezogen und unregelmäßiger sind. Diese Zellen nun sind Behälter für eben so viel Endigungen der Zweige der Kiefernerven vom fünften Nervenpaare. Jede Zelle ist auf ihrem Grunde durchbohrt, und nimmt da einen Nervenfaden auf, der sich umgeben von einer halbflüssigen Masse in ihr verdickt, und unter der Haut des Schnabels endet. — Erinnerung dieser Apparat nicht an das electrische Organ der electrischen Fische, besonders des Zitterrochen, oder, wie Herr Dr. A. Meckel, als ich ihm diese Beobachtung mittheilte, bemerkte — an den Bau des Insektenauges? — Wie sehr muß das Gefühl der Schnabelspitze dadurch bei diesen Vögeln verfeinert werden! Obgleich bei allen andern Vögeln die Kiefernerven besonders an der Spitze der Schnäbel mit mehreren Zweigen heraustreten, und sich unter der äußern Schnabelbedeckung enden, so ist doch bei denselben (auch die *Enten* nicht ausgenommen) die Zahl der heraustretenden Nervenfasern immer ohne Vergleich geringer und die *eigends aufgesetzten Zellen* fehlen ganz und gar.

zu beziehen und sie in Stand zu setzen, eben sowohl sehr kleine Insekten, Würmer und dergl. als auch beträchtlich grössere mit Bequemlichkeit fassen zu können.

II.

Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. J. F. JOHN.

Wie groß auch die Anzahl der Analysen seyn mag, welche wir von dem diabetischen Harn des Menschen besitzen: so hat sich doch noch kein Chemiker mit der Untersuchung des thierischen Harns im kranken Zustande, oder auch nur mit dem Harn an der Diabetes leidender Thiere beschäftigt. Ich war daher erfreut, Gelegenheit zu finden, eine Lücke in der Zoochemie, mit den folgenden für die Physiologie nicht unwichtigen Versuchen, in deren Verfolg ich leider durch meine militärischen Verhältnisse unterbrochen wurde, ausfüllen zu können.

Da die Pferde, besonders wenn sie, wie dasjenige dessen Harn zu dieser Analyse diente, mit frischen Kräutern gefüttert werden, stets eine viel größere Menge zuckriger Materie geniessen, als der Mensch, welcher von gemischten Speisen lebt; so glaubte ich bei dieser Untersuchung vorzüglich darauf mein Augenmerk richten zu dürfen, ob in dem Pferdeharn ebenfalls Harnzucker enthalten sey. Ungeachtet das Pferd die Diabetes in einem sehr hohen Grade hatte, fiel das Resultat doch negativ aus. Ich bin indess Willens, in der Folge, wenn mir mehr Zeit übrig bleibt, welche ich dieser wichtigen Materie widmen kann, nicht allein den Faden dort wieder anzuknüpfen, wo ich ihn jetzt ablaufen lassen mußte, sondern auch den Harn ganz gesunder Pferde zu untersuchen, um einen sichern Maassstab zur Vergleichung zu erhalten.

Physische und chemische Kennzeichen.

Farbe: Weingelb.

Geruch: Kräuterartig und thierisch.

Specifisches Gewicht: = 1,04.

Er färbt das rothe Lackmuspapier blau, und ist demnach alkalisch.

In der Ruhe setzt er einen weissen schlammartigen Niederschlag ab, der durch das Austrocknen zu einer dem Blasenstein ähnlichen Materie erhärtet und in diesem Zustande von 16 Unzen Harns 30 Gran beträgt.

Säuren brausen mit dem frischen Harn auf. Die mit Salpetersäure vermischte Flüssigkeit erhält eine kastanienbraune Farbe, und liefert durch Verdunstung eine gelblich braune Masse. — Der mit Salpetersäure sehr schwach säuerlich gemachte und zuvor geklärte Harn wird gefället; durch

Salpeterfaures Silber

Salpeterfaures Quecksilber

Essigsaures Blei

} sehr stark und breiartig.

Salpetersaure Barytauflösung, sehr schwach aber körnig.

Weingeist

Kalkwasser

Sauerkleefäure

} nicht deutlich.

Gallusinfusion: nach einigen Stunden bräunlich, schlammartig.

Kali färbt den Harn gelblich roth, und bewirkt nach und nach einen schwammartigen Niederschlag.

Bei der Destillation schäumt er auf und giebt eine klare Flüssigkeit, welche einen ganz eigenthümlichen, aromatischen Geruch besitzt, das Lackmuspapier blau färbt, und Ammonium enthält.

~~~~~

## A n a l y s e.

### 1. Untersuchung des Satzes.

In Salpeterfäure löset er sich fast ganz und unter Aufbrausen auf, die Auflösung hinterläßt nach der Verdunstung eine gelbe Masse, welche sich bald verkohlt.

Aetzlauge löset einige p. C. thierischer Materie daraus auf, und läßt die Erde rein zurück.

Die von 16 Unzen erhaltenen 30 Gran des trockenen Satzes wurden in sehr verdünnter Salzfäure aufgelöst. Es blieben 2 Gran thierischer Materie, von der Beschaffenheit des Blasenmucus zurück.

Die filtrirte Auflösung wurde mit Schwefelsäure versetzt, wodurch sie eine breiartige Beschaffenheit annahm. Ich brachte das Ganze auf ein Filtrum; der ausgelaugte Rückstand war reiner Gyps, welcher durch Behandlung mit kohlenfaurem Kali in kohlenfauren Kalk verwandelt wurde. — Die filtrirte, von Gyps abgeforderte Flüssigkeit wurde verdunstet, der Rückstand in Wasser wieder aufgeweicht, von dem ausgeschiedenen Gyps befreit, und die klare Auflösung der KrySTALLISATION ausgesetzt. Es schloß sehr reines Bittersalz an, welches in Wasser wieder aufgelöst und mit Kali gefällt, 3 Gran kohlenfauren Talks lieferte. — Die rückständige, mit Kali zerfetzte Flüssigkeit hinterließ nach der Verdunstung salzfaures Kali, in welchem sich durch eine erfolgende Verkohlungs die Gegenwart thierischer Materie, deren Menge  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Gran betragen konnte, zu erkennen gab.

Der Harnsatz besteht folglich: aus

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| thierischem Mucus . . . . . | 4        |
| kohlenfaurem Talk . . . . . | 3        |
| kohlenfaurem Kalk . . . . . | 23       |
|                             | 30 Gran. |

## 2. Untersuchung des filtrirten Harns.

a) 8 Unzen Harn wurden verdunstet, durch Filtration von dem sich gebildeten Satze, der 1 Gran wog, befreit, und dann aufs Neue verdunstet, bis er die Consistenz eines dicken Extracts hatte. Er hatte eine hellbraune Farbe, und wog, völlig ausgetrocknet, 160 Gran.

b) Jene 160 Gran wurden nun so lange mit Alkohol digerirt, als derselbe noch etwas auflöste. Der unauflösliche Rückstand wog 26 Gran, und hatte pulverige Beschaffenheit.

Nachdem vermittelt Destillation von den erhaltenen kaffeebraun gefärbten Tincturen der Weingeist abgezogen war, überliess ich die rückständige, syrupsförmige Flüssigkeit sich selbst bei einer Temperatur von 20° R. Auch nach einigen Wochen, (jetzt Monaten) war keine Spur einer KrySTALLISATION erfolgt, sondern die Masse behielt jene Beschaffenheit, und sie wurde durch die Metallauflösungen stark gefällt. — Was ich auch ferner damit beginnen mochte, so gelang es nicht, Harnzucker darin zu entdecken. — Salpetersäure fällte daraus etwas Harnstoff; allein das Ganze war fast einzig eine eigenthümliche, extractartige, in Wasser und Weingeist auflösliche Materie.

c) Der in a) erwähnte 1 Gran, welcher sich während Verdunstung des Harns ausgeschieden hatte, löste sich in kauftischer Lauge leicht auf, und bestand aus eiweissartigem Mucus, mit etwas in der Lauge abgefondertem Kalk.

d) Ich löfete jetzt die 26 Gran des in Weingeist unauflöslichen Harnextracts in Wasser auf, und goss das Ganze auf ein Filtrum. Die Flüssigkeit lief klar hindurch, und in dem Filtrum blieb  $\frac{1}{2}$  Gran eines braunen Rückstandes, der in kaltem Wasser ganz unauflöslich war. Mit Salpetersäure bildete er eine braunrothe Auflösung, welche nach der Verdunstung den

schönsten scharlachrothen Rückstand gewährte, und nach der Einäscherung etwas Asche aus phosphorsaurem Kalk und Alkali, nebst kohlensaurem Kalk lieferte.

c) Die wässerige Auflösung von d) setzte mehr als die Hälfte ihres Gewichts kleiner Krystalle ab, welche auf der Oberfläche, oder der der Luft zugekehrten Seite spiegelglänzend, auf der unteren Seite aber rebhünerförmig gruppiert waren. Jeder Krystall zeigte sich unter der Lupe als Haufwerk kleiner prismatischer und pyramidalisch zugespitzter Krystalle, welche an einer gemeinschaftlichen Fläche befestigt waren.

Die Auflösung derselben wurde durch salpetersaure Silberauflösung aber sehr stark gefällt. Die verdünnte Auflösung gab mit Sauerkleefäureauflösung keinen Niederschlag. Alle angestellten Versuche bewiesen überhaupt, daß dieses Salz schwefelsaures Kali mit etwas phosphorsaurem Kali verbunden war.

Die von den Krystallen abgefonderte Flüssigkeit reagierte alkalisch und schloß bei 20 R. zu 4 seitigen Prismen, würflichen und oblongalischen Krystallen an <sup>1)</sup>, welche aus phosphorsaurem Kali, mit etwas salzsaurem Kali und thierischer Materie bestanden.

f) Ich liefs 2 Unzen Harns bis zur Extractsdicke verdunsten, und fügte dann, nachdem das Ganze erkaltet, so lange Salpetersäure hinzu, als noch ein Niederschlag Statt fand. Als ich denselben, (der größten Theils Harnstoff zu seyn schien) auf einem Filtrum auslaugen wollte, löste er sich bis auf  $1\frac{1}{4}$  Gran eines perlfarbigen Rückstandes auf. Blasensteinsäure war darin gar nicht zu entdecken. Ich behandelte ihn mit 3 Unzen Wassers, und liefs die Flüssigkeit dann freiwillig verdunsten. Nach einigen Tagen fand ich den

---

1) Diese letzteren gaben mit Silberauflösung keinen Niederschlag; die essigsaure Bleiauflösung fällte sie stark und der löste sich in Salpetersäure wieder auf.

ganzen Boden des Evaporationsgefäßes mit sehr feinen, kleinen Nadeln bedeckt. Sie wogen  $\frac{1}{2}$  Gran, verbreiteten in Wärme den Geruch der Benzoë, und ließen sich, wie Benzoëblumen, sublimiren. Gerade so verhielt sich der von dem Wasser nicht aufgelöste rückständige 1 Gran. In der Röhre, worin ich die Sublimation unternahm, blieb bloß etwas Kohle zurück.

g) 4 Unzen filtrirten Harns wurden bis zur Trockniß verdunstet, der Rückstand verbrannt, und die Kohle, welche sehr beständig war, völlig eingeäschert. Die Asche wog  $25\frac{1}{4}$  Gran, welche Wasser bis  $3\frac{1}{4}$  Gran eines röthlich weißen Pulvers auflöste.

Letztere  $3\frac{1}{4}$  Gran lösten sich in Salpetersäure brausend auf. Ammonium fällte daraus  $1\frac{1}{8}$  Gran phosphorsauren Kalks mit etwas Mangan- und Eisenoxyd verbunden, aus der rückständigen Flüssigkeit schlug kohlensaures Kali 2 Gran kohlensauren Kalks nieder. — Einer Spur jener  $3\frac{1}{4}$  Gran, welche Salpetersäure zurückgelassen hätte, entzog Salzsäure Eisenoxyd, und es blieb Kohle mit Gyps zurück. Die auflöslichen Salze der Asche wurden in zwei Theile getheilt, und 11 Gran derselben in Wasser aufgelöst, während ich 11 Gran mit Salpetersäure neutralisirte.

Die salpetersaure Flüssigkeit fällte Baryt-, Quecksilber- und Bleiaufösungen sehr stark, und der Bleiniederschlag lösete sich zum Theil wieder in Salpetersäure auf. Sauerkleefäure bewirkte eine schwache Trübung. Auch bei wiederholter KrySTALLISATION konnte ich keinen prismatischen Salpeter darin wahrnehmen; die Auflösung verhielt sich, wie eine Verbindung von salpetersaurem Natrium mit anderen Salzen.

Die anderen 11 Gran gaben durch KrySTALLISATION 5 Gran salzsauren, 3 Gran schwefelsauren, 3 Gran phosphorsauren Alkali's mit kohlensaurem Natrium, welches der KrySTALLISATION nicht allein fähig war, sondern an der Luft sogar verwitterte.

Aus meinen Versuchen geht hervor, daß der Pferdeharn nicht allein Salze, welche Kali, sondern auch solche, welche Natrum zur Basis haben, enthalte. Da ich aber mit diesen Untersuchungen wegen Mangel an Zeit sehr flüchtig verfahren mußte, und mich damals gerade die Untersuchung anderer Salze beschäftigte, welche wegen meiner Abreise beendigt werden mußte; so halte ich es für sehr nothwendig, daß sie wiederholt werden.

*Allgemeine Uebersicht.*

8 Unzen (= 3840 Gran) des zerlegten diabetischen nicht filtrirten Harns enthalten:

|                                                                    |   |                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------|---|--------------------|-------------------|
| Eines braunen, in Wasser und Weingeist auflösl. Extracts . . . . . | } | 128                |                   |
| Etwas Harnstoff und verschied. Salze <sup>1)</sup>                 |   |                    |                   |
| Eiweißartigen Mucus mit etw. kohlenfaurem Kalk . . . . .           |   | 3                  |                   |
| Harnfauren Kalks und Kali's . . . . .                              |   | — $\frac{1}{2}$    |                   |
| Benzoesäure; wenigstens 3, aber wahr-scheinlich über . . . . .     |   | 5                  |                   |
| Phosphorfauren Kalks . . . . .                                     |   | 2 $\frac{1}{4}$    |                   |
| Kohlenfauren Kalks . . . . .                                       |   | 13 $\frac{1}{2}$   |                   |
| Kohlenfauren Talks . . . . .                                       |   | 1 $\frac{1}{2}$    |                   |
| Spuren von Mangan- und Eisenoxyd (Gyps?)                           |   | Spuren             |                   |
| Schwefelsäure                                                      |   |                    |                   |
| Salzsäure                                                          |   |                    |                   |
| Phosphorsäure mit                                                  | } | Alkalien . . . . . |                   |
| Etwas kohlenfaurem Natrum                                          |   |                    | 44                |
| und Ammonium                                                       |   |                    | 197 $\frac{3}{4}$ |
| Aromatischen Dunst                                                 |   |                    |                   |
| Wasser . . . . .                                                   |   | 3642 $\frac{1}{4}$ |                   |
|                                                                    |   | <hr/> 3840         |                   |

1) Nach Abzug eines großen Theils in a) angegebener.

Hieraus ergibt sich, daß der diabetische Pferdeharn wesentlich von dem Harn diabetischer Menschen abweicht <sup>1)</sup>, da sich keine zuckrige Materie darin befindet. Es scheint daher daß der Zuckerstoff, den die Gräser enthalten, in dem Verdauungssystem oder auch erst in den Nieren, durch deren erhöhte Thätigkeit sie wahrscheinlich bei den Menschen producirt wird, zer-  
 setzt werde. Auf der anderen Seite nähert er sich jedoch dem letzteren mehr, als die Chemiker bis jetzt geglaubt haben; denn die Gegenwart der Blasensteinsäure welche ich ebenfalls vor ungefähr 8 Jahren zuerst in dem diabetischen Harn des Menschen fand, ist durch meine Analyse auch im Pferdeharn dargethan. Ueberhaupt glaube ich, daß diese sonderbare Materie, welche wir noch zu wenig kennen, sich viel öfter, (vielleicht gar bei allen Thieren) wenn auch nur in geringer Menge, im Harn der Thiere findet, als man bisher glaubte; wenigstens fand ich dieselbe schon vor ein Paar Jahren in einigen Concretionen, und hiedurch aufmerksam gemacht, setzte ich das Daseyn in dem Harn solcher Thiere voraus <sup>2)</sup>.

Bemerkenswerth ist auch die ungemein große Menge gebundener Benzoesäure in diesem kranken Harn, so wie das Vorkommen natrischer und kalischer Salze in Verbindung, deren genauere qualitative und quantitative Verhältnisse jedoch aus den angeführten Gründen durch fernere Versuche genauer zu bestimmen sind.

- 
- 1) Ferneren Beobachtungen und Versuchen muß es allerdings überlassen bleiben, zu bestimmen, ob die Diabetes der Pferde, wie bei den Menschen zweifach ist.
- 2) Man vergleiche meine chem. Tabellen des Thierreichs. — Die Untersuchungen jener Concretionen sind übrigens noch nicht gedruckt.
-

## III.

## Versuch einer Geschichte der menschlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. J. DOELLINGER.

1) Der Mensch zeugt, wie die meisten Thiere, durch zwei Geschlechter, deren jedes eine der beiden Seiten der zeugenden Kraft in sich bewahrt.

2) Das Weib giebt die Form, der Mann den Antrieb: durch beides wird die Entwicklung gesetzt: die Bestimmung zur Entwicklung ist eben die Zeugung.

Die Annahme einer vorhandenen Form, zu der der Antrieb kommt, ist das Princip der Evolution. Die Meinung, dass der Antrieb auch die Form gebe, das der Epigenese. Allein beides ist da, und vor der Zeugung, *potentia*, mit ihr *actu*.

3) Mann und Weib constituiren die menschliche Gattung, und jedes ist als zur Gattung gehörend selbst Mensch, jedes ist also, die Gattung in sich bewahrend, Mann und Weib; im Weibe aber ist das Uebergewicht der Weiblichkeit, im Manne das Uebergewicht der Männlichkeit.

4) Mann und Weib zeugen mit einer und derselben Zeugungskraft, nämlich mit der menschlichen, aber im relativen Uebergewichte, der Mann zeugt männlichweiblich, das Weib weiblichmännlich.

Die zeugende Kraft hat die Menschengattung bei ihrer ersten Entstehung, aus dem Weltall, zunächst aus unserem Planetensysteme in sich genommen, sie wurde ihm eingeboren, dem Manne die Wirkung der Sonne auf die Erde, dem Weibe die Wirkung der Erde entgegen der Sonne; beiden die relative Einheit beider.

5) Die thierische Zeugung ist die Erhaltung der Gattung durch Individuen, damit also gezeugt werde,



muss sich der Gattungscharakter rein darstellen, darum muss der Mann, was an ihm männlich ist, die Stärke des Antriebs, das Weib, was an ihm weiblich ist, die Scham der Verschllossenheit der Zeugung zum Opfer bringen, aus der Vereinigung beider erflusst die Menschheit.

6) Beim Zeugungsacte durchdringen sich die männliche und weibliche Zeugungskraft, so dass das Männliche des Mannes eingeboren wird dem Weiblichen des Weibes, und umgekehrt das Weibliche des Weibes dem Männlichen des Mannes; erstes ist Foecundation, das zweite Conception.

Nichts zum Leben gehörendes, am allerwenigsten, wovon Leben als Erscheinung ausgeht, kann als ein bloss leidender Zustand angesehen werden: wo sich Organisches darstellt, da ist Handlung, und es selbst nur der sinnliche Ausdruck lebendigen Wirkens; darum ist auch die Conception nichts passives, sondern ein Act.

7) Die Foecundation ist vermittelt durch das Männliche im Weibe, die Conception durch das Weibliche im Manne.

Wie überall in der Natur, so auch im Leibe des lebendigen Thiers gleichen sich alle Gegensätze nur in der Hülfe eines dritten vermittelnden Gliedes aus, z. B. Salz und Zungenwärtchen durch den Speichel, Speile und Magenwand durch den Magensaft, Nerv und Gefäss im Schleimgewebe u. s. w. Ein solches drittes vermittelndes Glied, der Mittler, nimmt immer den Andrang der beiden entgegengesetzten Kräfte auf, und führt sie zur Vereinigung, weil es beiden verwandt, und doch nicht das eine oder das andere ist: ohne solchen Mittler würde eine Kraft nur der andern widerstreben, oder die eine die andere verzehren.

8) Das Zeugen ist entgegengesetzt dem Individuellen des Lebensprocesses, und hat im Körper des

Individuums seine eigene Sphäre, indem sich diese entwickelt entstehen die Zeugungstheile.

Ein thierisches Organ ist in seiner Entwicklung der Ausdruck eines thierischen Vermögens, und in seiner Vollendung die Basis einer thierischen Kraft, jedes Organ entsteht und wirkt durch dasselbe Moment des Lebens.

9) Das Zeugungsorgan im relativen Uebergewichte der Männlichkeit oder Weiblichkeit ist Geschlechtstheil.

So wie der Embryo nur Mensch, nicht Weib und nicht Mann seyn kann, so haben auch seine keimenden Genitalien keinen Geschlechtscharakter. Im Hermaphroditen ist diese Indifferenz fixirt.

10) Die menschlichen Geschlechtstheile sind nicht absolut männlich, sondern männlichweiblich, und nicht absolut weiblich, sondern weiblichmännlich, daher die Harmonie ihres Baues, und die Möglichkeit einer Uebergangsbildung.

11) Die Geschlechtstheile des Mannes sind die Prostata und die Hoden, die des Weibes die Gebärmutter und die Eierstöcke.

Von den Zeugungstheilen unterscheiden sich die Begattungsorgane, obgleich sie, wie ganz natürlich ist, mit einander im innigsten Verhältnisse stehen.

Dass die Prostata dem Uterus, der Hode dem Eierstocke parallel sind, ist für sich klar; dass aber die Prostata einen wesentlichen Antheil an dem Zeugungsgeschäfte beim Menschen habe, schliesse ich unter andern aus ihrem constanten Daseyn bei den Säugthieren überhaupt, indem die Bemerkung *Meckels*, dass die Nebenblasen des *Cuvier* dasselbe sind, nicht bezweifelt werden kann.

12) In dem männlichen Genitalien liegt das Uebergewicht der Männlichkeit in den Hoden, die Prostata

ist das Weibliche. Beim Weibe liegt das Uebergewicht der Weiblichkeit in den Eierstöcken, die Gebärmutter ist das Männliche.

13) Die Zeugungsorgane sind ursprünglich fecernirend.

Ist doch überhaupt das Secerniren schon an und für sich ein relativer Zeugungsact.

14) Das Sekret des Zeugungsorgans ist Träger der Zeugungskraft, und als solcher Saame.

15) Im Manne secerniren der Hode und die Prostata den männlichen Zeugungsstoff, im Weibe die Gebärmutter und der Eierstock den weiblichen.

16) Das Sekret des Mannes ist männlichweiblich, des Weibes weiblichmännlich.

17) Der Charakter des Männlichen im Saamen, sind die ihm eigenthümlichen Infusionsthierchen, sie fehlen dem Weiblichen des Saamens. Der Saame der Hoden hat sie, der der Prostata nicht, in der Flüssigkeit der Bläschen des Eierstockes fehlen sie, aber nicht im Blute, welches die Gebärmutter als Saame fecernirt.

Die infusorielle Natur der Blutkugeln, so wie überhaupt die Bedeutung der Infusorien in den Säften höherer Thiere hat *Grüthuisen* vortrefflich aus einander gesetzt.

Die eigentlichen Geschlechtsorgane sind der Hode und der Eierstock, in diesen ist auch der Gegensatz am lebendigsten, daher ihre sehr verschiedene Lage beim Manne und beim Weibe, ihre eigenthümliche Textur u. dgl. m.

Höchst bedeutungsvoll ist das Abgeriffene der Eierstöcke; so daß sie nur über eine Kluft mit den übrigen Genitalsystem communiciren können.

Die Begattungsorgane sind die Symbole der innern zeugenden Kräfte, die Begattung ist das Symbol der Zeugung, wie schon die Alten wußten.

Was zwischen Begattungs- und Zeugungsorgan in der Mitte liegt, ist auch seiner Thätigkeit nach der Mittler; es erkennt die Symbolik an.

Darin ist das Weib vom Manne verschieden, daß der Mann schon in der Symbolik seine Zeugungskraft ganz abgiebt, das Weib erst dann, wenn die ganze Realität der Zeugung erfüllt ist; darum nimmt es den Mann in sich auf.

18) Beim fruchtbaren Beischlafe kömmt der männliche Zeugungsstoff in die Gebärmutter.

Was sich hierüber sagen läßt, hat Oken (die Zeugung p. 70 u. f.) zweckmäsig zusammengestellt: daraus geht hervor, daß es keinen vollgültigen Beweis gegen das Eindringen des männlichen Saamens in die Gebärmutter gebe, daß man jenen wohl glauben könne, welche den männlichen Saamen in den weiblichen Genitalien gefunden haben, daß die Analogie des Thierreichs für ein solches Eindringen spreche, daß auch mancherlei Beobachtungen über Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit des Beischlafes diese Annahme begünstigen.

19) Der männliche Zeugungsstoff macht auf die Gebärmutter einen eigenthümlichen Eindruck, welcher das Mittel zwischen Reizung und Ansteckung hält, und an der Natur beider participirt.

Ansteckung geschieht, wenn ein Aeufseres den thierischen Organismus bestimmt, in sich durch seine organische Wirkfamkeit das einwirkende Aeufseres zu regeneriren. Da nun hier das Zeugende die weiblichen Genitalien wieder zur Zeugung auffordert, so ist dies ein Ansteckungsact.

Reizung geschieht, wenn der Organismus dem auf ihm einwirkenden Aeufsern, das Gegentheil von dem, was es in ihm hervorbringen will, entgegensetzt: z. B. der Muskel dem zerstörenden Stich, oder Salze, oder Feuer die Lebendigkeit der Bewegung. Da nun  
der

der männliche Saamen die von ihm verschiedene, ihm wenigstens theilweise entgegengesetzte weibliche Zeugung, in Anspruch nimmt, so hat eine Reizung der weiblichen Zeugungstheile Statt.

Wirkte der männliche Zeugungsstoff lediglich ansteckend, so würde er die weiblichen Genitalien bestimmen, als männliche zu zeugen; wirkte er allein reizend, so würde alle Zeugung gehemmt, was vielleicht manchmal Ursache einer relativen Unfruchtbarkeit seyn mag; so aber geschieht beides: der befruchtende Mann hemmt das Uebergewicht der Weiblichkeit, und setzt in das Weib neuen Antrieb zum Zeugen.

Für den Mann gilt schon die Erregung der Geschlechtslust als ansteckender Reiz, auch im Weibe fängt damit schon um so mehr der Zeugungsact an, als das Daseyn der Genitalien, und noch näher die Mannbarkeit eine Aeufserung des Zeugungsvermögens ist. Also auch die reizende Ansteckung ist bloß in der Symbolik für den Mann da; im Weibe, in welchem alles Wirklichkeit seyn muß, wird die Geschlechtslust mit der vollkommenen Erfüllung gelöscht. Es stehet daher auch zu vermuthen, daß ein Beischlaf, der noch etwas zu wünschen übrig läßt, nicht fruchtbar sey; bekannt ist es wenigstens, daß ein Uebermaafs von weiblicher Zärtlichkeit der Fruchtbarkeit eben nicht günstig ist.

20) Theils schon durch die Geschlechtslust, theils, und bestimmter, durch die eingedrungenen Zeugungsstoffe wird zunächst die der Gebärmutter eigenthümliche Secretion hervorgerufen.

Wir wissen wenig von der Secretion der Prostata, vielleicht daß auch sie erst mit dem lebhaftern Zeugungstriebe sich einstellt: ein bekanntes Phänomen läßt dieses wenigstens vermuthen.

21) Die Gebärmutter secernirt als das Männliche im weiblichen Zeugungssystem Blut. Der Gebärmutterfaame ist Blut.

Die Naturforscher vor *de Graaf* waren durchaus sehr geneigt dem Gebärmutterblute einen grossen Antheil an der Bildung des Eies zuzuschreiben, und in der That wird man durch die Beziehung der Menstruation auf das Zeugungsgeschäft zu dieser Meinung hingetrieben, da sich die Function der Gebärmutter hier so ungemeyn deutlich ausdrückt. Auch der Umstand, dass zarte Eier fast immer mit anklebender Blutmasse abgehen („*saepe tamen sanguine mista reperiuntur*“ sagt *Haller* E. Ph. L. XXIX. §. III.) scheint mir von grosser Wichtigkeit.

Nach der gewöhnlichen, von *Hunter* angenommenen Meinung wird die Gebärmutter zur Secretion von Faserstoff durch die Befruchtung bestimmt, dieser als membranöse Auskleidung der innern Gebärmutterhöhle abgesetzt, so dem sich entwickelnden Eie eine Lagerstätte bereitet, und dessen Verbindung mit der Gebärmutter vermittelt.

Nach meiner Meinung wird nicht bloss Faserstoff, sondern wirklich ganzes Blut secernirt, die Blutinfusorien gehen aber theils früher, theils später verloren. So sah ich auch bei einem Säuglinge einen weissen Herzpolypen, welcher durch eine vorübergegangene Asphyxie bald nach der Geburt, also wohl von stockendem Blute, entstanden war; auch glaube ich, das secernirte Blut fülle als solide, nicht hohle, Masse die Gebärmutterhöhle aus; und drittens soll diese Blutsecretion ein wesentlicher Act im Zeugungsgeschäfte seyn.

22) Das von der Gebärmutter secernirte Blut mischt sich mit dem männlichen Samen, und diesem einer Seits verwandt, anderer Seits den weiblichen Geni-

talien angehörend; wirkt es als vermittelndes der Foeundation, vergl. 7.

23) Dabei wird das weibliche Blut bestimmt, in ein eigenes, von der Gebärmutter verschiedenes Gebild überzugehen.

Die Menge des als Folge der fruchtbaren Begattung in der Gebärmutter abgesetzten Blutes mag wohl sehr verschieden seyn, und bei größerer Menge vielleicht nicht gleichförmig bestimmt werden.

24) Das neue Gebild ist thierisches Schleimgebe, und hat ein eigenes Leben, welches einer Seits von den Blutinfusorien, anderer Seits von der Einwirkung des männlichen Saamens ihm gegeben ist; dieses neue Gebilde ist also ein Polyp im naturhistorischen Sinne.

Ein Polyp im pathologischen Sinne wäre es, wenn es kein eigenes, sondern ein mit der Gebärmutter zusammenhängendes Leben hätte.

25) Die Erzeugung des Menschen, so wie eines jeden höhern Thieres fängt da an, wo auch das Thierreich anfängt.

26) An dem Zeugungsgeschäfte nehmen die Eierstöcke einen bestimmten Antheil.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß der männliche Zeugungstoff unmittelbar und in Substanz zu den Eierstöcken gelange, obgleich die Conceptio extrauterina beweilt, daß es geschehen könne: man sehe, was *Oken* hierüber im angez. B. sagt.

Die Art, wie die Eierstöcke zu dem Zeugungsgeschäfte beigezogen werden, wenn nicht wirklich der männliche Zeugungstoff an sie kommt, kann man sich zweifach denken:

α) es geschehe durch den Zeugungstrieb und die Zeugungswollust: dafür spricht, daß man schon zur Brunstzeit vor der Begattung erhebliche, denen nach

der Begattung ähnliche, Veränderungen an den Eierstöcken der Thiere wahrnimmt; dagegen widersprechen die Schwängerungen, ohne alles Wollustgefühl, wovon ich selbst sehr sichere Fälle weiß; obgleich auch wieder aus dem Tagebuche eines praktischen Arztes bekannt ist, daß seine Gattin eine geraume Zeit lang ohne alle Empfindung die männliche Umarmung ertrug, dann einmal plötzlich die Wollust fühlte, und nun auch sogleich geschwängert wurde. Ich möchte erinnern, daß überhaupt den Aerzten so oft und so viele höchst interessante Confidenzen über Dinge, welche hinter den Gardinen vorgehen, gemacht werden, daß es wohl zur Aufklärung des menschlichen Zeugungsgeschäftes dienen müßte, wenn sie gewissenhaft mehr bekannt gemacht, gehörig gesammelt, und zusammengestellt würden; unsere Vorfahren waren in diesen Stücken neugieriger und aufmerkamer; freilich waren auch sonst die Aerzte mehr Naturdiener, dormalen sind sie Staatsdiener.

β) Es geschehe durch den consensuellen Antheil, welchen die Eierstöcke an dem Wirken der Gebärmutter nehmen: eine solche kräftige Sympathie widerspricht den Gesetzen des thierischen Lebens nicht allein nicht, sondern ist auch durch *Haightons* und *Cruikshanks* Versuche bewiesen; ja selbst die Wirkung der Wollust auf die Eierstöcke könnte durch diese Sympathie vermittelt seyn, da in der Gebärmutter doch ihr eigenthümlicher Sitz ist. Man könnte sich demnach vorstellen, daß der in der Gebärmutter erweckte Zeugungsact die Eierstöcke zur Theilnahme auffordere, wie man weiß, daß sie nach verlornen Gebärmutter oder unterbundenen fallopischen Röhren verichrumpfen, zugleich aber scheint mir die Thätigkeit des Eierstockes eine Reaction gegen den Angriff des männlichen Saamens zu seyn, dem bereits die Gebärmutter schon nachgegeben hat.



Ob man wohl annehmen könne, es sey eine solche Sympathie, wie hier zwischen der Gebärmutter und den Eierstöcken statuiert wird, zwischen der Scheide und der Gebärmutter, so, das es, wie *Wilbrand* (Physiologie §. 834.) will, zur Befruchtung hinlange, wenn der männliche Saamen in die weibliche Scheide ergossen werde? Irre ich nicht, so denkt sich *Wilbrand* den Saamen lediglich reizend, und die Zeugung allein durch die gereizte Gebärmutter bedingt.

27) Vermöge des Antheils, welchen die Eierstöcke an dem Zeugungsgeschäfte nehmen, trennt sich von ihnen ein Graafisches Bläschen, welches die Fallopischen Röhren aufnehmen, und zur Gebärmutter führen.

Unter allen das Zeugungsgeschäft des Menschen bildenden Acten ist dieses der dunkelste, und darum am meisten bestrittene. *De Graaf* und *Cruikshank* haben die Bläschen auf ihrer Reise ertappt.

Gegen die Annahme, das ein ganzes Graafisches Bläschen durch eine Fallopische Röhre zur Gebärmutter gelange, führt man gewöhnlich zwei Beweise: erstens, die Röhren seyen hiezu zu eng: zweitens, man finde in der Gebärmutter anfänglich kein Bläschen, sondern unförmliches Schleimgewebe. Beide Einwürfe aber scheinen mir für's erste noch nicht so erheblich, das man darum die Sache, für welche doch auch Augenzeugen existiren, läugnen könnte.

Was das erste betrifft, so ist ein sehr beträchtliches Ausdehnungs- und Erweiterungsvermögen der Genitalien, namentlich der weiblichen, sobald sie in Function treten, ein ganz wesentlicher Charakter dieser Gebilde: so erweitert sich mit erwachender Geschlechtslust die Scheide, sicher auch der Muttermund, (was ich schon oben 18 angeführt hätte, wenn ich nicht von der Möglichkeit der Schwängerung ohne Geschlechtslust überzeugt wäre) und die ganz enorme Erweiterung der trächtigen

Gebärmutter ist wohl auch ein thätiger, zu ihrer Function gehörender Zustand, und keineswegs ein passiver, durch mechanische Ausdehnung entstandener. Weist man doch, daß die äußere Oeffnung der Genitalien der Schnecken gar nicht sichtbar ist, bis sich der Begattungstrieb äußert, und wie eng sind nicht die Eiergänge der Vögel im Verhältnisse zum reifen Dotter? Was die Turgescenz der männlichen Begattungsorgane oder auch der weiblichen Brustwarzen ist, das ist die Erweiterung der weiblichen schlauchartigen Genitalien. Aber auch die ductus ejaculatorii müssen sich zur Ergießung des Hodensaamens mächtig erweitern, ja es ist sehr wohl gedenkbar, daß den Zusammenziehungen der Saamenbläschen erst eine Ausdehnung vorhergehe.

Der zweite Beweis beruht auf der Voraussetzung, daß das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen dort zum menschlichen Eie sich erweitere und ausbilde, allein wer bürgt für die Wahrheit dieser Annahme? Freilich ist Schleimgewebe in der Gebärmutter als nächster Erfolg der Schwängerung, zu welcher aber das Graafische Bläschen auch hinzukommen kann, nur wäre es leicht gedenkbar, daß man es übersehen hätte, indem man es dem Schleimgewebe eingemengt nicht vermuthete.

28) Das in die Gebärmutterhöhle gekommene Bläschen wirkt auf den männlichen Saamen ein, und zwingt ihn, den Gesetzen der Weiblichkeit zu folgen, dieses ist das thätige Moment der Conception, welches vermittelt wird durch den Saamen der Prostata.

29) Der männliche Saame bildet sich zu einem neuen Bläschen.

Hierher gehören die freilich meist dunkeln Erzählungen von mehreren Bläschen, welche in den menschlichen Eiern seit sehr früher Zeit gesehen wurden.

30) Zwischen den beiden Bläschen ist ein lebendiger Gegensatz, welchen das polypöse Gebilde des Gebärmutterblutes ausgleicht.

Wie immer im Thierreiche alle Entwicklung stufenweise geht, und die erste Stufe immer die zweite möglich macht, so auch geschieht es in der Zeugung. Zuerst entsteht ein eigenes aber ganz unbestimmtes Thier, und dieses, als eigenthümlich Lebendiges, verknüpft nun Foecundation und Conception, wodurch die Entstehung eines neuen Menschen möglich wird. Eigentlich giebt das Weib den ersten Antrieb, daß die Gattung in der Zeugung erhalten werde, so wie der Mann den ersten Antrieb zum Zeugen überhaupt setzt; dafür ist aber auch das Weib das die Form, mithin das Eigenthümliche der Gattung, Bewahrende.

31) Das polypöse Gebilde des Gebärmutterfaamens ist selbst in einem Gegensatze, dem der Individualität und dem der Gattung befaßt, denn, wenn es einer Seits eigenthümliches Leben in sich hat, so sucht anderer Seits der Bildungstrieb der Gebärmutter es sich anzueignen.

32) Vermöge dieses Gegensatzes zerfällt das polypöse Gebärmuttergebilde in zwei Schichten, in eine mehr blutartige, äußere, der Wand der Gebärmutterhöhle anliegende, und in eine innere mehr selbstständige, ringsum mit Tentakeln besetzte, in die Caduca und das Chorion.

33) Der männliche Saame, als das der Form Widerstrebende, bestimmt eine Höhle innerhalb dieser Schichten, in welche auch das weibliche Bläschen herangezogen wird.

34) Hiemit endigen sich Foecundation und Conception, die neue menschliche Bildung beginnt. ; der Beischlaf der Individuen wiederholt sich als Act der Gattung.

35) Auf der Oberfläche des weiblichen Bläschens entstehen feine Gefäßzweige, auf der des männlichen Bläschens eine Rückenmark.

Das neue Individuum kann nicht auf einmal entstehen, wie uns die Geschichte des bebrüteten Eies deutlich genug lehrt; erst müssen seine eigenen, nicht mehr die eiterlichen, Zeugungskräfte erwachen, und mit ihnen die neuen Zeugungstheile auftreten, der Mensch aber, wie alle Thiere, wenn sie nicht mehr Polypen sind, zeugt, oder, was dasselbe ist, erhält sich durch Nerv und Gefäß.

Die Eltern zeugen, indem sie außer sich neue, für ein anderes Individuum bestimmte Zeugungstheile setzen, und die Möglichkeit geben, daß sich diese vereinigen.

Vom Vater hat das Kind die Nerven, von der Mutter die Gefäße, von beiden das Daseyn.

36) Indem sich Nerv und Gefäß wechselseitig bestimmen, und sie der dem Eie inwohnende Bildungstrieb zur Vereinigung, wozu sie obenhin Luft haben, bringt, entsteht der bewegliche Punkt, das Herz, als erster Ausdruck des neuen Lebens. Das Herz ist die lebendige Darstellung der Einheit der Nerven und Gefäße, und eben darum das Bewegliche.

37) Der gezeugte Embryo bringt nun Schleimgewebe als körperliche Masse, und in dieser wieder Nerven und Gefäße u. s. f. hervor, das heißt er wächst.

38) Der Embryo hat die Neigung, sich immer mehr gegen die Mitte des Eies zu ziehen, damit treibt er sich in das männliche Bläschen, und stülpt dieses als Ueberzug um sich herum.

Je jünger der Embryo, desto näher liegt er am Amnion.

Wie auf eine andere Art der Embryo in das Bläschen, welches, wie man sieht das Amnion seyn soll, hinkommt, da es offenbar um ihn gestülpt ist, sehe ich

nicht ein, als unter der Bedingniß, daß er auf dessen Oberfläche entstehe.

39) Mit dem Selbständigerwerden des Embryo stirbt das weibliche Bläschen allmählich ab.

Das Nabelbläschen ist also eins mit dem Graafischen Bläschen.

Ich habe sonst immer sehr an dem konstanten Daseyn des Nabelbläschens gezweifelt, wozu mich die sehr verschiedenen Angaben über dessen Beschaffenheit, und dann *Osianders* Versicherung bestimmten. Jetzt, nach den ernstlichen Behauptungen *Meckels* und nach mehreren eigenen Untersuchungen, kann ich nicht mehr zweifeln.

Das Gefäß hat nicht, wie der Nerv, ein für sich allein bestehendes, nur durch zwei Endpole bedingtes Leben, sondern es lebt in und mit einer bestimmten Flüssigkeit, von deren Dauer auch seine Dauer abhängt, daher die Vergänglichkeit des weiblichen Bläschens, und die Selbständigkeit des männlichen, welches als herrschendes den Foetus aufnimmt, und auch damit das Übergewicht der Weiblichkeit hindert, da ohnehin das Ganze in der Gebärmutter liegt.

40) Der wachsende Embryo zehrt das ihn umgebende polypöse Gebilde auf, und nährt sich damit.

Wo sollten sonst auch die Caduca, und die Flocken des Chorions hinkommen? und woher anders könnte der Embryo bis zum dritten Monate die Nahrung nehmen? Damit aber der Stoff zum Embryo gelange, bedarf es nicht unmittelbar der Gefäße, saugt ja im Leibe des Erwachsenen das Zellengewebe lebhaft genug ein, wie man so schön bei Vivisectionen sieht, wenn ein Extravasat entsteht; ein Tropfen Bluts wird schnell durch eine ganze Strecke im Zellengewebe verbreitet.

Der Wiederkäuerembryo verzehrt einen Theil seiner Cotyledonen, daher die Divertikel.

41) Dem Embryo ist der mütterliche Leib die Welt, und alle kosmischen Verhältnisse, in denen der geborne Mensch ist, repräsentirt für ihn die Mutter, von ihr erhält er Nahrung, in ihr respirirt er, beides durch den Mutterkuchen.

Noch wäre zu sagen, was die tunica media sey, sie ist aber das später verschwindende amnion spurium, aber nicht das der Gedärme, sondern das des Genitalsystems. Die Allantois ist überhaupt das für das Genitalsystem, was *Wolfs* amnion spurium für den Magen und Darmkanal ist.

#### IV.

### Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugthiere. Von J. F. MECKEL.

Die Bildungsgeschichte des Säugthierherzens ist zwar seit geraumer Zeit wegen der bedeutenden Verschiedenheiten, welche die Communication der beiden Hälften noch beim reifen Fötus darbietet, Gegenstand der Untersuchung gewesen: auch sind die wichtigsten Verschiedenheiten dieses Organs in den verschiedenen Lebensperioden durch die Untersuchungen mehrerer der verdienstvollsten Anatomen ziemlich bekannt, indessen finden sich doch theils in den Angaben über mehrere Punkte bedeutende Widersprüche, theils sind die früheren Formen des Herzens weder allgemein bekannt, noch durch Abbildungen erläutert. Aus diesen Gründen schien es mir daher nicht unzuweckmäsig, das Herz des menschlichen Embryo von den frühesten Perioden an nochmals zu untersuchen, und die bemerkten Lücken sowohl durch Beschreibungen als durch Abbildungen zu ergänzen.

Da ich bei mehreren Säugthierembryonen theils Thatfachen, welche die Bildungsgesetze des menschlichen Herzens bestätigen, theils nicht unmerkwürdige eigenthümliche fand, so glaubte ich um so mehr auch die Herzen einiger Säugthiere berücksichtigen zu müssen, als nur dieser Weg zu einer Kenntniß der Bildungsgeschichte des Säugthierherzens führen kann.

Die Kenntniß der Entwicklungsgeschichte des Respirationsorgans der Säugthiere ist bei weitem unvollkommener als die des Herzens, und über die frühern Perioden des Respirationsorgans im Allgemeinen haben wir nur *Hallers* Beobachtungen am Hähnchen: daher konnte ich hier manche neue Thatfache liefern, von der ich glaube, daß man sie, so wie das über die Bildungsgeschichte des Herzens Gesagte, im Wesentlichen bestätigt finden wird. Ich zweifle indessen keineswegs, daß fernere Untersuchungen noch manches Neue liefern werden, und kann diese daher nur wünschen. Die Bildungsgeschichte ist aus mehreren Gründen zu schwierig, als daß sie anders als durch die vereinigten Arbeiten mehrerer, die indessen freilich ihr Fach verstehen müssen, gefördert werden könnte. Die Einmischung solcher Personen, welchen das letzterwähnte Requisite fehlt, schadet um so mehr, da sie ihre Irrthümer desto zuversichtlicher behaupten, je leichter sie sie begehen.

Sowohl in der Geschichte des Herzens als der Respirationsorgane habe ich mich indessen, um nicht unnöthigerweise schon bekannte, und mit Gewißheit ausgemachte Thatfachen zu wiederholen, vorzüglich umständlich nur mit den frühern Perioden beschäftigt.

Ich beschreibe zuerst eine Reihe von Herzen menschlicher Embryonen; lasse auf diese die Darstellung einiger Säugthierembryonen folgen, und liefere zum Schluß die Resultate, welche sich aus diesen Thatfachen ergeben.

## I. Menschliche Embryonen

I. Taf. 4. Fig. 1. 2. In diesem Embryo, dessen Länge 5<sup>'''</sup> beträgt, nimmt das Herz die ganze Brusthöhle ein, und bildet eine fast vollkommen viereckige Masse, welche 1 $\frac{1}{4}$  Linie Breite, und eine Linie Höhe hat. Von dieser machen den bei weitem grössten Theil die Vorhöfe (a. b.) aus, welche die Kammern um  $\frac{1}{3}$  ihrer eignen Höhe überragen, und fast so tief als sie herabreichen. Sie sind oben breiter als unten, nirgends gezackt, und liegen auf beiden Seiten dicht neben der Aorte, bis zur Theilung derselben. Der rechte ist etwas grösser als der linke. Der arteriöse Theil des Herzens ist rundlich viereckig. Man nimmt schon äusserlich eine, wenn gleich undeutliche Abscheidung desselben in die rechte und linke Kammer wahr. Der rechte der beiden stark gewölbten Ränder nämlich, welcher höher nach oben reicht als der linke, ist gegen sein unteres Ende (bei f.) etwas eingebogen; der linke dagegen in seinem ganzen Verlaufe gleichmässig gewölbt. Diese Einbiegung scheint die Gränze zwischen den beiden Kammern anzudeuten, indem hier höchst wahrscheinlich die rechte, nur auf die linke aufgesetzte, aufhört. Die linke Kammer ist viel grösser als die rechte, eine Verschiedenheit, welche sich indessen nur durch die Breite, nicht durch die Höhe ausdrückt, indem sie zwar tiefer herab, aber weniger hoch nach oben reicht.

Das Herz steht völlig senkrecht und symmetrisch. Der arteriöse Theil liegt so, dass ein Theil der linken Kammer noch auf die rechte Körperhälfte fällt, die Vorhöfen reichen auf beiden Seiten gleich weit nach aussen und gegen die Mittellinie.

Die Aorte (e) entspringt aus dem obersten Theile des Herzens, liegt in der Mittellinie, und steigt gerade in die Höhe: wenigstens erscheint sie durch den rechten Vorhof nur äusserst unmerklich nach links ge-



wölbt, wodurch sie sich also auf eine der spätern ganz entgegengesetzte Weise verhält. Dem obern Ende der Vorhöfe gegenüber, unter dem untern Ende des Antlitzes (indem noch gar kein Hals vorhanden ist), spaltet sie sich. Mit Sicherheit konnte ich nur zwei Stämme wahrnehmen, welche sich, nach oben gewölbt, nach unten concav, dicht über den obern Rand der Vorhöfe weg, nach ausen begeben.

Von der Lungenarterie und Vene konnte ich durchaus keine Spur wahrnehmen. Eben so fehlen die Lungen noch durchaus.

II. *Fig. 3—4.* Bei einem zweiten, 6 Linien langen Embryo nimmt das Herz die ganze Brusthöhle ein. Der bei weitem ansehnlichste Theil desselben ist das rechte Ohr (a), indem es so breit als das übrige Herz ist, und dasselbe nach oben bedeutend überragt. Es füllt fast die ganze rechte Hälfte der Brusthöhle aus, das übrige Herz die unbedeutend grössere linke. Der arteriöse Theil (c d) steht senkrecht, ist breit, platt, sehr länglich rundlich, so das er weit mehr breit als lang ist. Von einer Spitze kann gar nicht die Rede seyn, sondern nur von einem, wenig gewölbtten untern Rande, der eben so breit als der obere ist. Aus der ganzen rechten Hälfte seines obern Randes entspringt die, dem Anschein nach, einfache, aber in demselben Verhältniss beträchtlich weite Pulsader (e), neben welcher das Ende des linken Ohrs (b), klein und rundlich, über der linken Hälfte des obern Randes der Kammer so emporragt, das der Pulsaderstamm durchaus unbedeckt ist. Die Vorhöfe liegen ganz *hinter* den Kammern.

Der arteriöse Theil des Herzens ist deutlich in eine rechte (c) und linke (d) Kammer abgetheilt, die Scheidewand aber ist unvollkommen, indem sich an ihrem obern Ende in beiden Kammern eine sehr be-

trächtliche Vertiefung befindet, welche zusammen eine Oeffnung bilden, wovon man in ihrem übrigen Verlaufe keine Spur bemerkt.

Die Wände der Kammern sind ansehnlich dicker als die der Vorkammern.

In der Scheidewand der Vorhöfe befindet sich ein deutliches, sehr grosses eirundes Loch, durch welches beide frei zusammenhängen, vor ihm, wenigstens dem Anschein nach, keine Klappen, so dass jetzt weder die Eustachische Klappe, noch die des eirunden Loches vorhanden scheint, und beide Vorhöfe also nur einen einzigen bilden, der in eine rechte, sehr grosse, eine linke verhältnissmässig äusserst kleine, nur als oberer Anhang von jener erscheinende Abtheilung zerfällt. In den obern Theil des rechten Vorhofes öffnet sich hinten die obere rechte Hohlvene, durchaus hängt er dagegen nicht mit der untern Hohlvene unmittelbar zusammen. Diese tritt ganz in den kleinen linken, und nimmt, ehe sie sich in ihn begiebt, ein ansehnliches, von oben kommendes Gefäss, die linke obere Hohlvene auf, welche dagegen mit der rechten Hohlvene vor dem Arterienstamme noch gar nicht, oder wenigstens nur durch unmerkliche Anastomosen zusammenhängt. Das Blut aus beiden gelangt daher zunächst in die linke Abtheilung, tritt aber, wegen der freien Communication zwischen beiden sogleich, sobald diese angefüllt ist, in die rechte. Der Pulsaderstamm erscheint nicht bloss äusserlich einfach. Dünne, in querer Richtung abgesechnittene Scheiben desselben erscheinen unterm Mikroskop durchaus nur von einer, aber mehr nach der rechten Seite hinliegenden Oeffnung durchbohrt.

Von der Lunge findet sich noch keine Spur.

III. *Fig. 5 — 6.* Die Veränderungen, welche beim dritten 7<sup>'''</sup> langen Embryo eingetreten sind, sind zwar zum Theil bedeutend, erscheinen aber, nach spätern

Embryonen zu schliessen, nicht alle beständig. Das Herz nimmt noch die ganze Brusthöhle ein. Die vier-eckig-rundliche Masse, welche es bildet, ist etwas über  $1\frac{1}{2}$ ''' breit, und kaum merklich höher als 1'''. Unter allen Theilen ist die rechte Vorkammer (a) bei weitem am grössten, nimmt die ganze rechte Hälfte der Brusthöhle ein, und bildet mehr als die Hälfte der Masse des ganzen Herzens. Sie ist rundlich, und völlig ohne Einschnitte. Der linke Vorhof (b) ist beträchtlich kleiner, und nur in seinem obern Theile sichtbar. Die Kammer (d) hat mit der des ersten Embryo viele Aehnlichkeit, ist aber verhältnissmässig etwas grösser, besonders höher. Aus ihrem obern Theile entspringt rechterseits nur eine Pulsader (e), die Aorte; auch hier ist keine Lungenpulsader sichtbar. Die Scheidewand der Kammern ist sehr deutlich durch eine grosse, von glatten Rändern umgebene Oeffnung, welche mehr nach oben liegt, aber den grössten Theil der Scheidewand einnimmt, durchbohrt.

Unter dem Herzen und zur Seite liegt, im untersten Theile der Brusthöhle, ein kleiner, platter, dreieckiger, weisslicher Körper (g) die Lunge, welche an ihrer vordern Fläche sehr schwache, undeutliche, vielleicht unbeständige Eindrücke und Erhabenheiten, an der Stelle, wo der obere und untere äussere Rand in einander übergehen, einen tiefen Einschnitt hat.

IV. *Fig. 7. u. 8.* Die Anordnung ist bei zwei Embryonen von  $7\frac{1}{2}$  Linie der des vorigen fast ganz gleich: nur ist die Bildung des arteriösen Theiles insofern vorgeschritten, als die rechte Kammer sowohl länger als breiter geworden ist. Daher erscheint der ganze arteriöse Theil des Herzens breiter, und verhältnissmässig zum venösen grösser als vorher, die Spitze fängt an, zweigezackt zu werden, indem der Einschnitt (bei f), der

in den Herzen der frühern Embryonen den kleinen untern Theil des rechten Randes des arteriösen Herztheiles vom größern obern absonderte und immer das Ende der rechten Kammer andeutet, jetzt weit tiefer herabgerückt ist. Die rechte, obere Spitze ist aber noch rundlicher als die linke. Beide Vorhöfe sind in der That eins: der linke nur ein unbedeutender Anhang des rechten. Das eirunde Loch hat fast die ganze Höhe des linken Vorhofes. Weder auf der rechten, noch auf der linken Seite desselben findet sich eine Klappe. In den rechten Vorhof öffnet sich unmittelbar bloß die obere rechte, in den linken die untere Hohlvene. Die rechte Kammer ist fast ganz solide, dicht über ihrer venösen Mündung eine deutliche Oeffnung in der Scheidewand, die man auch auf der linken Seite der letztern, wenn gleich weniger deutlich, sieht. Der einfache Pulsaderstamm entspringt aus beiden Kammern.

Die verhältnißmäßige GröÙe des Herzens ist bei diesen und dem vorigen Embryo geringer als bei den erstern, indem es kaum merklich größer ist.

Dicht unter dem Herzen liegt auf beiden Seiten der Aorte die länglich dreieckige, 1<sup>'''</sup> lange, nicht völlig  $\frac{1}{2}$ <sup>'''</sup> breite, platte Lunge (f), an welcher große Abtheilungen etwas deutlicher, und die Absonderung des obern vom untern Lappen durch einen sehr tiefen Einschnitt besonders in dem einen Embryo noch weit vollkommener ist.

V. Fig. 9. 10. Bei einem fünften, 8<sup>'''</sup> langen Embryo ist die Bildung des Herzens gleichförmig mit der Entwicklung des ganzen Körpers bedeutend vorge-schritten.

Auffallend ist der arteriöse Theil im Verhältniß zum venösen bedeutend größer geworden, wenn gleich der venöse ihn noch etwas an Umfang überwiegt. Zu-gleich

gleich ist die Theilung des arteriösen auch insofern vorgeschritten, als die rechte Kammer sich noch mehr vergrößert hat. Die rundliche Spitze derselben reicht so weit nach unten als die der linken, so daß jetzt der rechte Rand des Herzens einfach gewölbt ist, der Ausschnitt, welcher die Gränze beider Kammern bezeichnet, in der Mitte des untern Randes liegt. Die rechte Kammer erscheint jetzt länger als die linke, insofern sie höher als sie nach oben, eben so tief nach unten reicht. Das Herz steht senkrecht. Die rechte Vorkammer ist bedeutend größer als die linke, welche hinter der Kammer zum Theil verborgen ist, während jene fast ganz frei rechterseits vor dem arteriösen Theile liegt.

Bei Oeffnung der beiden Kammern finde ich die Verschiedenheit der Dicke ihrer Wände, und des Inhaltes ihrer Höhle schon sehr deutlich: die rechte weit dünnwandiger und breiter als die linke, ungeachtet bei spätern Embryonen zum Theil das entgegengesetzte Verhältniß Statt findet.

Am obern Ende der rechten Kammer findet sich eine kleine rundliche Oeffnung. Sie führt deutlich zum rechten Vorhofe: zugleich aber ist es unverkennbar, daß an derselben Stelle auch sich eine, durch die Scheidewand der Kammern gehende Oeffnung befindet, welche, dicht unter dem Ursprunge des großen Pulsaderstammes, beide Kammern mit einander verbindet.

VI. Fig. 11 — 16. Bei einem sechsten Embryo von neun Linien Länge ist die Anordnung des Herzens wenig verschieden. Das Ganze bildet eine, beinahe 2 Linien breite Masse, deren Höhe nicht überall dieselbe ist, indem die rechte Vorkammer beinahe zwei Linien, die Kammer kaum eine hoch ist. Die rechte Vorkammer (a) ist der bei weitem größte Theil, der den arteriösen Theil nach oben und unten überragt, und sich von vorn und



hinten so um ihn wölbt, daß sie ihn in seiner rechten Hälfte verbirgt. Dagegen ist der linke Vorhof (b) außerordentlich klein, erscheint nur als ein, über der linken Kammer liegender, kleiner Anhang neben der Aorte (e), der bei weitem nicht so tief als die Kammer herabreicht. Die Kammern liegen als zwei längliche, durch eine tiefe Furche getrennte Säcke neben einander. Die rechte ist größer als die linke. Ein tiefer Einschnitt sondert beide an der stumpfen Spitze. Die untere Hohlader (h) öffnet sich in den am meisten nach links liegenden Theil des untern Umfangs des rechten Vorhofes. Hier mündet sich auch die linke Schlüsselblutader ein, welche neben der linken Vorkammer herab, und von unten unmittelbar in die rechte Vorkammer tritt, ohne mit der rechten zu einem Stamme zusammenzufließen.

Dem äußern Anschein nach findet man nur einen großen Pulsaderstamm, die Aorte (e), welche an dem obern Theile der rechten Kammer zu entspringen scheint, und aus deren Bogen deutlich die gewöhnlichen Stämme entspringen. Durchschneidet man sie aber in quärer Richtung, so sieht man wenigstens in dem *untern Theile* sehr deutlich ihre Höhle durch eine von vorn nach hinten verlaufende Wand in zwei Hälften abgetheilt, wodurch offenbar die *Lungenpulsader* angedeutet ist, die also jetzt zuerst erscheint, und dadurch gebildet zu werden scheint, daß von der Grundfläche des Herzens aus eine Scheidewand in dem früher einfachen Gefäße nach oben wächst. Wo diese aufhört, fließen beide zusammen, später erscheint diese Lücke als Einmündungsstelle des arteriösen Ganges in die Aorte.

Die weißlichen, länglich-dreieckigen, platten Lungen (g. Fig. 15 u. 16.) liegen größtentheils unter dem Herzen, nur ihrem sehr kleinen obern Theile nach hinter demselben dicht neben einander. Die Spaltung in die Lap-

pen ist sehr deutlich. Ausserdem sind sie, deutlicher als bei den frühern Embryonen, durch ansehnliche, rundliche Erhabenheiten und Vertiefungen ungleich, die Andeutungen der Lämpchen, die aber verhältnissmässig zu den Lungen noch weit grösser als in spätern Perioden, und in weit geringerer Zahl vorhanden sind. Sowohl an der Oberfläche mit der einfachen und zusammengesetzten Vergrößerung betrachtet, als in querer Richtung durchschnitten, und auf dieselbe Weise untersucht, erscheinen die Lungen *völlig solide*.

VII. Bei einem etwas grössern, sehr zerrissenen Embryo, an dem fast nur das Herz sich zur Untersuchung eignet, ist der linke Vorhof bedeutend grösser als bei den nächstvorhergehenden, die rechte Kammer reicht fast so tief herab als die linke. Die Spitze des Herzens ist tief und weit gespalten, die linke Kammer weit schärfer zugespitzt, als die rundliche rechte. Beide erscheinen von aussen ungefähr gleich gross.

VIII. Fig. 17 — 21. Bei einem elf Linien langen, vierzehn Gran schweren, ungefähr zweimonatlichen Embryo liegt das Herz mit der Spitze gerade nach vorn gerichtet, sehr symmetrisch, in einer Vertiefung der obern Fläche der ungeheuren Leber.

Die grösste Breite des Ganzen, welche durch die grösste Entfernung der Seitenränder der beiden Hälften bestimmt wird, beträgt  $2\frac{1}{2}$ , die der Kammern  $1\frac{1}{2}$  Linie, die grösste Länge der Kammern etwas über eine Linie. Das Herz ist daher weit mehr breit als lang. Die Spitze ist sehr stumpf, stark zweigespalten, die linke Kammer (c) schärfer zugespitzt, und beträchtlich länger als die rechte (d). Ueberhaupt ist, wie man vorzüglich bei Betrachtung des Herzens von unten sieht, die linke Kammer bedeutend länger.

Die Vorhöfe (a) bedecken nicht bloss die Grundfläche der Kammern, sondern auch die Lungenpuls-

ader und Aorte völlig. Vorzüglich wird dies durch das linke Ohr (b) bewirkt, welches sich,  $1\frac{1}{2}$  Linie lang, sehr länglich ausgezogen, von links und unten nach rechts und oben schlägt, die beiden Pulsaderstämme verbirgt und das rechte berührt. Diese bedeutende Entwicklung des linken Ohres in die Länge ist jetzt zuerst auffallend, und erhält sich noch lange.

Die Lungenpulsader (k) und Aorte (e) sind sehr deutlich von einander verschieden: die erstere etwas weiter. Sie steigt steil vorn rechts und unten nach links und oben zur Aorte, und schiebt kurz vor ihrer Verbindung mit ihr auf beiden Seiten den kaum merklichen Lungenast ab, nach dessen Abgabe sie sich kaum merklich verkleinert.

Wird das Herz von unten betrachtet, so sieht man sehr deutlich äußerlich die untere Hohlvene (h) bloß der linken Vorkammer entsprechen. Die rechte Vorkammer reicht bis zur Mittellinie, sogar noch etwas über dieselbe hinaus, und hier erst, hinter der linken Kammer, tritt die untere Hohlvene an das Herz. Außer ihrer Mündung nimmt man an der untern Fläche hinter der linken Kammer keine Spur des venösen Herztheiles wahr.

Das linke Ohr ist zwei Linien lang,  $\frac{1}{2}$  breit, das rechte  $1\frac{1}{4}$  breit, 1 hoch.

Die Wände der Kammern sind beträchtlich dick, die Höhle klein, beide scheinen gleich weit, von einer an der Grundfläche befindlichen Oeffnung in ihrer Scheidewand ist keine Spur zu entdecken.

Die Oeffnung des rechten Vorhofes bestätigt den äußern Anschein. In ihm findet sich keine Spur des Eintrittes der untern Hohlvene, in der Scheidewand zwar, rechts von der sehr weiten venösen Mündung der rechten Kammer, eine kleine Vertiefung an der Stelle des eirunden Loches, aber keine deutliche Oeffnung, so daß es scheinen könnte, als sey die Scheide-



wand noch nicht durchbrochen, und, was später als Eustachische Klappe erscheint, jetzt noch ein Theil derselben.

Von den Lungen ist nur die linke neben dem Herzen sichtbar, die rechte ganz hinter der rechten Herzhälfte verborgen. Sie haben indessen die ganze Höhe der Brusthöhle, sind aber nicht höher als das Herz, ungefähr 2 Linien lang,  $1\frac{1}{2}$  Linie breit, 1 Linie dick. Sie sind viel weniger platt als bisher, sehr deutlich in ihre gewöhnlichen Lappen abgetheilt. Die Läppchen sind gleichfalls sehr deutlich, machen die Oberfläche beträchtlich ungleich, indem sie ansehnliche rundliche Erhabenheiten bilden, sind in viel größerer Zahl vorhanden als beim vorigen Embryo, verhältnißmäfsig zugleich kleiner als bei ihm, aber doch verhältnißmäfsig noch bedeutend größer und zahlreicher als in spätern Perioden.

Quer durchschnitten, mit bloßen Augen, der Linse und unterm Mikroskop betrachtet, erscheinen sie völlig solide und homogen.

Herz und Lunge zusammen wiegen 1 Gran.

IX. Fig. 22 — 25. Bei einem achten Embryo von 1" 4" Länge, und 2 Scrupel 10 Gr. Schwere sind bedeutende Veränderungen eingetreten. Das Herz ist etwas nach der linken Seite gewandt, die Herzkammern sind verhältnißmäfsig zu ihrer Breite höher, das Herz daher länglicher. Die Höhe der Kammern beträgt zwei Linien, die Breite nicht ganz so viel. Die Spalte an der Spitze ist weniger tief.

Noch ist der rechte Vorhof der weiteste Theil, der linke wenig entwickelt, nur als eine kleine rundliche Anschwellung neben der Lungenpulsader vorragend, die, so wie die Aorte, noch ganz unbedeckt ist.

Die, von der Aorte deutlich geschiedene Lungenpulsader ist weiter als sie.

Der Durchmesser eines jeden Lungenpulsaderastes, hält kaum den vierten Theil des als fortgesetzter Lungenpulsaderstamm erscheinenden arteriösen Ganges.

Beide Vorhöfe bilden unten und hinten einen gemeinschaftlichen, durch keine Einschnürung getheilten Wulst, in dessen Mitte sich die untere Hohlvene senkt.

Die Wände der geöffneten Kammern sind gleich dick, die linke Kammer etwas weiter als die rechte, die Scheidewand vollständig.

Die Scheidewand beider Vorhöfe findet sich nur in ihrem kleinsten obern Theile. Dicht vor der ansehnlichen Lücke, dem eirunden Loche, ist rechterseits die sehr ansehnliche, längliche Eustachische Klappe ausgespannt: die untere Hohlvene senkt sich gerade in den linken Vorhof, *wo sich keine Spur einer Klappe des eirunden Loches findet.*

Die Lungen überragen das Herz in allen Richtungen, und haben sich verhältnismässig zu ihm und dem ganzen Körper schnell bedeutend entwickelt. Sie sind 3''' lang, 2''' breit und dick. Ihre Abtheilung in die Hauptlappen ist sehr deutlich. Die Menge der, die Oberfläche und Ränder noch ungleich machenden Läppchen, ist ohne Vergleich bedeutend grösser als beim vorigen Embryo, jedes dieser Läppchen daher, wie auch eine Vergleichung der Abbildungen zeigt, absolut kleiner als dort. Doch ist die Zahl noch nicht so gross als späterhin.

Gewicht des Herzens 1 Gr.

Gewicht der Lungen 2 Gr.

Verhältniß des Herzens zum Körper = 1 : 50.

Verhältniß der Lungen zum Körper = 1 : 25.

X. XI. Fig. 26—32. Bei zwei Embryonen von 1<sup>st</sup> 8''' Länge und 1 Drachme Schwere unterscheidet sich die Anordnung nicht bedeutend. Doch ist der linke Vorhof, namentlich das eigentliche Ohr, jetzt bedeu-

tender entwickelt; so daß es weiter nach vorn ragt, und mit dem rechten die Stämme der großen Pulsadern fast ganz bedeckt. Seine Gestalt ist sehr länglich. Es macht drei ansehnliche Biegungen, indem es erst abwärts, dann aufwärts, dann von Neuem abwärts steigt. Zuerst in dieser Periode finde ich die Vorhöfe gezackt.

Der arterielle Theil ist noch länglicher als beim vorigen Embryo, beide Kammern sind schärfer zugespitzt, doch die rechte stumpfer als die linke.

Die verhältnismäßige Weite der Kammern, ihre Dicke, die Anordnung im Innern der Vorhöfe, ist ganz dieselbe als beim vorigen Embryo.

Die Zahl der Lungenläppchen ist etwas ansehnlicher, ihre Größe verhältnismäßig etwas geringer als beim vorigen Embryo.

Das Verhältniß des Gewichtes von Herz und Lunge zum Körper bietet keine Verschiedenheiten dar.

XII. *Fig. 33.* Das Herz eines Embryo, der nur zwei Linien größer als der vorige ist, habe ich der auffallenden Verschiedenheit der Gestalt wegen abgebildet. Es ist plötzlich viel rundlicher als bei den vorigen Embryonen, und doch ist äußerlich keine Spur von Trennung beider Kammern sichtbar. Die Wände der linken Kammer sind doppelt so dick als die der rechten, die nicht gezackten Vorkammern verhältnismäßig kleiner.

Alle diese Verschiedenheiten scheinen von dem sehr erschlafften Zustande des Herzens abzuhängen: mehrere derselben können auch in einer vorschnellen Entwicklung begründet seyn.

XIII. XIV. *Fig. 34—37.* Bei Embryonen von 2<sup>''</sup> 5<sup>'''</sup> Länge, und 2 Drachmen und 2 Scrupel Schwere, schließt sich die Entwicklung des Herzens an die Reihe der frühern Embryonen, mit Ausnahme des zuletzt beschriebenen an. Das Herz ist noch länglicher, die Spalte an der

Spitze deutlich, doch weniger tief, die Wände der linken Kammer etwas, doch nicht bedeutend, dicker als die der rechten.

Die Eustachische Klappe ist verhältnismässig unmerklich kleiner: die wichtigste Verschiedenheit bietet die Klappe des eirunden Loches dar, welche jetzt, also *um das Ende des dritten Monates*, zuerst erscheint, und als eine sehr niedrige, kaum den vierten Theil des eirunden Loches einnehmende Falte vom hintern Umfange der untern Hohlvene emporwächst.

Die Lungenäste der Lungenpulsader sind verhältnismässig ansehnlicher als bisher, nur um die Hälfte enger als der arteriöse Gang.

Gewicht des Herzens 3 Gr.

Gewicht der Lungen 6 Gr.

Verhältniß des Herzens zum Körper = 1 : 53.

Verhältniß der Lungen zum Körper = 1 : 27.

XV. XVI. Taf. 5. Fig. 1. A u. B. Bei Embryonen von ungefähr 2'' 8''' Länge ist die vorzüglichste Verschiedenheit die ansehnlichere GröÙe der Klappe des eirunden Loches, die jetzt, mit unveränderter GröÙe der Eustachischen, ungefähr die Hälfte der Höhe des eirunden Loches einnimmt. Indessen ist sie außerordentlich dünn, zart, und deshalb bei dem einen der beiden Embryonen kaum sichtbar, so daß ich lange an ihrem Daseyn zweifelte. Von dem eirunden Loche ist sie noch fast um die ganze Weite der untern Hohlvene entfernt, so daß diese, da auch die Eustachische noch fast so straff als früherhin rechterseits ausgespannt ist, noch fast ganz in den linken Vorhof tritt.

Die Gewichtsverhältnisse des Herzens und der Lungen sind dieselben als beim vorigen Embryo.

XVII. *Fig. 2 u. 3.* Bei einem 3" 4'" langen, 1 Unze 2 Drachmen schweren männlichen Embryo hat das Herz eine auffallend länglichere Gestalt als bisher. Dies ist indeffen nur zufällig und zum Theil in der starken Zusammenziehung begründet, indem es bei gleich grossen und grössern eine mehr rundliche Gestalt hat. Der vordere, rechte Rand ist daher hier eingebogen, nicht, wie bei den vorigen Embryonen und überhaupt bei der gewöhnlichen Anordnung des Herzens, gewölbt. Aus demselben Grunde ist die Spitze sehr deutlich gespalten, die Muskelfsubstanz erscheint ungewöhnlich dick: die Wände der linken Kammer sind kaum merklich dicker als die der rechten. Die Höhle der Kammern ist ungefähr gleich weit.

Die Lungenarterie ist bedeutend weiter als die Aorte, die Lungenäste sind fast so weit als der arteriöse Gang.

Gewicht des Herzens 6 Gr.

Gewicht der Lungen 14 Gr.

Verhältniß des Herzens zum Körper = 1 : 100.

Verhältniß der Lunge zum Körper = 1 : 43.

XVIII. XIX. XX. *Fig. 4 — 8.* Bei fünfmonatlichen Embryonen, die vom Scheitel bis zum Ende des Steifsbeins ungefähr 4", vom Scheitel bis zu den Zehenspitzen 7" 6'" lang sind, und ungefähr 4½ Unze wiegen, ist die Spalte an der Spitze des Herzens noch mehr verschwunden, allgemein ragt die linke Kammer tiefer als die rechte herab. Der arteriöse Theil überragt den venösen immer stärker. Die Form des Herzens ist, wie eine Vergleichung der Figuren beweist, bald mehr, bald weniger länglich. Das eirunde Loch wird von der stark emporgewachsenen Klappe fast ganz verschlossen; diese ist zugleich näher an dasselbe gerückt, die kleiner gewordene Eustachische hat sich entfernt.

Die Wände des Herzens sind verhältnißmäßig weniger dick. In einigen Embryonen ist kein Unterschied deutlich (Fig. 8.), in andern ist die rechte bedeutend dünnwandiger. (Fig. 6.) Die linke Höhle ist in einigen Fällen bedeutend weiter (Fig. 8.), in andern (Fig. 6.) enger.

Das Verhältniß zwischen dem arteriöfen Gange und den Lungenästen ändert sich jetzt dahin ab, daß er ihnen gleich (Fig. 7), oder wenigstens nur unbedeutend weiter ist. (Fig. 4.)

Gewicht des Herzens 18 Gr.

Gewicht der Lungen 2 Scrupel 12 Gr.

Verhältniß des Herzens zum Körper = 1 : 120.

Verhältniß der Lungen zum Körper = 1 : 41½.

Von nun an ändert sich die äußere und innere Anordnung der Theile so unbedeutend ab, daß es mir überflüssig scheint, noch weitere ausführliche Beschreibungen zu geben.

Nur habe ich Herzen aus dem sechsten und siebenten Monate abgebildet, um, aus dem sechsten Monat (Fig. 9.) eine um diese Zeit ungewöhnliche Anordnung der Eustachischen Klappe zu zeigen. Sie bestand bei einem ganz frischen Embryo aus einem bloßen, äußerst zarten Netze, die Klappe des eirunden Loches dagegen war äußerst stark.

In der 10ten — 12ten Figur ist das Zurücksinken der Vorhöfe, die Verminderung der Eustachischen Klappe, die Abnahme der Dicke der Wände der Kammern, und das jetzt oft, wenn gleich nicht immer, vorkommende Uebergewicht der Lungenpulsaderäste über den arteriöfen Gang, sehr deutlich.

## II. Schweinsembryonen.

I. *Taf. 5. Fig. 13. 14.* Bei Schweinsembryonen von 8<sup>'''</sup> Länge, den kleinsten, welche ich zu untersuchen hatte, beträgt die ganze Höhe des Herzens 2 $\frac{1}{3}$ <sup>'''</sup>, die Breite nicht völlig 2<sup>'''</sup>. Der arteriöse Theil ist grösser als der venöse, der rechte Vorhof etwas grösser als der linke, aber weiter nach hinten geschoben, so dass er, wenn das Herz von vorn und oben betrachtet wird, kleiner erscheint. Die Ohren bedecken die Arterienstämme vorn durchaus gar nicht. Der arteriöse Theil ist um den vierten Theil mehr breit als lang, die linke Kammer länger als breit, stärker zugespitzt als die rechte. In der Mitte des obern Randes, doch etwas mehr rechts, erhebt sich gerade nach oben *ein sehr ansehnlicher, fleischiger, rundlicher Fortsatz, aus welchem die Lungenarterie entspringt.* Hinter dieser schlägt sich, deutlich von ihr getrennt, die Aorte nach oben. Die Lungenarterie geht ganz in die Aorte über, und *sendet keine Lungenäste ab.*

Die Wände der Kammern, vorzüglich der rechten, sind sehr dick, die der Vorhöfe dünn. Die Kammern sind durch eine vollständige Scheidewand von einander abgefordert. *Jener rundliche, am obern Rande des Herzens befindliche Höcker gehört nur der Lungenarterie an.*

Die Lungen liegen als dreieckige, platte, nur in Hauptlappen tief abgetheilte, übrigens glatte Körperchen von der Länge einer Linie neben dem untern Ende der Brusttaorte unter dem Herzen, und erhalten ein *ansehnliches, aus diesem Theile der Aorte tretendes Gefäss.*

II. *Fig. 15 — 19.* Bei beträchtlich grössern Embryonen von 1<sup>''</sup> 4<sup>'''</sup> Länge ist die Anordnung bedeutend abgeändert. Die Gestalt des ganzen Herzens, be-

sonders des arteriösen Theiles, ist weit mehr lang als breit. Die Ohren ragen weit mehr nach vorn, so dass sie die Lungenarterie und Aorte bedecken. Das linke ist deutlich gröfser als das rechte. Von dem beim vorigen Embryo so deutlichen Lungenarterienstiel findet sich keine Spur, sondern die Lungenarterie entspringt unmittelbar aus dem obern Theile der rechten Kammer. Sie schiekt kleine, aber deutliche Zweige an die Lungen, die jetzt viel gröfser und ungefähr so lang als das Herz sind, von dem sie aber doch in der Brusthöhle noch fast ganz verdeckt werden. Ihre Zusammensetzung aus einer Menge von Läppchen ist sehr deutlich.

Die Kammern sind sehr dickwandig, dagegen die Vorhöfe aus sehr dünnen Wänden gebildet. Die linke Kammer ist weiter als die rechte, die Dicke ihrer Wände fast gleich. Doch ist die linke etwas stärker.

Das sehr grofse eirunde Loch hat keine, oder wenigstens eine kaum merkliche Klappe: dagegen ist die stark fleischige Eustachische, dicht vor ihm in der rechten Kammer ausgespannte Klappe sehr hoch, reicht fast bis zum obern Rande, und die untere Hohlvene öffnet sich daher ganz in den linken Vorhof.

### III. Schafsembryonen.

I. Fig. 20, 21. Der kleinste Schafsembryo, welchen ich zu diesem Zwecke untersuchen konnte, war  $7\frac{1}{2}'''$  lang. Das Herz ist  $1\frac{1}{2}$  Linië breit, und  $2'''$  hoch. Die Vorkammern sind beträchtlich, überragen aber die Kammern nicht. Die Spitze der Kammern ist deutlich in zwei gespalten, die linke Kammer bedeutend spitzer als die rechte, und tiefer herabreichend. Das obere Ende der letztern ist zu einer stumpfen, plötzlich abgesetzten, rundlichen Spitze ausgezogen, welche den obern



Rand dieser und der linken Kammer überragt, und aus welcher die Lungenpulsader entspringt. Hinter dieser schlägt sich, deutlich von ihr abgefondert, die Aorte in die Höhe.

Die Lungenpulsader ist, wie es, trotz der genauesten Untersuchung, scheint, bis jetzt nur noch zweite oder rechte Aorte, indem sie sich bloß mit der Aorte zum absteigenden Stamme verbindet, keine Gefäße zu den Lungen schickt.

Diese liegen unter, nur zu ihrem sehr kleinen obern Theile hinter dem Herzen, und scheinen an ihrem obern Ende vereinigt. Sie sind gelblich weiß, platt, länglich dreieckig, völlig glatt, nur an ihrem äußern Rande tief eingekerbt, eine Andeutung der spätern Eintheilung derselben in Lappen.

II. *Fig. 22.* Der folgende Schafsembryo ist 1" 3''' lang. Die Gestalt des Herzens ist im Ganzen dieselbe, nur etwas länglicher. Ferner ist die Anschwellung an der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher die Lungenpulsader entspringt, verhältnißmäßig nach allen Richtungen bedeutend kleiner, fängt also an zu verschwinden.

Die spätern Veränderungen sind sowohl bei diesen als den vorigen Thieren zu unwichtig, um eine besondere Beschreibung zu verdienen, und ich gehe daher zur kurzen Darstellung der aus den bisher zusammengestellten Thatfachen sich ergebenden Resultate über.

---

Aus den auf den vorigen Seiten verzeichneten Beobachtungen ergeben sich hauptsächlich folgende allgemeine Resultate.

### I. H e r z.

I. Das Herz ist desto größer, je jünger der Embryo ist.

*Haller* sagt schon im Allgemeinen vom Herzen des Fötus <sup>1)</sup>, daß es größer ist, und einen beträchtlichen Theil der Brusthöhle einnimmt, *Mayer* fügt hinzu, daß dieses Verhältniß desto vortheilhafter für das Herz ist, je näher sich der Embryo seinem Entstehen befindet <sup>2)</sup>.

Von einem nicht völlig sechs Linien langen Embryo sagt *Roume* <sup>3)</sup> sehr treffend, das sehr große Herz habe durch seinen Umfang die Wände der Brusthöhle auszudehnen geschienen, denn in der That nimmt es, wie sich aus meinen Untersuchungen (S. Fig. 1. u. ff.) ergibt, anfänglich die ganze Brusthöhle ein.

Bei mehreren, selbst neuern Schriftstellern findet man diesen Punkt, ungeachtet sie die Bildungsgeschichte im Allgemeinen betrachten, gar nicht berührt. *Wrisberg* z. B. macht in seinen vortrefflichen Beiträgen zur Anatomie des Embryo gar nicht auf denselben aufmerksam. Eben so übergehen ihn *Sömmerring*, *Bichat* und noch neuerlichst *Gordon* ganz mit Stillschweigen, und man könnte daher um so mehr geneigt seyn, an der Richtigkeit der Angabe anderer Schriftsteller zu zweifeln, da sich in der Thierreihe das Herz insofern auf eine ganz entgegengesetzte Weise entwickelt, als es um so kleiner ist, je niedriger das Thier steht, daher war die genaue Revision des Gegenstandes nicht überflüssig.

## II. Das Herz ist anfangs in Hinsicht auf Lage und Gestalt symmetrischer als in spätern Perioden.

Der arteriöse Theil steht anfangs senkrecht, mit der Spitze gerade nach vorn und unten, die beiden

1) Elem. physiol. T. VIII. P. 1. p. 363.

2) Vom Baue des menschlichen Körpers. Th. 5. S. 307.

3) Bei *Buffon* supplém. à l'hist. naturelle. T. IV. p. 367. a. d. Journal de physique 1775.

Vorkammern sind gleich groß, und liegen gleich weit auf beide Seiten hinüber.

III. Die *Gestalt des Herzens durchläuft sehr verschiedene Stufen, auf welchen es sich selbst äußerst unähnlich ist*. Ich weiß nicht, ob vielleicht in sehr frühen Perioden der Bau so einfach ist, daß sich keine Abtheilung in Kammer und Vorkammer findet, und die rechte und linke Hälfte durchaus nicht von einander abgefondert sind. Hierüber müssen fortgesetzte Untersuchungen belehren:

Dieser Satz läßt sich in folgende zerfallen.

1) Das Verhältniß zwischen dem venösen und arteriösen Theile des Herzens ist nicht immer dasselbe. Statt daß bei vollendeter Ausbildung, und in der That schon viel früher, die Kammern weiter als die Vorhöfe sind, findet anfänglich ein ganz entgegengesetztes Verhältniß Statt, und die Vorkammern überwiegen die Kammern desto bedeutender, je jünger der Embryo ist.

Auf die ansehnliche Größe der Vorhöfe haben daher auch schon beim menschlichen Embryo Senac<sup>1)</sup> und Wrisberg<sup>2)</sup> aufmerksam gemacht.

Die Vergleichung der Abbildungen auf der vierten und fünften Tafel zeigt die bedeutenden, in dieser Hinsicht Statt findenden Verschiedenheiten sehr deutlich.

Indessen tritt schon vor dem Ablaufe des Fötuslebens das später bestehende Verhältniß beinahe vollständig ein.

2) Die *verhältnißmäßige Größe des rechten und linken Herzens ist nicht in allen Perioden dieselbe*. In den spätern Lebensperioden ist die rechte Hälfte mehr oder weniger beträchtlich weiter als die linke: über

1) Tr. du coeur. T. I. p. 227.

2) Observat. anat. embryon. human. p. 24. u. 34.

das Verhältniß zwischen beiden beim Embryo variiren dagegen die Angaben der Schriftsteller. Im Allgemeinen nimmt man an, daß die linke Hälfte des Herzens weiter als die rechte sey <sup>1)</sup>. Wenigstens stimmen die Angaben von *Portal* <sup>2)</sup>, *le Gallois* <sup>3)</sup> hierin überein.

Nach *Haller* ist auch beim Hähnchen die linke Vorkammer beständig gröfser als die rechte <sup>4)</sup>.

Dagegen nehmen *andre*, z. B. *Gordon* <sup>5)</sup>, zwischen beiden Herzhälften beim Fötus Gleichheit an. *Andre*, namentlich *Senac* <sup>6)</sup>, geben die rechte Herzhälfte als bedeutend weiter an, indem z. B. nach *Senac* die rechte Kammer vom sechsten bis siebenten Fötusmonate an, zweimal gröfser als die linke seyn soll.

Unstreitig hängt die Verschiedenheit jener Angaben theils von Zufälligkeiten, theils von der Verschiedenheit der Lebensperioden ab, in welchen die Messungen angestellt wurden.

Nach meinen Untersuchungen sind a) beim frühesten Embryo, den ich vor mir hatte, die *beiden Vorkammern gleich groß, bald aber vergrößert sich die rechte außerordentlich schnell*. Dies ergibt sich aus einer Vergleichung der ersten mit den folgenden Abbildungen.

Das Uebergewicht des rechten Ohres über das linke und den arteriösen Theil bestätigt auch *Wrisberg* <sup>7)</sup> für den menschlichen Embryo.

Erst

1) *Danz* a. a. O. S. 191.

2) *Mém. de l'ac. des sc.* 1770. p. 244.

3) *Dict. des sc. médicales* Vol. V. p. 440.

4) *Format. du poulet*. T. II. p. 71 — 74.

5) *A. a. O.* S. 53. Doch sagt er, wenn sich einige Verschiedenheit gefunden, so habe ihm eher die linke Seite weiter geschienen.

6) *Tr. du coeur* T. I. p. 227.

7) *A. a. O.* S. 24. Fig. 3. S. 4. Fig. 4.

Erst allmählich wird das linke Ohr wieder dem rechten gleich.

b) Die rechte Kammer ist anfänglich unstreitig kleiner. Sie fängt zwar höher an, reicht aber bei weitem nicht in demselben Verhältnisse tief herab. Allmählich rückt sie aber gleich weit nach unten. Dann scheint sie eine Zeitlang weiter zu seyn. Später ist sie wieder enger.

c) Die Dicke der Wände des Herzens ist in den frühern Lebensperioden verhältnismäßig weit beträchtlicher als in den spätern. Dies gilt sowohl für die Vorkammern als die Kammern, vorzüglich aber ist es an diesen am auffallendsten. Sowohl das rechte als das linke Herz bietet diese Verschiedenheiten dar, die rechte Kammer aber schien mir bei allen von mir untersuchten verhältnismäßig dickwandiger als die linke, beide einander daher ähnlicher als in spätern Lebensperioden, dies vorzüglich desto mehr, je jünger der Embryo ist. Auf diese Weise muß *Senac's* Angabe: „dass beim drei- bis viermonatlichen Fötus die Wände der linken Kammer dünner als die der rechten seyen, und sich nur in dem Maasse als der Fötus sich vergrößert, verdicken“<sup>1)</sup>, abgeändert werden, wenn sie nicht, wie auch schon *Gordon* bemerkt hat<sup>2)</sup>, eine völlige Unrichtigkeit enthalten soll. *Gordon* selbst aber hat, nach allen meinen Untersuchungen, selbst Unrecht, wenn er festsetzt, dass die Wände der linken Kammer gegen die Zeit der Geburt verhältnismäßig dicker seyen als in den frühern Embryomonaten, denn gerade das Gegentheil findet auf eine sehr auffallende Weise Statt.

d) Der arteriöse Theil ist anfänglich länglich-rundlich, platt, weil die rechte Kammer weniger tief als später herabreicht, der rechte Rand desselben, an

1) A. a. O. S. 227.

2) A. a. O. S. 53.

der Stelle, wo diese sich endigt, etwas eingeschnitten, die linke Kammer endigt sich sehr stumpf. Allmählich rückt die rechte Kammer herab, und nun wird der arteriöse Theil verhältnismäßig breiter als vorher, seine Spitze ist deutlich zweigezackt. Die beiden, durch einen beträchtlichen Einschnitt abgeforderten Zacken sind anfänglich stumpfer, allmählich werden sie spitzer, dann, indem sich jener Einschnitt anfüllt, weniger deutlich, die Spitze des Herzens daher wieder, wie in den frühesten Perioden, wiewohl aus einem andern Grunde, einfacher.

e) Bei mehreren Thieren, namentlich den *Wiederkäuern* und dem *Schwein* ist eine muskulöse rundliche Verlängerung der Grundfläche der rechten Kammer, aus welcher erst die Lungenpulsader entspringt, (s. oben S. 419. 420.), eine höchst merkwürdige Erscheinung. Diese ist nur in den frühen Perioden vorhanden, und verschwindet allmählich bald. Auch beim Menschen scheint sie durch die Höhe der rechten Kammer, welche die linke beträchtlich überragt, angedeutet, wenn gleich dieser Theil von der übrigen Kammer nicht so stark abgesetzt ist. *Offenbar ist er eine Andeutung der muskulösen Anschwellung am untern Ende der Kiemenarterie der Fische und der Körperarterie mehrerer Mollusken.*

f) Unterscheidet sich der arteriöse Theil des Herzens von sich selbst in frühern und spätern Perioden auch in Hinsicht auf den Zusammenhang der Kammern? Ich habe schon oben bemerkt, daß ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben weiß, ob nicht vielleicht in sehr frühen Perioden nur eine Kammer vorhanden ist, früher dagegen eine Communicationsöffnung zwischen beiden, an ihrer Grundfläche, dicht unter dem Ursprunge der großen Gefäße beschrieben. Diese habe ich auch bei diesen wiederholten Untersuchungen gefunden. Es schien

mir zwar hiebei anfangs zweifelhaft, ob nicht vielleicht die venöse, dicht neben der Scheidewand und der Grundfläche liegende Mündung der rechten Kammer für eine Oeffnung in der Scheidewand der Kammern gehalten werde, und ich daher sowohl bei dieser als bei den frühern Beobachtungen getäuscht worden sey; allein, da ich bei der genauesten und vorsichtigsten Untersuchung der Scheidewand mit einer feinen Borste in der ganzen Länge derselben beständig einen deutlichen Widerstand fand, nie aber, sobald ich sie da anbrachte, wo mir bei Oeffnung der rechten Kammer sogleich jene Oeffnung deutlich in die Augen gefallen war, so glaube ich mit desto größerm Rechte diese Beobachtung als eine Bestätigung meiner frühern ansehen zu können, als sie durch die neuern Entdeckungen über die anfängliche Anordnung der Pulsaderstämme von einer andern Seite auffallend unterstützt wird.

*Die beiden Kammern communiciren daher in den frühern Perioden, wahrscheinlich bis gegen das Ende des zweiten Monates, durch eine an der Oberfläche befindliche Oeffnung, mit einander.*

g) *Die innere Anordnung der Vorhöfe in Bezug auf ihre Communication unter einander, und mit den Venenstämmen ist bedeutenden Veränderungen unterworfen. Diese betreffen vorzüglich die Gestalt und Gröfse des eirunden Loches, die Lage der untern Hohlvenenmündung, die Lage, Gestalt, Gröfse, und das wechselseitige Verhältniß der Eustachischen Klappe und der Klappe des eirunden Loches.*

Hier enthalten meine Untersuchungen vorzüglich nur Bestätigungen der trefflichen, von *Sabatier* und *Wolff* angestellten, und der darauf sich gründenden Gesetze, weshalb ich hiebei nicht weiter verweile.

*IV. Die Anordnung der Aorte und Lungenpulsader bietet mehrere bedeutende periodische Verschieden-*

heiten dar, welche sich vorzüglich auf folgende zurückführen lassen.

1) Anfänglich ist bloß die Aorte vorhanden, später erst bildet sich die Lungenpulsader. Diese Anordnung scheint bis zur siebenten Woche zu bestehen. Hierauf erscheint die Lungenpulsader, allein noch ohne Äste, an die noch weit davon entfernte und äußerst kleine Lunge, abzugeben, und ist daher jetzt bloß zweiter Stamm der Aorte, rechte Aorte. In dieser Periode ist daher die Anordnung der Körperpulsadern der, welche bei den Reptilien das ganze Leben hindurch besteht, völlig gleich, abgesehen von der geringern Entfernung der Vereinigung beider Stämme zu einem gemeinschaftlichen. Indessen ist diese Verschiedenheit insofern sehr unbedeutend, als der Embryo und das Reptil durch Ursprung der Kopf- und Schlüsselpulsadern aus dem einen Aortenstamme vor der Vereinigung beider übereinkommen.

2) In der achten Woche werden zuerst die aus dem rechten Stamme der Aorte hervortretenden Lungenpulsaderäste sichtbar. Diese sind desto kleiner, je jünger der Embryo ist, sowohl an und für sich, als im Verhältniß zur Fortsetzung des Stammes der rechten Aorte, oder dem arteriösen Gange. Im fünften Monate werden sie diesem gleich, und von nun an häufig bedeutend größer, so daß beim reifen Fötus gewöhnlich jeder einzelne Lungenpulsaderast entweder so weit oder selbst weiter ist, als der arteriöse Gang.

Diese Angaben weichen zum Theil bedeutend von den frühern ab, und berichtigen dieselben.

Mehrere Schriftsteller erklären sich gar nicht über die periodische Verschiedenheit der Weite des arteriösen Ganges im Verhältniß zu den Lungenästen und der Aorte. *Wrisberg* erwähnt nur in der Beschreibung des letztern seiner Embryonen, eines viermonatlichen, die



ansehnliche Weite der Lungenarterie und des arteriösen Ganges, von welcher er jene weiter als die Aorte, dieselben  $\frac{1}{2}$  Linie weit fand. Von den Lungenästen bemerkt er, daß sie vor der Theilung für die Lungen dünn und federförmlich waren<sup>1)</sup>. Ungeachtet er sich etwas undeutlich ausdrückt, indem man nicht weiß, ob er von den Ästen überhaupt, oder nur von der Verzweigung derselben an der Lungenwurzel redet, so kann man doch das erstere annehmen, da in der Periode, welche er betrachtete, dieses Verhältniß wirklich Statt findet.

*Senac*<sup>2)</sup>, *Röderer*<sup>3)</sup>, *Haller*<sup>4)</sup> geben beim reifen Fötus den arteriösen Gang weiter als die Lungenäste, der letztere<sup>5)</sup> sogar bei seinem Ursprünge weiter als die Aorte bei ihrem Austritte aus dem Herzen an.

Indessen nöthigen mich meine Untersuchungen die Richtigkeit dieser Angaben zu bezweifeln, denen zu Folge das Verhältniß zwischen den Lungenästen und dem arteriösen Gange, welches in den frühesten Perioden unbedingt besteht, noch bis zur Geburt beharrte. Höchst wahrscheinlich ist wohl der Grund des Irrthums in dem Umstande zu suchen, daß die Messungen, wie wenigstens *Haller* ausdrücklich angiebt, an ausgespritzten Pulsadern angestellt wurden, wo der arteriöse Gang wegen seiner von *Röderer*<sup>6)</sup> schon bemerkten, aber hier nicht berücksichtigten, außerordentlichen Dünne und Weichheit nothwendig über Gebühr ausgedehnt werden mußte.

So wie der arteriöse Gang in den frühesten Perioden verhältnißmäßig am weitesten ist, so auch der venöse.

1) A. a. O. S. 62.

2) A. a. O. S. 232.

3) De foetu perfecto. p. 86.

4) Elem. physiol. T. VIII. p. I. pag. 394.

5) Ebend.

6) A. a. O.

Alle meine hierüber angestellten Untersuchungen bestätigen dieses Gesetz, welches insofern wichtig ist, als es die Bedeutung dieses Ganges erläutert. Höchst wahrscheinlich ist er nur ein Ueberbleibsel des frühesten Zustandes, wo noch keine Leber vorhanden ist, und Pfortader und untere Hohlvene noch zu einem Stamme zusammentreten, wie die Lungenpulsader anfänglich eins mit der Aorte ist. Allmählich sprosst aus der Pfortader ein arterieller Baum aus, wie aus der Lungenpulsader Zweige in die Lungen. Diese Ansicht der Bedeutung des venösen Ganges wird durch die Bildung der kopflosen Mißgeburten bestätigt, wo, wie auch ein von *Brera* \*) neuerlich beschriebener Fall beweist, sich die Venen des Darmkanals, also die Pfortader, unmittelbar in die untere Hohlvene ergießen.

## II. L u n g e n.

Die Lungen bilden sich erst sehr spät. Vor der sechsten bis siebenten Woche des Embryolebens nimmt man beim Menschen mit Bestimmtheit keine Spur davon wahr. Dann entstehen sie *unter*, nicht neben dem Herzen zu beiden Seiten des untern Endes des Brusttheiles der Aorte. Bei ihrem ersten Entstehen, und noch eine Zeitlang nachher sind sie verhältnißmäßig zum Herzen und zu den übrigen Organen so außerordentlich klein, daß man sich nur durch ein sorgfältiges Verfolgen ihrer allmählichen Entwicklung davon überzeugen kann, daß die zuerst wahrgenommenen Theile wirklich die Lungen sind.

Die Gewichts- und Größezunahme der Lungen, und die dadurch bewirkten Abänderungen ihrer frühern

1) Giorn. di med. Pratt. 1816. Fasc. 23. p. 251.

Verhältnisse zum Körper und dem Herzen ergeben sich aus den obigen Beobachtungen. Anfänglich liegen sie hier sehr dicht neben einander, sind platt, haben eine völlig glatte Oberfläche und eine weisse Farbe. An dem äussern Rande aber zeigen sich schon sehr früh die Einschnitte, Spuren einer spätern Theilung in Lappen, wenn sie gleich anfänglich noch nicht vorhanden sind. Später erscheinen sie aus kleinern Läppchen zusammengesetzt. Diese sind anfänglich verhältnissmässig grösser, und viel weniger zahlreich als in spätern Perioden, sie zerfallen erst später wieder in kleinere. Die Läppchen sind, wenn sie einmal sichtbar geworden, immer desto deutlicher, und desto lockerer durch Schleimgewebe verbunden, je jünger der Embryo ist.

Da die Lungen sich in der Thierreihe als hohle Säcke, beim *Blutigel*, bei den *Reptilien*, entwickeln, so war die Vermuthung wahrscheinlich, dass ihre Bildung auch beim Embryo der höhern Thiere nach denselben Gesetzen geschehe. Mit grosser Sorgfalt habe ich daher auszumitteln gesucht, ob die Lungen anfänglich hohl seyen, vielleicht blofs grosse, einfache hohle Säcke bildeten, allein auch bei starker Vergrößerung von, in jeder Richtung durchschnittenen Lungen, immer die Schnittfläche völlig solide gefunden. Indessen wäre es möglich, dass die Wände nur sehr nahe an einander liegen. Sind die Lungen *wirklich* in diesen frühen Perioden solide, so ist wohl nicht zu läugnen, dass sie eine grosse Aehnlichkeit mit den Kiemen der Fische, besonders mit den büschelförmig angeordneten der *Syngnathen*, welchen bekanntlich die der *Batrachier* entsprechen, darbieten. Sowohl ihre Solidität als ihre in mehrere rundliche Erhabenheiten angeschwollne Oberfläche rechtfertigt diese Vergleichung.

Anfangs fehlen mit Gewifsheit die aus der rechten Aorte oder Lungenpulsader entspringenden Lungenarterienäste. (S. oben S. 428.) In dieser Periode muss man daher unstreitig annehmen, dass ihre Stelle durch Luftröhrenpulsadern, namentlich durch die untern, vertreten wird, da die Lungen so tief im untern Theile der Brusthöhle liegen. Diese so tiefe Lage der Lungen bei ihrem ersten Entstehen ist übrigens in zweifacher Hinsicht merkwürdig. Theils liegen bei den *Reptilien*, eben so den meisten Säugthieren, die Lungen weiter nach unten als beim Menschen, und unter dem Herzen, eben so liegt bei den Fischen die Schwimmblase hinter diesem Organ; theils scheint es, als bildeten sich die einander in ihrer Function entsprechenden Lungen und Thymus einander entgegen, sofern die letztere in entgegengesetzter Richtung von oben nach unten herabwächst.

Als allgemeinste Resultate der vorigen Untersuchungen, und der darauf begründeten allgemeinen Gesetze für die Bildungsgeschichte des Herzens und der Respirationsorgane ergeben sich endlich neue Bestätigungen der Gesetze, dass der Embryo von seinem ersten Entstehen an, bis zu seiner Vollendung mehrere niedere Bildungsstufen durchläuft, und der von mir gegebenen Reduction der vorzüglichsten Bildungsabweichungen des Herzens und der grossen Gefässe auf ein Beharren derselben auf einer früher normalen Bildungsstufe<sup>1)</sup>.

Schon früher habe ich die Uebereinkunftspunkte zwischen den vorzüglichsten Herzphasen des Embryo und den bleibenden niedrigen Formen dieses Organs zu-

1) Handbuch der pathol. Anat. 1812. S. 412 — 472.

sammengestellt, verweise daher hierauf<sup>1)</sup>, und überlasse es andern, das dort Gesammelte zu benutzen. Nur bemerke ich, daß jetzt auch für den menschlichen Embryo mehreres nachgewiesen ist, wozu ich mich früher der Beobachtungen über die Entwicklung des Vogel-embryo bedienen mußte, namentlich *der anfängliche Mangel der Lungenpulsader und der Lungen*. Ob in dieser Periode, einer früher<sup>2)</sup> geäußerten Vermuthung zu Folge, anfänglich Kiemen vorhanden sind, oder sich wenigstens die Aorte auf ähnliche Weise spaltet, und dann wieder vereinigt, habe ich nicht ausmitteln können.

Die Nachweisung des anfänglichen Mangels der Lungenpulsader ist auch für die Erklärung der Bildungsabweichungen des Herzens und der großen Gefäße wichtig, welche den frühesten Zuständen desselben zu entsprechen scheinen, sofern sie die niedrigsten bleibenden Formen darstellen, namentlich des Mangels einer eignen Lungenpulsader und des Ursprungs der Gefäße dieser Organe aus dem Stamme der Aorte<sup>3)</sup>. Nach diesen Untersuchungen ist nun auch diese Bildungsabweichung selbst beim Menschen als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe anzusehen.

Der anfänglich auch beim Menschen als normal erwiesene Mangel der Lungen beweist, daß auch der auf einer oder beiden Seiten in spätern Lebensperioden vorkommende Mangel dieses Organs, wenn nicht die

1) Entwurf einer Darstellung der zwischen dem Embryozustande der höhern Thiere und dem permanenten der niedern Statt findenden Parallele. In *J. F. Meckel's* Beitr. zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2. Hft. 1. No. 1, S. 7 — 24.

2) Eberid. Bd. 1. Hft. 1. S. 103.

3) S. mehrere Fälle hiervon in meiner path. Anat. a. a. O. und in meiner Abhandlung über die blaue Krankheit, dieses Archiv Bd. 1. Hft. 3.

Befchaffenheit der Organe geradezu das Gegentheil darthut, durchaus als ursprünglich und als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe anzusehen ist.

Der anfängliche Mangel der Lungenpulsaderäste an der normalen Stelle wird höchst wahrscheinlich, ja, nach einigen Beobachtungen (S. 419.) gewiss, durch Aeste ersetzt, welche von dem untern Theile der Brust-aorte, in der Gegend der Lunge entstehen, später, wenn sich die eigentlichen Lungenäste entwickelt haben, entweder ganz verschwinden, oder als Bronchialpulsadern erscheinen.

Auch diese Nachweisung ist besonders insofern wichtig, als sich daraus eine von *Huber*<sup>1)</sup> und *Maugars*<sup>2)</sup> gemachte Beobachtung erklärt, wo aus dem untern Theile der Brust-aorte eine dritte Lungenarterie entsprang, welche sich in den untern Theil der Lunge senkte und, wenigstens im letztern Falle, auf Kosten der gewöhnlichen sich entwickelt zu haben schien. Zugleich scheinen diese Beobachtungen auch mit Gewissheit darzuthun, das der von mir vermuthete<sup>3)</sup>, und nachher durch Herrn *Jacobson* nachgewiesene<sup>4)</sup> Ersatz der Lungenpulsader durch die Luftröhrenastgefäße gleichfalls ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe ist.

1) Act. Helv. T. VIII, p. 85.

2) Corvisart J. de méd. an X. Pluviose.

3) S. dieses Archiv Bd. I. Hft. 2.

4) Ebend. Bd. 2. Hft. 1. S. 134.

## Ueber das Athmen. Von NASSE.

(Fortsetzung.)

### I. Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen.

„Blut“, läßt *Göthe* den Mephistopheles im Faust sagen, „Blut ist ein ganz besondrer Saft,“ und wer die mannichfaltigen Täuschungen betrachtet, wozu dieser Saft von jeher die Physiologen und Aerzte verleitet hat, dem bewährt sich jener dämonische Ausspruch fast auf jeder Seite von den vielen Tausend, welche bereits über das Blut geschrieben und ans Licht gestellt worden sind.

Diese Bemerkung gilt nun besonders von der Farbe der beiden Blutarten, vornehmlich der dunkelrothen, aus der man in neuerer Zeit gar wichtige Andeutungen hat entnehmen wollen über die Natur der Verschiedenheit beider Blutarten. Indess wenn gleich die Physiologen, seit zuerst *Priestley*<sup>1)</sup> die dunkle Farbe des Aderblutes von einem angeblichen Reichthum dieses Blutes an Phlogiston, und *Girtanner*<sup>2)</sup> dieselbe dann, der antiphlogistischen Ansicht gemäß, von dem Gehalt jenes Blutes an Kohlenstoff herleitete, zu einer Folgerung der letztern Art stets sehr geneigt gewesen sind, so kann doch schwerlich Jemand, dem die Unsicherheit des Schlusses von der Farbe auf den Gehalt eines Körpers bekannt ist, auf einen solchen Beweis ein großes Gewicht legen, mit welchem Ausdruck von Gewißheit dieser Beweis

1) Philosophical Transact. for 1776; p. 241.

2) *Greus Journal der Physik*, Bd. 3. S. 524.

auch hie und da ausgesprochen seyn mag. Es ist hier nothwendig, diesen für die Lehre vom Athmen einflussreichen Gegenstand etwas näher zu betrachten.

Venenblut ist schwarz, Kohlenstoff auch, also ist das Venenblut besonders reich an Kohlenstoff: so schliesst *Creve* in seiner Schrift „vom Chemismus der Respiration“<sup>1)</sup>, hierin eine Stütze für seine Behauptung einer in den Lungen geschehenden Verbrennung von Kohlenstoff findend. — Sollte aber ein Schluss dieser Art, worin Stoff und Form, beide falsch sind, wohl eine bedeutende Beweiskraft haben? Zuvörderst ist es ja irrig, das, wie *Creve* behauptet, gesundes Aderblut schwarz sey, da es offenbar nur dunkelroth ist. Mit dieser Farbe erscheint dasselbe, auch wenn es in großer Menge in einem dem Zutritt der Luft verschlossenen Glase betrachtet wird; und kleine Mengen davon zeigen die rothe Farbe noch deutlicher. *Bichat* vergleicht bekanntlich die Farbe des Aderblutes mit der von dunkeln Kirscheln. Als *H. Davy*<sup>2)</sup> etwas eben aus dem Körper gelassenes Aderblut zwischen die glatten Flächen zweier Tafeln von weissem Glase brachte, die so dicht an einander schlossen, das das Blut mit der Luft nicht in Berührung kommen konnte, fand er die Farbe desselben derjenigen ähnlich, welche die Färber rothe Ocherfarbe nennen; und selbst das Blut einer durch Zuschnürung der Luftröhre getödteten Taube, welches ich, unter Aus-

1) Wo es S. 11 heisst: „Kaum aber nimmt der Strom des Blutes wieder die Richtung nach den Lungen, alsdann verkündet die dem Kohlenstoff eigene Schwärze das in einem solchen Blute eingetretene Uebermaass, von dem es durch die Function der Respiration befreiet zu werden nach den Lungen eilt.“ Und auf ähnliche Weise S. 12. 13. 14. 30 u. f. w.

2) *Researches*, p. 355; und *Untersuchungen über das Athmen*, S. 22.



schluß der Luft, unmittelbar aus dem Halse der Taube, in zuvor wohl ausgekochtes, und dann in einem verschlossenen Glase erkaltetes Wasser laufen liefs, ertheilte diesem Wasser ein schönes Blutroth, das nach der verschiedenen Beleuchtung des Glases mehr oder weniger licht erschien <sup>1)</sup>. — Woher *Creve* wufste, dafs der Kohlenstoff schwarz sey, darüber giebt er uns keine Nachricht; den bisher bekannt gewordenen Erfahrungen zufolge läfst sich diesem Stoffe (falls wir einmal von der brennbaren Grundlage der Kohlenäure auf gleiche Weise wie von dem diese Grundlage in den Zustand der Säure versetzenden Sauerstoffe in der Sprache der Chemiker reden wollen), eben so gut eine weisse als eine schwarze Farbe, oder noch besser, weder die eine noch die andere, sondern eher Farblosigkeit zuschreiben <sup>2)</sup>. — Falsch

- 
- 1) Dürfte es bei solcher Farbe des Aderbluts nicht passender seyn, beide Blutarten und die ihnen angehörenden Herzzeiten und Gefäße nicht mit *Bichat* als schwarzes und rothes Blut und als Behälter des schwarzen und rothen Blutes, sondern durch die Beiwörter: dunkelroth und hellroth zu unterscheiden?
- 2) Vergl. *Steffens* in *Runges* Farbenkugel; S. 45, so wie auch *Gehlen* in *Schweiggers* Journal, Bd. 5. S. 504. Anmerk. — Die vor Kurzem von *Döbereiner* (*Schweiggers* Journal, Bd. 16. S. 99.) erzählten Versuche, welchen zufolge der Kohlenstoff mit schwarz-grauer Farbe erscheinen soll, lassen nach der uns a. a. O. darüber mitgetheilten Nachricht noch den Zweifel übrig, ob der in ihnen dargestellte Körper auch ganz frei gewesen sey von anderen Stoffen, besonders von Wasserstoff. — Uebrigens hat der Verfasser der Schrift vom Chem. der Respir. ohne Zweifel Kohlenstoff und Kohle mit einander verwechselt, welche beide jedoch bekanntlich, sowohl nach der früheren, als nach der jetzt geltenden chemischen Ansicht, verschiedene Dinge sind (M. f. *Allen* und *Pepys* in *Gehleus* Journal für Chemie, Physik und Mineral. Bd. 5. S. 664, und *H. Davy* in *Schweiggers* Journal, Bd. 12. S. 200). Indessen ist dieser Vorstoß gegen bekannte Thatfachen nicht der einzige in jener Schrift. So wird S. 6. derselben der atm. Luft noch ein Ge-

ist endlich der Schluss, das, weil Kohlenstoff und Adërblut beide (angeblich) schwarz seyen, das letztere einen Reichthum an ersterem haben müsse. Ob sich wohl ein Mineralog, ein Chemiker sehr überzeugt fühlen würde, wenn ihnen Jemand den Beweis führte, der auflöslche Quecksilberkalk müsse vorwaltenden Kohlenstoff enthalten, weil sowohl dieser Kalk als der Kohlenstoff schwarz

---

halt von 0,27 Sauerstoffgas und 0,73 Stickgas zugeschrieben, welcher Gehalt obendrein nicht immer bestehen, sondern zwischen 0,23 und 0,29 Sauerstoffgas in unserer Zone schwanken soll, und deannoch ist von *Humboldts* und *Gay-Lussacs* Abhandlung über das Verhältniß der Bestandtheile der Atmosphäre sieben Jahre älter als *Creves* Schrift. Ferner wird S. 7 behauptet, man nehme an geathmetem Wasserstoffgas, „außer dem ihm beigemischtem wässrigen Lungendunst“, keine Veränderung wahr, da doch schon *Scheele*, wie auch *Bergmann* gefunden haben, das ein solches Gas seine Brennbarkeit einbüße, indem es, wie spätere Untersuchungen gezeigt haben, mit Stickgas, kohlenfaurem und etwas Sauerstoff-Gas gemengt, aus den Lungen zurückkehrt. Dann soll nach S. 8 „reines kohlenfaures Gas sich einigemal einathmen lassen“, obgleich genaue Versuche längst dargethan haben, das selbst ein mit einem Antheil atm. Luft veretztes sich nicht in die Luftröhre bringen lasse, so lange diese anders noch eben reizbar ist, oder das Gas nicht, wie in *Nystens* Versuchen an Hunden, denen die Lungen vorher luftleer gemacht worden, mit Ueberwältigung des durch die Lebenskraft geleisteten Widerstandes, in die Luftröhre eingetrieben wird, so das *Mührys* Erfahrung an einem Schwindlichtigen (*Hufelands* Journal, Bd. 4. S. 161), der durch wiederholte mit dem Athmen jener Luftart angestellte Versuche, die also eine allmähliche Abstumpfung der Reizbarkeit der Athmungswege gegen dieselbe zur Folge haben mußten, es endlich dahin brachte, das er sie unvermengt athmen konnte, als eine bis jetzt wohl einzige Ausnahme von der Regel zu betrachten ist; welches Alles gegen den Verfasser der Schrift vom Chem. der Resp. mit Recht die Vermuthung erregt, er sey mit dem Gegenstande, worüber er schrieb, wohl nur unvollkommen bekannt gewesen.

seyen? Doch Beweisführungen dieser Art kommen jetzt nicht mehr in den Schriften der Chemiker und Mineralogen, sondern nur in denen der Aerzte vor, worüber wir uns denn nicht besonders zu freuen Urfach haben.

Wenn *Creve* (a. a. Q. S. 11.) nach der hier geprüften Beweisführung noch die Erscheinung, daß die Absonderung der Galle aus dem Blute der Pfortader und nicht aus dem der Leberschlagader geschehe, aus dem von ihm angenommenen Kohlenstoffreichthum jenes ersteren Blutes zu erklären sucht, so kann diese Erklärung wenigstens nicht als ein Beweis für seine Ansicht des Athmens gelten. Denn die Annahme des Kohlenstoffreichthums im Pfortaderblute beruht ja, aufer auf der Farbe dieses Bluts, bloß auf der Voraussetzung, daß das Vorwalten eines Stoffes in einer abgefonderten Flüssigkeit mit Sicherheit auf das Vorwalten des nämlichen Stoffes in dem zur Absonderung dieser Flüssigkeit bestimmten Blute schliessen lasse, welcher Voraussetzung jedoch sowohl die Absonderung in den Nieren als die auf der Hautoberfläche beim Schweisse, wo aus dem sich alkalisch verhaltenden Blute Flüssigkeiten mit freier Säure abgefondert werden, entgegen seyn dürften. Chemische Thatfachen für den Kohlenstoffreichthum des Pfortaderblutes führt *Creve* nicht an; der Schluß: weil das schwarze Aderblut schon so kohlenstoffreich ist, so muß das noch schwärzere Blut der Pfortader es noch mehr seyn, wäre aber unstreitig nicht sehr bündig, weil eben der Vorderatz noch in Anfrage steht. Die von *Creve* der Milz zugeschriebene „vorzügliche und bisher noch unbekante Fertigkeit, den Kohlenstoff im Blute zur Ausscheidung disponibler zu machen“ ist von ihm ebenfalls bloß vorausgesetzt, und nach dem, was zwei so tüchtige Kenner des thierischen Körpers, wie *Bichat* \*) und

1) Allgemeine Anatomie; Ed. 1. Abth. 2. S. 206.

**F. Meckel**<sup>1)</sup>, über dieses angebliche Geschäft der Milz aus Thatfachen gründlich gefolgert, den Physiologen allerdings „noch unbekannt“.

Finden wir gleich bei **Bartels**<sup>2)</sup> nur insofern eine ähnliche Ansicht wie bei **Creve**, als derselbe die dunkle Farbe des Aderbluts blofs zum Theil von einer angeblichen „Blutkohle“, welche dieses Blut vor dem Schlagaderblute voraus haben, und wovon es in den Lungen befreit werden soll, zum Theil von der angeblichen minderen Oxydation des in ihm vorhandenen Eisens herleitet: so liegt doch auch dieser Annahme einer das Blut schwarz färbenden Kohle vorzüglich der Schluss von der Farbe des Bluts auf dessen Gehalt zum Grunde<sup>3)</sup>. Dafs aber beide

1) Anmerk. zu **Cuviers** Vorlesungen; Bd. 3. S. 558.

2) Die Respiration; S. 315.

3) „Auch lehrt ja,“ sagt **Bartels** a. a. O. S. 343, „das Schwarze in der Farbe des venösen Cruors, das von dem Kohlenstoffe eben herrührt, dieser Stimme im Blute sogar seinem Aeusseren nach mit der Kohle geradezu überein.“ — Die Farbe des Aderblutes wird übrigens von diesem Schriftsteller nicht immer gleich angegeben; nach S. 313 schimmert aus derselben ein schwarzes Roth hervor; S. 314 wird sie schwärzlich-blau genannt; S. 315 aber nach **Bichat** mit der von dunkeln Kirichen verglichen. — In welchem Zustande übrigens die Kohle im dunkelrothen Blute vorhanden seyn solle, ist aus der Schrift von **Bartels** nicht deutlich zu ersehen. Nach S. 315 u. 343 derselben soll die Kohle in jenem Blute halboxydir, wie überhaupt alle Kohle in einem solchen Zustande seyn, welches Letztere aber mit demjenigen, was die Untersuchungen von **Allen** und **Pepys** bereits vor einigen Jahren, und jetzt auch die von **H. Davy** über die Natur der Kohle gelehrt haben, so wie das Erstere mit **Bartels's** eigener Erklärung des Athmungs Vorgangs, welcher zufolge bei der in den Lungen angeblich vorgehenden Verbrennung eines Kohlenstoffoxyds kein Sauerstoff in den Kreislauf übergeben, und dennoch das verzehrte Sauerstoffgas durch ein gleich großes Maafs kohlenlaures Gas ersetzt werden soll, in einem schwerlich zu lösenden Widerspruch stehen dürfte.

beide Blutarten verschieden - oxydirte Eisenkalke enthalten, ist weiter nichts als eine unbegründete Vermuthung.

Ob der Grund, den *Bartels* (a. a. O. S. 314.) für seine Annahme, es rühre die dunkle Farbe des Arterblutes hauptsächlich von einer im Blute befindlichen Kohle her, aus der von ihm angeführten Beobachtung, daß Blut in kohlenfaurem Gas schwärzer werde, als in Wasserstoffgas, und aus seiner Erklärung dieser Beobachtung, „weil nämlich letzteres Gas das Verkohlte aus dem Blute leichter in sich aufnehme,“ entnommen hat, ob dieser Grund bei näherer Prüfung befriedige, dürfte ebenfalls noch zu bezweifeln seyn. Da *Bartels* jene Beobachtung nicht selbst angestellt, sondern vielmehr aus *Autenrieths* Physiologie, wo Th. I. S. 315 die nämliche Erzählung und Erklärung derselben vorkommt, entlehnt zu haben scheint, so ist hier höchst wahrscheinlich der von *Priestley* bei seinen Untersuchungen über das Athmen und das Blut angestellte, und in den *philosophical Transact.* für 1776 S. 240 beschriebene Versuch gemeint. Hier war aber das mit dem kohlenfauren und Wasserstoffgas in Berührung gebrachte Blut ein hellrothes, ein Schlagaderblut; soll denn auch dies an das Wasserstoffgas Kohle abgeben? <sup>1)</sup> — Nach anderen, besseren Beweisen, daß ein solches Gas aus dunkelrothem Blute Kohle aufzunehmen vermöge, sucht man aber vergebens. Ein paar mit aller Sorgfalt von

---

1) An demselben Ort, wo *Priestley* den oben erwähnten Versuch mit hellrothem, in kohlenfaures und Wasserstoffgas gebrachten Blute erzählt, gedenkt er auch eines anderen, wo er ein solches Blut in Salpetergas brachte, und wo es ebenfalls dunkler ward, als in Wasserstoffgas, so daß es sich also in den beiden Säuren hierin gleich verhielt. Will man etwa annehmen, das Blut habe auch an das Salpetergas Kohlenstoff abgesetzt?

mir angestellte Versuche, wo ich frisches Menschenblut vier und zwanzig oder auch acht und vierzig Stunden lang mit Wasserstoffgas in Berührung liefs, zeigten mir nichts von einer solchen Aufnahme <sup>1)</sup>). Auch nimmt ja geathmetes Wasserstoffgas, nach *H. Davy* wie nach *Allen* und *Pepys* (f. Auff. I. S. 211), aus den Lungen zwar Kohlenfäure, Stickgas und Sauerstoffgas, aber weder Kohle noch Kohlenstoffoxyd auf. Dunkelrothes Blut, das mit Wasserstoffgas in Berührung gebracht worden, färbt sich nicht heller, sondern eher dunkler, und doch müfste, gieng das Gas in Kohlenwasserstoffgas über, zufolge der von *Beddoes* entdeckten, und von *H. Davy* und Anderen bestätigten Eigenschaft der letzteren Gasart, eine Farbenveränderung jener Art im dunkelrothen Blute

- 1) Ich spritzte, unterstützt von einem durch seinen Fleifs und seine Kenntnisse ausgezeichneten jungen Arzte, Hrn. *Weller* aus Halle, zwei Theile frisch gelassenes Aderblut, A aus dem Arme eines körperlich gefunden, wahnsinnigen Mannes, B aus dem Arme einer an Vollblütigkeit leidenden, sonst ebenfalls gefunden Frau in Glocken voll Wasserstoffgas, vermitteltst Zink und Schwefelsäure bereitet. A blieb bei 60—65° Fahr. vier und zwanzig, B bei gleicher Wärme acht und vierzig Stunden lang mit dem Gas in Berührung, wobei es sich, wie es schien, darin dunkler färbte. Beide Gasmengen wurden hierauf über Kalkwasser gelassen, und damit geschüttelt; beide trübten dasselbe, doch B sichtbar mehr als A. Dann setzte ich zu jeder von beiden ein gleiches Maafs vorher mit Kalkwasser gewaschene atm. Luft, und verpuffte hierauf das Gemenge im voltaischen Endiometer. Als das Gas in dem über Kalkwasser geöffneten Endiometer mit dem eingedrungenen Kalkwasser geschüttelt wurde, zeigte sich weder bei A noch bei B eine Spur von Trübung des Wassers. — *Fourcroys* Angabe im Systeme des conn. chim. Tom. 9. p. 149: „le gaz hidrogène devient carboné (wenn es mit Venencruor eingeschlossen)“ ist also wohl nicht richtig; auch enthält die Erzählung seines mit Blut und Wasserstoffgas angestellten Versuches in den Ann. de Chimie, T. 7. p. 149 nichts, was diese Angabe begründen könnte.

hervorzubringen, eben das Erstere der Fall seyn<sup>1)</sup>. Endlich ist ja, falls man auch einräumen wollte, Aderblut gebe an Wasserstoffgas Kohle ab, die von *Bartels* für jene vermeintliche Beobachtung gegebene Erklärung nicht einmal für dieselbe passend, insofern aus dieser Erklärung nur hervorgeht, wie dunkelrothes Blut in Berührung mit kohlenfaurem Gas dunkler bleibe, als in Berührung mit Wasserstoffgas, nicht aber, wie es in ersterem Fall dunkler „werde“.

Es giebt eine Thatfache, welche auf die Frage, ob die Farbe des dunkelrothen Blutes vom Daseyn einer grösseren Menge von Kohlenstoff oder von Kohle in

Ff 2

1) Läßt sich gleich gegen dasjenige, was *Beddoes* (Betrachtungen über den Gebrauch der Luftarten; S. 41), so wie die zur Prüfung des Galvanismus beauftragten pariser Naturforscher (*Ritters Beiträge*, Bd. 1. Heft 1. S. 81.) über das Hellrothwerden von dunkelrothem Blute durch Kohlenwasserstoffgas beobachteten, nicht ohne Grund der Einwurf machen, es sey das hier angewandte Gas, weil es zu den Versuchen von *Beddoes* vermittelst des Löschens glühender Kohle in Wasser, so wie zu denen der franz. Chemiker aus der Destillation von Eichenkohle bereitet ward, nicht frei von Sauerstoffgas gewesen, so trifft ein solcher Einwurf doch nicht den Versuch *Davy's* (Untersuchungen S. 52.), wo ein aus Alkohol und Schwefelsäure bereitetes Kohlenwasserstoffgas oder das ölerzeugende Gas der holländ. Chemiker, welches, gehörig bereitet, bekanntlich nach *Th. v. Sauffure* keine merkliche Menge Sauerstoff enthält, unter Ausschluss der atm. Luft mit dem frischen Aderblut aus dem Arm eines Mannes in Berührung gebracht ward. Hienach scheint denn dem Kohlenwasserstoffgas, als solchem, die Eigenschaft anzugehören, dunkelrothes Blut hellroth zu färben. Dafs *Nysten* (*Recherches de physiologie*, p. 111.) von dem Kohlenwasserstoffgas, das er Hunden in die Adern spritzte (dessen Bereitungsweise er aber nicht angegeben hat), keine solche Farbenveränderung bemerkte, konnte vielleicht von einem geringen Kohlen säuregehalt des von ihm angewandten Gases herühren.

diesem Blute, als im hellrothen Blute vorhanden ist, herzuleiten sey, eine entscheidende Antwort giebt, obgleich diese Thatfache weder von *Creve* noch von *Bartels* angeführt oder berücksichtigt worden ist: *Abildgaards* Entdeckung, das von gleichen Mengen eingetrocknetem Ader- und Schlagaderblut das letztere um ein Eilftel bis ein Zehntel mehr Salpeter zu alkalifiren vermöge, als das erstere <sup>1)</sup>). Des nämlichen Forschers genaue Versuche haben denn ebenfalls gezeigt, das das Pfortaderblut keinen einzigen Gran Salpeter mehr in Alkali verwandele, als eine gleiche Menge Blut aus anderen Blutadern, das also beide gleich kohlenstoffhaltig seyen <sup>2)</sup>). Es hat nun zwar *Autenrieth* <sup>3)</sup> den Ausgang von *Abildgaards* zur Vergleichung des Kohlenstoffgehalts von dunkelrothem und hellrothem Blut angestellten Versuchen zu Gunsten seiner Ansicht, das in den Lungen ein Kohlenstoffoxyd verbrenne, durch die Annahme zu erklären gesucht, es zeige das dunkelrothe Blut bei der Verpuffung mit Salpeter darum weniger Kohle, weil die Kohle in diesem Blute entwickelter und deshalb leichter zu verflüchtigen sey, als im Schlagaderblute; indess ist hiegegen zu bemerken, das das Mehrentwickeltseyn der Kohle in jenem Blute noch in Anfrage stehe; das ferner der Beweis fehle für die grössere Verflüchtbarkeit einer mehr entwickelten Kohle; das *Abildgaard* beide Blutarten bei einer mässigen Wärme eintrocknete, wo sich also so leicht keine Kohle verflüchtigen konnte; das er sogar noch an dem zu Pulver geriebenen eingetrockneten Aderblut eine schwarzbraune Farbe, hingegen an dem Pulver des

1) Nordisches Archiv von *Pfaff* und *Scheel*, Bd. I. S. 493 — 505.

2) A. a. O. S. 499 u. 500.

3) Handbuch der Physiologie, Bd. I. S. 316.



Schlagaderblutes eine schöne rothe Farbe wahrnahm; dafs er, wie er an einem andern Orte berichtet <sup>1)</sup>, die Kohle des letzteren Blutes leichter fand, als die des ersteren, so dafs also beim Austrocknen und Verpuffen grade jene am ersten durch Verstäubung hätte verloren gehen müssen; und dafs endlich, wie wir bereits oben (S. 210) gesehen haben, für das Dafeyn eines durch Wärme sich verflüchtigenden Kohlenstoffoxyds im Aderblute keine einzige Thatfache zeuge.

Aber ist denn, könnte man hier noch zu fragen geneigt seyn, die in den Drüsen der Luftröhrenäste, so wie in den schwärzlichen Flecken und Streifen auf der Oberfläche der Lungen vorkommende Kohle nicht ein Beweis für jene im Vorigen besprochene Ansicht von dem Kohlenstoffreichthum des zu den Lungen kommenden Blutes? — Diese Frage setzt voraus, erstens, dafs jene Kohle der Lungen und Drüsen ihren Ursprung dem Blute, und besonders dem der Blutadern verdanke, was aber keineswegs erwiesen ist, und zweitens, dafs man von dem Gehalt eines ausgeschiedenen Stoffes mit Sicherheit auf den Gehalt des ausscheidenden schliessen könne, wofür, wie wir bereits oben bei Erwähnung der Gallenabfonderung gesehen haben, ebenfalls der Beweis fehlt. Dafs die Luftröhrendrüsen bei Menschen, die viel in einem mit verflüchtigter Kohle angefüllten Dufstkreise leben, besonders reich an schwarzem Stoffe sind; dafs man dieselben bei Steinmetzen mit Sandstaub angefüllt findet, <sup>2)</sup>; dafs ferner nach *Pearson* <sup>3)</sup> die Schwärze der Lungen bei den mehr im Freien lebenden Thieren selbst in der späteren Zeit ihres Lebens nur zuweilen und nie so ausgebreitet wie beim Menschen vorkommt;

1) *Annales de Chimie*; tome 36, p. 92.

2) Vergl. *Sümmerring's* Preisschrift vom Bau der Lungen, S. 111

3) *Philosophical Transact.* for 1813, p. 159.

dafs *Pearson* bei einem Tabakraucher die Drüsen und Lungen so schwarz wie in keinem anderen Falle fand, obgleich der Mann nur zwei und vierzig Jahr alt geworden; alles dies macht doch wohl sehr wahrscheinlich, dafs der jene Theile färbende Stoff nicht, wie *Reiseisen* <sup>1)</sup> annimmt, aus dem Blute, sondern dafs er aus der eingeathmeten Luft an dieselben abgesetzt werde. Diese Wahrscheinlichkeit wird noch dadurch erhöht, dafs sich bei Vergleichung dessen, was die bisherigen Untersuchungen über das chemische Verhalten der verschiedenen im thierischen Körper vorkommenden kohlehaltigen Stoffe gelehrt haben, ein merklicher Unterschied ergibt zwischen dem in den Lungen und den Luftröhrendrüsen, und dem in anderen Theilen gefundenen kohleartigen Stoffe, wovon eben der aus den Athmungsorganen mehr wie alle übrigen mit der Pflanzenkohle Aehnlichkeit zeigt <sup>2)</sup>.

1) Preischrift vom Bau der Lungen, S. 45.

2) Der Stoff aus den Lungen und Drüsen der Luftröhrenäste ist nach *Pearson* (a. a. O. p. 164.) unauflöslich in kochendem Wasser, in concentrirter Salz- und Salpetersäure, so wie in ätzendem Kali. Dagegen fand *Kenp* (*Schweiggers Journal*, Bd. 9. S. 372.) die frische Tinte der Sepia, so wie *Gmelin* (diff. indagat. chem. pigm. nigri listens, Gött. 1812, p. 58.) die getrocknete im Wasser auflöslich; auch bemerkte der Letztere ihre Auflöslichkeit in Salpetersäure (mit Salzsäure hat sie, wie es scheint, noch niemand behandelt); auflöslich in ätzenden Kali fand sie bereits *Tilesius* (de respir. sepiae, p. 6.) und nach ihm auch *Gmelin* (l. c. p. 59.) Der schwarze Stoff aus dem Auge ist zwar nicht auflöslich im Wasser, aber doch in ätzenden Laugen salzen, sowohl nach *Elfässer* (diff. de pigmento oculi nigro, Tüb. 1800, p. 7.) und *Autenrieth* (a. a. O. S. 32.) im flüchtigen, als nach *Berzelius* (*Schweiggers Journal*, Bd. 10. S. 505 und Bd. 12, S. 376.) und *Gmelin* (l. c. p. 25.) im feuerbeständigen; so wie nach Letzterem auch in concentrirter Salpetersäure, da hingegen *Berzelius* die Unauflöslichkeit dieses

Ist nun im Vorigen aus Erfahrungsgründen nach bester Kraft dagegen gestritten worden, daß das Aderblut sich nicht deshalb in seiner Farbe vom Schlagaderblut unterscheide, weil es im Vergleich gegen dieses einen Ueberschuß habe an Kohlenstoff oder Kohle, von dem es bei seinem Durchgang durch die Lungen befreit werde: so soll damit doch keineswegs behauptet werden, daß der Kohlenstoff an der Färbung des Bluts

---

Stoffs in Säuren behauptet. *Pearson* macht zufolge seiner Versuche die Bemerkung, in der Säpientinte sey die Kohle bloß als ein Bestandtheil, nicht frei (uncombined), wie im schwarzen Stoff der Athmungswege vorhanden. Es könnte nun scheinen, daß die von *Elsäffer* (l. c. p. 14.) erzählte Beobachtung, welcher zufolge Luftröhrendrüsen die Electricität minder gut leiteten, als ein Stück getrocknete Säpientinte, oder als das schwarze Pigment aus Ochsenaugen, der obigen Vermuthung über den Ursprung des in jenen Drüsen vorhandenen schwarzen Stoffes nicht günstig sey; man darf jedoch nicht übersehen, daß dieser Stoff in einer solchen Drüse immer nur einen Theil des Ganzen ausmacht. Woher rührt übrigens wohl die Verschiedenheit der Beobachtungen *Elsäffers* und *Gmelins* (l. c. p. 58.) von welchen beiden der Letztere die trockne Säpientinte die Electricität nicht leiten sah? War etwa die von jenem angewandte Tinte mit Ruß verfälscht? Für diese Vermuthung spricht, daß *Elsäffer* (l. c. p. 10.) die Säpientinte, *Kemps* und *Gmelins* Beobachtungen entgegen, in Wasser nicht auflöslich fand. — Anlangend endlich den Einwurf eines Recensenten in den gött. Anz. f. 1814. S. 651, es könne die Kohle in den Lungen und Drüsen der Luftröhrenäste deshalb nicht den ihr von *Pearson* zugeschriebenen Ursprung von Außen haben, weil *P.* sie in Schwefelsäure auflöslich fand, und weil sie bei der Destillation Wasser mit brenzlichem Oel und zuweilen mit etwas Blausäure gab, so wiederlegt sich derselbe, wie es scheint, durch die Betrachtung, daß auch eine von Außen gekommene, aber mit lebenden Theilen lange in Berührung gewesene Kohle sowohl durch das Eindringen von thierischen Flüssigkeiten in dieselbe, als auch durch den Einfluß der Lebensthätigkeit nothwendig einige Veränderung erleiden müsse.

überhaupt nicht einen wichtigen Antheil habe. Im Gegentheil dürften sich hiefür mehrere bedeutende Gründe anführen lassen. Täuschen nicht alle bisher über das Blut angestellten genaueren chemischen Versuche, so werden wir die unter den Physiologen jetzt gewöhnliche Meinung, irgend ein Eisenkalk oder Eisensalz färbe das Blut, aufgeben, und uns dafür nach etwas Befriedigenderem umsehen müssen. Folgende Thatfachen scheinen mir nun für die Ansicht, daß eben dem Kohlenstoff ein Hauptantheil an der Färbung des Bluts zuzuschreiben sey, ein nicht unwichtiges Zeugniß zu geben.

1) Wenn von Eisen nach *Berzelius* <sup>2)</sup> nur  $\frac{1}{3}$  p. C. in dem färbenden Stoffe des Blutes enthalten ist, so finden wir dagegen diesen Stoff im hohen Grade kohlenstoffhaltig. „Nach dem schwarzen Pigment im Auge,“ sagt *Autenrieth* <sup>2)</sup>, „hinterläßt der Cruor unter allen weichen thierischen Stoffen die größte Menge von kohlichtem Rückstand;“ und damit stimmen denn auch (wenn man etwa noch die Tinto der Säpia ausnimmt) die Versuche Anderer über das Blut überein. Es ist nun aber wohl mit Recht zu vermuthen, daß ein im Blute so reichlich vorhandener Stoff auch auf die Färbung desselben von bedeutendem Einfluß sey. Gegen *Hildebrands* <sup>3)</sup> Bemerkung: das wenige Eisen im Blute könne doch wohl dem Blut seine Farbe geben, weil der Rubin ja ebenfalls nur sehr wenig enthalte, läßt sich mit

---

1) *Schweiggers Journal*, Bd. 10. S. 153. *Menghini* schätzt zwar die Menge des Eisens in der Blutmasse eines gefundenen Menschen auf zwei Unzen und darüber; *Rose* (m. I. *Wolffs* Anm. zu seiner Uebersetzung von *Thomsons Chemie*, Bd. 4. S. 485.) fand jedoch in einem Pfunde Blut eines ebenfalls gefundenen, starken Menschen nur drei Gran metallisches Eisen, was für dreißig Pfund Blut bloß anderthalb Drachmen beträgt.

2) A. a. O. Th. 1. S. 327.

3) *Crells chem. Annalen für 1799*; Bd. 1. S. 148.

Grund einwerfen, daß im Rubin doch nicht  $\frac{1}{3}$ , sondern 1 p. C. Eisen gefunden werde.

2) Ein Mischungstheil des Blutes, welcher, ohne eine völlig zerstörende Zersetzung dieser Flüssigkeit, in Verbindung mit anderen Stoffen reichlich in derselben angetroffen wird, hat unstreitig die Vermuthung, daß er zur Färbung derselben beitrage, weit mehr für sich, als ein Stoff, der in dem noch flüssigen Blute durch kein gegenwirkendes Mittel aufzufinden, und erst aus dem eingäscherten darzustellen ist. Jenes gilt aber vom Kohlenstoff, dieses vom Eisen. Welchen Grund *Berzelius* <sup>1)</sup> gehabt haben möge, daß er das Eisen, nachdem er es in dem noch nicht völlig zersetzten Blute auf jede Weise, aber immer vergeblich aufgesucht hatte, dennoch als den wahrscheinlichen Farbestoff des Blutes betrachtet, ist nicht abzusehen; aber sowohl seine eigenen, als die bereits früher von *Wells* <sup>2)</sup> und dann auch von *Brande* <sup>3)</sup> angestellten Versuche sind seiner Annahme wenig günstig. Wie sollen wir *Brande's* S. 287 dieses Bandes des Archivs erzählte Versuche mit der Annahme von *Berzelius* vereinigen? Zwar soll, nach der Angabe dieses Letzteren, der weiße Eiweißstoff bei seiner Einäschierung nicht die geringste Spur von Eisen geben <sup>4)</sup>;

1) *Schweiggers Journal*, Bd. 10. S. 152 unten.

2) *Philosophical Transact. for 1797.* p. 427. Er schloß schon damals aus dem Braunwerden des Bluts bei einer Wärme unter dem Siedepunkte, aus der Nichtwiederherstellbarkeit der Farbe eines durch Alkalien veränderten Bluts durch Zusatz von Säuren und umgekehrt, so wie aus dem Verhalten des blausauren Kalis und des Galläpfelaufgusses zu dem Blutfarbestoff, auf die Unrichtigkeit der Ansicht, daß die Farbe des Bluts von seinem Eisengehalt herrühre.

3) *Philosophical Transactions for 1809,* p. 102. und dieses Archiv, Bd. 2. S. 238 u. f.

4) *A. a. O.* S. 148. Ebenj. Bd. 9. S. 389 giebt er jedoch einen „überaus geringen“ Antheil zu.

jedoch fand *Marcet* <sup>1)</sup> gleich *Brande* Eisen in der Asche des Blutwassers. Wie kommts, das das Blut der Vögel so roth ist, obgleich *Menghini* <sup>2)</sup> in ihm nur äußerst wenig Eisen fand? Wie stimmt ferner mit der Ansicht, das Eisen das Blut färbe, *Abernethys* <sup>3)</sup> Versuch, in welchem die Asche von verfaultem Blut mehr als zweimal so viel Eisen gab, als die Asche von einem gleich nach dem Ablaffen aus dem Körper durch Feuer zeretzten Blute, ein Versuch, welcher der auch aus anderen Gründen wahrscheinlichen Meinung, das Eisen in der Asche des Blutes entstehe erst bei der Einäscherung, nicht wenig günstig ist? Dagegen läßt sich das Dafeyn von Kohle in dem ohne Zersetzung durchs Feuer mit gegenwirkenden Mitteln behandelten Blutfarbestoffe den Erscheinungen zufolge, die dieser Stoff unter diesen Umständen zeigt, schwerlich in Zweifel ziehen <sup>4)</sup>.

1) *Medico-chirurgical Transactions*; Vol. 2. p. 369.

2) *Reils Archiv*, Bd. 1; Heft 2. S. 88.

3) *Chirurgische und physiologische Versuche*, übers. von *Brandis*, S. 95. — Hängt die Menge des aus der Blutätsche zu erhaltenden Eisens von der Art und Weise ab, wie man mit dem Blute verfährt, so erklärt sich uns vielleicht, warum *Menghini* und *Rose*, wie vorher erwähnt, im Blute gesunder Personen so sehr verschiedene Mengen jenes Metalls fanden.

4) Man sehe die Versuche von *Berzelius* a. a. O. Bd. 9. S. 386. — Haben wir keinen Grund anzunehmen, das in dem noch unzeretzten Blute Eisen vorhanden sey, so muß auch die von *G. R. Treviranus* (dessen *Biologie*, Bd. 4. S. 566.) geäußerte Vermuthung; *Winterls* Blutäure (oder was vielleicht dieselbe Säure ist: *Porrets* schwefelhaltige Chyazic-Säure s. *Schweigers Journal*, Bd. 11. S. 469.) färbe, mit Eisen verbunden, das Blut roth, schon von dieser Seite unwahrscheinlich werden. Dazu kommt dann aber noch, das die Blutäure ja ebenfalls erst ein Erzeugniß des Feuers ist, wie denn *Treviranus* a. a. O. selbst erzählt, er habe sie nur durch Glühen der Blutkohle mit ätzendem Natron gewinnen können.

3) Die Versuche von *Berzelius* <sup>1)</sup> und *Brande* <sup>2)</sup> thun dar, wie beständig im Ganzen die rothe oder rothbraune Farbe des Blutfarbestoffs in Säuren und Alkalien sey <sup>3)</sup>. Schwerlich dürfte diesem Stoffe aber eine solche Eigenschaft zukommen, wenn seine Farbe von Eisen herrührte, indem dieses Metall nach den verschiedenen Graden seiner Oxydation seine Farben so bedeutend wechselt, was sich hingegen vom Kohlenstoff nicht im gleichen Maasse ausfagen läßt.

4) Mehrere Erscheinungen zeigen, daß in Körpern, worin der Kohlenstoff vorwaltet, nächst der schwarzen Farbe, die bekanntlich solchen Körpern am meisten eigen ist, häufig eine rothe oder rothbraune vorkomme. So erhellt der Reichthum der Cochenille an Kohlenstoff aus *Johns* Versuchen über diesen thierischen Färbestoff; der in Schwefelsäure sich verkohlende Faserstoff des Blutes färbt nach *Berzelius* die Säure roth; Gallenharz wird in eben dieser Säure rothbraun. Die rosenfarbne Hämatoxylin enthält nach *Chevreul* über die Hälfte Kohle; die mit Salpetersäure behandelte Kohle aus Zucker und Schwefelsäure ist nach *Link* gelbroth; gedarrtes Holz erscheint nach *Rumford* auf einer gewissen Entwicklungsstufe seines Kohlenstoffs schön purpurfarben; das von *Brugnatelli* entdeckte purpurrothe Indigometall muß der Kohle wenigstens sehr nahe verwandt seyn. Der Kohlenstickstoff, der aus der sich zersetzenden Blausäure entsteht, ist nach *Gay-Lussac* und *Döbereiner* röthlichbraun; nach *Tenard* wird farbloser Phosphor durch Zusatz von Kohle

1) *Schweiggers Journal*, Bd. 9. S. 386 u. f.

2) *Philosophical Transactions for 1813*, und dieses Archiv, Bd. 2. S. 297.

3) Ueber die Beständigkeit der hellen und dunkeln Farbe in den eingetrockneten Blutarten siehe man *Abildgaard a. a. O.* S. 495.

roth, nach *A. Vogel* wenigstens braun, was wieder an das rothe phosphorhaltige Fett erinnert, welches *Vauquelin* im Gehirn fand u. s. w. —

So viel über diese Vermuthung, zu deren Prüfung ich bei weiteren Untersuchungen über das Blut Gelegenheit finden werde. Ich erinnere nur noch daran, daß schon vor mehreren Jahren der verstorbene *Hildebrand*, der, außer als Arzt, zugleich als Chemiker und Physiker ausgezeichnet war, auf den wahrscheinlichen Antheil des Kohlenstoffs an der Färbung des Bluts aufmerksam gemacht hat<sup>1)</sup>.

Wie nun aber der Kohlenstoff des Blutes nach seiner wechselnden Zusammensetzung mit anderen Bestandtheilen des Blutes auf die verschiedene Färbung der beiden Blutarten einwirke, das dürfte bei unserer jetzigen Einsicht in die Chemie und Physik des Blutes schwer anzugeben seyn. Sagte doch leider noch vor Kurzem *Berzelius*<sup>2)</sup>, auf die Frage über den Unterschied zwischen hellrothem und dunkelrothem Blut wisse er nicht zu antworten. So viel ist indess wohl gewiß, eine Verbrennung von Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd in den Lungen ist hier nicht im Spiel; dagegen können wir den Eintritt von Sauerstoff in das Blut, und den Austritt von Kohlensäure aus demselben wenigstens als die entfernte Ursache der Farbenveränderung ansehen, welche das Blut im Athmen erleidet. Hoffentlich führen uns genaue chemische und physikalische Versuche über das Blut von diesem Punkte aus bald weiter. Vielleicht liegt bereits in Folgendem wenigstens ein Anfang zur besseren Erkenntniß des allerdings schwierigen Gegenstandes.

Das Blut enthält bekanntlich Natron, welches Veilchensyrup grün färbt.

1) A. a. O. S. 147.

2) A. a. O. Bd. 9. S. 397.



*Bostock*<sup>1)</sup> bemerkte, wie schon früher *Boerhaave*<sup>2)</sup>, daß beim Zusatz von Essigsäure zum Blutwasser (er sagt nicht von welcher Blutart) kein Aufbrausen erfolgte; und daß dies selbst dann nicht geschah, wenn er das Blutwasser zuvor eine beträchtliche Zeitlang mit der Luft in Berührung gelassen hatte. Er folgert hieraus, daß das auf Pflanzenfarben wirkende Natron des Bluts in diesem ungebunden (uncombined) vorhanden sey, was allerdings seinen Versuchen zufolge für die Verbindung mit Kohlensäure gilt, aber nicht für eine mit dem Eiweißstoff des Blutes, welcher zufolge die Anziehung des Natrons zur Luftsäure, wenn auch nicht ganz aufgehoben, doch geschwächt seyn konnte, eine Verbindung, wie *Berzelius*<sup>3)</sup> und *Marcet*<sup>4)</sup> sie als in der That im Blute vorhanden betrachten.

Eine (nicht zu schwache) Auflösung von Natron färbt dunkelrothes Blut hellroth; das sahen bereits Andere, und eigene Versuche haben es mir bestätigt; so daß wir hienach also annehmen müssen, das Natron sey im dunkelrothen Blute wenigstens nicht auf den Grad frei, daß es die hellere Färbung des Blutes bewirken könne. (Vergl. Aufsatz 1, S. 233.) Gleich dem Natron färben bekanntlich auch Auflösungen von Salpeter, von Kochsalz, Glaubersalz u. s. w. dunkelrothes Blut schnell hellroth, und zwar höchst wahrscheinlich durch einen gleichen Vorgang wie jenes.

*Schübler*<sup>5)</sup> sah frisches Aderblut, der Einwirkung der voltaischen Säule ausgesetzt, an dem negativen Pole,

1) *Medico-chirurgical Transactions*; Vol. 2. p. 172.

2) *Elem. Chemiae*; Lugd. Batav. 1732. T. 2. p. 348.

3) *A. a. O.* Bd. 10. S. 152.

4) *L. c.* p. 383. Vergl. über das Eiweiß im Ei dieses Archiv, Heft 2. S. 301.

5) *Dissert. sist. experim. influx. electr. in sanguinem et respir. Spect.*, Tüb. 1810 p. 17. und *Gilberts Annalen*, Bd. 39. S. 320. Vergl. *Schweiggers Journal*, Bd. 3. S. 297 und Bd. 5. S. 166.

während daselbst stattfindender Entwicklung von Wasserstoffgas, hellroth werden; und zwar nach seiner un-  
streitig richtigen Erklärung, weil sich an diesem Pole  
das freie Natron reichlicher ansammelt, als es vorher in  
der ganzen Blutmenge vertheilt war. — Ich brachte  
dunkelrothes Blut in Wasserstoffgas und goß dann in  
dem Gas eine Salpeterauflösung hinzu; das Blut ward  
auch hier, bei Abwesenheit von äußerem freien Sauer-  
stoff, hellroth. Als ich ferner eine Auflösung von  
Kochsalz in destillirtem Wasser stark kochen ließ, dann  
sogleich ein Glas damit anfüllte, und dieses wohlzuge-  
pfropft unter Wasser erkalten ließ, färbte auch diese  
vor dem Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs be-  
wahrte Auflösung dunkelrothes Blut augenblicklich  
hellroth, wodurch also eine Vermuthung *Autenrieths* <sup>1)</sup>  
über die Art und Weise, wie Auflösungen von Kochsalz,  
Salpeter u. s. w. jene Färbung bewirken, nicht bestätigt  
wird.

Endlich ist es bekannt, daß der Farbestoff des  
Bluts eine große Neigung habe, aus der Luft Sauerstoff  
anzuziehen <sup>2)</sup>. Auch bloßes Blutwasser raubt, wie  
*Ellis* <sup>3)</sup> fand, unter Ausscheidung von Kohlenäure, der  
Luft Sauerstoff.

Und diese Erfahrungen begründen nun vielleicht  
folgende Vermuthung.

Dunkelrothes Blut enthält eine dreifache Verbin-  
dung von Eiweiß, Natron und Kohlenäure, worin das  
Natron jedoch nicht so gebunden ist, daß es nicht auf  
Pflanzenfarben wirken könnte. An der Luft, beim  
Athmen zieht der Eiweißstoff dieses Blutes nun Sauer-

1) A. a. O. Th. I. S. 323.

2) *Berzelius* in *Schweiggers Journal*, Bd. 10. S. 153.

3) An Inquiry into the changes induced on atmospheric air;  
Edinb. 1807. p. 121.

stoff an; jene Verbindung wird dadurch getrennt. Das Eiweiß geht eine lose Verbindung mit dem Sauerstoff ein, die Kohlenäure tritt luftförmig aus, und das freier werdende Natron wirkt auf den rothen Bluttheil ein, wodurch dessen Farbe aus dunkelroth hellroth wird. Der Sauerstoff ist also nur die entfernte, hingegen das freier gewordene Natron die nähere Veranlassung dieser Farbenveränderung; dafür spricht *Schüblers* Versuch, so wie die beiden von mir angestellten offenbar darthun, daß das Hellrothwerden des dunkelrothen Blutes durch Salpeter- oder Kochsalz- Auflösung nicht vom Zutritt von Sauerstoffgas herrühre. Kohlenwasserstoffgas könnte nun, falls es das dunkelrothe Blut wirklich hellroth färbt, ebenfalls wie ein Alkali, wie die Auflösung von Salpeter, von Kochsalz mehr unmittelbar, nicht so mittelbar wie Sauerstoffgas, die Färbung bewirken. — Säuren: kohlenfaures, Salpeter- Gas u. s. w., die bekanntlich das Blut dunkler färben, thun dies dagegen, indem sie das Natron mehr binden. Ob ganz reines Wasserstoffgas das Blut dunkler mache, ist noch nicht untersucht; das von *Priestley*, von *Hamilton* <sup>1)</sup>, so wie in dem oben erzählten Versuche von mir angewandte, enthielt zufolge seiner Bereitungsart höchst wahrscheinlich verflüchtigte schweflichte Säure, so daß es also durch diese wirkte <sup>2)</sup>. — Ferner hätten sowohl *Berzelius* als *Bostock*, von denen Ersterer das im Blute vorhandene Natron als mit Eiweiß verbunden, Letzterer hingegen es als frei betrachtet, jeder zum Theil Recht, *Berzelius* mehr für das dunkelrothe, *Bostock*

- 
- 1) *Crawfords* Versuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere; dritte Auflage, S. 116.
- 2) Stickgas färbt nach *Priestley* (l. c. p. 239.) hellrothes Blut dunkelroth; sollte indess das von *Priestley* angewandte Gas, vielleicht nach der gewohnten Weise dieses Physikers durch das Brennen von Lichtern in atm. Luft bereitet, ganz kohlenäure-rein gewesen seyn?

mehr für das hellrothe Blut. Wie endlich in den Haargefäßen des Körperkreislaufs das Umgekehrte wie in den Lungen geschehe, wie dort der Sauerstoff aus der Verbindung mit dem Eiweißstoffe, andere Verbindungen eingehend, heraustrete, dagegen Natron und Farbstoff und im Blute enthaltene Kohlenfäure sich näher vereinigen, davon wird in der Folge bei weiterer Betrachtung des Athmungsvorganges die Rede seyn.

Wie gesagt, das hier Angedeutete, noch ferner zu Prüfende ist bloß Vermuthung. Denn wir Physiologen wollen es doch nimmer vergessen: „Blut ist ein ganz besondrer Saft!“

### *III. Ueber das Athmen der niederen Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren.*

Hält man mit Laplace, Gren, Fourcroy und ihren Nachfolgern das Athmen des Menschen und der höhern Thiere für ein Verbrennen von Kohlenstoff oder Kohlenstoffoxyd auf oder in der Athmungsfläche, so ist man genöthigt anzunehmen, es sey der Athmungsvorgang bei den Thieren der unteren Klassen von anderer Art, als bei den der oberen. Oder ist mit einigem Grunde zu vermuthen, die angebliche Verbrennung auf der Athmungsfläche könne bei den niederen Thieren in einer Kälte von wenigen Graden über dem Gefrierpunkt geschehen, wie eine solche bei diesen Thieren unter Fortdauer ihres Athmens und ihrer Lebensthätigkeit nicht selten Statt findet? Soll eine solche Verbrennung bei den aus dem Wasser athmenden Thieren im Wasser geschehen? Wo ist denn der schwarze Kohlenstoff, die sich durch ihr Ansehn verrathende Blutkohle im weißen Blute der niederen Thiere? Wie könnten,

*Spallan-*

*Spallanzani* <sup>1)</sup>) Versuchen zufolge, Raupen, Schnecken, Frösche, Eidexen und Schlangen, so wie nach dem, was von *Humboldt* und *Provençal* <sup>2)</sup>) beobachtet, nicht minder Schleihen auch in einer Umgebung von Stickgas oder Wasserstoffgas Kohlenäure ausscheiden, wenn diese letztere durch die Verbindung von Kohlenstoff oder Kohle und Sauerstoff in ihren Athmungsweegen entstehen müßte? Weder nach *Crawfords* noch nach *Laplace*s Ansicht vom Athmen läßt sich auf diese Fragen eine gnügende Antwort geben; dennoch sprechen zwar nicht diese Erfinder der das Athmen einer Verbrennung in den Lungen gleichstellenden Lehre, wohl aber mehrere ihrer Nachfolger in ihren Abhandlungen vom Athmen stets nicht etwa bloß vom Athmen des Menschen und der höheren Thiere, sondern vom Athmen überhaupt, wie namentlich *Creve* in seiner bereits oben angeführten Schrift.

Anders ist es dagegen, erkennt man die durch so viele Thatfachen bewährte Lehre, daß die Kohlenäure als solche aus dem Blute oder dem dasselbe vertretenden thierischen Safte komme, während dagegen Sauerstoff in das Blut eintrete, als die alleingültige an. Nun sind alle jene Fragen befriedigend zu beantworten; nun erscheint in der ganzen Thierreihe Gleichförmigkeit des eigentlichen Athmungsvorgangs.

Indes, um nicht zu rasch zu Werke zu gehen, müssen wir zuvor wohl nachforschen, ob es nicht vielleicht andere bedeutende Gründe gebe, welche dieser letzteren Ansicht von der Gleichförmigkeit des Athmungsvorganges in der ganzen Thierreihe entgegen sind. Einige Schriftsteller, und unter denselben selbst

1) *Mém. sur la respir.* p. 350 und *Rapports* Vol. I. p. 33, 34, 211, 212, 293, 294 etc.

2) *Schweiggers Journal*; Bd. I. S. 118.

solche, die sich zu *Lagranges* Lehre bekennen, haben eine wesentliche Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei höhern und bei niedern Thieren, bei Luft- und bei Wasser-Athmern, annehmen zu müssen geglaubt. Prüfen wir nun die Gründe, wodurch sie zu einer solchen Annahme bestimmt wurden, etwas näher.

Ohne weitere Beweise anzuführen, behauptet *Ackermann*<sup>1)</sup>, obgleich sonst in der Hauptsache *Lagranges* Lehre folgend: „der Beitritt des Sauerstoffs zu dem thierischen Körper geschehe aus der Luft nach ganz andern Gesetzen, als aus dem Wasser.“ Zu dieser Behauptung veranlaßt worden ist *Ackermann* unstreitig theils durch seine Ansicht, die Wasserathmer nähmen aus dem Wasser halbgasförmigen Sauerstoff, oder wie *Ack.* bekanntlich diese angebliche Sauerstoffform nannte; Lebensäther auf, theils durch die von ihm behauptete vermeintliche Erfahrung, durch Kiemen athmende Wasserthiere könnten in der Luft ihr Leben nicht fortsetzen<sup>2)</sup>. Wie wenig beweisend diese Gründe sind, fällt jedoch leicht in die Augen. Unmöglich kann athembares Wasser Sauerstoff in Halbgasform enthalten, da dasselbe, ist es übrigens nur rein von anderen Beimischungen, im eigenthümlichen Gewichte wenig oder gar nicht von einem ausgekochten verschieden ist. Und daß durch Kiemen athmende Wasserthiere, läßt man nur ihre Kiemen nicht eintrocknen, (wie denn ja auch die Athmungsfläche höherer Thiere stets feucht seyn muß) Tage, ja Wochen lang in der Luft athmen und leben können, ist eine so bekannte Sache, daß es wohl einem jeden Anderen überflüssig scheint, hier noch an dieselbe erinnert zu werden.

1) Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte; Th. 1. S. 98.

2) A. a. O. S. 97. M. f. eine ähnliche Behauptung in *Wilbrands* Physiologie, S. 94.

Ausgehend von der Beobachtung, daß warmblütige Thiere in der Regel eben so viel kohlenfaures Gas ausathmen, als sie Sauerstoffgas im Athmen verzehren, kaltblütige hingegen weniger, vermuthet *Bartels* <sup>1)</sup>, eine Verschiedenheit des Athmungsvorgangs bei jenen und diesen. Bei den erstern soll das Athmen ein „feineres“, bei den letztern ein „gröberes“ seyn; jene sollen, wie bereits in *Auff. I.* erwähnt worden, beim Athmen keinen Sauerstoff in sich aufnehmen, diese hingegen wenigstens einen Theil des eingeathmeten; jene sollen in den Lungengefäßen kleinere, diese größere Poren haben, und durch dieselben den atmosphärischen Sauerstoff hindurchlassen; ihr Athmen durch das besondere Athmungswerkzeug soll sich mehr dem Hautathmen nähern u. s. w. Aber alles Dieses ist bloß eine unerwiesene und höchst wahrscheinlich auch unerweisbare Vermuthung. Die Art und Weise, wie man bisher über das Athmen Untersuchungen angestellt hat, mußte es unentschieden lassen, ob das verzehrte Sauerstoffgas und das erzeugte kohlenfaure Gas beim freien Athmen der Thiere aus den niedern Klassen nicht eben so gut im Gleichmaafs stehen, wie beim Menschen und bei den höheren Thieren, wovon in der Folge dieser Abhandlungen noch weiter die Rede seyn wird. Daß auch beim Menschen und bei den höheren Thieren im gewöhnlichen Athmen freier Sauerstoff, obgleich nur grade so viel, als in der ausgeathmeten Kohlenäure wieder ausgeschieden wird, in das Blut treten müsse, dafür sprechen, wie man gesehen hat, alle unter Abschnitt I. angeführten Thatfachen. Ob indess ein solcher Eintritt des Sauerstoffs ins Blut, sey es nun bei den höheren oder bei den niederen Thieren, grade durch Poren

G g 2

1) A. a. O. S. 365, 377 u. f.

geschehe, dürfte noch sehr zu bezweifeln seyn. Noch hat Niemand solche Poren in den Lungengefäßen gesehen; und eben so wenig ist irgend ein Beweis dafür vorhanden, daß diese angeblichen Poren in den Lungengefäßen der kaltblütigen Thiere größer seyen als in denen der warmblütigen. Da ferner *Bartels* selbst annimmt, daß auch beim Menschen und bei den höheren Thieren der äußere Sauerstoff in die Lungengefäße dringe, um sich innerhalb derselben mit der Kohle des Bluts zu verbinden, so sieht man nicht ein, warum die kaltblütigen Thiere grade größere Poren haben sollen. Endlich spricht für die Behauptung, daß sich das Athmen der niederen Thiere dem Hautathmen der höheren annähere, keine einzige Thatfache; vielmehr scheint aus den bisher bekannt gewordenen hervorzugehen, beide seyen sich einander grade dadurch entgegengesetzt, daß in jenem mehr, in diesem hingegen weniger Sauerstoffgas verzehrt als kohlenfaures Gas erzeugt wird.<sup>1)</sup>

Wenn endlich *C. Sprengel* <sup>2)</sup> eine Verschiedenheit des Athmens bei den Thieren der höheren und bei den Thieren der unteren Klassen behauptet, insofern diese letzteren im Athmen den Sauerstoff und Stickstoff von Außen aufnehmen, jene hingegen beide Stoffe in sich erzeugen sollen, und hiefür die Versuche von *Allen* und *Pepys* als Beweise angeführt werden, denen zufolge beim Athmen des Menschen und der höheren Thiere kein Stoff ins Blut aufgenommen werden soll: so haben wir zuvörderst bereits oben <sup>2)</sup> gesehen, daß die Versuche der englischen Physiker über die Aufnahme oder Nichtaufnahme von Sauerstoff ins Blut nichts erweisen. Ferner sind ja un-

1) Comment. de partibus quibus insecta spiritus ducunt; p. 28 und 34.

2) Dieses Archiv, Bd. 2, S. 223.



ter der Zahl der bisher bekannt gewordenen Athmungsversuche bereits mehrere von *Spallanzani*, so wie von *Sorg* angestellte, wo auch Thiere der unteren Klassen das verzehrte Sauerstoffgas durch ein gleiches Maass kohlensaures Gas ersetzen. Der von *Sprengel* angeführte Grund, daß Luft und Blut in den Lungen nicht in unmittelbare Berührung treten, kann für die Behauptung einer wesentlichen Verschiedenheit im Athmen der höhern und niederen Thiere kein Beweis seyn, da es schwerlich ein Thier giebt, bei welchem das äußere Athmungsmittel von dem inneren Empfänger des Athmungseinflusses nicht durch eine Haut geschieden wäre. Endlich, so scheint es, muß ja *Sprengel* selbst der Meinung seyn, daß beim Athmen des Menschen und der höhern Thiere Stoffe aus der Luft ins Blut treten, weil nach seiner Aeußerung <sup>1)</sup> bei diesem Athmen ein gleicher Vorgang Statt finden soll, wie in *Wollastons* bekanntem Versuche bei der Zersetzung von Kochsalz durch die galvanische Electricität, in welchem eben (Vergl. Aufsatz 1. S. 240.) eine Stoffwanderung von einer Seite zur andern, sind nur für beide electriche Pole anziehbare Stoffe da, vorhanden seyn muß.

Es ist eine, wohl jedem Physiologen natürlich dünkende Voraussetzung, daß Verdauung, Absonderung, Nerventhätigkeit der Hauptsache nach in der ganzen Thierreihe gleich seyen; und beim Athmen sollte nun diese Gleichförmigkeit weniger Statt finden? — Doch grade vom Athmen läßt sich eine solche Gleichförmigkeit mit mehr Sicherheit, als von irgend einer andern Verrichtung des thierischen Körpers ausagen. Ganz unverkennbar findet sich zwischen höhern und niederen Thieren hier nirgends eine sondernde Gränze; selbst

1) L. c. p. 30.

das Athmen aus Wasser und das Athmen aus Luft sind sich, obgleich dem Anschein nach auffallend ungleich, doch in der Hauptsache (wie die Folge dieser Untersuchungen ergeben wird), einander sehr nahe verwandt.

Es giebt einen Vergleichungspunkt, aus welchem für den Satz, daß das Athmen der niederen Thiere sich ohne Trennung an das Athmen der höheren anschliesse, ein einleuchtender Beweis hervorgeht. Von den drei Fällen, die in dem Maafsverhältniß der beim Athmen erzeugten kohlenfauren Luft zu der verzehrten Sauerstoffluft Statt finden können, wo nämlich beide Luftmengen ihrem Umfang nach entweder sich einander gleich sind, oder wo mehr, oder wo weniger Sauerstoffgas verzehrt, als kohlenfaures Gas erzeugt wird, von allen diesen drei Fällen kommt nicht etwa blofs einer bei den höheren, ein anderer bei den niederen Thieren, sondern sie kommen alle bei beiden zugleich vor. Wie das Gleichmaafs der erzeugten kohlenfauren und der verzehrten Sauerstoffluft, was beim Athmen des Menschen und der höheren Säugthiere in der Regel vorhanden ist, diesen höheren Bildungsstufen keineswegs eigenthümlich angehöre, zeigt unter anderen die Beobachtung *Spallanzanis* <sup>1)</sup>, der in mehreren Versuchen auch bei Amphibien und Würmern die gleiche Erscheinung fand <sup>2)</sup>. Ein Vorwalten der Sauerstoffverzehrung gegen die Kohlenäureausscheidung sehen wir sowohl im Athmen des Menschen und

1) Rappports, Vol. 1. p. 5, 322, 396, 404, 408, 409, 410 und 411.

2) Da wir über das Verhalten des Athmens der niederen Thiere im natürlichen Zustande, wo immer frische Luft in die Lungen treten kann, noch gar keine Versuche haben, so sind wir auch zu der von *Bartels* (a. a. O. S. 310) geäußerten Vermuthung: „die Assimilation von Ponderabelm“ (d. h. von Sauerstoff) „durch die Respirationsorgane nehme stufenweise von Thierklasse zu Thierklasse nach unten hin zu,“ noch keineswegs berechtigt.

der höheren Thiere unter Umständen, wo diese Verrichtung von Außen oder Innen her eine Beschränkung erleidet, wie nicht minder auf den niederen Thierstufen als eine sehr häufige Erscheinung, worüber die Mehrzahl der bisher an Thieren angestellten Athmungsversuche hinreichendes Zeugniß giebt <sup>1)</sup>). Wie endlich umgekehrt sowohl beim Menschen, als auch bei niederen Thieren, die Kohlensäureentwicklung über die Sauerstoffverzehrung überwiegen könne, zeigen die Versuche, welche von *Nysten* <sup>2)</sup> an schwindfüchtigen Menschen, und von *Spallanzani* <sup>3)</sup> an Molchen und an einer Ringelnatter angestellt worden sind.

Was das Athmen der lebenden Thiere darthut, bestätigt das Athmen ihres außerhalb dem Körper mit Luft in Berührung gebrachten Blutes. Das rothe Blut der kaltblütigen Thiere verhält sich der Hauptsache nach sowohl in Sauerstoffgas als in atmosphärischer Luft dem Blute der warmblütigen gleich. Dunkles Amphibienblut wird in beiden Luftarten hellroth, gleich dem dunkelrothen Blut von warmblütigen Thieren <sup>4)</sup>). Erstickung färbt eben so das Blut dieser Thiere dunkler, wie es bei höheren Thieren der Fall ist <sup>5)</sup>): Wie ferner das Blut dieser letzteren in kohlenfaurem Gas aus Hellroth in Dunkelroth übergeht, so auch das Blut

---

1) Man sehe die Berichte über die Versuche von *Lavoisier*, *Davy*, *Spallanzani*, v. *Humboldt*, *Sorg* und Anderen an höheren und an niedern Thieren.

2) *Recherches*, p. 208; Versuch 15 und 16.

3) *Rapports*, Vol. I. p. 119, 314 u. 322.

4) *Spallanzani rapports*, Vol. I. p. 238, 239, 309, 321 und 464.

5) *Goodwyns* erfahrungsmässige Untersuchung, S. 57 und 63.

jener <sup>1)</sup>). Es verzehrt endlich Amphibienblut Sauerstoffgas, und entwickelt Kohlenfäure, gleich dem Blute der höheren Thiere. Ist nun auch, wenigstens den bisherigen Versuchen nach, das Verhältniß, worin das Amphibienblut in beiden Luftarten das verzehrte Sauerstoffgas mit kohlenfaurem Gas ersetzt, nicht ganz dasselbe, wie es gewöhnlich beim Blute des Menschen und der höheren Thiere gefunden wird, (wie denn *Spallanzani* <sup>2)</sup>), als er Ringelnatterblut in einem Versuche mit Sauerstoffgas und in einem anderen mit atmosphärischer Luft in Berührung brachte, dort für das verzehrte Sauerstoffgas ein gleiches Maafs kohlenfaures Gas, und hier für dreizehn Theile der ersteren Luft nur fünf der letzteren wieder fand); so dürfen wir dagegen nicht übersehen, daß auch das dunkelrothe Blut warmblütiger Thiere in Sauerstoffgas zuweilen ein gleich großes Maafs kohlenfaures Gas an die Stelle des verzehrten luftförmigen Sauerstoffs setze, und daß eben so auch bereits Erfahrungen vorhanden sind, wo in atmosphärischer Luft vom Blute warmblütiger Thiere weniger kohlenfaures Gas ausgeschieden als Sauerstoffgas verzehrt wurde <sup>3)</sup>. — Wo ist nun in diesem Allen

1) v. *Humboldts* Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern, Bd. 2. S. 322.

2) *Spallanzani* l. c. p. 239.

3) Den von *H. Davy* (Untersuchungen, S. 52.), *Spallanzani* (Rapports, Vol. 2. p. 10.) und *Berthollet* (*Schweiggers Journal*, Bd. 1. S. 181.) mit dunkelrothem Blute von Menschen und Tauben in atm. Luft angestellten Versuchen, wo das über dem Blute verschwundene Sauerstoffgas und das zum Vorschein gekommene kohlenfaure Gas unter einander im Gleichmaafs waren, stehen andere des italienischen Naturforschers gegenüber, wo sowohl das frische Blut von Reihern, als auch das von einem Ochsen, der damit in Berührung gebrachten atm. Luft ein größeres Maafs Sauerstoffgas raubte, als es kohlen-

eine sondernde Gränze für das Athmen höherer und niederer Thiere?

Durch den Erweis, daß zu der Annahme einer wesentlichen Verschiedenheit im Athmen höherer und niederer Thiere kein Grund vorhanden sey, dürfte nun auch das Räthselhafte verschwinden, was nach *Bartels* <sup>1)</sup> in dem Athmen der letzteren Thiere liegen soll. Das Athmen auf den höheren Bildungsstufen erläutert das auf den niederen, und umgekehrt. Die ausgeschiedene Kohlen Säure kommt bei allen Athmenden als bereits gebildet aus dem Blute, aus dem Körper; der im Athmen verzehrte Sauerstoff wird ins Blut, in die Säftemasse aufgenommen; nur auf den verschiedenen Stufen der Thierreihe, wenigstens in verschiedenen Zuständen desselben Thieres mit einem, nicht überall sich gleichen Verhältniß der Aufnahme zur Ausscheidung. Durch Nichts sind wir zu der Annahme berechtigt, daß die Kohlen Säure, welche kaltblütige Thiere in Wasserstoffgas und Stickgas ausscheiden, bei ihnen nicht, wenn auch zum Theil aus der Haut, doch auch zum Theil aus dem besonderen

---

saures Gas in ihr hervorbrachte (*Spallanzani rapports*, Vol. 2. p. 25 und 43). Und wenn *Davy* in dem bereits früher angeführten Versuche (*Archiv* Bd. 2. S. 203), wo er frisches Menschenblut mit Sauerstoffgas in Berührung brachte, das Gas beträchtlich an Umfang abnehmen sah, so bemerkte er dagegen in einem anderen von ihm in den Untersuch. über das Athmen S. 52. erzählten Versuche keine merkliche Verminderung an demselben, wie auf ähnliche Weise beim Athmen von Sauerstoffgas durch den lebenden Körper, nach einigen Beobachtern ein gleich großes, nach anderen hingegen ein geringeres Maass kohlen saures Gas an die Stelle der verzehrten Lebensluft tritt, eine Erscheinung, die höchst wahrscheinlich von dem verschiedenen Grade der Trockenheit oder Feuchtigkeit der geathmeten Luft abhängen dürfte.

1) A. a. O. S. 306.

Athmungswerkzeuge, den Lungen, den Kiemen, den Luftgefäßen herrühre. Und da das Blut der Amphibien un! Fische in dem Verhalten seiner Farbe an der Luft dem der warmblütigen Thiere gleich kommt, so bedürfen wir, um den Grund einzusehen, weshalb es in den Adern der ersteren dunkler sey, auch keiner Erklärung, wie *Bartels* <sup>1)</sup> sie aufstellt, daß nämlich ein angebliches „oxydirendes Princip“ in dasselbe weniger eingehe. Das Blut der Amphibien ist darum dunkler, weil es wegen des Baues dieser Thiere weniger Sauerstoff aufnehmen, und weniger Kohlensäure ausscheiden kann, als das der höheren Thiere, wozu denn, falls die Amphibien auch im natürlichen Zustande das verzehrte Sauerstoffgas nicht durch ein gleich großes Maass kohlensaures Gas ersetzen sollten, noch die Wirkung dieses durch das Athmen nicht ausgeleerten Kohlensäureüberschusses kommt <sup>2)</sup>.

---

1) A. a. O. S. 364.

2) Daß das Blut der Fische heller roth ist, als das der niederen Amphibien, erklärt sich aus der bekannten Einrichtung des Kreislaufs bei diesen Thierklassen. In der Berechnung *v. Humboldts* und *Provençals* (a. a. O. S. 111.), daß ein Frosch weniger Sauerstoffgas verzehre, als eine Schleibe, ist nicht in Anschlag gebracht, daß eine Schleibe auch einen größeren Körper habe, als ein Frosch. — Rührte die dunkle Farbe des Schlagaderbluts der niederen Amphibien nicht allein vom Mangel des Sauerstoffs, sondern auch von einem verhältnißmäßig größeren Kohlensäureantheil in demselben her, so würde zu Gunsten derer, welche annehmen, das Blut der Säugethierfrucht empfangen im Mutterleibe aus der Placenta Sauerstoff, die Frage entstehen, ob die dunkle Farbe des Blutes in der Nabelblutader ein entscheidender Beweis sey gegen diese Annahme. An der Luft könnte ein solches Blut hellroth werden, nicht weil es erst dort Sauerstoff aufnimmt, sondern weil es sich daselbst seines Reichthums an Kohlensäure entledigte.

Uebrigens braucht das Blut der niederen Thiere, wenn es auch bei einigen Klassen derselben statt roth, weiß oder weißgelblich ist, deshalb in seinem Gehalt nicht wesentlich von dem Blut der höheren Thiere verschieden zu seyn. Eiweiß ist dem rothen Blutfarbstoff in seiner Mischung nahe verwandt, und gleich ihm kohlenstoffreich. *Boslock* 1) fand eine Geschwulst, welche einem jungen Manne von der Stirn geschnitten worden war, und deren Inneres wie Butter ausah, „vorzüglich aus Kohlenstoff bestehend.“

Wenn die Lehre, daß das Athmen keine Verbrennung sey, den Athmungsvorgang der niederen Thiere in das rechte Licht stellt, so wird sie andererseits wieder eben durch das Athmen dieser Thiere treffend erläutert. Die höheren Thiere können uns wegen der leichten Zerlöslichkeit ihres Lebens keine Gelegenheit geben, die beiden im Athmen neben einander vorhandenen Vorgänge: Sauerstoffaufnahme und Kohlenstoffauscheidung, von einander unabhängig zu sehen; aber in den niederen Thieren, bei denen das Leben minder leicht gefährdet wird, erscheint diese Unabhängigkeit beider unverkennbar. Wenn im menschlichen Athmen, bei einer vorübergehenden Beschränkung desselben oder in wirklichen Krankheitszuständen, die Sauerstoffaufnahme über die Kohlenstoffauscheidung oder diese über jene zu überwiegen anfängt, so ist dies allerdings bereits eine Andeutung, daß beide Vorgänge nur mit einer gewissen Breite an einander gebunden seyen, es ist ein beginnender Uebergang des menschlichen Athmens zu dem Athmen auf niederen Thierstufen; wenn aber, wie *v. Humboldt* und *Provencal* 2)

1) *Edinburgh medical and surgical Journal*; Vol. 2. p. 14.

2) *A. a. O.* S. 121.

fahen, bei Schleihen, denen die Luftblase genommen worden, wenn ferner, nach *Sorgs* <sup>2)</sup> Beobachtung, Wolfsmilch- und andere Raupen, so wie Ameisenpuppen in einer Umgebung von atmosphärischer Luft gar keine Kohlenäure mehr ausscheiden, obgleich die Sauerstoffaufnahme bei ihnen fort dauert: so ist das ein auffallender Beweis von der gegenseitigen Unabhängigkeit jener beiden Vorgänge, und zugleich ein entscheidendes Zeugniß gegen die das Athmen als eine Verbrennung betrachtende Ansicht.

Aus dem im Vorigen bewährt gefundenen Gesichtspunkt wird uns nun auch das Athmen der Insekten und sein Verhältniß zu dem Athmen des Menschen und der höheren Thiere in einem anderen Lichte, als in demjenigen, worin es in neuerer Zeit gesehen worden, erscheinen müssen; was angeblich unter sich durchaus ungleich seyn sollte, stellt sich uns nur in Nebenumständen verschieden, in der Hauptsache gleichartig dar. Eben die Insekten legen uns die Beziehung, welche die Schlagadern für das Geschäft des Athmens haben, auf das deutlichste vor Augen. Wenn die Luftgefäße jener Thiere einerseits durch ihre doppelte Verrichtung des Zuführens und Ausführens, durch ihre Mündung an der Oberfläche, durch ihren luftförmigen Inhalt den Luftröhren der höheren Thiere, wie durch den Bau ihrer inneren Haut aus aufgerollten Fäden den Schraubengängen der Pflanzen gleichen, so erscheinen sie andererseits sowohl durch ihre unmittelbare Vertheilung an die zu belebenden festen Theile selbst, als durch die von *Comparetti* <sup>2)</sup> an ihnen (wenigstens an denen der

1) *Disquisitiones physiologicae circa respir. infect. et vermium.*  
P. 1. p. 87 und 103.

2) *Obf. anat. de aure interna comp.* p. 299. Vergl. *G. R. Treviranus a. a. O. S. 161.*



Heuschrecken) beobachteten abwechselnden Zusammenziehungen und Erweiterungen den Schlagadern ähnlich. Auch bei den höheren Thieren dringt der Sauerstoff luftförmig in das Innere des Körpers, und erst da, wo sich ihm die ernährende Flüssigkeit darbietet, wird er von dieser aufgelöst. Und eben so verhält es sich denn auch bei den Insekten; nur dafs bei diesen der Sauerstoff unter Beibehaltung der Luftform tiefer eindringen mufs, weil ihm die ernährende Flüssigkeit durch keine Gefäße entgegen gebracht wird. Wie in anderen Stücken, so steht auch hierin der Vogel in der Mitte zwischen Säugthier und Insekt; bei ihm bleibt vermittelt seiner Luftzellen und Luftgänge der Sauerstoff schon länger luftförmig, als in den Lungen des Säugthiers, und eben darum sind denn auch die Gefäße für die Flüssigkeit, welche aufgelösten Sauerstoff im Körper verbreitet, bei ihm verhältnismäfsig minder geräumig, als beim Menschen und bei den Säugthieren<sup>1)</sup>).

Der im Vorigen dargestellten Ansicht vom Athmen folgend werden wir endlich denn auch in den Stand gesetzt, einmal befriedigend nachzuweisen, wie ein und dasselbe Thier bald aus dem Wasser bald aus der Luft athmen kann, ohne dafs sein Athmen bei diesem Uebergange einer wesentlichen Umwandlung bedarf. Die Untersuchung hierüber, eine der wichtigsten und zugleich, da sie eine genaue Einsicht in den Vorgang der beim Athmen geschehenden Stoff - Aufnahme und Ausscheidung fordert, eine der schwierigsten in der Athmungslehre, wird der Gegenstand einer folgenden Abhandlung seyn, worauf es dann möglich seyn wird, zur

1) Vergl. *Cuviers* Vorles. Bd. 4. S. 115 und 121 über die geringe Weise der Lungen-, Schlag- und Blutadern der Vögel.

Betrachtung des eigentlichen, in dem Haargefäßnetze des Körpers Statt findenden Athmungsvorganges, wozu der Vorgang in den Lungen doch bloß die Vorbereitung ist, überzugehen. — Vorher sind jedoch noch ein paar andere Punkte jener weitſchichtigen Lehre in Erwägung zu ziehen.

---

## VI.

### Nachtrag zu NITZSCH'S Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel.

Als obige Abhandlung bereits gedruckt war, bekam ich Gelegenheit, einen frischen, vollständigen Auerhahn zu unterſuchen. Ich fand meine oben geäußerte Vermuthung in Hinſicht der Beweglichkeit des Oberkiefers jenes Vogels völlig beſtätigt. Dieſe Beweglichkeit iſt beim Auerhahn ſo deutlich und vollkommen, als ſie nur bei irgend einem Vogel ſeyn kann.

*Nitzsch.*

## Intelligenzblatt.

Zur Lehre von den krankhaften Absonderungen,  
namentlich der Eiterbildung.

I. Bemerkungen über die Membran der Fisteln. Von  
L. R. Villermé<sup>1)</sup>.

(Aus Roux journal de méd. An. 1815. Juillet. p. 242—261.)

Bekanntlich schreibt man die Bildung der Fleischwarzen der Verlängerung oder der entzündlichen Entwicklung der Zell- und Gefäßschicht auf den Oberflächen von Wunden und Geschwüren zu. Diese Fleischwarzen erheben, vereinigen und verbinden sich zu einer Art von Membran, welche vorläufig die Stelle der Narbe vertritt. Dieses hat vorzüglich *Bichat* trefflich aus einander gesetzt, und diese Membran als ein wahres Eiterabsonderungsorgan dargestellt, aber nichts von der Analogie zwischen ihr und den Schleimhäuten erwähnt, wenn sie ein gewisses Alter erreicht hat. Vorzüglich um zu untersuchen, worauf sich diese zuerst, meines Wissens, durch *J. Hunter* (Ueber die Entzündung), dann von *Laennec* (Dict. des sc. méd. T. VIII. p. 206.) angedeutete Analogie gründet, wurde die folgende allgemeine Beschreibung der Haut der, vorzüglich alten, Fistelgänge entworfen:

Durch die Fleischwärtchen gebildet, wird diese Membran, welche allen Fisteln, die sie in ihrem ganzen Umfange bedeckt, und den Oberflächen der übrigen eiteru-

1) Siehe hierüber indessen mein Handbuch der Anatomie Bd. 1, S. 624.

den Wunden und den Geschwüren gemein ist, allmählich zu sehr von sich selbst verschieden, als das man die erwähnte Analogie in allen Perioden, welche sie durchläuft, für gleich groß halten könnte. Statt das sie sich anfangs mit dem unterliegenden Zellengewebe, dessen zufälliger Entwicklung sie ihre Entstehung verdankt, genau verwebt, kann man sie nach einiger Zeit sehr leicht davon trennen, und durch eben so deutliche und zahlreiche Kennzeichen davon unterscheiden als die, wodurch sich die Schleimhaut des Mundes von dem Zellgewebe unterscheidet, welches sie an den Backenmuskel heftet. Dies ergibt sich aus der Vergleichung einer alten Speichelfistel mit eiternden Wunden, Geschwüren, neuen Fisteln oder solchen, die, wenn gleich alt, sich immer in einem gereizten Zustande befunden hatten. Dem Mangel des letztern muß man vorzüglich die bedeutenden Veränderungen, welche die Fistelhaut allmählich erleidet, zuschreiben, so wie von ihm die Röthe, die Neigung zu Blutergießungen, die Eiterabsonderung, die Auswüchse oder Schwämme u. s. w. abhängen.

§. I. *Gestalt, Anfang und Endigung der Fistelhaut.* —

Die Fistelhäute haben die *Gestalt* der Fistelgänge, sie gleichen daher im Allgemeinen sehr unregelmäßigen Kanälen. Sie *fangen* an den Stellen an, wo die Flüssigkeiten, welche die Fisteln nach außen führen, gebildet werden, oder an den Behältern, oder den Ausführungsgängen derselben. Die von der Anwesenheit eines fremden Körpers, einem abgestorbenen oder kariösen Knochen u. s. w. abhängenden, mithin die meisten Fisteln, geben Beispiele der ersten Art ab, die Harn- und Speichelfisteln gehören zur zweiten. Die Fisteln *endigen* sich plötzlich auf den Schleimhäuten oder der Haut. Dies sieht man bei denen, welche sich auf der Haut endigen, sehr deutlich weil die weiße Farbe der letztern nicht allmählich, in die Fleisfarbe der Fisteln übergeht, gerade wie z. B. bei der Haut der Lippen. Bei sehr alten Fisteln ist indessen die Erhabenheit, in welcher sich die Fistel öffnet, in der Mitte roth, ihr Umfang geht allmählich in die Haut über, oder bekommt sogar völlig die Farbe der letztern.

An der Mitte der Fistelöffnung findet sich ein aufgeworfenes Knöpfchen, welches sich mit der Entzündung

etwas

etwas senkt, von dem sich aber immer einige Spuren zu finden scheinen, wenn man es nicht durch chirurgische Hülfe niederzudrücken sucht. Auf den Schleimhäuten hat diese Anordnung außerordentlich viel Aehnlichkeit mit den Warzen, durch welche sich viele Ausführungsgänge öffnen. Indessen habe ich bei zwei, nach einem Steinschnitt entstandnen Harnfisteln keine Spur davon wahrgenommen.

§. 2. *Die freie oder innere Oberfläche* der Fisteln ist, Kallositäten ausgenommen, immer feucht und sammetartig, oft höckerig, bisweilen stellenweise mit beträchtlichen, rundlichen, unregelmässigen, selbst verzweigten Auswüchsen besetzt. Die Farbe variirt. In frischen, oder Eiter führenden Fisteln ist sie roth und wie entzündet, hat bei starker Entzündung oft stellenweise rothe Flecken, welche zwischen und unter weissen, eiweissartigen Punkten sehr sichtbar sind, die man auf warzenförmigen Hervorragungen bemerkt, an denen sie locker aufsitzen. Sind eine Zeitlang Flüssigkeiten oder Substanzen andrer Art, welche kein Eiter oder Koth sind, durch die Fistel getreten, so wird die Fistelhaut eben, verliert die rothe Farbe und bekommt eine blasse, welche man sehr wohl mit der innern Fläche der Ausführungsgänge vergleichen kann. Bei einem Kranken, der nach dem Steinschnitte eine vom Blasen Grunde gerade zum Mittelfleisch verlaufende Harnfistel bekam, wurde die anfänglich rothe Wunde allmählich blafs und  $3\frac{1}{2}$  Monate nach der Operation war sie, oder wenigstens der bei gewissen Stellungen wahrnehmbare Theil derselben, schon weifslich, und hatte völlig das Ansehen der innern Fläche der Harnleiter. — In einem andern Falle von mehrern Harnfisteln sahe ich, ungeachtet der beträchtlichen Entzündung, Vereiterung und Verhärtung der unter einander verschmolzenen Theile, deutlich, dafs ein Theil der Fistelgänge genau mit der innern Haut der Harnröhre übereinkam.

Nur in diesem Falle, bei einigen alten Speichelfisteln und einer andern, durch den Ausflufs von Lymphe unterhaltenen, sahe ich die Fistel an der innern Fläche von einer weifslichen oder graulichen Farbe: die Eiter, Thränen, Darmsubstanzen führenden sind immer mehr oder weniger roth und kallös.



Außer den Feuchtigkeiten, welche sie absondert, ist die Fistel mit denen, welche sie ausführt, in Berührung. Am häufigsten ist dies Eiter und nur dann ist die von ihr abgeforderte und die von ihr ausgeführte Feuchtigkeit dieselbe.

§. 3. *Festsitzende Fläche der Fistelhüute.* Bald nach Entstehung der Fistel, oder wenn diese beständig entzündet gewesen war, ist ihre Haut genau mit den umgebenden Theilen verwebt. Ein senkrechter Schnitt zeigt indessen eine Gränze zwischen dem neuen und alten Gewebe. Vorzüglich deutlich ist sie an den Wänden der durch die Synovialkapseln gebildeten Eiterheerde. War eine alte Fistel beständig von Entzündung und Verhärtung begleitet, so verschmelzen ihre Haut und das umliegende Zellgewebe häufig wenigstens in einer gewissen Strecke um die Gegend der Verhärtung, und erscheinen als ein speckartiges, röthliches, von vielen, aber kleinen Blutgefäßen durchschnittenes Gewebe.

Sind wirklich die Wände der Fisteln immer kallös? Wahrscheinlich wenigstens verschwinden die Kallositäten wohl immer allmählich, wenn die Fisteln keine reizenden Substanzen mehr durchlassen. Den schon angeführten Thatfachen, welche hiefür sprechen, kann ich noch die hinzufügen, daß ein vor langen Jahren gemachter künstlicher Speichelgang weder Kallositäten, noch irgend eine andre Verschiedenheit von normalen Speicheldrüsengängen zeigte als die Gestalt, Richtung und Endigung. Oft bleibt die bei der Froschgeschwulst gemachte Oeffnung, weil sie weiter als die normale Mündung der Speichelgänge ist: auch hier findet man bald nach der Operation keine Spur von Kallosität.

Vorzüglich bei alten, lange nicht entzündeten Fisteln verdient die Haut den Namen der Schleimhaut. Sie ist hier von den umgebenden Theilen durch einen fast faserigen Zellstoff abgefordert, der kürzer als der fetthaltige ist, nie selbst Fett enthält. In andern Fällen findet sich vielmehr eine *Schleimfläche* als eine *Schleimhaut*, eine Anordnung, die man mit dem Verhältniß der Spinnwebenhaut zur von ihr bekleideten harten Haut vergleichen könnte.

Jene Anordnung fand ich bei einer alten Speichelfistel, deren Haut ich mit Leichtigkeit von den benachbarten

Theilen absondern konnte, mit welchen sie ein Zellstoff, wie der oben beschriebene, verband, der wieder an mehreren Stellen von dem gewöhnlichen, in den er übergieng, umgeben war. Etwas weniger deutlich war sie an einem Fistelgange, der sich an einer vor 9 Monaten entstandnen Eiteransammlung endigte. Auch von Hrn. *Düpytren* weifs ich, dafs die Haut des Fistelganges solcher Ansammlungen überall von den umgebenden Theilen deutlich durch einen, sie scheidenartig umgebenden blättrigen Zellstoff abgefondert ist. Bisweilen konnte er sie wie einen Fingerhandschuh umkehren, und so von den benachbarten Theilen fast eben so leicht trennen, als man die Haut einiger Thiere abschält. Die Fistelhaut ist im Allgemeinen an zellstoffarmen Stellen, z. B. am Knochen, dünner und fester angeheftet.

§. 4. *Gewebe der Fistelhäute.* Allgemeiner Charakter ist Mangel an faserigem Bau und Weichheit, die Kallositäten ausgenommen. Diese ist bisweilen so grofs, dafs die Fistelhaut unter den Fingern zerquetscht werden kann, dies vorzüglich, wenn der Zellstoff sich sehr stark und weit stärker als bei der gewöhnlichen Narbenbildung entwickelt. Dann bilden sich stark vorspringende Auswüchse, die, wenn sie hart geworden, meistens mit Schmerz der unterliegenden Theile verbunden sind, und die Narbenbildung hindern. Sie sind mehr eine Folge von Entzündung und Reizung als von Menge des Zellstoffes: auch sind die Kallositäten oft weit gröfser als die Stellen, auf welchen sie sich bilden.

Anfänglich sind die Fleischwarzen oder die durch sie gebildete Haut meistens ziemlich dick, allmählich aber werden sie, besonders in Fisteln, die nicht Eiter oder reizende Flüssigkeiten führen, oft sehr dünn. Die Haut einer sehr alten Speichelfistel war völlig so dünn als die normalen Häute der Speichelgänge.

Aus einer frischen, rasch vegetirenden Fistelhaut kann man, wie aus dem schwammigen Fleisch mehrerer Wunden, und aus mehrern entzündeten Schleimhäuten, Eiter hervordrücken. Nie konnte ich an einer nicht entzündeten Fistelhaut Spuren von Warzen entdecken.

Am Hautende scheint die Fistelhaut eine Art von Oberhaut zu bekommen. Nach Herrn *Richerand* bedeckte

eine rothe, feuchte, der Lippenhaut ähnliche Haut die abgerundeten, 3 — 4 Linien dicken Ränder einer Magen fistel bei einer Frau, die mehrere Jahre nach dem Erscheinen derselben gestorben war. Dies war vielleicht die Narbenhaut.

Auf ähnliche Weise sahen die Hrn. *Delaroche* und *Gillazeau* augenblicklich nach einem Insektenstiche eine Blase am Hautende eines alten Fistelganges entstehen. Vergeblich habe ich indessen im Innern einer Harnfistel durch eine Nessel denselben Erfolg hervorzubringen gesucht, und eben so wenig konnte ich durch das Messer oder die Maceration den geringsten Schein einer Oberhaut im Innern von Fistelgängen hervorbringen.

Auf den Gefätsreichthum der *neuen* Fisteln deutet das leichte Bluten derselben. Nerven und Schleimdrüsen konnte ich nicht in ihnen wahrnehmen.

Mit meinen Bemerkungen über die Analogie der Fistelhaut mit den normalen Schleimhäuten kamen mehrere von *Bayle* und *Mérot* gelieferte Beobachtungen überein.

§. 5. *Eigenschaften der Fistelkäfte.* Ihre Ausdehnbarkeit und Zusammenziehungsfähigkeit nach Aufhören der Ausdehnung, ergibt sich unter andern aus dem Erfolg der Ausdehnung der Fisteln durch Pressschwamm.

Den Antheil der unterliegenden Theile an diesen Erscheinungen mag ich nicht bestimmen, und bemerke nur, daß die Ausdehnbarkeit mit dem Grade der Entzündung und der Härte derselben im Gegensatze steht. Aushauchung und Einfaugung sind veränderlich. Bekannt ist die Abänderung der Mastdarmfisteln durch eingebrachte Substanzen. Im Leben feuchte Fisteln trocknen kurz vor dem Tode ein. Ein Reiter hatte eine Fistel in der Hüftgegend, die fast gar nichts ergoß, aber eine reichliche Menge Flüssigkeit absonderte, wenn er einen Tag zu Pferde gewesen war.

Die durch die Fisteln gehenden Flüssigkeiten hindern in den ersten Perioden ihre Verwachsung, weil sie die beständige Berührung ihrer Wände unmöglich machen, ihre reizende Beschaffenheit unterhält die Entzündung:



deshalb dauert sie bei Kothfisteln so viel länger als bei andern.

Eine durch die Fistel tretende Substanz bringt nicht immer dieselbe Wirkung hervor. Harn und Koth, die anfangs die heftigsten Schmerzen und Entzündungen verursachten, gehen zuletzt unvermerkt ab. Doch mindert sich die Empfänglichkeit nur für die habituellen Reize. Bei einer Harnfistel, die ich beobachtete, verursachte der Harn keinen Schmerz, wohl aber Berührung mit einer Sonde oder einem andern Körper. Im Allgemeinen ist jede Berührung der noch neuen Haut der Fisteln nicht sehr schmerzhaft, und vielleicht entsteht der Schmerz nicht in ihr, sondern den entzündeten, umgebenden Theilen. Jedermann weiß, daß anfänglich die Fleischwarzen ohne Schmerzen, später mit sehr heftigen abgeschnitten werden. Zu bemerken ist, daß die in frischen Geschwüren und Fisteln unmittelbar aus der Lederhaut entstehenden Fleischwarzen sehr empfindlich sind: gerade wie die Geschwüre der Finger, vorzüglich des breiigen Gewebes derselben.

Im Allgemeinen ist wohl die Empfindlichkeit desto größer, je weniger schwammig das junge Fleisch ist. Hängt diese Empfindlichkeit von den Fleischwarzen, oder dem Entzündungszustande der Theile, aus welchen sie hervorstachen, oder von beiden Ursachen zugleich ab?

Unter gewissen Umständen wandelt sich die schleimhautähnliche Fistel in eine wahre seröse Haut um. Genau von dieser Beschaffenheit ist der Balg, welcher sich um einen fremden Körper bildet, wenn die Fistel vernarbt und verwächst, und dieser an derselben Stelle bleibt. Nach einigen von Herrn *Düppytren* und mir gemachten Beobachtungen hat die den fremden Körper oft eng umgebende Substanz alle Eigenschaften eines Steatoms. In einem Falle hatte ein Balg, der nach Obliteration der Mündung einer Fistel in der Unterzungendrüse entstand, und anfänglich deutlich schleimhautähnlich war, alle Eigenschaften einer serösen Haut.

§. 6. *Abgefonderte Flüssigkeit.* Diese ist anfangs Eiter von verschiedner Beschaffenheit, wie die Fistelhaut alle Merkmale einer eiternden Fläche hat. Später hat, wie ich mich an Mastdarmfisteln, die nicht mehr mit dem

Mastdarm zusammenhängen, überzeugte, die abgefonderte Flüssigkeit mit der von den Schleimhäuten abgefonderten die größte Aehnlichkeit.

§. 7. *Resultate.*

1) Die Fleischwarzen bilden mit der Zeit in den Fistelgängen eine den gewöhnlichen Schleimhäuten ähnliche, zuletzt von den umgebenden Theilen völlig trennbare Haut.

2) Diese hat vorzüglich mit der Haut der Ausführungsgänge die größte Aehnlichkeit.

Dies wird inoch mehr durch die außerordentliche Verschiedenheit der verschiedenen Fistelhäute unter einander, durch die bisweilen Statt findenden Umwandlungen der Fistelhäute, durch die Schwierigkeit, selbst nach Wegnahme der entfernten Ursache ihre Verschließung zu bewirken, endlich durch die genaue Verwachsung der Fistelhäute mit dem umgebenden Zellgewebe an Stellen, wo sie lange der Sitz von Entzündung und Reizung waren, und durch die speckähnliche Beschaffenheit dieser Gewebe erwiesen. Hiezu kommt noch ihre Function, die Ausführung von, im Grunde oder dem Verlaufe der Fisteln gebildeten Flüssigkeiten. Zuletzt kann man, nach dem Gesetze, daß die Gewöhnung an eine Berührung die daraus hervorgehenden Eindrücke abstumpft, die Haut der Fistelgänge gewissermaßen als eine von der Natur auf dem Wege der Flüssigkeit oder reizenden Substanz gesetzte Gränze ansehen, wodurch die Organisation gegen die nachtheiligen Einflüsse derselben geschützt wird.

Zum Schluffe bemerke ich, daß die Anwesenheit der durch die Fleischwarzen auf den anfangenden Fisteln, den eiternden Wunden und Geschwüren gebildeten Haut diese Krankheiten auffallend unter einander nähert, und vorzüglich von dem Hospitalbrande unterscheidet, dessen wesentliches Merkmal, Substanzverlust, Verschwinden aller Gewebe, sogenannte spontane Zerfressung ist. Eben so hat nach Herrn *Bayle* das Geschwür in der Phthisis ulcerosa weder eine hautähnliche aus Eiweiß gebildete Schicht noch eine deutliche Membran.

H. Ueber den Lungenauswurf. Von G. Pearson.  
(Aus den Philosophical Transact. 1809. Th. II.  
p. 313 — 344.)

Ungeachtet man in den letzten Zeiten, theils in der Meinung, daß die Betrachtung des Nerven- und Muskelsystems zu einer genügenden Erklärung der Lebenserscheinungen hinreiche, theils aus Abneigung gegen die Träume der Humoralphysiologie und Pathologie, die thierischen Säfte sehr vernachlässigt hat, so verdienen diese doch offenbar eine genauere Berücksichtigung, da sich aus neuern Versuchen ergeben hat, daß man nach Gefallen Blut, Harn, Milch, Schweiß, vielleicht auch Speichel mit in den Magen aufgenommenen Stoffen, welche sehr bedeutende Wirkungen hervorbringen, auf eine den Sinnen wahrnehmbare Weise schwängern kann, und sich aus den schönen Versuchen von *Colman* ergibt, daß die ansteckende Druse im Esel durch Ueberführung des Blutes eines daran leidenden Pferdes, und durch den Nasenschleim des kranken Esels im Pferde oder Esel erzeugt werden kann<sup>1)</sup>.

Der Gegenstand des gegenwärtigen Aufsatzes ist die Untersuchung der Eigenschaften der durch die Bronchialhaut abgeforderten Flüssigkeiten, deren Eigenschaften zu Bestimmung des Urtheils der Aerzte über verschiedene Lungenkrankheiten, vorzüglich aber die Lungenknoten dienen, welche jährlich 120,000 bis 140,000 Menschen in Großbritannien tödten. Auf die Untersuchungen mehrerer vorzüglicher Chemiker nehme ich hier, um nicht zu weitläufig zu werden, keine Rücksicht. Nach meinen Beobachtungen kann man die vielen Varietäten des Lungenauswurfs auf folgende *sieben* zurückführen.

1) Der gallertartige, halbdurchsichtige, bläuliche, der im gefunden Zustande Statt findet.

2) Der dünne, schleimähnliche, durchsichtige, bei Lungenkatarrhen in Menge erzeugte.

---

1) Nach *H. Colman* hat ein drüsender Esel nicht Blut genug, um die Krankheit dem Pferde durch Transfusion mitzutheilen.

3) Der dicke, undurchsichtige, strohfarbene, oder weisse und sehr zähe, der in einer Menge von Luftröhrenast- und Lungenbeschwerden aufgehuftet wird.

4) Eiterförmiger, ohne Continuitätsverletzung der Luftröhrenhaut abgeforderter, welcher in Lungenschwindsuchten sehr häufig vorkommt.

5) Eine Substanz, die aus undurchsichtigen, zähen, mit einer durchsichtigen Flüssigkeit zusammengemengten Massen besteht, oder No. 2. mit 3 und 4 vereinigt.

6) Eiter aus den Geschwüren von Lungenknoten.

7) Eiter aus den Geschwüren nach einfacher, nicht knotiger Lungenentzündung.

Auf andre, bisweilen ausgeworfne Substanzen, z. B. Steine, von selbst gerinnende Lymphe (Faserstoff), seröse Flüssigkeiten, Blut, vielleicht die Gefäßsubstanz der Lungen selbst, nehme ich hier keine Rücksicht, weil sie entweder zu keiner eignen Krankheit gehören, oder selten, oder auch ohne Beschreibung kenntlich sind.

### I. Sinulich wahrnehmbare Eigenschaften.

1) Die gallertähnliche Substanz wird im völlig gesunden Zustande, so wie zuweilen in Krankheiten ausgeworfen. Am häufigsten geschieht es des Morgens, indem sie sich während des Schlafs anzuhäufen scheint. Es kommen dann einige Massen oder Klümpchen von der Größe einer Erbse bis einer Haselnuss zum Vorschein. Eben so wird sie bei jedem Reize auf die Rachenhaut leicht ausgeworfen. Sie ist gräulichblau mit schwarzen Flecken, selten weißlich. Sie ist weit zäher als Gallert, schmeckt etwas salzig und ist geruchlos. Gewöhnlich schwimmt sie auf dem Wasser, sinkt aber zu Boden, wenn sie durch Schütteln Luft entwickelt hat. Dem bloßen Auge oder unter der einfachen Vergrößerung erscheint sie selten einförmig, sondern aus undurchsichtigen und durchsichtigen, unregelmäßigen Massen gemengt. Unter zusammengesetzter Vergrößerung nimmt man, bei gehöriger Verdünnung, wenige, aber deutliche Kügelchen wahr. Alkali konnte ich nie durch Kurkumapapier, Lackmuspapier, das durch Essig etwas geröthet war, und Veilchensyrup, eben so wenig Säure durch Lackmuspapier

entdecken, ausser wenn diese von eingenommenen, im Munde befindlichen sauren Substanzen herrührte.

2) Die zweite Art scheint mir die seltenste zu seyn. Bei gewissen Bronchialkatarrhen erscheint sie plötzlich in grosser Menge, bisweilen zu 2—3 Nöfeln in 24 Stunden. Bei Anfällen des krampfhaften Asthma und Keichhustens wird sie auch bisweilen, nur selten bei Lungen- und Brustfellentzündungen und einigen organischen Herz- und Lungenkrankheiten ausgeworfen. Sie ist durchsichtig, einförmig, und hat die Consistenz des Eiweisses oder eines, aus ungefähr einem Theile Gummi arabicum und 4—5 Theilen Wasser bestehenden Gemisches, ist farblos, hat einen Fleischgeruch und einen etwas salzigen Geschmack. Wenn sie 8—10 Stunden gestanden hat, setzen sich faserige, blättrige oder geronnene Massen ab, von welchen einige in der hellen Flüssigkeit schwimmen. Bisweilen kommen zugleich Knötchen von einer undurchsichtigen, dicken, zähen Substanz vor. Unter der einfachen Vergrößerung findet man eine unregelmässige, theils sich bewegende, theils ruhig schwebende Masse, unterm Mikroskop Kügelchen, die beträchtlich grösser, aber weit weniger zahlreich als im Blute sind. Sie ist weder sauer noch alkalisch, schwimmt anfänglich im Wasser, sinkt aber nachher unter Entwicklung von Luftblasen zu Boden. An der Luft fault sie in der Wärme schneller als Eiter, ohne undurchsichtig zu werden. Eben so wurde sie weder undurchsichtig noch dicker, als sie eine Stunde lang einem Strom von Sauerstoffgas ausgesetzt wurde, und nachdem sie in einer damit angefüllten Röhre mit demselben einen Monat lang in Berührung gestanden hatte.

3) Die undurchsichtige, fadige Flüssigkeit wird vorzüglich a) in der häufigen, in England endemischen Krankheit, dem durch Knoten erzeugten Winterkatarrh zu  $\frac{1}{2}$  bis 1 Nöfel in 24 Stunden ausgeworfen, hauptsächlich einige Jahre hinter einander im Winter, und bisweilen während eines langen Lebens nach dem 40sten oder 50sten Jahre; b) oft kommt sie bei der durch Tuberkeln verursachten Lungenschwindsucht junger Leute vor, wo sie häufig mit Eiter aus Geschwüren verwechselt wird; c) bisweilen bei Lungen- und Luftröhrentzündung, dem Anschein nach als ein heilsamer Auswurf; d) biswei-

len endigt sich ein heftiger Anfall von Asthma mit der Ausstossung dieser Substanz; e) bei verschiedenen chronischen Krankheiten der Lungen, des Herzens, der Aorte und der Theile in der Nachbarschaft der Lungen, welche den Blutlauf durch dieselben erschweren.

In allen diesen Fällen hat sie die Consistenz von dickem Rahm oder dünnem Käse, und ist so zähe, daß sie, aus einem Gefäß in das andre gegossen, 4 — 5 Zoll lange Fäden bildet, und sich leicht in grossen Massen von der Oberfläche gläserner Gefäße trennt. Nicht selten enthält sie an ihrer Oberfläche kleine schwarze oder röthliche Flecken und Streifen. Selten ist eine beträchtliche Menge davon ganz einförmig, sondern schaumig, und enthält undurchsichtige, verschiedenfarbige Massen, mit dazwischen befindlicher durchsichtiger Flüssigkeit. Die Farbe ist strohgelb, weifs, grau, selten grünlich oder bläulich, der Geschmack, nach Angabe der Kranken, verschieden, salzig, widrig, ekelhaft, süßlich, wie der einer süßen Auster, selten scharf oder sauer. Meistens hat sie keinen, selten einen Fleischgeruch.

Gehörig mit destillirtem Wasser vermischt, und unter einer gewöhnlichen sowohl als sehr beträchtlichen Vergrößerung betrachtet, entdeckt man beständig Haufen von, den Blutkugeln ähnlichen, nur größern Kügelchen, welche sich in Strömen hin und her bewegen. Diese konnte ich weder durch Reiben, noch langes Kochen in Wasser, noch selbst durch Gerinnung mittelst mineralischer und Pflanzen Säuren, Alkohol, Schwefeläther oder Gerbestoff und Alaun, noch durch Zusatz von kauftischem Kali in einem Verhältnisse, wodurch die Flüssigkeit getrübt blieb, noch durch eine Zeitlang Statt gefundene Fäulnis zerstören. Sie verschwinden dagegen, wenn man Schwefelsäure in einem solchen Verhältnisse, daß Kohle entwickelt wird, zusetzt, oder Salpetersäure und flüssige Pottasche so, daß eine helle Auflösung entsteht, und durch Verkohlen mittelst Feuers. Keinesweges sind diese Kügelchen mit den beigemengten, *weit größern, seltnern, durchsichtigen*, durch *Schütteln, Erwärmen, selbst bloßes Stehen* verschwindenden Luftbläschen zu verwechseln.

Meistens schwimmt diese Substanz; allein durch Schütteln, oder Rühren, wodurch die Luftblasen abtreten und deshalb auch durch bloßes Stehen sinkt sie zu Boden. Plötzlich ausgeräuferte Klumpen sinken auch sogleich. Rein, ist sie weder sauer noch alkalisch, wenn sie gleich nach gewissen Dingen gern Zeichen von Säure giebt.

4) Die eiterförmige Flüssigkeit sahe ich in einigen seltenen Fällen in verschiedenen Krankheiten ohne Continuitätstrennung von 2 oder 3 Unzen bis zu  $\frac{1}{2}$  Nössel in 24 Stunden ausgeworfen werden. Ungeachtet fast jedermann sie für Eiter halten mag, weil sie die, dieser Flüssigkeit gewöhnlich zugeschriebenen Eigenschaften hat, so ziehe ich doch für jetzt die Benennung: „*eiterförmige Flüssigkeit*“ vor, weil ich zu zeigen hoffe, daß sie Eigenschaften besitzt, welche dem Eiter aus Abscessen nicht zukommen, wenn sie gleich in den zuerst in die Sinne fallenden Eigenschaften damit übereinkommt. Sie ist nicht bloß undurchsichtig, weiß oder gelblich, und so dick als der fetteste Rahm, sondern auch nicht zäher als dieser. Sie nimmt nicht leicht Luftblasen auf, und vermischt sich daher leicht mit Wasser, welches sie milchig macht, und sinkt sogleich zu Boden, wobei das Wasser hell oder molkig zurückbleibt. Dem bloßen Auge erscheint sie ganz, unter der einfachen Linse fast ganz einförmig, allein die zusammengesetzte Vergrößerung zeigt Tausende von, den Blutkügelchen ähnlichen Körperchen, welche so unzerstörbar als die vorher (3) erwähnten sind.

Diese Flüssigkeit wird vorzüglich in den letzten Stadien der Schwindsucht mehrere Wochen lang ausgeworfen. Ungeachtet der gewöhnlichen Annahme, daß sie von einem Geschwüre gebildet wird, fand ich doch in mehreren Fällen bei der Leichenöffnung unter dieser Bedingung keines, wenn gleich die Lungen, wie gewöhnlich, von Knoten und Eiterbälgen strotzten. Auch in andern Krankheiten kommt sie bisweilen vor. Im vorigen Sommer erhielt ich mehrere Unzen, die aber eine grünliche Farbe und die Consistenz eines dünnen Rahmes hatten, und von einer Kranken, welche vor drei Wochen an den Mätern erkrankt war, stammte. In wenig Tagen starb sie. Bei der genauesten Untersuchung der Lungen fand

sich weder in der Luftröhre, noch ihrer Aesten eine Spur von Verschwärung, eben so wenig Knöten oder Geschwüre in den Lungen, ungeachtet die Kranke in der letzten Woche über ein Nössel in 24 Stunden ausgeworfen hatte. In einem andern Falle litt ein Mann an einem Husten mit Auswurf, der von jedermann für Eiter gehalten, und aus einem Geschwüre hergeleitet wurde; dennoch fand man nach dem Tode keine Spur davon, sondern bloß septisirte Lungen und Wasser in der Brusthöhle.

5) Diese kommt vorzüglich in unsrer beständigen Epidemie, der chronischen Winterpneumonie, vor. Die gleichzeitige Absonderung zweier verschiedener Substanzen erklärt sich wohl wahrscheinlicher aus dem verschiedenen Zustande verschiedener Gegenden der Lungenschleimhaut, als durch die Annahme, daß dieselbe Stelle verschiedene Substanzen absondere, wenn gleich in der That derselbe Theil bald durchsichtigen dünnen Schleim, bald undurchsichtige, dicke Flüssigkeit erzeugt, von dem der erstere Product einer beträchtlichen Reizung derselben ist, die letztere durch eine mehr allmähliche, mit einer weit geringern Reizung verbundene Absonderung erzeugt wird.

Da die sechste und siebente Flüssigkeit auf eine ganz verschiedene Weise gebildet werden, und sich wesentlich von den fünf ersten unterscheiden, so werde ich sie hier nicht betrachten.

## II. Wirkung der Wärme.

1) Erst bei 150° Fahrenh. bringt die Wärme bedeutende Wirkungen auf die ausgeworfenen Flüssigkeiten hervor, indem sich dann ihre Klebrigkeit bedeutend vermindert. Bei 155° F. gerinnt die 1ste, 3te, 4te, und 5te deutlich, d. h. laabähnliche Massen von verschiedener Größe erscheinen in einer milchigen, weißen Flüssigkeit. Bei 160 — 170° bildet sich eine Menge Laab, allein das Verhältniß desselben zu dem flüssigen Theile ist durchaus nicht überall dasselbe. Die Zähigkeit der ausgeworfenen Substanz geht hiebei ganz verloren. Wird die milchige Flüssigkeit abgekält, so bleiben, wenn sie 10 — 12



Stunden gestanden hat, bei der Verdunstung bis zur Trockniss, ungefähr  $\frac{3}{4}$  von 100 Gran fester Rückstand.

Diese Flüssigkeit geht sehr schwer durch ein papiernes Filtrum. Von der filtrirten Flüssigkeit bleibt kaum 1 von 100 beim Verdunsten bis zur Trockniss übrig. Durch wiederholtes Kochen mit immer erneuertem Wasser scheint die ganze laabähnliche Substanz so ausgebreitet werden zu können, das dadurch eine weissliche Flüssigkeit gebildet wird, welche durch Verdunstung bis zur Trockniss einen Rückstand derselben Art als die milchige Flüssigkeit zu geben schien, welche bei der Gerinnung der ausgeworfenen Substanz sich von dem Laab trennte, und sich davon nur durch geringern Salzgehalt unterschied.

Die zweite Auswurfsflüssigkeit giebt bei den obenerwähnten Wärmegraden keine Laabmassen, allein ihre Zähigkeit geht verloren, und sie wird molken- oder etwas milchartig, und erscheint, unter dem Vergrößerungsglase, mit geronnenen Theilchen angefüllt. Nach erlittner Einwirkung der Wärme fault die Auswurfsmaterie weit schwerer.

2) Destillation der Auswurfsflüssigkeiten bis zur Trockniss gab ein völlig flüssiges Wasser von eigenthümlichem Geruch, das aber nicht mit Ammonium, oder überhaupt irgend einer entdeckbaren Substanz, eine geringe Menge Kohlenäure ausgenommen, geschwängert war. Der durch die Verdunstung erhaltene trockne, breiige Rückstand variirte von  $2\frac{1}{2}$  — 10 p. Ct. Die zweite Art gab  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichts, die erste  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{23}$ ; die dritte sehr verschiedene Verhältnisse, je nachdem sie mehr oder weniger consistenter war,  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{1}{18}$  ihres Gewichts, die 4te gab  $\frac{1}{12}$  —  $\frac{1}{14}$ , die fünfte sehr verschiedene Verhältnisse, was von den sehr verschiedenen Verhältnissen von durchsichtiger und undurchsichtiger Substanz abhing, woraus sie bestand. Sie variirte von  $\frac{1}{18}$  —  $\frac{1}{30}$ .

3) Alle diese ausgetrockneten Substanzen wurden, der Luft ausgesetzt, mehr oder weniger feucht, oder blieben wenigstens nicht länger brüchig, sondern wurden etwas weich, und im Verhältniss zu ihrer Feuchteit

schwerer. Je dünner die ausgeworfene Substanz, desto feuchter und schwerer wurde sie.

Flüssigkeiten von derselben Consistenz, aber von verschiedenen Krankheiten, unterschieden sich bisweilen beträchtlich in Hinsicht auf den Grad der Feuchtigkeit, welchen sie, der Luft ausgesetzt, annahmen. Einigemal sahe ich, daß Substanzen der 2ten und 3ten Art ganz feucht wurden, und eine Gewichtszunahme von 3 p. C. erlitten. Der in verschlossnen Gefäßen gehaltene Rückstand blieb brüchig. Unter denselben Bedingungen wurden größere Antheile getrockneten Auswurfstoffes feuchter als kleinere.

4) Nachdem die milchigen und laabähnlichen Flüssigkeiten, welche sich von den geronnenen Massen (1), absonderten, abgoffen, und auch diese durch Druck getrocknet waren, wurden die Flüssigkeiten zur Trockniß abgedampft, aber an der Luft wieder feucht. Die laabähnlichen Massen wurden durch Verdunstung brüchig und blieben es an der Luft. Die Rückstände der verdunsteten Flüssigkeiten schmeckten äußerst salzig, die ausgetrocknete geronnene Masse dagegen war geschmacklos.

5) Die milchigen Flüssigkeiten (4) zeigten, durch Verdunstung concentrirt, weder freie Säure, noch Alkali. Durch Reiben mit Kalk wurde etwas Ammonium entbunden, durch Reiben mit concentrirter Schwefelsäure wurde Salzsäure frei. Reiben und Erhitzung mit Phosphorsäure und Weinstensäure erzeugten einen stechenden Geruch wie von Essigsäure. Der vorherrschende Geschmack des salzigen, durch Verdunstung dieser Flüssigkeit erhaltenen und zu einer braunen Asche verbrannten Rückstandes war der des salzsauren Natron. Diese Asche schmolz schnell, angefeuchtet färbte sie Kurkumapapier braunroth, und Lackmuspapier, welches durch Essigsäure geröthet war, dunkelblau. An der Luft zerfloß sie zum Theil. Die Auflösung gab, in destillirtem Wasser gekocht, überfaures weinsteinsaures Kali auf Zusatz von Weinstensäure und durch salpeter-salzsaure Platina wurde ein rother Niederschlag erzeugt. Dieser, eingäschert und geschmolzen, zeigte Phosphorsäure und Kalk, auch Spuren von Schwefelsäure, Bittererde, Eisen und vielleicht Kiesel-erde, hauptsächlich aber salzsaures Natron und Kali.

6) Die laabartige Substanz gab, ausgedrückt (4), eine weit geringere Menge brauner Asche als der schmelzbare salzige Rückstand (5), und erforderte zum Schmelzen in einem Platinatiegel einen beträchtlich hohen Wärmegrad. Die geschmolzene Masse zerfloss nicht an der Luft, wurde aber etwas feucht, und enthielt eine weit geringere Menge Kali, als die erstere geschmolzene Substanz (5), eben so weit weniger salzsaures Natron, allein weit mehr Kalk, Phosphorsäure, Spuren von Schwefelsäure, Bittererde, Eisenoxyd und vielleicht Kieselerde.

7) a) 15,400 Gran der dritten Auswurfsflüssigkeit gaben 960 Gran; d. h.  $\frac{1}{16}$  oder ungefähr 6 p. C. einer brüchigen Substanz, mithin enthielt diese Flüssigkeit ungefähr 94 p. C. Wasser (§. II. 2.). Diese getrocknete Substanz wurde in einem Wedgwood'schen weissen Tiegel erhitzt und verkohlt. Bei dieser Behandlung entzündete sie sich, stiefs den gewöhnlichen Geruch von brennender thierischer Substanz, namentlich von Knochen aus, und schwoll beträchtlich an. Zugleich bildete sich ein schwarzes Oel, wodurch die Masse während des Verbrennens beträchtlich erweichte. Ich bemerkte keinen deutlichen Schwefelgeruch, in einer Periode aber einen deutlich phosphorischen.

b) Diese verkohlte Substanz wurde in einem Platinatiegel so lange erhitzt, bis sie keine Pulverform mehr hatte, sondern auf eine verhältnißmässig sehr kleine, breiähnliche Masse zurückgeführt war. Durch fortgesetzte Anwendung der Hitze schmolz sie endlich, und nachdem sie während 10 Minuten völlig flüssig erhalten worden war, wurde, als das Feuer weggenommen ward, eine weisse, brüchige, dem Anschein nach salzige, dem geschmolzenen Salz ähnliche Substanz mit Leichtigkeit von den Wänden des Platinatiegels weggenommen, der an einigen Stellen rothgefärbt erschien.

c) Die geschmolzene Masse (b) wog 59 Gran, dieser salzige Rückstand betrug daher  $\frac{3}{16}$  der Auswurfsflüssigkeit und  $\frac{1}{8}$  derselben im getrockneten Zustande. Er schmeckte ebenfalls nach salzsaurem Natron, war geruchlos, brauste mit Säuren auf, zeigte bei den obenerwähnten Prüfungsmitteln Spuren von Alkali, schmolz theilweise, nachdem

er einige Tage der Luft ausgesetzt gewesen war, schlug überlaure weinsteinsaure Pottasche mit Weinsteinsäure nieder, und entband mit Kalk kein Ammonium, eben so wenig mit Salzsäure Schwefel, ungeachtet die empfindlichsten Prüfungsmittel angewandt wurden.

d) Die geschmolzene Masse (c) wurde in ungefähr dreimal so viel Wasser gekocht, worin ungefähr die Hälfte zu verschwinden schien. Die hellere, vom Bodensatz abgeklärte und verdunstete Flüssigkeit gab Krystalle von salzsaurem Natron mit einer weit geringern Menge nadelförmigen, und einer andren Salzsubstanz, die unterm Mikroskop nicht deutlich krystallisirt erschien. Zum zweitenmal mit dem doppelten Gewicht von Wasser gekocht, gab der Bodensatz fast bloß salzsaures Natron. Zum drittenmal gekocht, wurde nur eine äußerst geringe Menge dieser Krystalle, beim viertenmal gar kein Salz gewonnen.

e) Zur Trockniss abgedampft wogen diese Salztheile (d) 45 Gran. Mitteltst eines Zahnstochers suchte ich so viel möglich die ungeformten und die nadelförmigen Krystalle unter den kubischen heraus. Sie brauchten mit Weinsteinsäure auf, und präcipitirten übersaures weinsteinsaures Kali, und gaben bestimmt kein Gemenge von weinsteinsaurem Natron und Kali, bildeten mit salpetersalzsaurer Platina einen Niederschlag. Als sie mit Essigsäure gesättigt waren, entstand noch ein schwacher Niederschlag auf Zusatz von salzsaurem Baryt. Ohne die Anwesenheit der Essigsäure bei diesem Reagens war dieser sehr beträchtlich, wurde aber durch zugesetzte Essigsäure, wenn diese nicht bis zur Uebersättigung zugesetzt wurde, aufgelöst. Kleesaures Ammonium veranlasste keinen, salpetersaures Silber einen sehr starken Niederschlag, Kalkwasser eine leichte Trübung. Der Kochsalzgehalt dieser Salzmasse betrug auf 45 Gran oder nahe auf 1 in 450 ausgeworfener Feuchtigkeit, das übrige war unvollkommenes kohlensaures Kali, welches 1 in 1540 der Auswurfsschmelze betrug, und mit einem sehr kleinen Theil, wahrscheinlich von schwefelsaurem und phosphorsaurem Kali vermischt war.

f) Die unaufgelöste Masse (d) bildete, mit Salzsäure gekocht, eine trübe Flüssigkeit, schien aber durch Stehen sich

sich wieder ganz aufzulösen. Nur ein geringer Niederschlag entstand in einer hellen Flüssigkeit, welche so lange gekocht wurde, bis Salzsäure nichts weiter fällte. Getrocknet wurde diese Auflösung an der Luft flüchtig, und allmählich zugesetztes klee-saures Ammonium erzeugte einen Niederschlag von klee-saurem Kalk.

g) Die filtrirte übrigbleibende Flüssigkeit (f) bildete mit salzsaurem Baryt sogleich einen beträchtlichen Niederschlag, mit Kalkwasser wurde sie milchig, dann entstand ein weißer Niederschlag, der auf Zusatz einer geringen Menge von Essigsäure nicht verschwand. Blausaures Kali erzeugte eine grünlichblaue Farbe ohne Niederschlag, bernsteinsaures Ammonium milchige Farbe, Weinsäure keine Veränderung. Da ätzendes Ammonium und Kali, eben so auch die kohlen-sauren Alkalien einen Niederschlag erzeugten, so wurde die Anwesenheit von Bittererde wahrscheinlich. Die Auflösung dieses Niederschlages in Salzsäure und Essigsäure bildete mit Klee-säure keinen Niederschlag. Ein Theil der salz-sauren Auflösung wurde vor der Präcipitation durch klee-saures Ammonium (f) zur Trocknis verdunstet, und der Rückstand geglüht. Waren aber hier Bittererde und Kalk zugleich vorhanden, so war die Menge der erstern zu gering, als daß sie durch Verbindung mit Schwefelsäure vom Kalk hätte unterschieden werden können. Der jetzt untersuchte Niederschlag war gewiß keine bloße Bittererde, denn vor dem Löthrohre schmolz er zu einer undurchsichtigen Kugel; auch nicht phosphor-saurer Kalk, denn mit Schwefelsäure entstand eine etwas bittere und saure Substanz, die mit Ammonium, nicht aber mit klee-saurem Ammonium einen Niederschlag bildete. Ein phosphor-saures Salz aber war er sowohl wegen seiner Schmelzbarkeit, als weil durch die oben erwähnte Mischung, mit Schwefelsäure verbunden auf Zusatz von Kalkwasser Gerinnung entstand. In Phosphor-säure war er nicht, wie phosphor-saurer Kalk, auflöslich. Die Menge desselben war für eine genaue Ausmittelung seiner Beschaffenheit zu gering, allein aus den vorigen Versuchen wurde es wahrscheinlich, daß es phosphor-saure, in Phosphor-säure aufgelöste, und durch Ammonium niedergeschlagene Bittererde war.

h) Die nach der Präcipitation durch klee-saures Ammonium übrig bleibende Flüssigkeit (5) wurde zur Trockniss verdunstet und leicht als phosphorsaures Ammonium mit Spuren von Schwefelsaurem erkannt.

i) Die in Salzsäure unauflösliche Substanz (f) wurde unter dem Löthrohre weich, zusammenhängend, und schmolz durch Zusatz einer geringen Menge Kali leicht zu einer undurchsichtigen Kugel.

8) Um gewisser die Anwesenheit von Schwefel auszumitteln, wurden 40 Gran verkohlten Auswurfstoffes in einem Platinatiegel zwei Stunden lang geglüht, über den ein anderer, um das Entweichen von Gasarten zu verhüten, gestülpt war. Nach dem Abkühlen entwickelte verdünnte Salzsäure, selbst bloßes Wasser, den Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas sehr deutlich. Silber lief dadurch an, und mit flüssigem essigsauren Blei angefeuchtetes Papier wurde dadurch schwarz. Mehrmals nahm ich, während die Kohle von der gerösteten Masse abbrannte, einen Geruch von Schwefel, vielleicht auch von Phosphor, wahr.

### III. Wirkung des Weingeistes.

1) a) 2500 Gran getrockneter Auswurfsmaterie der ersten Art (§. I. 5.), welche  $\frac{1}{2}$  des Ganzen betragen, wurden in vier Nöseln Alkohol digerirt, dessen specifisches Gewicht zu dem des Wassers wie 815 : 1000 war. Einen Monat lang wurde die Mischung in einer Temperatur von 58 — 68 erhalten, und während derselben häufig geschüttelt. Hiebei entstand eine Tinctur von der Farbe des Portweins, die von einem schwärzlichen Niederschlage abgegossen wurde. Durch eine Presse wurden noch zwei Unzen davon erhalten.

b) Der unauflöste Rückstand wog getrocknet 130 Gran weniger als vor dem Digeriren. An der Luft blieb er trocken, wurde aber biegsamer. Mit Kalk gerieben entwickelte er nun kein Ammonium mehr.

c) Die Tinctur (a) wurde bis zum Rückstand von 5 Unzen in der Retorte destillirt, und diese schienen vorzüglich Wasser, mit so viel darin aufgelöster Materie zu seyn, daß sie beim Destilliren häufig mit der überge-

triebnen Flüssigkeit überspritzte. Die übrigbleibende Flüssigkeit wurde daher zur Consistenz eines weichen, harzähnlichen, schwarzen Extracts, welches ein bitteres Salz enthielt, verdunstet. Die destillirte Flüssigkeit hatte einen eignen stechenden, aber nicht ammoniakalischen Geruch, und röthete weder Lackmuspapier, noch machte sie Veilchenfarben grün.

d) Dieses harzähnliche Extract (c) wog 140 Gran, war halbdurchsichtig, auflöslich in Wasser, nicht gerinnbar in kochendem Wasser, wurde an der Luft weicher, krySTALLisirte nicht, gab weder Zeichen von Säure noch Alkali, röthete höchstens Lackmuspapier kaum merklich, brannte vor dem Löthrohre wie thierische Substanz, und gab eine geschmolzene Kugel, was auf salzsaures Natron, und, weil sie schnell zerfloß, reichliche Menge von Kali deutete, entwickelte mit Kalk einen Ammoniumgeruch, durch Erhitzung mit Phosphorsäure und Weinstein säure einen sauren, woraus ich zuerst, aber fälschlich, auf Essigsäure schloß, indem ich in der durch die Destillation dieser Mischungen erhaltenen Flüssigkeit keine Säure entdecken konnte. Zusatz von essigsaurem Blei erzeugte sogleich einen sehr beträchtlichen rehfarbnen Niederschlag, der sehr deutlich nach Aepfeln roch. Die abgeklärte Flüssigkeit dieser Mischung war hauptsächlich essigsaures Kali. Zutropfeln von verdünnter Schwefelsäure zu dem rehfarbnen Niederschlage erzeugte sogleich einen Geruch nach Aepfeln. Doch konnte ich mich nicht überzeugen, daß die wenige, von diesem Niederschlage abgeschöpfte Flüssigkeit eine Pflanzensäure enthielt, weil 1) die Menge davon durch viele Versuche so verringert war, daß keine entscheidenden Versuche angestellt werden konnten; 2) bei folgenden die nach Aepfeln riechende Flüssigkeit sich nicht bildete. Wahrscheinlich also entstand diese Säure, welche einige Eigenschaften der Aepfelsäure hatte, nur zufällig, oder ich hatte mich getäuscht, und nur etwas von der bei den Versuchen angewandten Säure gefunden, welche durch die untersuchte Mischung verhüllt wurde. Der Niederschlag war unstreitig vorzüglich salzsaures Blei.

Die Versuche beweisen die Anwesenheit von Kali, welche entweder durch eine Säure, die durch Feuer zer-

löslich, und in Alkohol auflöslich, aber bis jetzt vom thierischen Oxyd noch nicht getrennt, oder bloß durch ein thierisches Oxyd neutralisirt war, was sich aus den folgenden Versuchen noch mehr ergeben wird.

e) 45 Gran des Rückstandes (c), der im Alkohol aufgelöst worden war, wurden in einem Platinatiegel verbrannt, und gaben vorzüglich Kali und halb so viel salzsaures Natron.

f) 25 Gran des Rückstandes (c), wurden mit nach und nach zugesetzter Salpetersäure gekocht, bis das thierische Oxyd zersetzt war, und in Gasgestalt entwich. Hierauf entstand Verbrennung, wobei unvollkommenes kohlenfaures Kali mit salzsaurem Natron und Kohle übrig blieb.

Einer Berechnung nach enthielten 140 Gran des harzähnlichen Extracts (d) außer dem thierischen Oxyd 28 Gran Kali, 18 Gran salzsaures Natron, eine unbestimmbar kleine Menge Ammonium, vielleicht Phosphorsäure, und vielleicht eine unbekannte Säure.

g) Die unaufgelöste Substanz (b), in einem Platinatiegel verbrannt, gab einen Rückstand, den ich im Feuer nicht zum Flus bringen, sondern nur in eine Art Brei verwandeln konnte. Abgekühlt war es eine brüchige, graue Masse von 56 Gran Gewicht, die etwas salzig und griesartig schmeckte, aus salzsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk, von jedem ungefähr 23 Gran, 4 Gran Kali, und geschmolzener Substanz bestand, welche durch langes Kochen in Salzsäure phosphorsaurer Kalk, salzsauren Kalk und unauflösliche verglaste Substanz mit Spuren von Bittererde, Eisenkalk und einem schwefelsauren Salze gab.

2) 4000 Gran der Auswurfsmaterie der dritten Art (§. II. 3.) wurden zu zwei Nöseln Alkohol gesetzt. Geschüttelt wurde dieser erst milchig, bald aber wieder ganz hell, und es erschienen kleine geronnene Klümpchen, die als Niederschlag auf den Boden sanken, und ungefähr  $\frac{1}{4}$  der angewandten Auswurfsmaterie betrug.

Nach unmerklichem Digeriren gab die filtrirte Flüssigkeit beim Verdunsten eine trockne extractähnliche Substanz von 60 Gran Gewicht, die an der Luft, nicht aber in verschlossnen Gefäßen, feucht wurde, aus derselben Substanz, aber nicht in demselben Verhältniß, als die von



dem Destilliren und Verdunsten der oben (S. 490.) beschriebnen Tinctur bestand. Der gegenwärtige Rückstand enthielt eine weit grössere Menge salzsaures Natron und thierisches Oxyd.

Beim wiederholten Digeriren derselben Substanz erhielt ich einen geringern Rückstand, aber ungefähr dieselbe Menge thierischen Oxyds, nach dem dritten Male blofs das letztere. Die Rückstände der verdunsteten Tincturen von den nachfolgenden Digestionen wurden an der Luft nicht feucht, sondern nur weicher, und das thierische Oxyd gerann nicht mehr, wenn gleich die aufgelöste Substanz, von welcher ich es erhalten gerinnbar war. Das thierische Oxyd schien nur von einer Art, ganz in Alkohol auflöslich zu seyn, und dadurch ungerinnbar und in jedem andern Menstruum leichter auflöslich zu werden.

3) Werden Alkohol und Auswurfsmaterie in einem grossen Verhältnisse, zu gleichen Theilen, gemischt, so gerinnt die Materie grossentheils, der Alkohol aber wird milchig. So verhält es sich mit andern Menstruen. Der Grund ist leicht aufzufinden. Die Gerinnung wird durch Entziehung des Wassers aus dem thierischen Oxyd durch den Alkohol oder die Essigsäure bewirkt, findet sich aber nicht genug Alkohol oder Säure um alles Wasser zu entziehen, so wird die Flüssigkeit milchig. Ist man an diese Versuche gewöhnt, so kann man leicht aus der zur Hervorbringung der vollkommenen Gerinnung in der hellen Flüssigkeit erforderlichen Menge von Alkohol oder Säure den Wassergehalt der Auswurfsmaterie beurtheilen. Beide stehen im geraden Verhältnisse zu einander, dagegen ist die verhältnissmässige Menge des thierischen Oxyds innerhalb gewisser Gränzen gerade umgekehrt wie die zur Gerinnung erforderliche Menge Weingeist.

4) Da Schwefeläther mit dem Alkohol in mehreren Hinsichten übereinkommt, so digerirte ich 300 Gran ausgetrockneter Substanz der dritten Art in 4 Unzen Maafs desselben einen Monat lang in einem warmen Zimmer, während welcher Zeit das Gefäss oft geschüttelt ward. So erhielt ich 3 Unzen einer schwarzen Tinctur, die, bis zum Trocknen destillirt, 65 Gran eines weichen Extracts g. b. Dies wurde an der Luft etwas feucht, und war dann

etwas klebrig. Es brannte, wie Oel, mit einer Flamme zu Kohle, welche, wieder verbrannt, nur 2 Gran aus salzsaurem Natron, mit Spuren von Alkali und phosphor-sauren Kalk gebildeten Rückstand übrig liefs.

Der unaufgelöste Rückstand blieb gleichfalls weich, und konnte durch Verdunsten nicht brüchig gemacht werden. Nach dem Anbrennen und Einäschern erhielt man dieselben Producte als von nicht digerirt gewesener Flüssigkeit, so dafs also dieses Menstruum das thierische Oxyd reichlich, aber nur eine geringe Menge salziger und erdiger Theile aufgelöst hatte.

5) Dem Anschein nach einförmige Auswurfsmaterie ist nicht durchaus von derselben Consistenz, denn, als wenig Tropfen der undurchsichtigen Art in  $\frac{1}{2}$  Nössel Alkohol geschüttelt wurden, löste sich nicht die ganze Masse auf, sondern zerfiel in kleine geronnene Theilchen, die in der hellen Flüssigkeit niederfanken, und ungefähr  $\frac{1}{4}$  der ganzen Flüssigkeit betrogen.

#### IV. Wasser.

1) Keine der verschiedenen Lungenauswurfsmaterien, nur die 2te und 4te ausgenommen, vertheilt sich schnell und leicht in kaltem Wasser, beim Schütteln gehen gewöhnlich einige faserige Stücke ab, und das Wasser erscheint auch nach dieser Vertheilung voll kleiner Massen oder Klümpchen, die, auch bei dem möglichst geringen Verhältnifs der Auswurfsmaterie zum Wasser, zu Boden fallen.

2) Mit sehr heißem Wasser, namentlich von  $190^{\circ}$  —  $210^{\circ}$  Fahrenh. ist die Menge dieser Klümpchen, vorzüglich unter der Linse, noch weit größer, und das Wasser wird milchig.

3) Die übrigen Arten vertheilen sich nur durch starkes und langes Schütteln in kaltem Wasser, immer aber erscheint eine Menge faseriger und häutiger Stücken, deren Form, in jedem Verhältnifs des Wassers, gar nicht, oder wenigstens nur zum Theil, zerstört werden kann. Drei Tropfen zäher, undurchsichtiger Materie wurden in einem halben Nössel destillirten Wassers geschüttelt. Hiedurch wurde ungefähr die Hälfte aufgelöst, der übrige

Theil bildete kleine, faserige, äftige, unregelmäßige Klümpchen, die in der Ruhe einen Bodensatz machten, und so drei Monate beharrten, ungeachtet dabei das Wasser äußerst übelriechend wurde, und die innere Fläche des Gefäßes sich bisweilen schwarz färbte.

4) Schütteln dieser Auswurfsmaterie (3) in einer beträchtlichen Wassermenge bei  $170^{\circ}$  und mehr Fahrenheit erzeugte einen höhern Grad von Milchigkeit und mehr Klümpchen, die nicht durch langes Schütteln aufgelöst werden konnten. Faulnifs trat nicht so schnell in diesen Mischungen, als in denen mit kaltem Wasser ein.

5) Verhalten sich die letztern Arten wie 2 oder 3: I von kaltem Wasser, so kann durch heftiges Schütteln eine einförmige Mischung entstehen, wo aber das Wasser durch die Zähigkeit der Materie mehr *gebunden*, als chemisch vermischt wird.

6) Beim Kochen dieser Mischungen (5) trennt sich eine Menge der Auswurfsmaterie geronnen von einer milchigen Flüssigkeit.

7) Wird weniger als 2 Gran durch 500 Gran Wasser verbreitet, so erfolgt durch Gerbestoff kein Niederschlag, ungeachtet derselbe 1 Gr. Hausenblase, oder Eiweiß, oder Blutwasser in 500 Gr. Wasser sogleich niederschlägt.

8) Durch vergleichende Versuche mit salzsaurem Zinn, salpeter-salzsaurem Golde, ätzendem salzsaurem Quecksilber, essigsaurem Blei, konnte ich kein, zur Unterscheidung der Auswurfsmaterie von andern gerinnbaren oder gallertartigen Substanzen führendes Resultat erhalten.

#### V. Essigsäure.

1) 20 Unzen zäher, undurchsichtiger Materie nahmen durch Schütteln mit 10 Nöseln destillirten Essigs eine faserige oder selbst gefäßartige Form an, so daß ein organisirtes Ansehn entstand, während die ganze Masse auf wenigstens  $\frac{1}{2}$  ihres Umfangs zurückkam. Durch wiederholtes Schütteln und langes Digeriren zerfiel die geronnene Masse in kleinere Theile, schien sich aber nicht ferner zu verkleinern oder aufzulösen. Mit einlgen Antheilen von Materie behielt der Essig seine Durchsichtigkeit, mit andern wurde er molkig, während die Materie

selbst geronnen zu Boden fiel. Die schleimähnliche Materie allein, oder mit andern gemischt, gab mit Essig molkige oder mehr oder weniger trübe Flüssigkeiten.

2) a) Die abgeklärte Flüssigkeit, so wie die, welche durch Ausdrücken der Bodensätze der letzten Mischung (1) erhalten wurde, ward bis ungefähr  $\frac{2}{3}$  destillirt, hierauf der Rückstand bis zur Consistenz eines dicken Extracts verdunstet. Die destillirte Flüssigkeit schien, eine geringe Abänderung des Geruches ausgenommen, nichts aufgenommen zu haben. Der extractähnliche Rückstand wog von  $\frac{1}{45}$  —  $\frac{1}{80}$  der ganzen Masse, was von der Art derselben abhängt. Eben so wurde dieses Verhältniß durch die Menge des sauren Auflösungsmittels abgeändert.

b) Der Rückstand (2, a) gab, zum zweiten und drittemal in derselben Essigmenge destillirt, weniger extractähnlichen Stoff als vorher.

c) Die 3te und 4te Digestion gab noch weniger, die 6te ungefähr so viel als die 4te und 5te.

3) Die nach dieser wiederholten Digestion in Weinessig unaufgelöste Substanz (1, 2) wurde in einem Platintiegel erhitzt, brannte hier mit Flamme und schmolz zum Theil, verkohlte dann, und diese Kohle verbrannte zu einer braunen, erdähnlichen Substanz von kaum  $\frac{1}{80}$  des Gewichts der dem Feuer ausgesetzten Substanz, und nicht über  $\frac{1}{800}$  des Gewichts der ganzen Auswurfsmaterie. Sie bestand hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk mit Spuren von kohlensaurem Kalk, schwefelsauren und salzsauren Salzen, Kieseelerde oder wenigstens verglaster Substanz und einem Eisenoxyd.

4) Die von der ersten Digestion der Auswurfsmaterie erhaltene extractähnliche Substanz (2, e) zerfloß, der Luft ausgesetzt, zum Theil in wenig Tagen, ohne Zeichen von Alkalescenz zu geben, hatte aber einen eigenthümlichen salzigen Geschmack.

a) Ein kleiner Theil dieses zerflossenen Antheils wurde mit einer ansehnlichen Menge salpetriger Säure zur Trockniß eingekocht. Mit Eintritt der Glühhitze entzündete er sich, und verbrannte mit Zurücklassung eines schwärzlichen salzigen Rückstandes, der bald zerfloß, und, ausgelaugt, mit Weinsteinensäure einen Niederschlag von überfaurem weinsteinsauren Kali, mit salpeter-

salzsaurer Platina einen rothen bildete. Auch enthielt der Niederschlag Kalk, denn in Essigsaure aufgelöst, gab er, auf Zusatz von klee saurem Ammonium, klee sauren Kalk.

b) Dieselbe extractähnliche Substanz (2, a) gab, in Weingeist digerirt, eine schwärzliche Tinctur, die, abgeklärt und abgedampft, einen Rückstand liefs, der nach 24 Stunden an der Luft ganz flüchtig wurde, vorzüglich aus essigsaurem Kali, mit einer unbestimmbaren kleinen Menge von salzsaurem Natron und Ammonium, welches wahrscheinlich durch Phosphorsäure neutralisirt war, ungerinnbarem und nicht in Gallert umzuwandelndem thierischen Oxyd bestand.

c) Die im Weingeist nicht aufgelöste Substanz (b) wurde ausgedrückt, getrocknet, und blieb, nachdem sie der Luft ausgesetzt gewesen war, fest, wurde nur nach vier Wochen etwas weich. Durch Verbrennung gab sie eine schwer schmelzbare Asche, die nachher vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk, salzsaurem Natron mit etwas Kali, einem schwefelsauren Salze, Spuren von Eisen und verglasten, wahrscheinlich mit andern Substanzen verbundener Kieselerde bestehender Substanz zusammengesetzt gefunden ward.

5) Die extractähnliche Substanz wurde, durch Essigsaure zum zweitenmal digerirt, weich, zerflofs aber nicht an der Luft. Sie unterschied sich von der durch die erste Digestion erhaltenen Substanz durch einen geringern Gehalt von Kali und salzsaurem Natron und neutralisirtem Ammonium.

6) Die extractähnliche Substanz nach der dritten Digestion mit Weinessig, unterschied sich von der vorigen durch einen noch geringern Salzgehalt.

7) Die vierte und folgenden Digestionen gaben extractähnliche Substanzen, die fast nur eine geringe Menge phosphorsaurer Erden und aufgelöste verglaste Substanzen enthielten. Das in allen Digestionen nach einander erhaltene thierische Oxyd schien nicht von verschiedner Beschaffenheit, seine Gerinnbarkeit aber durch Auflösung in diesem Menstruum zerstört zu seyn. Auch findet sich kein Grund zu der Annahme, dafs nicht das ganze Oxyd

in der angewandten Säure auflösbar sey, wenn gleich bis auf einen gewissen Punkt die erforderliche Menge nach jeder Digestion sich vermindern mag.

8) Beim Schütteln einiger Tropfen der undurchsichtigen zähen Substanz in  $\frac{1}{2}$  Nössel Weinessig erscheinen eine Menge Fäden, die ungefähr  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3}$  der ganzen Masse betragen, während fortgesetztem Schütteln bestehen, und nur nach langer Digestion in immer erneuerten ansehnlichen Mengen der Säure ganz verschwinden.

### *VI. Versuche mit verschiedenen Gegenständen.*

1) Um synthetisch zu beweisen, daß Kali durch ein thierisches Oxyd neutralisirt werden kann, rieb ich zehn Gran des ausgetrockneten und geronnenen Theiles der von allen Salzen befreiten Auswurfsmaterie mit nach und nach zugesetztem reinen Kali und etwas Wasser. Auf diese Weise wurden einige Gran verbunden, ohne daß die Zusammensetzung das Kurkumapapier auf irgend eine Weise abgeändert hätte. Hierauf wurde nach und nach so lange Alkali zugesetzt, bis das erwähnte Reagens das Alkali anzeigte. Dann wurde das Gemisch mit Weingeist digerirt, welcher dadurch dunkelbraun gefärbt wurde. Die destillirte Tinctur gab ein trocknes Extract, welches an der Luft feucht wurde, aber Kurkumapapier kaum afficirte. Durch Einäscherung wurde indessen das Alkali dargelegt, und Schmelzung leicht bewirkt.

Eine gleiche Menge thierisches Oxyd wurde, auf dieselbe Weise mit Kali verbunden, in Weingeist digerirt. Der Weingeist wurde dadurch nicht gefärbt, und eine geringere Menge Extract gewonnen als beim vorigen Versuche. Zur Trockniss abgedampft wurde der Rückstand nicht feucht, aber an der Luft etwas weich. Am Feuer blieb eine geringe Menge eines unschmelzbaren Rückstandes mit wenig Spuren von Alkali und einem salzsauren Salze.

2) Um sicher auszumitteln, ob Säure mit dem Kali verbunden und verdunstbar sey, wurden 10 Unzen der wässrigen Flüssigkeit, welche sich durch Kochen der Auswurfsmaterie von dem Laab abscheidet, bis zur Consistenz eines dünnen Extractes verdunstet. Diese Masse zeigte

weder freies Alkali noch Säure, enthielt aber mit Sicherheit eine Menge gebundenen Kali's, und entwickelte durch Erhitzung mit Phosphor- oder Weinstein säure einen sauren Geruch. Zehn Tropfen flüssige Phosphorsäure wurden mit 400 Gran dieser extractähnlichen Masse gemischt, und sie bei einer niedrigen Temperatur bis zur beinahe gänzlichen Trockniss destillirt, allein in der wenigen übergehenden Flüssigkeit konnte keine Säure entdeckt werden, und eben so wenig gab die getrocknete Substanz bei den gewöhnlichen Reagentien Spuren von Säure, wurde auch nicht an der Luft, wie vor dem Zusatz der Säure, feucht. Phosphorsäure wurde wieder so lange zugesetzt, bis sie durch Anwendung des Lackmus merklich wurde, allein weder durch Schlemmen noch durch Destillation wurde Säure gewonnen, eine geringe, durch Schlemmen erhaltene Menge von Phosphorsäure ausgenommen, während sich der übrige Antheil derselben mit dem Kali verbunden hatte.

3) Um den Ammoniumgehalt schätzen zu können, wurde eine Mischung eines Nöfels der Auswurfsmaterie der fünften Art mit 3 Unzen gut gebranntem Kalk destillirt, allein das in der übergetriebnen Flüssigkeit enthaltne Ammonium konnte nicht höher als 2 Cubikzoll, oder nicht völlig  $\frac{1}{2}$  Gran an Gewicht angeschlagen werden.

## VII. Folgerungen.

1) Aus den vorigen und andern, nicht erzählten Versuchen und Beobachtungen scheint sich zu ergeben, dass die verschiedenen Arten der Auswurfsmaterie der Lungen sich nicht durch die Beschaffenheit, sondern das Verhältniss ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden.

2) Die Auswurfsmaterie besteht aus gerinnbarer oder, nach dem jetzt allgemeinen Ausdrucke, *eiweissartiger* thierischer Substanz und Wasser mit verschiedenen salzigen und erdigen Substanzen.

Der grösste Gehalt von thierischer Substanz, die richtig ein Oxyd genannt werden kann, beträgt  $\frac{1}{2}$ , sehr selten  $\frac{1}{5}$ , der durch Verdunsten in einen brüchigen Zustand versetzten Auswurfsmaterie, der geringste, gleichfalls sel-

ten,  $\frac{1}{3}$ . Meistens variirt ihr Verhältniß zum verdunstbaren Wasser von  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{16}$ , also von 6 bis 5 p. C. der Auswurfsmaterie.

3) Die zugemengten Substanzen sind salzsaures Natron, gewöhnlich von  $1\frac{1}{2}$  —  $2\frac{1}{2}$  : 1000 der Auswurfsmaterie, Kali von  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{3}{4}$  : 1000; Phosphorsaures Kalk ungefähr  $\frac{1}{2}$  : 1000; Ammonium, wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden; ein phosphorsaures Salz, wahrscheinlich Magnesia; kohlensaures Kalk; ein schwefelsaures Salz, verglasbare Substanz, vielleicht Kieselerde und Eisenoxyd. Da indess das Ganze der letztern Substanzen kaum  $\frac{1}{1000}$  beträgt, so verlohnt sich die Schätzung des Verhältnisses einer jeden nicht der Mühe. Wahrscheinlich variiren die Verhältnisse dieser Bestandtheile in den verschiedenen Zuständen von Krankheit und Gesundheit noch weit mehr<sup>1)</sup>. Wahrscheinlich mögen auch unter gewissen Umständen einige fehlen, andre dagegen vorhanden seyn.

4) Die verschiedenen Grade von Consistenz der Auswurfsmaterie hängen vermuthlich von der verhältnißmäßigen Menge der gerinnbaren oder eiweißartigen Substanz ab, indessen mag ich absichtlich die verschiedenen Gesundheitszustände, von welchen diese Verschiedenheiten abhängen, nicht bestimmt angeben.

5) Je dicker die Flüssigkeit, desto geringer ist gewöhnlich der Salzgehalt. Daher hat bei plötzlichen und reichlichen Absonderungen der Bronchialhaut der Kranke einen salzigen Geschmack und ein Gefühl von Hitze. Unter diesen Umständen war die Menge der gerinnbaren Substanz gering, dagegen die der Salze, vorzüglich des salzsauren Natron und des neutralisirten Kali, so groß, daß die ausgetrocknete Flüssigkeit sehr salzig schmeckte, augenblicklich feucht wurde, sogar zum Theil zerfloß. Dagegen gab die undurchsichtige schleimige oder eiterförmige Flüssigkeit einen weit reichlichem trocknen Rück-

---

1) In einem Falle wurde die dicke Auswurfsmaterie bei der Lungenschwindsucht, nachdem sie bis zur Sprödigkeit ausgetrocknet worden, in einer Nacht an der Luft beinahe ganz flüssig.



stand, der nur wenig salzig war, und im Allgemeinen an der Luft etwas weich wurde. Die Fähigkeit feucht zu werden rührt vom Kali her.

6) Alle thierischen Flüssigkeiten enthalten, nach meinen Versuchen, neutralisirtes Kali. So verhält sich wenigstens Blut, die Wasserfuchflüssigkeit, Eiter von Geschwüren und Eiter, der ohne Continuitätszerstörung abgefordert wird, die Flüssigkeit aus Blasen von Fliegenpflastern, Harn und die reichliche, beim Katarrh abgeforderte Flüssigkeit der Nasenschleimhaut. Da hier das Alkali mit dem thierischen Oxyd verbunden ist, so ist es leicht darzustellen.

7) Ungeachtet ich manche Unterscheidungsmerkmale zwischen der abgeforderten Auswurfsmaterie und dem Auswurfseiter entdeckt zu haben glaube, so ist es doch jetzt nicht meine Absicht, weitläufiger darüber zu seyn, und ich bemerke hier nur, dass der Gehalt von Salzen, vorzüglich Kali und salzsaurem Natron, im Eiter viel geringer als in der ohne Continuitätstrennung gebildeten Auswurfslüssigkeit ist, weshalb jener nach dem Austrocknen an der Luft nicht feucht wird.

8) Allgemein ist, glaube ich, die Annahme, dass die kreisenden und abgeforderten Flüssigkeiten Natron enthalten, und dass dies vorzüglich in der von der Bronchialschleimhaut abgeforderten Flüssigkeit der Fall ist. Andre Beobachter werden meine Versuche bestätigen oder widerlegen; indessen scheint es mir wahrscheinlicher, dass die menschlichen Flüssigkeiten Kali als Natron enthalten, die mit einem Oxyd oder zerstörbarer Säure verbunden wären, weil Kali mit Pflanzenkost und gegohrnen Getränken beständigeingeführt, dieses vermuthlich eben so wenig als das salzsaure Natron, welches auf demselben Wege eintritt, zerstört wird, dagegen diese Speisen und Getränke nicht, wenigstens nicht gewöhnlich, Natron mit einer zerstörbaren Säure oder einem Oxyd verbunden enthalten.

9) Aus den obigen Versuchen ergibt sich, dass die Auswurfsmaterie zu der Klasse gerinnbarer Flüssigkeiten, nicht aber den gallertigen, oder schleimigen gehört. Von dem gerinnbaren Blutwasser unterscheidet sie sich, sofern sie mit einer weit ansehnlichern Menge von Wasser eing

weit dickere Flüssigkeit bildet, denn Blutwasser und das Wasser von Blasenpflastern ist ganz flüchtig, wenn sie gleich, getrocknet,  $\frac{1}{12}$  —  $\frac{1}{11}$  ihres Gewichts von brüchigem Rückstande geben, während einige Arten von Auswurfsmaterie, welche die Consistenz von Schleim haben, nur  $\frac{1}{40}$  eines trocknen Rückstandes, und andere, die einem dünnen Brei ähnlich sind,  $\frac{1}{14}$  Rückstand geben.

10) Die Anwesenheit von Kügelchen scheint auf Anwesenheit von organischer Formung in dieser Flüssigkeit hinzudeuten. Ungeachtet *Leeuwenhoek* schon vor mehr als 100 Jahren die Kügelchen im Blut entdeckte, so setzte doch weder er, noch andre die Untersuchung anderer Flüssigkeiten fort, bis Herr *Horne* sie auch im Eiter fand. Aus dem Obigen ergibt sich, daß der Lungen-Auswurf, vorzüglich der undurchsichtige, zähe sowohl als der eiterförmige voll von Kügelchen ist, und daß diese, solche Flüssigkeiten, welche Kohle zerstören, ausgenommen, kaum zu vernichten sind. Bestehen diese sphärischen Kügelchen vielleicht vorzüglich aus organisirtem Kohlenstoff? —

### III. Beobachtungen und Versuche über den Eiter. Von *Pearson*. (Aus den *Philosoph. Transact.* von 1810. Theil II. S. 294 — 317.)

Die Chemiker weichen noch so sehr in der Angabe der Eigenschaften des Eiters ab, daß eine fernere Untersuchung desselben für die Wissenschaft sehr vortheilhaft erscheint; sie müssen eingestehn, daß in vielen Fällen eine befriedigende Bestimmung der Krankheiten unmöglich ist, weil man nicht mit Sicherheit sagen kann, dies ist Eiter, jenes nicht, sofern ganz verschiedene krankhafte Zustände mit gleicher Wahrscheinlichkeit diese, vielen Modificationen unterworfenen, Substanz hervorgebracht haben können.

*Erster Abschnitt. Aeußere auffallende Merkmale.*

Die verschiedenen, unter dem gemeinschaftlichen Namen *Eiter* begriffenen Flüssigkeiten lassen sich durch folgende Benennungen sondern:

- 1) der Rahmähnliche gleichförmige
- 2) der geronnene ungleichförmige
- 3) der seröse dünne Eiter
- 4) der dicke schleimige.

I. 1) 12 Unzen der erstern Art, welche sich nach einer tödtlichen Herzentzündung im Herzbeutel gesammelt hatten, wurden mir aus dem St. Georgs Hospital vom Herrn *Dr. Bancroft* überliefert.

Seine *Farbe* war gelblich, der *Geruch* wie warmes Fleisch, sanft und ölarartig anzufühlen.

2) Die specifische Schwere zweier verschiedener Portionen war 1630 und 1633, die des destillirten Wassers 1580; alle 3 Substanzen hatten dieselbe Temperatur. Blut-Serum von verschiedenen Kranken war 1626, 1627 und 1630. Setzt man nun das destillirte Wasser gleich 1000; so ist der Eiter 1031 und 1033, das Serum aber 1029 und 1031 schwer.

3) Nach 12 Stunden standen auf der Oberfläche ungefähr 2 Unzen einer hellen Flüssigkeit, welche ich jetzt von dem dunkeln Eiter abgoss: dieser war also im obern Theile des Gefäßes dünner, im untern dicker als vorher geworden.

4) Bei fernerer Ruhe wurde er nicht so schnell stinkend als eine Portion desselben Eiters mit etwas Blut vermischt, oder als bloßes Serum.

5) Dieser Eiter zeigte auf die gewöhnlichen Reagentien weder Säure noch Alkali, nämlich auf Lackmuspapier, Veilchentinctur, Brasilienholz und Kurkumapapier. Bei andern Gelegenheiten fand ich wohl zuweilen durch Lackmuspapier etwas Säure, doch nie eine Spur von Alkalien, so lange die Materie frisch war.

6) Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigten sich in dem gleichförmig mit destillirtem Wasser verdünnten Eiter

unzählige Kügelchen, welche durch Hinzugießen von Wasser weder die Gestalt änderten, noch an Zahl abnahmen; hieraus sah man, daß sie nicht aufgelöst wurden.

II. 12 Unzen der zweiten Art, nämlich des *geronnenen Eiters* aus einem Ploas-Abseß.

Farbe braun. Gefühl flockigt. Beim Ausgießen in ein andres Gefäß sahe man deutlich die geronnenen Massen von der Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Haselnuss. Er war schleimiger als der No. I. und etwas specifisch schwerer. Beim Stehen erschien auf der Oberfläche eine helle Flüssigkeit, doch weniger als bei No. I. Unter dem Mikroskop sah man Kugeln, doch auch keine Menge grössere unregelmässig gestaltete Massen. Er faulte leichter als die erste Art, mit welcher er in den übrigen Eigenschaften übereinkam.

III. *Seröser dünner Eiter*, bei einer tödtlichen Peritonitis ohne Geschwür abgefordert, und in der Bauchhöhle gesammelt. Er hatte sich aus einer Menge von Serum: welches dort zugleich ergossen war, niedergeschlagen. Er war wenig dicker als Milch, fühlte sich nicht ganz ölig an, und noch etwas unangenehm. Nach 24 Stunden erschien ein Satz bis zur Hälfte des Gefäßes, über welchem dann eine molkenartige Flüssigkeit stand. Er faulte schneller als beide vorige Arten, kam aber übrigens mit dem rahmartigen Eiter überein.

IV. 12 Unzen *schleimigen Eiters* erhielt ich aus einem Abseß zwischen den Muskeln des Oberschenkels. Er glich so sehr der ausgehusteten Materie, die ich als die zahle Art an einem andern Orte (Oben S. 481.) beschrieben habe, daß ich ihn gewiß für dergleichen gehalten haben würde, wenn mir nicht die Sorgfalt des Herrn Brodie, dessen Genauigkeit mir aus ähnlichen Fällen schon bekannt ist, das Gegentheil verbürgt hätte.

Das Ansehen war nicht völlig gleichartig, es waren halbdurchsichtige Massen, obgleich nur in geringem Verhältniß mit der völlig dunkeln weissen Materie vermischt, ganz ohne Geruch, ganz weich anzufühlen. Die specifische Schwere kam der zweiten Art sehr nahe.

Nach

Nach 24 Stunden nahm ungefähr eine Unze klare Flüssigkeit die ganze Oberfläche der Masse ein. Die Fäulnis blieb länger aus, als es bei ausgehusteter Materie von gleicher Consistenz der Fall ist.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte unzählige Kügelchen unter blättrigen Massen, und sehr viele unregelmäßig gestaltete Theilchen.

In den übrigen Eigenschaften glich sie den oben angeführten andern Arten von Eiter.

Man hat noch viele allgemein bekannte Varietäten von eiteriger Materie, diese sind jedoch entweder bloße Spielarten der genannten, oder die Abwächungen hängen von beigemischten fremden Substanzen ab, z. B. dem rothen Theile des Blutes, dem Faserstoff, Serum, fauliger Materie, faserigen oder häutigen Massen, Steinchen u. s. w. Ihre Beschreibung wäre also ohne Nutzen.

### *Zweiter Abschnitt. Einfluss der Wärme.*

1) Die genannten Arten des Eiters gerinnen gleich dem Blutwasser zu einer soliden, gleichförmigen, halbweichen Masse bei 165° Fahr. völlig, bei 160° nur zum Theil.

2) Die vom Eiter abgehoffene klare Flüssigkeit, (Abschnitt I. 1. 2. 3. 4.) gerinnt bei 165° völlig zu einer festen gleichen Masse, wird bei 160° undurchsichtig und dicklich, gerade wie Blutwasser. Aus dem festen Coagulum liefs sich eine wässrige Flüssigkeit ausdrücken, welche bei gehöriger Verdunstung keine Gallerte gab, sondern, gleich dem erwähnten abgehoffenen Serum, gerinnbar war.

Die dicke undurchsichtige, nach Abgiefsen der klaren Flüssigkeit zurückbleibende Materie gerann, wie gesagt, bei 165° zu einer festen Masse.

3) Keine der erwähnten 4 Arten von Eiter liefs bei der Abdampfung dem Gewichte nach weniger als  $\frac{1}{10}$  noch mehr als  $\frac{1}{2}$ , gewöhnlich aber  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  einer spröden Materie zurück. Am wenigsten davon gab No. 3. oder die seröse Art, am meisten No. 2., die geronnene. Alle diese Rückstände, besonders der von No. 3., wurden an der Luft allmählich weicher.

4) Der undurchsichtige, nach Abscheidung des flüssigen, zurückbleibende Theil des Eiters gab beim Verdunsten etwa  $\frac{1}{15}$  oder  $\frac{1}{30}$  mehr sprödes Residuum als gleichviel von dem Eiter selbst, und dies blieb an der Luft hart. Die klare Flüssigkeit gab, bis zur Trockniss abgedampft, etwa  $\frac{1}{8}$  sprödes Residuum, welches, der Luft ausgesetzt, weich und locker wurde, zuweilen zerfloß.

5) Wenn man die spröden Residuen in Platina-Schmelztiiegeln dem Feuer aussetzte, so brannten sie einige Zeit mit einem sehr übeln, scharfen, empyreumatischen Geruche; wurde der unverbrennliche Rückstand längere Zeit ausgeglüht, so wurde das Uebrigbleibende von No. 3., der serösen Art, ganz flüssig, das aber von No. 1. 2. und 4. bloß geschmolzen oder nur weich und schmierig. Der geschmolzene Rückstand von No. 3. betrug  $\frac{1}{15}$  —  $\frac{1}{30}$  des getrockneten,  $\frac{1}{30}$  —  $\frac{1}{25}$  des frischen Eiters. Der von No. 2. der geronnenen Art  $\frac{1}{60}$  —  $\frac{1}{30}$  des getrockneten;  $\frac{1}{60}$  —  $\frac{1}{50}$  des frischen. Die geschmolzenen Massen von No. 1. und 4. gaben ein zwischen den beiden erwähnten in der Mitte liegendes Verhältniß an.

6) Behandelte ich die geschmolzenen Residuen (5) auf die früherhin (S. oben S. 488.) beschriebene Art, so fand ich in ihnen vorzüglich salzsaure Soda, phosphorsauren Kalk und Kali; deutliche Spuren von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, Andeutungen von phosphoraurer Magnesia, Eisenoxyd und einer verglasbaren Materie, wahrscheinlich Kieselerde. Nach einer wahrscheinlichen Berechnung betrug in der serösen Art die salzsaure Soda  $1\frac{1}{2}$  — 2:1000, der phosphorsaure Kalk 1 —  $1\frac{1}{2}$ :1000, das Kali  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{3}{4}$ :1000, die übrigen Stoffe zusammen  $\frac{1}{2}$ :1000. In der geronnenen Art war salzsaure Soda  $\frac{3}{4}$  — 1:1000, phosphoraurer Kalk 1, Kali weniger als  $\frac{1}{2}$ , die übrigen Stoffe zusammen  $\frac{1}{2}$ :1000. No. 1., der *rahmartige* Eiter, und No. 4., der *schleimige* enthielt in dem geschmolzenen Residuum dieselben Stoffe wie der *seröse*, jedoch etwa weniger salzsaure Soda und Kali.

7) Behandelte man die spröden Residuen des nach Abgießung der klaren Flüssigkeit zurückgebliebenen Eiter (4) auf die angegebene Art im Feuer, so zeigten sich die zurückbleibenden Stoffe schwerer und unvollkommene

Schmelzbar und weniger salzsaure Soda und Kali enthaltend als der frische Eiter.

8) Das Residuum der abgedampften klaren Flüssigkeit (4) schmolz im Feuer, und zeigte dann mehr salzsaure Soda und Kali als der Eiter selbst, übrigens aber gleich viel von den übrigen salzigen und erdigen Substanzen.

### *Dritter Abschnitt. Wirkung des Wassers.*

1) Ich goss die klare Flüssigkeit von 6 Unzen einer jeden der 4 Arten Eiter (Abschn. I.) ab, und vermischte einen jeden Antheil des Eiters mit 3 Unzen destillirten Wassers. Nachdem die Gemische 48 Stunden gestanden hatten, war die obere Schicht, etwa 2 Unzen, ganz klar geworden. Diese goss ich zur Untersuchung ab.

a) Bis zu  $165^{\circ}$  erwärmt, wurde sie trübe wie Milch, stärker erwärmt wurde sie nicht dicker.

b) Zur Trockenheit abgedampft betrug das Residuum ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Gewichts der Flüssigkeit beim serösen Eiter,  $\frac{1}{5}$  bei den drei andern Arten, statt dafs es bei der zuerst abgegoffenen Flüssigkeit (Abschn. I. 4.), wie beim Blutwasser, ungefähr  $\frac{1}{10}$  war. Die Stoffe des Residuums waren wie die oben (Abschn. II. 2 — 6) beschriebenen.

c) Wiederum wurden 3 Unzen destillirtes Wasser mit jedem der obigen Antheile Eiter vermischt, und darauf erhielt ich ebenfalls in 48 Stunden von jedem 2 Unzen helle Flüssigkeit, welche auch diesmal bis zur Trockenheit abgedampft Residuen von denselben Bestandtheilen, in denselben Verhältnissen, und fast dieselben Quantitäten davon gaben (b). Auch wurden diese abgegoffenen Flüssigkeiten bei  $165^{\circ}$  Wärme ungefähr eben so trübe als vorhin.

d) Zum dritten Male goss ich destillirtes Wasser hinzu, und zwar zu jeder der 4 Portionen Eiter 8 Unzen; darauf standen nach 48 Stunden auf jeder 6 Unzen klarer Flüssigkeit. Bei  $165^{\circ}$  Wärme wurden die abgegoffenen Flüssigkeiten trübe, die vom serösen Eiter mehr als die übrigen. Bei der Verdampfung erhielt ich weit weniger Residuum als vorher, nämlich  $\frac{1}{6}$  vom serösen,  $\frac{1}{7}$  von den andern; sie enthielten dieselben Substanzen als

vorher, doch salzsaure Soda und Kali in geringerer Menge.

c) Zum vierten Male vermischte ich jede der 4 Portionen Eiter mit 12 Unzen destillirten Wassers; nach 48 Stunden waren auf jeder 9 Unzen heller Flüssigkeit, diese wurde beim Sieden etwas trübe und weißlich. Beim Verdunsten blieb von jedem Theile  $\frac{1}{9}$  Rückstand. Dieser bestand jetzt aus thierischer Materie mit weit geringerer Menge von salzsaurer Soda, phosphorsaurem Kalk und Kali als zuvor. Von andern Substanzen zeigten sich keine Spuren weiter.

f) Noch ein Mal mischte ich zu den 4 zu untersuchenden Eiterarten 12 Unzen destillirtes Wasser. Nach 48 Stunden konnte ich von einer jeden 12 Unzen Flüssigkeit abgießen. Diese war jedoch etwas trübe, und ich ließ sie daher 24 Stunden stehen. Es setzte sich ein Bodensatz ans ihr ab, doch blieb sie noch ein wenig trübe, weshalb ich sie durch Löschpapier filtrirte. Darauf war sie hell, wurde aber durch Sieden wieder getrübt, und mit salpetersaurem Silber etwas milchig, was auch mit Galläpfel - Tinctur, jedoch nur sehr wenig, der Fall war. Verdampfte man die 12 Unzen bis auf eine Unze, so erschienen die übrigbleibenden Flüssigkeiten wenig kugereich, weiter bis zur Trocknis abgedampft, blieb nicht mehr als 1 Theil thierischer Materie von 500 Theilen der filtrirten Flüssigkeit zurück.

g) Die 4 Portionen Eiter wurden, nachdem sie auf die (a — f) angegebene Art ausgewaschen waren, 3 — 4 Tage an einen kalten Ort gestellt, und waren dann mit einer molkenfarbigen Flüssigkeit bedeckt, so daß ich etwa 3 Unzen davon abgießen konnte. Noch mehr derselben erhielt ich durch Ausbreiten des ausgewaschenen Eiters auf ein baumwollenes Filtrirtuch. Auf diesem blieb der Eiterstoff von der Consistenz des Stärkenschleims, dem Gewichte nach ungefähr die Hälfte des Ganzen, zurück.

h) Der von gerinnbarer Lymphe durch wiederholtes Auswaschen (a — h) gereinigte Eiter war weiß wie Schnee, von gleicher Consistenz, vollkommen weich, (die vierte Art war weniger schleimig als zuvor, die übrigen waren es mehr), ohne Geruch, gar nicht zur Fäulnis geneigt, auf 165° und höher erwärmt, gerann er



weder zu einer Masse noch zu Klumpen oder grossen gallertartigen Massen, sondern eine wässrige Flüssigkeit trennte sich von der etwas weniger coagulirten undurchsichtigen Flüssigkeit, welcher auch beim Sieden nicht stärker gerann. Nicht mehr als 1 Gran dieses Eiters löste sich in 1000 Gran Wasser auf. Er war unter dem Mikroskop sehr kugelig, und blieb es, obgleich durch salperlaures Silber, Galläpfelinctur, Alkohol und Alaun zum Gerinnen gebracht. Mit salzsaurem Ammonium, salpetersaurem Kali und andern Neutralsalzen, und mit kohlensaurem Kali, wurde er eine zähe halbdurchsichtige Masse, wie dergleichen ausgehustete Materie. Im Platina'iegel dem Feuer ausgesetzt, brannte er ohne üblen Geruch, und bei fortgesetztem Glühen blieb ein Theilchen halb geschmolzener Materie, das kaum  $\frac{1}{3000}$  des Eiters nach dem Waschen, und  $\frac{1}{300}$  des getrockneten seyn mochte, übrig. Es bestand aus phosphorsaurem Kalk und einem verglasten Stoffe. Bei der Vermischung des gewaschenen Eiters mit Kalk zeigte sich kein Ammonium, beim Zugiessen von Schwefelsäure keine Salzsäure.

2) a) Ein Theelöffel voll des rahmartigen Eiters in 6 Unzen destillirten Wassers gerührt, machte dies milchig, mit darin schwimmenden kleinen geronnenen Theilchen.

b) Der seröse Eiter auf dieselbe Art (a) behandelt, gab dieselben Resultate.

c) Der geronnene Eiter, eben so in Wasser gerührt, zeigte eine Menge Klümpchen, bläurige und faserige Massen zwischen den kleinen Flocken in der perlsfarbigen Flüssigkeit schwimmend.

d) Der schleimige Eiter auf die genannte Art behandelt, mußte lange und heftig bewegt werden, um ihn im Wasser zu verbreiten, dann aber war er wie der vorige (c).

3) Jede Art Eiter mit zwanzig Theilen Wasser gekocht zeigte unter dem Mikroskop eben so viele Kügelchen als vorher. Mit einer geringern Menge Wasser wurde das Gemisch sehr trübe, zuweilen bildeten sich Klumpen in einer perlsfarbigen Flüssigkeit, in welcher sich ein feiner Bodensatz abschied, der kugelig war als die Klumpen oder geronnenen Massen.

4) Im Allgemeinen bleibt das Wasser, in welches Eiter gerührt worden ist, etwas milchig, und es trennt sich davon ein großer weißer Satz, doch nach zwei oder mehrmaligem Abwaschen wird das Wasser allmählich klar, und der Satz mehr geronnen.

#### *Vierter Abschnitt. Wirkung des Alkohols.*

Die verschiedenen Arten des ausgetrockneten Eiters, der Einwirkung dieses Menstruums auf die früherhin (oben S. 490.) angegebene Art ausgesetzt, gaben dieselben Resultate, die verhältnißmäßige Menge der Producte abgerechnet.

1) Diese ausgetrockneten Substanzen gaben bei dieser Behandlung verhältnißmäßig weniger Kali, doch eben so viel thierisches Oxyd und salzsaure Soda als Schleimauswurf.

2) Die unauflösbare, nach wiederholten Digestionen, in Alkohol übrig bleibende Materie gab dieselben Stoffe, doch in geringerem Verhältniß als Schleimauswurf.

3) Gleiche Massen frischer Eiter und Alkohol gaben eine viel dickere und milchigere Flüssigkeit mit einem mehr begränzten Satz als Schleimauswurf.

#### *Fünfter Abschnitt. Wirkung der Essigsäure.*

Die eiterartigen Materien mit dieser Säure gemischt, wurden geronnen und milchig. Beim ruhigen Stehen erschien ein begränzter weißer Satz mit einem darüberstehenden hellen Wasser, außer im schleimigen Eiter, welcher dagegen blättrige und faserige Massen enthielt, wie ich sie im Schleimauswurf beschrieben habe.

Bei wiederholter Digestion der verschiedenen Eiterarten mit dem Alkohol erhielt ich dieselben Resultate, das Verhältniß des essigsauren Kalis und salzsauren Natrums abgerechnet, welches hier geringer als in dem früher (oben S. 495.) untersuchten Schleimauswurf war.

*Sechster Abschnitt. Versuche mit mehreren Reagentien um den Unterschied zwischen Eiter und Schleim auszumitteln.*

1) In der Wirkung der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, in hinlänglicher Menge angewandt, um die Eitermassen aufzulösen und zu zerstören, konnte ich keine bedeutenden Verschiedenheiten wahrnehmen. Doch erforderten die eiterartigen Stoffe zur völligen Auflösung weit mehr davon als der durchsichtige Auswurf, eben so wie auch der Auswurf desto mehr der Auflösung widerstand, je dunkler und dichter er war. Die Schwefelsäure erzeugte eine schwarze, wie kohlenhaltige Flüssigkeit, die stark nach Salzsäure roch, und, mit Wasser verdünnt, wieder hell wurde. Bei dieser Verdünnung erschien auf Zugufs von Kalien bis zur Sättigung kein Niederschlag, sondern nur ein kleiner Bodensatz, welcher durch Zugufs der erwähnten Säuren wieder verschwand.

2) Die Mineralsäuren, verdünnt oder in geringer Menge zugesetzt, wie auch die Pflanzensäuren brachten den Eiter und Schleim verschiedentlich zum Gerinnen. Einige dieser Flüssigkeiten wurden blofs milchig, andre geronnen, andre zeigten faserige und blättrige Massen in einem hellen Wasser, noch andre gaben ein gleichförmiges dickes Coagulum. Beim Stillstehen erschienen Abätze von verschiedener Gestalt, und eben so verschiedene darüber stehende Flüssigkeiten. Doch bemerkte ich bei diesen Versuchen keine charakteristischen Eigenschaften der Substanzen, wie einige Schriftsteller behauptet haben.

3) Die soliden fixen Kalien, oder Kalk, mit Schleim- auswurf vermischt, bringen einen stärkern Ammoniumgeruch hervor, als mit Eiter oder Schleim-Eiterauswurf. Dieser leichte Versuch kann vielleicht bei der Beurtheilung der Natur mancher zu untersuchenden Materien einiges Licht geben, besonders insofern diese vom Verhältniß des Ammoniums abhängt, denn dies verräth sich zuweilen nicht durch den Geruch auf das Beimischen von Kalien, wohl aber durch weißse Dämpfe beim Zugießen von Salzsäure. Concentrirte flüssige Kalien, zum Eiter wie zum Schleim hinzugesetzt, lösen dieselben in helle Flüssigkeiten mit einigen kleinen geronnenen Theilchen

und Flocken auf. Letztere widerstehen selbst in Salpetersäure auf einige Zeit der Zerstörung, und scheinen von selbst geronnene Lymphe zu seyn. Sie finden sich weit mehr im Eiter als im Schleim. Säuren zu diesen kalischen Auflösungen gegossen, machen Niederschläge, doch waren diese weder so auffallend verschieden noch so übereinstimmend, daß sie, wie Andre behaupten wollen, sichere Prüfungsmittel geben könnten.

4) Gesättigte wässerige Auflösungen verschiedener Neutralsalze, Salmiak, salzsaures Kali, salzsaures Natrum, schwefelsaures Natrum u. s. w. zu gleichen Theilen mit den verschiedenen Arten Eiter vermischt, machten sie schleimig wie zähen Brustauswurf, dick wie Gallert und weniger undurchsichtig.

Diese Veränderung auf Zusatz von Salmiak hat *Hunter* eine Gerinnung genannt, doch lassen sich diese Stoffe durch Bewegen in kaltem Wasser zertheilen, und dann setzt sich beim Stillstehen der Eiter wieder in seiner ursprünglichen Form ab. Ich nenne dagegen diese Wirkung der Neutralsalze Verdickung, und meine, sie entstehe, indem die Neutralsalze noch Wasser aus dem Eiter an sich ziehen, denn die Wirkung bleibt aus, wenn entweder der Eiter oder die Solutionen mit Wasser verdünnt werden, eben so wenn der Eiter vorher durch Wärme geronnen ist. Uebrigens ist auch der verdickte Eiter noch durch Wärme gerinnbar, wie jeder andre. Keine solche Verdickung bringen die Salze auf den Schleimauswurf hervor, auch nicht wenn er eiterartig ist, so daß dies *Hunter'sche* Prüfungsmittel mit dem Salmiak und andern Salzen völlig sicher ist.

5) Ich versuchte einige leichte Prüfungsmittel zur Unterscheidung des Eiters vom Schleime aufzufinden; doch es glückte mir nicht mit dem Gerbestoff, der Gallusäure, dem Alaun, salpetersaurem Silber und andern Metallsalzen und mehreren Säuren, wie schon gesagt. Alle bringen Niederschläge in diesen Stoffen hervor, doch ohne bemerkbare Verschiedenheiten.

6) In meinen Beobachtungen über den Zustand in welchem der Eiter abgefondert wird, wurde ich von Hrn. *Majnard*, Hospitalwundarzt in St. Georg, und Hrn. *Georg Ewbank*, wie bei mehreren andern Gelegenheiten, eifrigt

unterstützt. Wir legten viereckige Blättchen Goldschlägerhaut in Schenkelgeschwüre, nachdem wir sorgfältig allen schon abgeforderten Eiter abgewischt hatten. Nach 5 — 10 Minuten fanden wir unter dem Häutchen eine abgeforderte helle Flüssigkeit, welche unter dem Mikroskop sehr viele Kügelchen zeigte. Zehn Minuten später war die Flüssigkeit nicht klar, sondern schon dunkel wie Eiter, indem die erwähnten Kügelchen wie gewöhnlich vorkamen.

Da das angewandte Häutchen hierauf einigen Einfluss haben konnte; so wurde der Versuch mit Glasplättchen wiederholt, und gab auch hier dieselben Resultate. Die beiden genannten Herrn; wie auch *Dr. Richard Harrison* und andre gegenwärtige Chirurgen kommen darin überein, daß die klare Flüssigkeit dunkel wurde, und daß sie auch noch klar, schon, wie der Eiter selbst, voll von Kügelchen war.

### *Siebenter Abschnitt. Folgerungen.*

Ich glaube, daß man die im Vorigen dargestellten Eigenschaften des Eiters bewährt finden werde, und unterwerfe die Richtigkeit der folgenden, daraus abgeleiteten Sätze dem Urtheile Anderer.

1) Die Flüssigkeit besteht wesentlich aus drei verschiedenen Substanzen, nämlich 1. einem thierischen Oxyd, das unter andern Eigenschaften durch weiße Farbe, Undurchsichtigkeit, Weichheit, laabähnliches Ansehen im Wasser, Unauflöslichkeit in weniger als 1000 Theilen kalten Wassers, Unfähigkeit zu einer Masse, wie Blutwasser, durch Wärme, Alkohol u. s. w. zu gerinnen, wogegen es durch Wasser von 160 — 170° nur etwas consistent wird, dagegen durch leichte Theilbarkeit ausgezeichnet ist; 2. einer hellen Flüssigkeit, welche durch die ihr beigemengten Substanzen und ihre Gerinnbarkeit durch Wärme, Alkohol u. s. w. dem Blutwasser ähnelt, in welcher dieses undurchsichtige thierische Oxyd vertheilbar, aber nicht auflöslich ist, und die eine geringere specifische Schwere als das Oxyd hat; 3. einer zahllosen Menge mikroskopischer Kügelchen in 1, einer geringeren in 2, die durch keinen bis jetzt angewandten Wärmegrad gerinnen, und durch viele

Dinge, welche sich mit dem Oxyd verbinden, oder dasselbe zerstören, nicht zerstörbar und schwerer als Wasser sind. Auch die Trippermaterie ist aus diesen drei Bestandtheilen gebildet.

2) Die sichtbaren laabähnlichen Massen und die faserigen oder baumförmigen Theile, welche fast immer in größerer oder geringerer Menge im Eiter enthalten sind, können als von selbst geronnene Lymphe angesehen werden, welche in ihrem flüssigen Zustande abgefondert wird, ohne sich in einem Zustande der Aggregation wie das wesentliche undurchsichtige Eiteroxyd (VII. 1.) zu befinden.

3) Die röthliche, schwärzliche und dunkelbraune Farbe des Eiters hängt vom rothen Bluttheile ab, der von den eiterabsondernden oder benachbarten Gefäßen abgefondert wird.

4) Bisweilen mögen die klumpigen und unregelmäßigen Massen im Eiter von Zerstörung oder Zerreißung der benachbarten festen Theile abhängen.

5) Wenn Eiter übel riecht, so befindet sich ein Theil desselben in der faulen Gährung, welche durch Abwaschen mit Wasser entfernt werden kann.

6) Gewisse fremde, noch nicht durch die Sinne entdeckte, aber durch ihre Fähigkeit, ansteckende Krankheiten zu erzeugen, kenntliche Substanzen, wie bei den Pocken, der Syphilis, können im Eiter vorkommen. Diese werden durch eine specifische Thätigkeit der Eiterabsonderungsorgane erzeugt.

7) Die wesentlichen und zufälligen Bestandtheile des Eiters (VII. 1. 2. 3. 6.) werden vom Blute durch ein eigenthümliches, mit den Gefäßen in Verbindung stehendes Gewebe abgefondert, welches nicht nur die Function der Absonderung der verschiedenen Arten des Eiters hat, sondern deutlich durch die Zustände entfernter Organe bestimmt wird, wodurch viele Verschiedenheiten in den Eigenschaften des Eiters entstehen.

8) Die Verschiedenheiten des Eiters beziehen sich auf die Quantität, das Verhältniß der wesentlichen (1.) und der zufälligen (2. 3. 4. 5. 6.) Bestandtheile. Der *rahmähnliche* Eiter besteht fast ganz aus dem Oxyd und der hellen Flüssigkeit (1. 1. 2.). Der *laabähnliche* enthält

eine größere Menge gerinnbarer Lymphe oder zerstörbarer fester Theile; der *seröse* besonders viele helle Flüssigkeit, der *zähe* wird es durch die Gerinnung und vielleicht Verdickung, welche durch die Vereinigung von Neutralsalzen mit dem undurchsichtigen Oxyd entsteht.

9) Da die wesentlichen Theile in einem durchsichtigen Zustande abgefondert, aber bald undurchsichtig werden, was von der von selbst erfolgenden Gerinnung eines ansehnlichen Theiles und Umwandlung desselben in das undurchsichtige, mit der serösen Flüssigkeit und vielen Kügelchen vermischte Oxyd herrührt, so scheint die Folgerung richtig, daß diese Theile die durch die Absonderungsorgane gebildete, von selbst gefonnene Lymphe des Blutes und des Blutwassers sind, daß dieser Absonderungsact den darauf folgenden Aggregationszustand des Eiters bedingt, und daß zugleich, nach der Analogie andrer Absonderungsorgane, die Kügelchen gebildet werden. Fernere Untersuchungen mögen ausweisen, wiefern sie die durch den Absonderungsact abgeänderten Blutkügelchen sind.

Die vorige Folgerung wird durch den Umstand ferner erwiesen, daß sehr dicker Eiter getrocknet  $\frac{3}{7}$  —  $\frac{2}{6}$  eines brüchigen Rückstandes giebt, welches fast dasselbe Verhältniß als bei der Austrocknung der Entzündungskruste des Blutes ist, während sehr dünner Eiter beim Austrocknen  $\frac{1}{11}$  —  $\frac{1}{8}$  dieses Rückstandes lieferte, ein Verhältniß, das sich wahrscheinlich aus der Vermischung des Blutwassers und der gerinnbaren Lymphe ergeben würde.

10) Die beständigen salzigen und erdigen Theile des Eiters sind in der serösen Flüssigkeit aufgelöst, und können alle in Verbindung mit ihr, mit Ausnahme eines Antheils von phosphorsaurem Kalk, durch Abwaschen mit Wasser abgefondert werden. Diese beigemengten Theile sind dieselben als die im Blutwasser und dem schleimigen Auswurf vorkommenden, nämlich Kochsalz, durch thierische Substanz oder eine zerstörbare Säure neutralisirtes Kali, phosphoraurer Kalk, Ammonium, wahrscheinlich durch Phosphorsäure gesättigt, ein schwefelsaures Salz und Spuren einiger andrer im vorigen Aufsatze erwähnter Substanzen. Die Menge dieser beigemengten

Substanzen steht mit der Menge der hellen oder serösen gerinnbaren Flüssigkeit im geraden, mithin der Menge des undurchsichtigen Eiteroxyds im entgegengesetzten Verhältniß, variirt aber bisweilen mit diesem und der hellen Flüssigkeit in einem bestimmten Verhältniß. Im Allgemeinen, wo nicht immer, enthält eine gegebne Menge Eiters einen geringern Antheil Salztheile als eine gleiche Menge schleimiger Auswurf, eine gegebne Menge heller gerinnbarer Flüssigkeit aber einen größern Antheil Salze, als eine gleich große Menge Blutwasser. Je dicker daher der Eiter, desto weniger wird die absondernde Fläche gereizt, desto geringer ist die entzündliche oder anderweitige Thätigkeit derselben. Bisweilen bietet indessen das Verhältniß der beigemengten Salztheile, vorzüglich des phosphorsauren Kalkes, unter einander, Verschiedenheiten dar, woher die bisweilen, doch selten, in Geschwären vorkommenden Steine rühren<sup>1)</sup>. Daher wird der ausgetrocknete Eiter gern weich und feucht, wenn das Verhältniß des neutralisirten Kali größer als gewöhnlich ist, ja die ausgetrocknete helle Flüssigkeit zerfließt dann bisweilen sogar.

II) Dieselben Organe sondern, nach Verschiedenheit ihres Zustandes, aus dem Blute bloßes, mit den Salztheilen des Blutwassers geschwängertes Wasser, oder Wasser mit verschiedenen Mengen gerinnbarer Substanz, wie Blutwasser, oder Blutwasser mit selbstgerinnbarer Lymphe, die laßähnliche Massen bildet, oder Blutwasser mit von selbst gerinnbarer Substanz ab, die reichlich mit Kügelchen geschwängert ist, wodurch die dicke undurchsichtige Flüssigkeit entsteht. Alle diese Zustände der Absonderungen sind im Allgemeinen von Entzündungsthätigkeit begleitet, oft aber ganz frei davon.

---

1) In der Lunge eines Schwindfüchtigen fanden sich Steine von der Größe eines Senfkorns bis zu der eines Pfefferkorns, die ich vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk mit einer ungewöhnlich geringen Menge thierischer Substanz gebildet fand. In einem andern Falle bestand der Auswurf vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk und thierischer Substanz, die sich ungefähr wie 1 : 3 verhielten.



12) Die Consistenz des Eiters hängt nicht bloß von dem Verhältniß des Serum und der undurchsichtigen Substanz, sondern wahrscheinlich auch von dem Zustande und der Art der Gerinnung der Substanz ab, welche dieser undurchsichtige Theil liefert, auf ähnliche Weise wie die verschiedenen Grade der Consistenz des geronnenen Blutes durch die verschiedenen Zustände des Organismus bedingt werden.

Nach diesen Sätzen läßt sich meiner Ueberzeugung nach der Begriff des Eiters bestimmt fixiren, ohne die frühern Untersuchungen zu berücksichtigen. Wenige leichte Versuche, die sinnlichen Eigenschaften, die Berücksichtigung der Quelle der zu untersuchenden Substanz, wenn diese nur rein ist, werden hinreichen zu bestimmen, was Eiter ist und nicht ist. Da bekanntlich bei Lungenkrankheiten Ungewißheit entsteht, und die Aerzte auf die Beschaffenheit des Auswurfs viel Gewicht legen, so werde ich durch Bemerkungen über den eiterähnlichen Auswurf unter verschiedenen Bedingungen den Gegenstand näher zu erläutern suchen.

1) Ein durch akute Entzündung, nicht bloß bei Pleuritis und Pneumonie, sondern andern Krankheiten, deren Symptome sich auf keine der bis jetzt bekannten zurückführen lassen, entstandner Abscess. Hier kann kein Zweifel entstehen, denn die beim Bersten des Abscesses plötzlich und reichlich aufgehustete Substanz ist deutlich Eiter mit wenig Schleim. Diese Substanz besteht aus den wesentlichen Bestandtheilen des Eiters (VII. 1.), oft auch den zufälligen Substanzen (VII. 2. 3. 4.), namentlich geronnener Lymphe, Häuten und faserigen Theilen, und einer geringen Menge rothen Blutes.

2) Eiteriger Auswurf von zerrissenen Abscessen oder Lungengeschwüren vereiterter Knoten. Hier war ein chronischer Husten mit zähem Auswurf, wenigstens bei bejahrten Personen, zugegen. Lange nachher tritt ein von dem vorigen ganz verschiedner Auswurf ein, woran der Kranke oft schnell, bisweilen augenblicklich, völlig dadurch aufgerieben, stirbt. Diese Flüssigkeit besteht deutlich aus den wesentlichen Bestandtheilen des Eiters (VII. 1.) und außer den zufälligen auch aus Massen, die offenbar zerstörte feste Theile, Zellgewebe, Gefäße

und Knotensubstanz im Zustande von Zerfetzung sind. Oft ist der Geschmack süß. Der Schleim ist hier in zu geringer Menge beigemischt, um Irrung zu veranlassen.

3) In der Bronchitis, wo die Schleimhaut nicht verletzt ist, und die bei verschiedenen Krankheiten, Masern, rheumatischem Fieber, anhaltenden Fiebern vorkommt, erscheint ein dünner rahmähnlicher Auswurf, der anfangs sparsam, zuletzt reichlich ist, und eine Woche oder länger dauert. Hier wird meistens zugleich Schleim ausgehustet, beide Substanzen aber bilden im Allgemeinen getrennte große Massen. Die undurchsichtige eiterförmige Flüssigkeit kann man leicht vom Schleim trennen. Jene besteht fast ganz aus den drei wesentlichen Eitertheilen, denen selten zufällige Beigemengt sind.

4) Schleimig - eiteriger oder gemischter Auswurf ist vielleicht der häufigste. Mehrere Aerzte wissen ihn nicht zu bestimmen, indem ihn einige Eiter, andre Schleim nennen, eine Ungewissheit, die von dem Mangel eines bestimmten Begriffes von Eiter und Schleim abhängt, weshalb man nicht bemerkt, daß die Flüssigkeit zugleich Eigenschaften vom Eiter und vom Schleim hat. Dies ist die im vorigen Aufsatz als dritte Art beschriebene Flüssigkeit, ich erkläre aber hier, daß ich damals in der Behauptung, diese Art des Auswurfes unterscheide sich von den übrigen nur durch das Verhältniß, nicht die Beschaffenheit der Bestandtheile, irrte. In der That hat diese Flüssigkeit ein Gemisch der Eigenschaften des Eiters und des Schleims. Undurchsichtigkeit, Strohfärbung, größere Dichtigkeit, größere Menge von Kügelchen, größere Menge von Rückstand beim Verdunsten bis zur Trockniß, milchige Flüssigkeit, welche sie durch Erhitzen giebt, Milchigwerden durch Schütteln im kalten Wasser sind Eigenschaften des Eiters. Dagegen finden sich die große, aber nicht durch Neutralsalze vermehrte Zähigkeit, die geringere Undurchsichtigkeit, die geringere Menge von Kügelchen, die geringere Menge des getrockneten Rückstandes, das stärkere Feuchtwerden des brüchigen Rückstandes an der Luft, die schwerere Verbreitung im kalten Wasser, der geringere Grad der Milchigkeit, die ansehnliche Menge baumförmiger oder faseriger Massen

beim Schütteln in einer großen Menge von kaltem Wasser, die schnelle Fäulniß, als Eigenschaften des Schleims. Die Art der Gerinnung bei 160° und mehr, in große *rahmähnliche* Massen in einer milchigen Flüssigkeit, nicht in eine einförmige Masse, wie Eiter, oder in kleine, laabähnliche Massen in einer großen Menge einer molkigen Flüssigkeit, ließe sich in einer Mischung von Schleim und Eiter im Voraus erwarten. Dicker Eiter giebt, völlig getrocknet,  $\frac{1}{8}$  —  $\frac{1}{7}$  Rückstand, und durchsichtiger, gallertiger Auswurf  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{18}$ ; diese undurchsichtige Substanz dagegen  $\frac{1}{15}$  —  $\frac{1}{10}$ , nach Verschiedenheit des Verhältnisses beider Substanzen. Diese konnten weder durch Wasser, noch durch andre Mittel deutlich von einander getrennt werden, wahrscheinlich wegen ihrer genauen gegenseitigen Durchdringung. Durch Verdunsten des milchigen Wassers, welches ich durch Schütteln des Auswurfs in demselben erhielt, oder durch Stehenlassen, um den Bodensatz zu sammeln, wurde fast bloß eine Sammlung mikroskopischer Kügelchen gewonnen. Aus demselben Grunde trennte sich eine seröse Flüssigkeit, wie die im Eiter vorkommende, (VII. 1.) nicht, oder nur zum Theil, von dem undurchsichtigen Antheile, so, daß der gerinnbare Antheil, wie der des Eiters, durch Abwaschen gewonnen werden könnte, und die größere Wassermenge, welche vom Schleim herrührt, ist Ursache, daß die durch Wärme bewirkte Gerinnung nur eine milchige Flüssigkeit, nicht eine einförmig geronnene Masse erzeugt.

Diese Art des Auswurfs muß, wie sich auch aus den Erscheinungen ergibt, durch Absonderung von der Bronchialmembran im unverletzten Zustande, nicht durch Verschwärung derselben gebildet werden, denn er wird nicht selten zu einem Nössel und mehr in 24 Stunden, Wochen und Monate lang, zwanzig und mehrere Winter hinter einander erzeugt, mehrere Personen genesen wieder völlig, und er ist die gewöhnliche günstige Endigung der Pneumonie, Bronchitis u. s. w. Er wird durch alle Krankheiten erzeugt, bei welchen sich die Lungen in einem sehr gereizten Zustande befinden, wie ich z. B. fand, bei Verknöcherung der Luftröhrenast- und Lungenpulsadern, bei Steinen in den Lungen, bei zerrissenen Lungenzellen u. s. w.

Auch wird er in Folge von Reizung der Schleimhaut durch Tuberkeln, Eiterbälge, Brustwassersucht u. s. w. gebildet. Dieselbe Flüssigkeit wird oft durch die Nasenschleimhaut bei der Abnahme eines gewöhnlichen heftigen Schnupfens abgefondert. Hieraus ergiebt sich also, daß sie ein Symptom der tödtlichsten, so wie der leichtesten Krankheiten ist, daß sie in einem Falle ein Zeichen des tödtlichen Ausgangs, in einem andern der Heilung und dem Anschein nach eine kritische Ausleerung ist. Hätte man diese Thatfachen beobachtet und erwogen, so dürften viele Mißgriffe in der Vorherfagung vermieden und ein besseres Heilverfahren gewählt worden seyn, weil man die Natur der Krankheit richtiger eingesehen haben würde. Aus dieser Darstellung ergiebt sich, daß die bloße Untersuchung des Auswurfs keine richtige Diagnose gewährt, wenn man nicht die übrigen Symptome berücksichtigt.

Eben so muß man auch die verhältnißmäßige Menge von Eiter und Schleim in diesem gemischten Auswurf berücksichtigen. Diese kann man durch die oben angegebne Beobachtung der Eigenschaften eines jeden von beiden schätzen.

Eine solche Zusammensetzung kommt schwerlich an andern Stellen als der Lungen- und Nasenschleimhaut vor, und unstreitig ist die reichliche Schleimabfonderung derselben der Grund davon. Erwägt man, daß Eiter und Schleim von denselben, oder wenigstens von benachbarten Organen flüßig abgefondert werden, wo sie sich erst innig vermischen und dann verdicken, so begreift man leicht, daß sie nachher nicht wieder leicht, überhaupt wohl gar nicht, vollständig von einander getrennt werden können. In diesen Fällen ist in der That die Annahme nicht nothwendig, daß der blutwasserähnliche Antheil des Eiters (VII. I.) von Abscessen eigends abgefondert werde, denn Schleim scheint mir wohl nichts als Blutwasser zu seyn, das in seiner Zusammensetzung und seinem Wassergehalt so abgeändert ist, daß es eine klebrige Beschaffenheit hat. Die Abfonderungsorgane der Schleimhäute sondern, wie oben bemerkt, im gefunden Zustande den Schleim mit einem geringen Gehalt von Kügelchen und gerinnbarer Lymphe ab, welche, wenn man Schleim

in einer ansehnlichen Wassermenge, in Gestalt bäumförmiger und faseriger Massen erscheint <sup>1)</sup>). Im krankhaften Zustande mögen dieselben Absonderungsorgane zur Absonderung von selbst gerinnender Lymphe und einer grössern Menge von Kügelchen in einem solchen Zustande, das sie zu Eiter werden können, fähiger werden und dann wird eine solche Mischung von beiden Substanzen den undurchlichtigen klebrigen Auswurf, den ich zuletzt beschrieb, bilden.

Eine weitere Ausführung würde nachweisen, das alle Erscheinungen im gesunden und kranken Zustande, welche mit den verschiedenen Arten des Auswurfs in Beziehung stehen, mit der hier entwickelten Theorie völlig übereinstimmen.

## II. Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeschichte.

I. F. Cuvier über die Brunst. (Aus den Annales du muséum d'histoire naturelle. Vol. IX. p. 118 — 130.

Die Brunst dauert bei einigen Thieren, nachdem sie einmal zeugungsfähig geworden sind, beständig fort, bei den meisten ist sie periodisch. Beobachtet man bei der Untersuchung über die Ursachen dieser Verschiedenheit und die Art der Einwirkung derselben auf jede Art insbesondere zuerst den *Menschen*, so findet man, das unstreitig bei ihm die Neigung zur Fortpflanzung am beständigsten fort dauert, so lange er sich in voller Kraft befindet, und beide Geschlechter sich der Einwirkung

1) Blutwasser enthält wohl immer von selbst gerinnende Lymphe (Faserstoff), die sich in der Ruhe niedersetzt. Hiedurch wurden *Gaber, Pringle* und *Cullen* zu dem Irrthum veranlaßt, das dieser Bodensatz selbst Eiter wäre.



der Ursachen entzogen haben, welche die übrigen Thiere mächtig beherrschen.

Bei allen *Vierhändern*, die ich beobachten konnte, sind die Männchen, wenn sie gesund sind und unfre Fesseln ruhig ertragen, beständig zur Begattung geneigt, die Weibchen dagegen sind nur zur bestimmten Zeit brünstig, ein Zustand, der sich durch reichlichem Zufluss des Blutes zu den äußern Geschlechtstheilen offenbart, wodurch bisweilen eine wahre Menstruation entsteht. Aufser dieser Periode scheint sich der Blutlauf in denselben wie in allen übrigen Theilen zu verhalten, dann aber färben sie sich, das Blut häuft sich allmählich an, sie schwellen an, und nach einigen Tagen, deren Zahl nach der Kraft und vielleicht der Art des Thiers variirt, hat dieser Zustand seine größte Höhe erreicht. Nachdem jetzt bisweilen ein Blutfluss entstanden ist, mindert sich die Anschwellung, und in einiger Zeit, die der, in welcher die erste Veränderung erfolgte, ungefähr gleicht, kehren sie auf ihren gewöhnlichen Zustand zurück. Das Weibchen empfängt das Männchen nur mitten in der Brunstzeit, die gewöhnlich zwischen dem 20ten und 30ten Tage wiederkehrt: aufser dieser Zeit dagegen scheint es dasselbe wenig zu suchen. Während der Trächtigkeit stellt sich die Brunst nicht ein. Dies ist das Resultat meiner Beobachtungen an einem männlichen und weiblichen *Mandril* (*Simia Maimon*), einem männlichen und weiblichen *schwarzen Pavian vom Kap*, mehreren Individuen beider Geschlechter von *S. innus*, *S. faurus*, *S. nemestrina*, mehreren *Makis* u. s. w., die sorgfältig gefüttert wurden, bequem und in einer angemessenen Temperatur wohnten, worin gewiss die Einförmigkeit der beobachteten Erscheinungen begründet war.

Mit unsern reisenden Thieren verhielt es sich anders. Immer den Veränderungen der Jahreszeiten ausgesetzt, immer mit denselben Nahrungsmitteln ernährt, und im Zwange des engen Gefängnisses sind sie abwechselnd dem Uebermaafs von Kälte und Hitze, der Feuchtigkeit des Ortes ausgesetzt, und ihr Leben ist nur eine Reihe von Qualen. Dennoch zeigte sich, sobald sie nur völlig gesund und etwas gezähmt waren, der Trieb zur Begattung. Die Katzenarten aus dem Norden leiden am

meisten von jenen Krankheitsursachen. Die Männchen zeigten sich oft und zu allen Zeiten brünstig: eben so die Weibchen, allein die Dauer dieser Perioden und die Zwischenzeit derselben war sehr verschieden. Dem gereizten, bisweilen von einem Blutaussflusse begleiteten Zustande der Geschlechtstheile folgte immer ein ruhiger, und auch hier trat nach der Empfängniß die Brunst nicht wieder ein. Eben so wenig geschahe es während des Säugens. Eine Bärinn empfing und säugte mehrmals. Die nördlichen Katzen sind im Winter, die unfrigen zu allen Zeiten des Jahres brünstig.

Die meisten Marderarten sind vom Ende des Winters bis zum Anfange des Herbstes mehrmals trächtig. Bei einer *Genette* (*Viverra genetta*), der einzigen, die ich beobachten konnte, schien mir die Brunstzeit nicht genau bestimmt. So oft das Weibchen brünstig wurde, war das Männchen bereit. Außer der in diesem Zustande eintretenden Anschwellung erfolgte bisweilen eine wahre Menstruation. Nach der Empfängniß trat die Brunst nicht ein. Unsere *Genette* warf zweimal, fraß aber immer die Jungen sogleich nach der Geburt.

Unsere *Wölfe* sind bekanntlich vom December bis Februar brünstig, 3 Monate lang, und in jedem Jahre nur einmal trächtig. Die unfrigen sind nur im May brünstig. Der *Schakal* (*Canis aureus*) der in trocknen warmen Gegenden lebt, eben so unser *Fuchs*, werden nur im Winter brünstig. Der *Corsak*, der zwischen dem 45ten und 30sten Grade lebt, wirft im April 3 — 5 Junge. Beim *Ifatis* (*C. Lagopus*), einem nördlichen Thiere, nimmt die Brunst am Ende des Februars ihren Anfang, die Trächtigkeit dauert 9 Wochen, an deren Ende er 5 — 6 Junge wirft. Die Weibchen unserer Hunde werden meistens im Winter brünstig, indessen findet man das ganze Jahr hindurch einige in diesem Zustande. Mehrere werden es zweimal im Jahre, lassen aber das Männchen nur dann zu: dieses ist beständig zur Begattung geneigt.

Aus dem Geschlecht *Civetta* habe ich nur ein ägyptisches Ichneumon und zwei kleine vom Kap beobachten können, ohne eine sichtbare Veränderung zu bemerken. *Buffon* sahe eine weibliche *Viverra tetractyla* mehrmals brünstig.

Die Brunstzeit der *Bären* fällt in den Sommer. Die Trächtigkeitzeit des *Alpenbärs* dauert 6 Monat, und findet nur einmal im Jahre Statt. Nach mehrmals wiederholter Beobachtung kann ich versichern, daß die Brunstzeit beim Männchen sehr deutlich bestimmt ist. Die *Igel* scheinen am Ende des Winters brünstig zu werden. Zwei *Känguruh's* gaben, besonders das Männchen oft Zeichen von Brunst, aber nicht zu bestimmten Zeiten.

Unter den *Nagern* werfen vorzüglich die kleinern, in der Nähe unsrer Wohnungen lebenden, und darum nie Mangel leidenden Arten, in allen Jahreszeiten. Bei einigen treten um die Zeit der Brunst bedeutende Veränderungen in den Geschlechtstheilen ein, und eben so verhalten sich auch grössere Arten, z. B. der *Biber*, die *Ondatra* u. s. w.

Unsere *Hafen* und *Kaninchen* pflanzen sich zu allen Zeiten fort, doch die erstern vorzüglich im Februar und März. Unter den *Kabai's* verhält sich die einzige in dieser Hinsicht bekannte Art, das *Meerschweinchen*, wie alle übrigen Hausthiere, und es zeugte zu allen Zeiten, nur die der Trächtigkeit und vielleicht des Säugens ausgenommen.

Nach der Angabe (*Hearnes* Reise in das Nordmeer), daß die *Biber* 4 Monate lang trüchtig sind, und am Ende des Winters werfen, würde ihre Brunst in den Anfang desselben fallen. Die meisten *Feldmäuse* werfen mehrmals im Jahre, den Winter ausgenommen, doch ist die *Ondatra* nur im Frühjahr brünstig (*Sarrasin mém. de Paris. 1725.*) Das *Eichhörnchen* ist im Anfange des Frühjahrs brünstig, und wirft in der Mitte des Mai's. Ob es mehrmals im Jahre trüchtig sey, ist unbekannt. Die *Hamster* sind es.

Unter den *Pachydermen*, kennen wir nur die *Elephanten* und das *Schwein*. Der männliche *Elephant* scheint im ganzen Jahre brünstig zu seyn, der weibliche zeigte, wie alle weiblichen Thiere warmer Gegenden, aufser der Trächtigkeit einen Wechsel von Anschwellung und Erschlaffung der Geschlechtstheile, deren Dauer niemals beständig war, Bemerkungen die, mit denen von *Coose* (*Mem. of Calcutta T. III. p. 229.*) über den asiatischen *Elephanten* übereinkommen, der keine bestimmte Brunstzeit hat, und 20 — 21 Monate lang trüchtig ist.



Die Brunst der *Bache* fällt bei uns in den Januar und Februar, und stellt sich nur einmal im Jahre ein. Die Trächtigkeit des *Hauschweins* dauert etwa 4 Monate. Das Männchen ist immer zur Begattung geneigt. Die Sau wirft nicht nur mehrmals im Jahre, sondern begattet sich auch trüchtig. Ihre Brunst ist oft mit Menstruation begleitet, und ist sie vom Eber getrennt, so erscheint dieser Zustand zwischen dem 20sten und 30sten Tage wieder.

Die *Wiederkäuer* sind in dieser Hinsicht besonders interessant, und scheinen, ungeachtet sie mehr domestizirt sind, als die Schweine, doch in Bezug auf die Geschlechtstheile nicht in gleichem Grade dadurch abgeändert zu seyn.

Unfre männlichen *Dromedare* scheinen zwar zu allen Zeiten zur Begattung geneigt, indessen äußert sich doch ihre Brunst nur zu besondern Perioden, im Januar, merklich, wo eine klebrige Feuchtigkeit aus mehrern, hinter dem Kopfe liegenden Drüsen tritt. Die wahre Brunstzeit unserer Weibchen fällt in den März, doch treten auch außerdem von Zeit zu Zeit Zeichen davon ein, wo ihre Euter anschwellen und oft eine Art von Milch austritt.

Bei zwei männlichen *Kameelen*, die wir haben, offenbart sich die, gewöhnlich in der Mitte des Novembers eintretende, Brunst durch sehr bestimmte Zeichen. Es gehen ihr starke Schweisse voran, und immer fließt zugleich aus den Hinterohrdrüsen eine braune klebrige Feuchtigkeit aus. Mit dem Ende des Januars hört sie auf: dann tritt der Schweiß wieder und sogleich nach diesem die Maufe ein.

Bei einer weiblichen *Antilope Gnu*, der einzigen Antilope, die ich beobachten konnte, ist die Zeit der Brunst nicht fest bestimmt, sie tritt aber ziemlich häufig ein, und wird immer durch eine Anschwellung der Geschlechtstheile bezeichnet.

Die Hauptbrunstzeit der *Schaafe* und *Ziegen* fällt bekanntlich in den September. Die Böcke sind immer bereit, die Weibchen aber, auch außer der Trächtigkeitzeit, nur im September. Die Brunst der Böcke kündigt auch der äußerst starke Geruch an, der außerdem kaum merklich ist. Gibt man ihnen aber im letztern Zustande ein brünstiges Weibchen, so erscheint er im höchsten

Grade und dauert so lange als die Brunst des Weibchens. Die Brunst erscheint nämlich, wie bei allen Weibchen, die ich beobachtete, so auch bei den Weibchen dieser Thiere, wenn sie nicht zur gesetzten Zeit belegt wurden, zu andern Zeiten, und *ungefähr nach einmonatlicher Zwischenzeit*. Bemerkenswerth ist vielleicht, daß der Brunstgeruch bei den angorischen Böcken, deren Domesticität weit älter ist, weit schwächer als bei den Alpenziegen (*Capra oegagrus*) ist, die fast noch ganz wild leben.

Unsere Hirsche, Damhirsche und Rehe werden gewöhnlich im November brünstig, wo ihre Geweihe vollkommen ausgebildet sind. Nach der Brunstzeit fallen diese ab. Die Hindinnen sind 8 — 9, die Rehe nur 5 — 6 Monate trächtig, und saugen bis zum November des folgenden Jahrs. Die Renthiere werden am Ende des September brünstig, und sind 8 Monate lang trächtig. Die Geweihe auch der kastrierten Männchen sollen jährlich abfallen (Linn. syst. nat. ed. X. T. 1. p. 67). Nicht so verhält sich der *Axis*, der, nach meinen Beobachtungen keine feste Brunstzeit hat, oder vielmehr immer brünstig ist, wo sich aber das trächtige und säugende Weibchen nicht begattet.

Unser *Rindvieh*, männliches wie weibliches, begattet sich beständig; doch kehrten bei einem, von dem Männchen getrennten weiblichen *Büffel* die Zeichen der Brunst und deutliche Menstruation alle Monat wieder.

Auch die *Stute* begattet sich, zum Theil selbst in der Trächtigkeit, zu allen Zeiten; eine *Zebra*stute wurde indessen nur alle Monate brünstig, und ist es, seit einer fruchtbaren Begattung mit einem Esel, nicht mehr.

Zum Schluß nur noch einige Bemerkungen über die *Vögel*. In unserm Klima fällt die Brunstzeit gewöhnlich in den Anfang des Frühjahrs, einige kleine Arten hecken mehrmals im Jahre, immer aber nur in den warmen Jahreszeiten. Von allen unsern Raubvögeln legte nur der gelbe *Geier* (*Vultur fulvus*), und nur ein Ei, keiner hat sich in der Gefangenschaft begattet. Ueberhaupt hecken die bioss zufällig in Sklaverei gekommenen Vögel äußerst selten, während die Hausvögel, namentlich die *Hühner*, *Tauben*, und, nach meinen Bemerkungen eine Varietät

der Ente (*Anas curvirostra*) im höchsten Grade fruchtbar sind, und nur durch die Bebrütung, Nässe und Kälte beschränkt werden. Seit mehreren Jahren haben wir es mit der *Brandente* (*A. tadorna*), *Pfeifente* (*A. Penelope*), *Bergente*, (*A. marila*) und *Baumgans* (*A. bernicla*) versucht, aber unsern Zweck nur mit der ersten, und auch hier nur einmal erreicht.

Aus dem Vorgetragenen scheint sich zu ergeben:

1) Die Männchen sind beständig zur Fortpflanzung geneigt.

2) Die Weibchen sind es nur zu gewissen Zeiten, die sich durch Reizung der Geschlechtstheile offenbaren. Dieser Zustand tritt bei allen in gleichen Zwischenräumen, die gewöhnlich 25 — 30 Tage dauern, ein.

3) Auf diesen gereizten Zustand folgt eine Erschlaffung, deren Grad und Dauer sich nach jenem, wie bei allen Lebenserscheinungen, richtet.

4) Mehrere Ursachen können dieses allgemeine Gesetz abändern, indem sie besonders, und auf Kosten anderer Functionen, die Thätigkeit einiger Organe beschränken. Von diesen sind Trächtigkeit, Krankheiten, Sklaverei die allgemeinsten; Nahrung und Temperatur wirken weniger allgemein und unmittelbar, und ihr Einfluss wird mehr durch die Natur des Thieres bedingt.

5) In den warmen Ländern wird das allgemeinste Gesetz nicht abgeändert, eben so verhält es sich in den kalten, wenn sich die Thiere dem Einfluss des Klima entziehen können.

6) Im freien Zustande werden die Nager im Frühjahr, die Wiederkäuer im Herbst, die Fleischfresser im Winter brünstig.

7) Die Entwicklung der Geweihe bei den Hirschen ist an und für sich kein Hindernis der Brunst, wenn nicht andere Umstände zugleich eintreten.

8) Sind diese Folgerungen richtig, so möchte man fast durch den zu bestimmten Zeiten, und fern von allen Einflüssen, die ursprünglich wirkten, erfolgenden Eintritt der Brunst einiger unsrer männlichen Hausthiere zu dem Schlusse geführt werden, dass Eigenschaften, die anfänglich nur zufällig sind, endlich erblich werden können, wenn die Ursachen mehrere Generationen hindurch wir-

ken. Und möchte man nicht die periodische Blutanhäufung und Blutausleerung fast aller Weibchen, wovon schon *Aristoteles* (Hist. anim. VI. 17.) geredet hat, und selbst die Menstruation des menschlichen Weibes, hieraus ableiten?

9) Darf man endlich vielleicht die beständige Dauer der Zeugungsfähigkeit des Menschen unter die *Ursachen* der Civilisation rechnen, während sie bei allen Thieren deutlich die *Folge* der Domesticität, offenbar einer Art von *Civilisation* ist?

II. *E. Home*, Beitrag zur Geschichte der Zeugung der Beutelhierre. (Aus den philosoph. Transact. 1808. p. 307 — 312.)

Zu der von *Cuvier* gegebenen Beschreibung der männlichen Geschlechtstheile des *Wombat* kann man die Bemerkung fügen, daß die Vorsteherdrüse nicht, wie er glaubte, fehlt, sondern ansehnlich, und der des Känguruh ähnlich ist. Die weiblichen sind noch nicht beschrieben. Folgende Beschreibung, die vorzüglich wegen des trächtigen Zustandes, und weil sie gleich nach dem Tode des Thieres gemacht wurde, Interesse hat, rührt von Herrn *Bell* her, der leider zu *Bombay* starb.

Die Gebärmutter besteht aus zwei pyramidenförmigen Hörnern, von denen das rechte beträchtlich größer war, und aus deren Grunde eine ungefähr 3" lange Trompete zum Eierstocke verlief. Die zweigehörnte Gebärmutter hatte einen gemeinschaftlichen,  $\frac{1}{2}$ " langen, ansehnlich breiten und dicken Hals, von dem an seiner hintern Fläche, nahe an seiner Verbindung mit den Hörnern, zwei Seitenkanäle, einer auf jeder Seite entsprangen, die ungefähr 2" lang waren, einen Halbkreis bildeten, und sich schief in die Scheide endigten.

Die Scheide endigte sich vor dem gemeinschaftlichen Gebärmutterhalse, neben dem sich auf beiden Seiten die Oeffnungen der Seitenkanäle und zwischen diesen die der Harnröhre, mit einem dünnen fleischigen Stiele auf beiden

Seiten, befanden. Hinter der Harnröhre führten zwei Oeffnungen zu den beiden Hörnern, waren aber von einer dicken gallertartigen Substanz verschlossen, wodurch sie ganz undurchgängig wurden.

Ein Einschnitt in das grössere Horn zeigte die Höhle desselben mit derselben Gallert, welche sich im Muttermunde fand, angefüllt. Als der Einschnitt durch die Gallert fortgesetzt, und zugleich ein gelinder Druck angewandt wurde, trat aus ihr eine dünne Flüssigkeit, und zugleich ein, in zarten, durch Gefässe weder mit der Gallert, noch mit der Gebärmutter zusammenhängenden, mit derselben hellen Flüssigkeit angefüllten Hüllen enthaltener Embryo hervor.

Die, auf jeder Seite einfache Trompete schwoll nicht, wie beim Känguruh, an der Verbindungsstelle mit der Gebärmutter an. Beide Eierstöcke enthielten gelbe Körper, deutlicher der rechte. Die Seitenkanäle öffneten sich in die Gebärmutterhörner an derselben Stelle, wo der Hals in die Höhle mündete. Leider wurde nicht untersucht, wie weit diese Kanäle offen waren.

Dieser Bau, der sich von dem des *Känguruh* so sehr entfernt, kommt mit dem des *amerikanischen Opossum* genau überein. Eben so sind auch die männlichen Geschlechtstheile beider Thiere und des *Koala* ähnlich, und diese Thiere bilden daher den Uebergang von dem *Opossum* zu den *Känguruhs*. Diese Thatfachen klären die eigenthümliche Fortpflanzungsweise dieser Thiere bedeutend auf, und bestätigen meine frühern Angaben über die Geschlechtstheile und Zeugung des *Känguruh*, wo auch der Embryo in einer Gallert, und ohne Zusammenhang mit der Gebärmutter gefunden wurde.

Aus einer Vergleichung der männlichen und weiblichen Zeugungstheile des *Känguruh*, *Wombat* und *virginischen Beutelthieres* scheint sich deutlich zu ergeben, dass der männliche Saame nicht, wie man insgemein glaubt, durch die Seitenkanäle, sondern durch den Muttermund in die Höhle der Gebärmutter gelangt. Dies ergibt sich aus Folgendem: die Zahl der in die Scheide sich öffnenden Kanäle ist bei allen diesen Thieren dieselbe, nur findet sich beim *Känguruh* blofs ein Muttermund, dagegen beim *Wombat* und dem *virginischen Beutelthier* zwei.

Die Eichel des männlichen Känguruh ist einfach, die des Wombat und des virginischen Beutelthiers gespalten, und mit einer doppelten Oeffnung versehen, und diese zwei Oeffnungen liegen im Erectionszustande nicht so an einander, daß sie sich an die schiefen Oeffnungen der Seitenkanäle, sondern die zu ihrer Aufnahme vollkommen geeigneten Muttermünde legen.

Die gallertähnliche Hülle des Fötus kann wohl nicht von der innern Gebärmutterhaut abgefondert werden, welche beständig eine Veränderung erleidet, wodurch sie zur Einschließung des sich vergrößernden Fötus und der ihn umgebenden Gallert fähig wird. Bei Vögeln wird das, dieser Gallert entsprechende Eiweiß in dem Eiergange abgefondert, und *diesem ähneln die sich in den Gebärmutterhals öffnenden Seitengänge außerordentlich.* Beim Känguruh sind sie im trächtigen Zustande erweitert, und münden frei in die Gebärmutter ein, während ihre gegen die Scheide gerichtete Oeffnung verschlossen ist. Aus beiden Umständen ist es mir höchst wahrscheinlich, daß ihre alleinige Bestimmung die *Absonderung der gallertigen Hülle, und der Absatz derselben in die Gebärmutter ist.*

Beim Vogel wird der Dotter zuerst gebildet, ihm gefolgt sich auf seinem Wege, von seiner Bildungsstätte aus, das Eiweiß zu, und das Ei wird vollkommen gebildet, ehe es die Einwirkung des Mannes erleidet; bei allen Beutelthieren aber geschieht die Befruchtung auf dieselbe Weise als bei den Säugthieren. Das Bläschen wird im Eierstocke befruchtet, geht dann in die Gebärmutter, wo es abgesetzt wird, wird aber hier nicht, wie bei andern Säugthieren, durch eine Placenta mit ihren Wänden verbunden, sondern von der gallertigen, in den Seitenkanälen abgefonderten Substanz überall umgeben, und so dem Embryo Nahrung zugeführt.

III. *E. Home*, über die Entwicklung des Fötus der eierlegend-lebendiggebährenden Haifische, und die Oxygenirung des Fötusblutes in verschiedenen Thierklassen. (Aus den philosoph. Transact. 1810. P. II. p. 205 — 223.)

Dafs mehrere Haifische nicht Eier legen, sondern sie im Körper ausbrüten, andre dagegen Eier legen, ist lange bekannt, indessen scheint über beide Gegenstände noch nichts Genaueres ausgemittelt zu seyn. Ich verschaffte mir daher im December, der Brunstzeit des *Squalus acanthias*, männliche und weibliche Exemplare von demselben aus den verschiedenen Perioden der Trächtigkeit, und entwarf darnach die folgende Beschreibung ihrer Geschlechtstheile.

Die männlichen Geschlechtstheile kommen in zwei sehr verschiedenen Zuständen vor. In dem einen sind die Hoden gröfser, der Nebenhode und Saamengang strotzen von Saamen, die Ruthe ragt trichterförmig hervor, und ist fähig den Saamen in den weiblichen Eiergang zu leiten. Die Anhänge, die offenbar Halter und keine Ruthen sind, werden zur Brunstzeit fleischiger, indem ihre Muskeln anschwellen. Die Einbringung der Ruthe in die weiblichen Geschlechtstheile hat Aehnlichkeit mit der, welche bei dem Hausgefügel Statt findet, indessen kann der Saame weiter geworfen werden. Selbst bei todtten Fischen wird die Ruthe, wenn die Halter zum Umfassen des Weibchens ausgebreitet werden, vorgestreckt, so dafs sie leicht in die äufsere Oeffnung des Eierganges tritt, wohin sie überdies durch den vorstehenden Kitzler geleitet wird.

Die in ihrem Verlauf sehr gewundnen Saamengänge werden in ihrem untern Theile gerade und sehr weit, gehen nicht zur Ruthe, sondern endigen sich mit zwei weiten Mündungen an der hintern Fläche der Harnblase, die eisförmig, und durch eine Scheidewand, neben der auf beiden Seiten die Harnleiter eintreten, in zwei Hälften getheilt ist. Von dieser Höhle aus läuft die Ruthe wie der Hals einer Florentiner Flasche aus, der Saame fällt die Blase ehe er die Ruthe erreichen kann, und wird durch ihre Muskelhaut einwärts getrieben, wodurch zugleich die Ruthe während der ganzen Zeit, in welcher sie auf den

Saamen kraftvoll wirkt, gesteuert wird. Zu andern Zeiten ist diese Blase Harnbehälter, was bei den Fischen offenbar Nebengeschäft ist.

Die weiblichen Geschlechtstheile sind aufer der Brunstzeit wenig entwickelt, die Eierstöcke nicht größer als die Hoden, von der Brunstzeit an ihnen durch Gestalt und Lage ähnlich, die Eiergänge und der Kitzler kaum merklich. Zur Zeit der Eierbildung entwickeln sich alle diese Theile außerordentlich, die Eierstöcke werden äußerst gefäßreich, die Dotter erreichen allmählich die Größe einer Wallnuss, und treten dann in den Eiergang. Die Zahl der zum Eintritt in den Eiergang fertigen Eier ist in verschiedenen Fischen, und selbst in den beiden Eierstöcken desselben Fisches äußerst verschieden. In einem Fische sah ich fünf ausgewachsene in dem einen, zwei in dem andern, bei einem andern in beiden drei u. s. w.

Die Eiergänge verlängern und erweitern sich außerordentlich. In einem Fische von 27" Länge war jeder 26" lang, und seine innere Fläche in drei Höhlen geschieden, die durch Einschnürungen von einander abgefordert waren. Die erste, pyramidenförmige, fängt von der Oeffnung, welche den Dotter aufnimmt, an, ist zehn Zoll lang, und zieht sich allmählich zusammen. Die sehr elastischen Häute bilden der Länge nach stark geschlängelt verlaufende Falten. Die am Ende befindliche Einschnürung wird durch eine hellgraue kreisförmige Faserschicht gebildet, welche zwischen der äußern und innern Haut liegt, und durch drei parallele, auf der letztern liegende kreisförmige Streifen in drei gleiche Theile zerlegt wird. Sie war in dem erwähnten Fische  $\frac{3}{2}$ " breit, und hatte an der innern Fläche ein drüsiges Ansehen. Die zweite Höhle war 6" lang, ihre innere Haut ist sehr gefäßreich, der Länge nach gefaltet, ihre Falten sind länger dicker, weniger zahlreich als die der ersten, und mit Schleim bedeckt. Eine Querfalte der innern Haut sondert im zusammengezogenen Zustande diese Abtheilung von der folgenden ab. Diese ist 10" lang, und bildet die Höhle, welche die Eier so lange enthält, bis die jungen Fische ausgebildet und selbstständig leben können. Indessen sind die Eier hier nicht, wie bei den Vögeln, lose, sondern eine gewisse Anzahl, welche der Zahl der Dotter,



die zugleich den Eierstock zu verlassen bereit sind, entspricht, ist, eines auf das andre folgend, in einen häufigen Sack eingeschlossen.

Dieser wird an seinem obern Ende durch die Einschnürung umfaßt, welche den mittlern Theil des Eierganges vom untern trennt, das andre stumpfkegelförmige Ende liegt frei und beweglich in der umgebenden Höhle, die Eier selbst sind von einer, den ganzen Balg einnehmenden Gallert umgeben.

Der Kitzler vergrößert sich so beträchtlich, daß er nach außen vor springt, seine Grundfläche schwillt herzförmig an, die hintere Fläche hängt in der Hälfte ihrer Länge genau an den hinter ihm liegenden Theilen an, die andre Hälfte ist frei, an der obern Fläche verläuft auf jeder Seite eine Rinne, welche zu den Oeffnungen der Eiergänge führt. Die seitlich vorragenden Lefzen werden durch eine am Ende des Mastdarms befindliche Falte gebildet, sind sehr gefäßreich, und stellen die äußere Oeffnung des Vorholes dar, auf welchen die zusammengesetzten Mündungen der Eiergänge folgen. Nach der Empfängniß erschlafft der freihängende Theil des Kitzlers, und zieht sich zusammen.

Wenn der junge Haifisch vollkommen ausgebildet ist, bleibt der Dotter durch einen langen Faden, der aus Blutgefäßen besteht, am Leibe befestigt, und der Fisch schwimmt so in der umgebenden Gallert. Wird der gemeinschaftliche Balg zerrissen und der Fisch herausgenommen, so schwimmt er im Wasser umher, stirbt aber sogleich, wenn die zum Dotter gehenden Gefäße verwundet werden.

Die Zahl der auf diese Art die Jungen ausbrütenden Haifischarten ist mir nicht bekannt, doch halte ich sie für sehr groß, weil die Eier oder leeren Schalen derselben von diesen Fischen selten gefunden werden.

In den Eiern der eierlegenden Haifische, deren ich mir eine Reihe zu verschaffen wußte, findet man an jedem Ende einen kleinen Schlitz, durch welchen das Seewasser in die Schale tritt.

Die eier - lebendiggebährenden und eierlegenden Haifische weichen durch die Form ihres Magens sehr von einander ab, sofern bei den erstern der Pförtnertheil kurz

und weit, bei den letztern lang, eng und darmähnlich ist. Da auch bei größern Haißfischen diese Verschiedenheit vorkommt, so weichen sie wahrscheinlich auch auf dieselbe Weise in der Art ihrer Trächtigkeit ab.

Die Gallert, welche die Eier des Haißfisches umgiebt, ist von andern Arten thierischen Gallert außerordentlich verschieden, denn, wurde der Eierbalg, um die Eier in ihrer Lage zu erhalten, in starken Weingeist gethan, so gerann sie nicht, sondern dehnte sich bis zum Zerplatzen des Balges aus. Hiedurch würde ich zu fernern Untersuchungen und der Vermuthung geleitet, daß sie mit der die Froscheier umgebenden Gallert Aehnlichkeit haben möchte, worüber Herr *Brande* auf meine Bitte Versuche machte \*).

- 1) Die im Eiergange des Frosches befindliche Substanz ist weißlich, beinahe undurchsichtig und äußerst klebrig. Mit Wasser vermischt sie sich nicht, dehnt sich aber bei gewöhnlicher Temperatur um das Zwölffache aus. Bei 100° F. ist diese Ausdehnung weit ansehnlicher, und die Substanz wird einer verdünnten, fast durchsichtigen Gallert ähnlich, ohne daß etwas aufgelöst würde. Diese Ausdehnung scheint von der Einsaugung des Wassers durch die gallertige Substanz abzuhängen, indem sie eine bedeutende Menge hievon verschluckt. Ein Stück der nicht ausgedehnten Substanz von der Größe einer Erbse erfordert fast 3 Unzen Wasser zu ihrer vollkommenen Ausdehnung, wobei sich eine Masse von Gallert, die 3 Unzen gleich kommt, bildet.

Bei einer Temperatur von 212° getrocknet, wird diese Substanz brüchig, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder fast eben so sehr als vorher aus.

In Alkohol digerirt wird sie undurchsichtig und brüchig, und zieht sich auf die Hälfte ihres ursprünglichen Umfangs zusammen, dehnt sich aber, in diesem Zustande in warmes Wasser gethan, wieder eben so beträchtlich aus. Einmal ausgedehnt aber wird sie durch Alkohol weder erhärtet, noch zum Gerinnen gebracht.

In Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure ist sie auflöslich. Salpetersäure mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt, verändert, wenn sie auf die eben aus dem Eiergange genommene Substanz gegossen wird, ihre Farbe in dunkelgelb,

Diese Gallert wird unstreitig im mittlern Theile des Eierganges gebildet, über die Bildungsstätte der Gallert der Frösche aber fehlt es noch an bestimmten Angaben, weshalb ich folgende Untersuchungen anstellte.

und löst sie bei mäßiger Wärme schnell auf. Diese Auflösung ist hellgelb. Die ätzenden fixen Alkalien trüben sie schwach, wenn sie nicht im Uebermaass zugesetzt werden, wo dagegen die Mischung völlig durchsichtig wird. Salzsäure löst in der Siedhitze die frische Substanz sehr schnell auf, und bildet eine dunkelblaue Auflösung, deren Farbe sogleich durch Zusatz eines Alkali zerföhrt wird. Sie scheint von der Bildung eines kleinen Antheils von blausaurem Eisen zu entstehen; die blaue Farbe mehrerer Eiweißarten, welche nach Herrn *Hatchett* durch langes Digeriren in Salzsäure entsteht, röhrt wahrscheinlich eben daher. In der dunkelblauen Auflösung erzeugen die Alkalien keinen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst die im Eierstocke enthaltne Substanz langsam auf, und bildet eine hellbraune Mischung. Durch Wärme wird die braune Farbe schwarz. Alkalien bringen in dieser schwefelsauren Auflösung keine Aenderung hervor.

Eine kochendheiße Auflösung von kaustischem Kali löst diese Substanz sehr schnell auf. Die Mischung ist unvollkommen feisenartig, ihre Durchsichtigkeit wird nicht durch Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure, wohl aber durch etwas im Uebermaass zugesetzte Salpetersäure getrübt.

Keine der beschriebenen Auflösungen geben durch Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure einen Niederschlag, eben so wenig Wasser, worin diese Substanz gebracht worden ist, die geringsten Spuren von Gallert.

Eine galvanische Säule von 30 vierzölligen Plattenpaaren bringt keine Gerinnung hervor.

Hieraus ergibt sich hinlänglich die Eigenthümlichkeit dieser Substanz, deren charakteristisches Merkmal ihre bedeutende Ausdehnung vermittelst des verschluckten Wassers ist.

Von der Gallert unterscheidet sie sich durch Unauflösbarkeit im Wasser, und durch den Mangel eines Niederschlages auf Zusatz von Gerbestoff, vom Eiweiß durch Nichtgerinnen durch Säuren, Electricität und durch Bildung nicht feisenhafter Verbindungen durch Alkalien. Durch manche andere

Bei Fröschen, welche in einem feuchten Keller überwinterten, trat bis gegen die Mitte des Februars keine Veränderung in den Eiergängen der Eierstöcke ein. Um diese Zeit schwoll zuerst ein in Wasser von 80° Fahr. gehaltenes Stück des Eierganges so beträchtlich an, daß es sich um das Doppelte vergrößerte, und bei 120° dehute es sich äußerst schnell aus. Am 25. Februar hatten sich die Eiergänge vergrößert, und waren an ihrer innern Fläche mit einer zähen Flüssigkeit bedeckt. Jetzt schwoll ein 2 — 3" langes Stück des Eierganges in Wasser von 120° zu einer durchsichtigen Gallert von solchem Umfange an, daß dadurch  $\frac{1}{2}$  Nösel gefüllt wurde, und der Eiergang ohne Spur verschwand. Nach Herrn *Banks's* Versicherung, und Herrn *Brande's* hierauf angestellter vergleichender Untersuchung kam diese Gallert genau mit den sogenannten Sternschnuppen, die man im Winter findet, überein, die nach *Pennant* durch die Eiergänge der von Raubvögeln verschluckten Frösche gebildet wird, welche sich in der Wärme so ausdehnt, daß der Vogel sie auszubrechen genöthigt ist. Eben so verhielten sich beide Körper chemisch gerade wie die Gallert der Haifische.

Die Eigenschaften dieser gallertigen Hülle, und der Zweck, welchen sie erfüllt, führen zu Untersuchungen über die verschiedenen Arten, auf welche das Fötusblut mit der Luft in Wechselwirkung tritt. Die hiezu von der Natur gewählten Mittel bilden eine merkwürdige Reihe, welche mir Herr *Davy* nach seinen Beobachtungen entwickelte.

Die Eier mehrerer Fische, z. B. des Lachses und der Forelle, werden in Sand und Kies gelegt, und die Luft gelangt durch das umgebende Wasser zum Fötusblute. Diese Fische laichen daher so nahe als möglich an den Quellen von Bächen, weil das aus der Erde kommende Wasser sehr lufthaltig ist. Die Eier andrer Fische, welche in  
weniger

---

Eigenschaften scheint sie in chemischer Hinsicht eine Mittelsubstanz zwischen Gallert und Eiweiß zu seyn.

Die gallertartige Substanz der Haifischeier kommt mit der in den Eiergängen des Frosches im ausgedehnten Zustande überein, und ähnelt daher den sogenannten Sternschnuppen.

weniger lufthaltigem Wasser laichen, werden, wie die der *Schleie* und des *Hechtes* an die Blätter von Wasserpflanzen gelegt, welche Sauerstoff ausscheiden, wodurch das Embryoblut oxygenirt wird.

Die Eier des Barsches sind, wie die des Frosches; von einer, das Wasser einsaugenden Gallert umgeben, vermuthlich um das Fötusblut zu oxygeniren.

Die Eier der eierlegenden Haifische sind zu hart und fest um das Seewasser durchdringen zu lassen, dagegen mit zwei Oeffnungen auf jeder Seite für den Ein- und Austritt desselben versehen, durch welche ein beständiges Strömen von Seewasser Statt findet.

Die Eier der eier-lebendiggebärenden Haifische haben keine harten Schalen, sind dagegen im Körper des Fisches enthalten, von derselben Gallert als die Froscheier umgeben, und das Seewasser tritt durch die Oeffnung des Eierganges an die sie umgebende Hülle.

In den Vögeln tritt die Luft durch die poröse Schale, und von hier aus leicht durch die übrige Hülle.

Bei allen diesen Thieren gelangt die Luft folgendermaßen an das Fötusblut. Außer dem allgemeinen Kreislauf vom Herzen des Embryo zu den verschiedenen Theilen desselben, giebt es einen kleinern von dem Arteriensystem aus zu den Embryohüllen, welche mit dem lufthaltigen Wasser oder der Luft in Berührung sind, in welchen sich das Ei befindet, wodurch das Blut die Luft durch die Hüllen anzieht, und in den Körper führt. Bei den Vögeln nehmen sich die Alten der Jungen an, dieser Kreislauf wird sogleich nach dem Auskriechen gehemmt, der Dotter als Nahrungsmittel bis zur gehörigen Entwicklung der Verdauungskräfte des Magens in den Unterleib gezogen.

In den eierlegend-lebendiggebärenden Haifischen schwimmen die Jungen in der, die Eier umgebenden Gallert, mit dem Dotter durch einen langen Gefäßstrang eng verbunden, bis sie in der See zu schwimmen vermögen, und so lange wird das Blut in ihren Hüllen oxygenirt. Nach dem Austritt des Fötus aus dem Sacke tritt der Dotter, wie beim Vogel, in den Leib.

Bei den Opossums und allen Beuteltieren von Neu-Holland sind die weiblichen Geschlechtstheile auf eine eigenthümliche, nicht völlig verstandne Weise angeordnet.

Während der Bildung des Embryo communiciren die Gebärmutter und Scheide durch einen oder zwei Seitengänge mit einander. Diese beschrieb ich früher <sup>1)</sup>, und wurde durch den geronnenen Zustand der ein Jahr lang in Weingeist aufbewahrt gewesenen Theile zu der Vermuthung veranlaßt, daß die Oeffnungen in die Scheide verschlossen seyen, berichtigte aber nachher diesen Irrthum in meiner Beschreibung des *Wombat*. (S. oben S. 528 ff.)

Die Seitenkanäle dieser Thiere, welche sich von der Scheide zur Gebärmutter erstrecken, erweitern sich mit dem Anfange der Bildung des Embryo beträchtlich, öffnen sich mit einem Ende in die Scheide, mit dem andern in die Gebärmutter. Sie sind durch Gallert ausgedehnt, und setzen das Ei mit der Luft zum Behuf der Oxygenirung des Fötusblutes in Verbindung.

Da bei allen diesen Thieren der Fötus in einem weichen, nach Herrn *Bell's* Untersuchungen nirgends mit der innern Haut der Gebärmutter verbundenen Eie enthalten ist, so wurde eine Anordnung wie die der Seitengänge nöthig, um das Fötusblut zu oxygeniren <sup>2)</sup>. Der Embryo dieser Thiere bildet daher eine Zwischenstufe zwischen den in den Eiergange ausgebrüteten Eiern, und dem sich in der Gebärmutter bildenden Fötus. Er gleicht den erstern durch die Art des Luftzutrittes zum Fötusblute, den letztern dagegen durch die Stelle, an welcher er sich befindet, und die Art, auf welche er nach der Geburt mit Nahrung versehen wird.

Bei den Säugthieren wird das Blut auf eine ganz andre Weise oxygenirt. Denn, gelangt gleich durch den Fötuskreislauf ein Theil des Fötusblutes, wie bei den eierlegenden Thieren, an die ganzen Fötushüllen, so schließen doch die Gebärmutterwände, an welche diese Hüllen

1) Aus den philosoph. Transact. 1795. in *Reil's* Archiv. Bd. 2. S. 397 ff.

2) Unstreitig nicht deshalb, da bei mehreren Säugthieren, ohne jene Seitenbeutel oder eine ähnliche Anordnung, eben so wenig eine Verbindung zwischen der Gebärmutter und dem Ei Statt findet. M.

überall befestigt sind, den Zutritt der äussern Luft aus. Doch befindet sich das Fötusblut nahe genug an dem in den Gebärmuttergefässen enthaltenen, um die in dem mütterlichen enthaltne Luft aufzunehmen.

Die Fötushüllen bieten, zu Erreichung dieses Zweckes, drei verschiedene Anordnungen dar. Bei der einen ist die ganze äusserste Fötusmembran ausserordentlich gefässreich, wie beim Pferde und Esel; bei der andern sind nur einige Theile derselben mit Blutgefässen bedeckt, wie bei den Wiederkäuern; bei der dritten findet sich nur eine grosse Masse, in welche das Fötusblut in einer gewissen Tiefe tritt, jenseit derer sich Zellen finden, die mit dem Blute, welches aus den Arterien der Gebärmutter tritt, und in die mütterlichen Venen zurückgeht, angefüllt werden, so dass hier ein grösserer Antheil des zur Mutter gehörigen Blutes mit dem Fötusblute in näherer Berührung steht, als bei andern Thieren.

Aus der hier aufgestellten Reihe ergibt sich, dass Oxygen zur Wirksamkeit des belebenden Principes in allen Thierklassen nothwendig ist, und dass es nicht bloss an das Blut tritt, sondern mit demselben während seines Durchgangs durch die Pulsadern vermischt wird, indem sich sonst bei den höhern Thieren keine Vorrichtung zur Oxygenirung des Fötusblutes finden würde.

---

IV. *E. Home*, über die Zeugungsweise der Lampréte und Myxine. Aus den philosoph. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.

Da die Eierstöcke der Lampréte und Myxine sich in mehrern Hinsichten von denen der übrigen Fische unterscheiden, so wünschte ich zu sehen, wiefern die Hoden derselben sich denen der Fische ähnlich verhielten, oder davon abwichen. Niemand schien über das getrennte Geschlecht der Lampréte in Zweifel, und doch konnte ich mit aller Mühe mir nie eine männliche Lampréte oder Neunauge verschaffen. Die, welche voll Eier waren, gab man mir für weibliche, die, welche keine zu haben

schiene, für männliche, indessen fand ich bei näherer Untersuchung in allen Eierstöcke, ungeachtet die Eier in einigen so klein waren, daß sie nur durch die Linse sichtbar wurden, in andern ausgetreten waren, so daß nur die Zellen, welche sie enthalten hatten, und die Austrittsöffnung gesehen werden konnten. In *Worcester*, wo eine Menge Neunaugen gefangen werden, erkundigte ich mich bei einem mit dem Einmachen derselben beschäftigten Manne nach den Unterscheidungszeichen der innern Theile bei männlichen und weiblichen, und erfuhr, daß die Anwesenheit und der Mangel der Eier die einzigen, übrigens aber alle völlig gleich seyen. Nie hatte er ein Neunauge ohne das, was ich Eierstock nannte, gefunden. Diese Bemerkung eines Mannes, der während ihrer Trächtigkeit sich nur mit dem Ausnehmen ihrer Eingeweide beschäftigte, kam so genau mit meinen Beobachtungen überein, daß ich diese Thiere für Hermaphroditen zu halten anfing. Ich verschaffte mir daher von der Brunstzeit an bis zu dem Austritte der Eier in regelmäßigen Zwischenräumen Neunaugen, und fand, daß im Anfange und am Ende dieser Periode die beiden in die Bauchhöhle vorspringenden, neben den Eierstöcken liegenden, immer für die Nieren gehaltenen drüsigen Körper in Hinsicht auf Größe und Gestalt sehr bedeutende Verschiedenheiten darbieten. Zu der Zeit, wo die Eier so klein sind, daß das Thier für männlich gehalten wird, scheinen die drüsigen Körper, und die schwarze Substanz, auf welcher sie liegen, eine Masse zu bilden, und der an ihrer vordern Fläche verlaufende Gang ist eng und fast durchsichtig, indem er eine gleichfalls durchsichtige Flüssigkeit enthält, allein am Ende des Mai's, wenn die Eierstöcke sich vergrößern, nehmen auch diese Körper zu, schwellen an, und sind sichtbar von der hinter ihnen liegenden schwarzen Substanz getrennt, ihr Bau ist dann deutlicher, indem sie sichtbar aus Querröhren bestehen: ihre Ausführungsgänge sind dickhäutiger und weiter. Im Anfang des Juni haben die Eier ihre volle Größe, und in jedem findet sich ein vorher nicht vorhandener, kleiner, durchsichtiger Punkt: jetzt hat das röhrige Organ eine ansehnlichere Breite, und sein Gang enthält eine zähe Flüssigkeit, die unterm Mikroskop aus kleinen,



in einer hellen Flüssigkeit schwimmenden Kügelchen zusammengesetzt erscheint. Gegen die Mitte des Juni hatten die Eier dieselbe Grösse, trennten sich aber durch die leiseste Berührung vom Eierstocke, das röhrlige Organ war noch grösser, die in den Gängen enthaltene Flüssigkeit dicker, zäher, gerann durch Zusatz von Wasser, und an der Stelle der Kügelchen fanden sich Flocken in ihr. Je frischer die Thiere sind, desto deutlicher unterscheiden sich die drüsigen Körper von der schwarzen Substanz hinter ihr, die ein netzförmiges Gewebe hat, längs der Wirbelsäule bis zum Herzen reicht, und der Lage wegen wohl durchaus für die Nieren, so wie die vor ihr liegenden Körper dagegen, die um die Zeit des Austritts der Eier um das Doppelte vergrößert sind, für die Hoden zu halten sind.

Die Eier treten bei der Lamprete nicht, wie bei den Fischen, durch einen Ausführungsgang aus, sondern fallen von den Zellen des Eierstocks in die Unterleibshöhle, und gelangen durch zwei kleine, am untern Theile derselben befindliche Oeffnungen in einen, ihnen und dem Saamen gemeinschaftlichen Gang, worin sie befruchtet werden. Diese Entwicklungsweise ist um so viel sparsamer, als bei den übrigen Fischen, das sich daraus die Kleinheit der Hoden erklärt.

In einem zwischen der Lamprete und der Myxine stehenden Thiere und der Myxine selbst ist der Bau der Geschlechtstheile genau derselbe <sup>1)</sup>.

1) Diese Thatfachen, deren Richtigkeit ich, wegen Mangels an frischen Exemplaren noch nicht mit Bestimmtheit auszumitteln im Stande gewesen bin, sind, aufser dem Interesse, welches sie an und für sich haben, besonders auch wegen ihrer Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *Cavolini* (*Erz. der Fische*. Berlin 1791. S. 82 ff.) an der *Percu marina* und *P. cabrilla* wichtig. Diese hat zwar *Jacopi* (*Elem. di Fisiol. e notom. comp.* Napoli 1810. P. 3. p. 128.) bezweifelt, allein theils spricht der obige Aufsatz, theils *Mangili's* mir mündlich gegebenes Zeugniß, abgesehen von der Trefflichkeit ihres Urhebers, für sie. Zugleich sind sie auch wegen der Analogie mit der Zeugungsweise mehrerer Würmer, vorzüglich in Hinsicht auf die Aehnlichkeit des ganzen Baues der Thiere, sehr merkwürdig.

V. Merkwürdiges Beispiel von vorfchneller Entwicklung des Maulbeerschmetterlings (*Bombyx mori*), Von *Majoli*. (Aus dem Giornale di fisica etc. del regno italico. 1813. Bim. V. p. 399.) <sup>1)</sup>

Die Seidenwürmer sollen sich, nach der Aussage ihrer Ernährer, bisweilen vor dem Einspinnen, nach der vierten Häutung, in den Schmetterling verwandeln. Ungeachtet ich dies für eine Fabel hielt, überzeugte ich mich doch schon im Jahr 1792 selbst davon, indem in zwei Fällen in einer Nacht eine sehr ansehnliche Menge Raupen auskrochen, ohne ein Gespinnst gebildet zu haben. Im J. 1811 wurde dasselbe Phänomen wieder an zwei Exemplaren von Dr. *Siboni*, *Farini* und mir beobachtet. Diese Schmetterlinge unterscheiden sich aber von den gewöhnlichen durch folgende Kennzeichen. Sie haben einen kleinen Kopf, zwei schwarze zusammengesetzte Augen, der Thorax ähnelt dem dritten Ringe der Raupe, der Körper kommt ganz mit dem Körper der Raupe in der vierten Häutung durch seine Gestalt und die Zahl der Ringe überein, die obern Flügel sind lang und schmal, die Fühlhörner grauer.

Sollte diese vorfchnelle Entwicklung in der außerordentlichen Wärme des Ortes begründet seyn, die unstreitig theils im Allgemeinen bedeutende Abänderungen hervorbringt, theils besonders eine außerordentliche Vermehrung der Ausdünstung der Flüssigkeiten der Raupe, vorzüglich der zum Spinnen bestimmten bewirkt, und so die Metamorphose beschleunigt? Hierüber könnte man leicht zur Gewissheit kommen, wenn man Raupen, die der vierten Häutung nahe sind, einem bedeutend hohen Wärmegrade aussetzte. Wichtig wäre auch die Untersuchung, ob die zu früh entwickelten Schmetterlinge der Form und Function nach regelmässig entwickelte Zeugungstheile haben.

---

1) Vergl. *Müller* d'un Papillon à tête de chenille. In *Mém. prés.* T. VI. p. 508 ff.

### III. Zur Lehre von der blauen Krankheit.

In dem kürzlich erhaltenen vortrefflichen London medical and physical journal finde ich einige merkwürdige Fälle von blauer Krankheit, welche eine vollständige nachträgliche Anzeige zu dem im zweiten Hefte des ersten Bandes enthaltenen Aufsätze über die Formfehler des Herzens, welche die Bildung des rothen Blutes hindern, verdienen.

Ein dreizehnjähriges Mädchen <sup>1)</sup>, ziemlich stark für ihr Alter, von mittlerer Statur, skrophulösem Ansehen, feiner Haut, hellbraunen Haaren, war völlig wohl genährt, aber beständig, vorzüglich im Gesicht, an den Lippen und Fingerspitzen bläulich purpurfarben. Schon bei ihrer Geburt, die am regelmässigen Ende der Schwangerschaft erfolgte, war sie weniger roth als neugeborne Kinder zu seyn pfliegen. In den ersten zwei Wochen war sie ungewöhnlich still, bekam aber bald nachher, und ohne wahrnehmbare Ursache, fast beständig Anfälle von Weinen, während derer so lange und heftige Ausathmungen erfolgten, daß sie häufig Erstickung drohten, und das Gesicht fast ganz schwarz gefärbt wurde. Die folgenden Einathmungen waren immer sehr schwer und von einem kreisenden Geräusch begleitet. Diese Zufälle dauerten fünf Monate lang mit gleicher Heftigkeit. Immer war der Zustand des Nachts und bei der Rückenlage schlimmer, der Schlaf wurde durch Seufzer und Versuche zu schreyen unterbrochen, und war fast immer sehr unvollkommen.

Am Ende des zweiten Jahres minderte sich das Weinen, allein jetzt trat ein Husten ein, und, was vorher nicht der Fall war, die blaue Farbe hielt auch während der Zwischenräume der Anfälle an. Als sie im 18ten Monate zu gehen anfang, wurde bemerkt, daß während jeder Anstrengung heftige Athmungsbeschwerden eintraten, und eine Zeitlang nachher anhielten, so daß sie

---

1) History of a girl with an extraordinary conformation of the heart, with observations on animal heat, illustrative of the case. By M. Tupper. A. a. O. Vol. 8. p. 497 ff.

nicht mit andern Kindern umherlaufen und spielen konnte, ohne das Erstickungszufälle eintraten. Auch die Thätigkeit des Herzens wurde durch die geringste Anstrengung gestört. Immer war sie sehr frohtig, und suchte selbst an den heißesten Sommertagen das Feuer. Der Grad der Trockenheit der Atmosphäre war völlig ohne Einfluss auf ihr Wärmegefühl. Die Esflust war gut, nicht vorzugsweise auf thierische oder Pflanzenkost gerichtet, Stuhlgang und Urin regelmäsig. Der Schlaf war später, vorzüglich wenn der Kopf sehr hoch lag, erträglich, immer aber das Athemholen in demselben schnarchend. Immer lag sie jetzt auf dem Rücken, den Kopf weit nach hinten geworfen, den Mund geöffnet. Oft fuhr sie im Schlafe auf, sehr oft wurde, wenn der Kopf zu tief herabgesunken war, das Schnarchen äußerst heftig, wo sie dann im Gesicht stark anschwell, und mit dem Gefühl des Erstickens auffuhr.

Auch bei der stärksten Bewegung gerieth sie nie in Schweiß. Immer war sie während und nach der geringsten Anstrengung kalt, wenn gleich Beschleunigung des Pulses und des Athmens die Folge davon war. Ging sie bei kaltem Wetter, so beschleunigte sie ihren Schritt nicht, um ihre Wärme zu vermehren, sondern blieb im Gegentheil stehen, um diesen Zweck zu erreichen.

Mit jedem Winter wurde der Zustand schlimmer. Im Herbst,  $1\frac{1}{2}$  Jahr vor ihrem Tode wurden die Respirationsbeschwerden, Husten und Auffahren im Schlaf, außerordentlich heftig. Die Bewegungen des Herzens wurden jetzt häufig sehr unordentlich, und die Athmungsbeschwerde stand mit dem Grade ihrer Abweichung im Verhältnis. Auch Verstopfung trat ein. Der Zustand blieb in den letzten  $1\frac{1}{2}$  Jahren ungefähr derselbe. Jetzt wurden einige thermometrische Versuche gemacht <sup>1)</sup> und gefunden, das, als das Thermometer auf  $42^\circ$  Fahrenheit stand, es, unter die Zunge gebracht, auf  $96^\circ$  stieg. So fand es sich auch, als der Versuch wiederholt wurde. Der Puls hatte 82 Schläge und war schnell und klein. Im Februar 1801

---

1) Also die ersten an Blausüchtigen, da das Kind im Jahr 1801 starb.

wurde die Kranke allmählich ungewöhnlich schwerfällig und schläfrig, bekam in den letzten Tagen heftigen Durst, und starb plötzlich am 18ten Februar, ohne Erstickungszufälle und Zuckungen.

Sie war nie furchtsam und immer sehr leidenschaftslos. Menstruation hatte nie Statt gefunden.

Bei der Leichenöffnung fand man die Lungen sehr klein, weit nach hinten neben der Wirbelsäule liegend, in der rechten Hälfte der Brusthöhle mehr Feuchtigkeit als gewöhnlich. Das Herz war in Hinsicht auf Lage und Gestalt, eben so die Menge der Herzbeutel Flüssigkeit normal, die Leber größer, die Milz kleiner als gewöhnlich, letzteres doch nicht bedeutend. Am Darmkanal wich nur der Quergrimmdarm durch ungewöhnliche Enge von der Regel ab. Das Zellgewebe war ödematös, die Lungen sehr roth und fest. In Hinsicht auf die Weite wichen die Kammern und Vorhöfe nicht von der Regel ab, allein hier war das eirunde Loch so weit als beim Fötus, dort befand sich in der Scheidewand der Kammern an der Grundfläche eine Lücke, die so lag, daß das Blut ungefähr in gleicher Menge aus beiden Kammern in die Aorte getreten seyn mußte, indem sich der Rand der Oeffnung genau der Mitte der Aortenmündung gegenüber befand.

Natürlich mußte hiedurch der Kreislauf unordentlich werden.

Der zweite Fall betrifft gleichfalls ein Mädchen, welches aber schon im dritten Jahre, nach einer fünf-tägigen Krankheit, starb <sup>1)</sup>. Anfänglich waren Erbrechen und Durchfall die einzigen Erscheinungen. Das Erbrechen verschwand, die letztere Erscheinung aber blieb. Die Stühle waren beträchtlich schwarz und klebrig, wurden zuletzt grünlich. Zugleich war Gefäßfieber und geistige Stumpfheit vorhanden. Das Athmen war außerordentlich beschleunigt, ward auf eine besondere Weise unregelmäßig, vorzüglich, wenn der Puls besonders häufig war. Die Bewegungen des Herzens

---

1) *Jackson case of inflammation in the alimentary canal and of malformation of the heart. Ebend. No. 198. August 1815. p. 100 — 102.*

waren nicht blofs jetzt sehr schnell und unregelmäfsig, sondern schon lange vorher hatte das Kind häufig an Herzklopfen, Kürze und Schnelligkeit des Athmens gelitten, besonders, wenn es sich bewegte. Immer stieg es sehr ungern Treppen, ging dann sehr langsam, und bat oft, hinauf getragen zu werden. Doch hatte es nie Erstickungszufälle gehabt, nie eine bläuliche Farbe bekommen. Der Tod erfolgte plötzlich.

Bei der Leichenöffnung fand man im Unterleibe die Schleimhaut fast des ganzen Darmkanals beträchtlich roth und geschwollen, rauh, mit anklebendem Schleime bedeckt, ihren Inhalt meistens Thonfarben, stellenweise auch gelb und grün, nirgends, wie im Leben, schwarz. Wahrscheinlich hatte die schwarze Farbe von Beimischung von Blut aus der entzündeten Schleimhaut hergerührt.

In der Brusthöhle waren die Lungen normal, das Herz aber ungewöhnlich groß. Unter den großen Gefäfsen war die Lungenpulsader bei weitem am größten, ragte stark vor, und bildete einen kleinen Bogen vor der Aorte. Am untern Ende desselben theilte sie sich sogleich in zwei Aeste, von denen der linke der weitere war, und einen kleinen Ast in die linke Schlüsselpulsader schickte. Die Aorte stieg fast senkrecht aus dem Herzen empor, verlief rechterseits neben der Lungenpulsader, und spaltete sich, nachdem sie ungefähr zwei Zoll weit verlaufen war, in zwei Aeste, welche sogleich in die beiden Karotiden und Schlüsselpulsadern zerfielen. Die Vorhöfe waren besonders weit. Das eirunde Loch hatte sich nicht verschlossen, und die Kammercheidewand war von einer Oeffnung durchbohrt, welche den Finger durchliefs.

In diesen beiden Fällen war die gewöhnlichste abweichende Herzbildung, offnes eirundes Loch und Durchbohrung der Kammercheidewand, die Ursache der Krankheitsercheinungen und des Todes. Beide sind vorzüglich des Geschlechts wegen merkwürdig, sofern dadurch die Zahl der weiblichen Fälle vermehrt wird. Auch die Zeit des Todes ist in doppelter Hinsicht wichtig, einmal, sofern beide Fälle doch zu denen gehören, in welchen das Leben, im Verhältnifs zu der Bildungsabweichung des Herzens, welche die Krankheit und den Tod herbeiführte, lange gefristet wurde, dann, weil der Todesfall

des ältern Mädchens in einer Periode erfolgte, wo der Tod nach den frühern Angaben selten eintritt. *Nasse* hatte nämlich die Bemerkung gemacht, das, wenn gleich, die frühesten Periode des Lebens abgerechnet, die Zeit vom 11ten bis 18ten Jahre für die Blaufüchtigen die gefährlichste ist, dennoch beim weiblichen Geschlechte es das 15te bis 18te, beim männlichen dagegen das 11te bis 15te sey. Ich bin dieser Angabe beigetreten, doch mit dem Bemerkten, das vielleicht die verhältnißmäsig geringere Menge der blaufüchtigen Mädchen den Grund der Verschiedenheit enthalten möge<sup>1)</sup>, und in der That scheint diese Vermuthung nicht ganz ungegründet, da in diesem weiblichen Falle der Tod wirklich im dreizehnten Jahre erfolgte.

Durch den Leichenbefund scheint eine andre Vermuthung bestätigt zu werden, die, das der Grund der Verschiedenheit der Lebensdauer unter übrigens gleichen Umständen, vorzüglich von der Beschaffenheit der Lungenpulsader abhängen möge<sup>2)</sup>, sofern diese in beiden Fällen wenigstens von normaler Weite war.

Auch in den letzten Bänden von *Leroux's journal de médecine* und *Duncan's Edinburgh journal* finden sich einige nicht unmerkwürdige, hieher gehörige Fälle, welche ich deshalb hier gleichfalls folgen lasse.

1) Der Gegenstand der ersten Beobachtung<sup>3)</sup>, ein Knabe, war bis zum vierten Jahre, selbst während des Zahnausbruches, vollkommen gesund, Zufälle abgerechnet, welche den durch Würmer verursachten ähnelten. Als er 3 Jahr alt war, wurde ihm die Hand durch eine plötzlich zugemachte Thüre stark gequetscht, und hier erschien zuerst und sogleich ein äußerst heftiger Erstickungszufall. Das Kind wurde anfangs blaß, bekam dann Krämpfe, schrie heftig, und wurde bald nachher ganz blau. Der Anfall dauerte lange, hinterließ aber keine Störung der

1) Dieses Archiv Ed. 1. S. 266.

2) Ebend. S. 281.

3) Ein Fall von blauer Krankheit. Von *Ribes*. Aus *Corvisart und Leroux journal de médecine*. Vol. 34. p. 422—432.



Gesundheit. Bald träten von neuem mehrere Monate lang, täglich Anfälle ein, die aber weniger heftig als der erste waren, und oft durch die geringste Unannehmlichkeit veranlaßt wurden. Von jetzt an schwanden die Kräfte und die Ernährung, besonders der untern Gliedmaßen, so, daß der Knabe nicht mehr gehen konnte, ungeachtet die Elsluft stark blieb. Die Haut wurde trocken. Ziemlich heftige Schmerzen, die bisweilen in der Unterbauchgegend eintraten, abgerechnet, war er indessen ziemlich gesund. Doch litt er, hauptsächlich in und vor den Anfällen, an heftigem Durst. Nachdem alle Zufälle eine gewisse Höhe erreicht hatten, beharrten sie eine Zeitlang auf dieser Stufe, und minderten sich nachher. Die Anfälle erschienen nur 1—2 Mal in der Woche, bisweilen fand sich sogar eine freie Zwischenzeit von 2 Wochen, allein die blaue Farbe der Wangen, Lippen, Nägel und ersten Fingerglieder blieb.

Zuletzt minderte sich die Krankheit bedeutend, die Anfälle dauerten nur 12 bis 15 Minuten, und kamen sehr selten. Das Kind wurde stärker, die Gliedmaßen besser genährt, so daß es wieder mit Leichtigkeit ging und spielte. In den Anfällen hatte es sehr heftige Leibschmerzen, Trieb zum Stuhl und Harnlassen, bisweilen unwillkürliche Excretionen, stiefs ein heftiges Geschrei aus, das Gesicht wurde blau, die Lippen und das Zahnfleisch, die Nägel und dritten Fingerglieder fast schwarz und schwellen an, die Zunge war gleichfalls geschwollen und roth, das Athmen schwer, schnarchend, fast erstickend, die Herzschläge sehr ausgebreitet, Herzklopfen anhaltend, der Puls beschleunigt, stark und aussetzend, der Durst heftig. Der Tod erfolgte, als man das Kind geheilt glaubte, in einem heftigen, wahrscheinlich durch die Freude über seines Vaters Ankunft veranlaßten Anfalle, im sechsten Jahre.

Nach dem Tode wurde die Haut braungrau, Lippen, Zunge, Augenlieder, Nägel bläulich, die Nägel der Zehen etwas heller als die der Finger gefunden. Leber und Milz waren dunkelbraun, der ganze Darmkanal graubraun, alle Unterleibsgefäße voll Blut, der Magen etwas groß, der absteigende Grimmdarm zusammengezogen und weit enger als der dünne Darm, eben so die ganz leere Harnblase. *In der Brusthöhle zog die sehr ansehnliche Thy-*



mus sogleich die Augen der Aerzte auf sich. Die Lungen waren dicht, schwärzlich, und etwas zu klein, die rechte hing überall, die linke nur hie und da, fest an. Das Herz war von gewöhnlicher Gröfse, verhältnißmäfsig breiter und platter als gewöhnlich, lag beinahe quer, seine Blutgefäße strotzten von schwarzem Blute. Der rechte Vorhof war stark ausgedehnt, das eirunde Loch so weit offen, daß es die Spitze eines weiblichen Katheters zuliefs. Die Venen des Körpers und der Lungen senkten sich an der gewöhnlichen Stelle ein. Die rechte Kammer war sehr weit und äußerst dickwandig, durch eine doppelte Säule der venösen Klappe, die sich oben und vorn einestheils an den freien Rand der venösen Klappe, anderntheils mitten an die vordere Wand dieser Höhle heftete, unvollkommen in zwei Höhlen getheilt. Oben und hinten hing diese Kammer mit dem rechten Vorhofs, vorn und links mit der Aorte zusammen, die aus ihr entsprang. Linkerseits, etwa 10<sup>'''</sup> von der Aortenmündung, fand sich eine kleinere, 3<sup>'''</sup> weite Oeffnung, die zu einem 1<sup>'''</sup> langen Gange führte, der sich, allmählich verengt, in die Lungenpulsader öffnete, die viermal so weit als er selbst war. Dieser Gang hatte an seinem Ursprunge zwei Klappen von ungleicher Gröfse. Zwischen seinem Ursprunge und der Aortenmündung befand sich eine andre, ungefähr  $\frac{1}{2}$ '' weite, von einem sehnigen Rande umgebene Oeffnung, an welche sich die Aortenklappen hefteten, und welche aus der rechten in die linke Kammer führte. Diese war wenigstens viermal kleiner als die rechte, sehr dünnwandig, hatte aber deutlich entwickelte und zahlreiche Muskelbündel, und hing, wie gewöhnlich, mit dem linken Vorhofs zusammen.

Das Hohlvenenblut gelangte also in den rechten Vorhof und die rechte Kammer, zu einem kleinen Theile auch durch das eirunde Loch in die linke Herzhälfte, wurde größtentheils aus der rechten Kammer durch die Aorte in den Körper, zu einem sehr kleinen Theile durch die kleinere Oeffnung in die Lungenpulsader getrieben. Dieser letzte Theil gelangte durch die Lungenvenen in das linke Herz, und von hier aus durch die Verbindungsöffnung in die rechte Kammer, aus welcher die Arterien entsprangen,

2) Ein Frauenzimmer von 46 Jahren <sup>1)</sup>, die während ihres ganzen Lebens erträglich gesund gewesen war, bekam im letzten Sommer dunkelgefärbte Lippen und Mund, ohne daß sich ihr Befinden geändert hätte. Drei Monate später bekam sie Brustbeschwerden, und die blaue Farbe wurde allgemeiner, nur in den letzten drei Wochen ihres Lebens war sie bettlägerig. Drei Tage vor ihrem Tode, wo sie der Verf. sahe, fanden sich alle Zeichen der heftigsten Brustwassersucht. Im Tode war die blaue Farbe schwächer, beim Anschlagen des Brustkastens, vorzüglich auf der linken Seite, fand sich nicht der gewöhnliche Ton, der Brustkasten war auf eine eigenthümliche, bei Herzkrankheiten gewöhnliche Weise gebaut. Der Herzbeutel enthielt 6 Unzen helles Wasser, die rechte Hälfte war von schwarzem Blute ungeheuer ausgedehnt, der rechte Vorhof wenig verdickt und erweitert. An der Stelle des eirunden Loches fand sich eine kreisförmige, die *Spitzen der 4 Finger beträchtlich weit einlassende Oeffnung* von nicht deutlich bestimmter Richtung, in deren Umfange der Vieussenssche Ring fehlte. Die rechte Kammer war beträchtlich erweitert und verdickt, der linke Vorhof eng, die linke Kammer normal, der arteriöse Gang verschlossen, im Anfange der Aorte viel Blut, die Lungen stark verwachsen, dunkel, voll Blut und Luft, im untern Theile der linken etwas ergoffenes Blut, die Venen, vorzüglich die der Leber, stark mit Blut angefüllt, die Luftröhre an der Theilung sehr roth, der Magen inwendig rothgefleckt, die innere Fläche der Gedärme durchaus sehr dunkel.

Die Glätte der Ränder, der Umstand, daß man noch eine Zeitlang nach der Geburt die Fötuswege ohne Nachtheil offen findet, dann sogar die Vorhöfe einspritzen kann, ohne daß die Flüssigkeiten sich vermischen; die Unschädlichkeit der in der Kammercheidewand bisweilen vorkommenden Oeffnungen, so lange beide Kammern dieselbe Blutmenge austreiben, macht es höchst wahr-

---

1) Beobachtung einer Bildungsabweichung des Herzens. Von J. Thomson. Im Auszuge aus dem Edinb. med. and surg. journal. Vol. XII. p. 3 — 11.

scheinlich, daß diese Formabweichung angeboren war, ungeachtet sie während einer so langen Zeit die Gesundheit nicht störte. In diesem Falle dauerte, ungeachtet der Anwesenheit des sehr weiten eirunden Loches, Leben und Gesundheit unstreitig so lange, weil zwischen den Herzhöhlen ein normales Verhältniß bestand, Krankheit und Tod waren die Folgen des Lungenleidens und der Vergrößerung und Verdickung des rechten Vorhofes. Dies wird außer den angeführten Gründen, auch noch durch folgende, vom Vf. beobachtete Thatfachen wahrscheinlich.

Bei mehrern Kindern trat einige Tage vor dem Tode allgemeine oder örtliche Bläue der Haut ein, und bei den meisten, die geöffnet wurden, war das eirunde Loch offen. In dem letzten Falle dieser Art hatte das Kind mehrere Tage vor dem Tode an Krampffällen gelitten, während derer zwar Athmen und Herzschlag fort dauerte, die Haut aber blau wurde, und es den Tag über blieb. Das eirunde Loch war sehr groß. In allen diesen Fällen, wo das Leben langsam erlischt, werden die Glieder zuerst kalt, die geistige Thätigkeit schwindet, die Lungen sind immer äußerst blutvoll. Daher tritt eine geringere Blutmenge in die linke Herzhälfte, eine ansehnlichere durch das eirunde Loch aus der rechten in die linke, und so entsteht die blaue Farbe.

Treten Hindernisse für die Blutbewegung in den Lungen ein, während das eirunde Loch noch offen ist, so wird der Fötusblutlauf zum Theil wieder hergestellt. Ein schwächliches einige Tage altes Kind bekam plötzlich heftige Respirationsbeschwerden, Fieber, allgemeine blaue Farbe, und starb plötzlich. Das Gehirn war normal, an der Oberfläche voll schwarzen Blutes, die linke Lunge sehr hart, stellenweise fast weiß, an andern viel röther, schien wenig Blut, keine Luft erhalten zu haben. In der Brusthöhle viel Wasser. Die rechte Lunge normal, der Herzbeutel voll Wasser, das eirunde Loch und der arterielle Gang fast so weit als beim reifen Fötus, das Herz strotzend von Blut.

Ein 6 Wochen zu früh gebornes Kind war bis in die zweite Woche gesund, dann traten wiederholte Anfälle von Ohnmachten ein, und der Körper wurde blau. Die Anfälle dauerten 10 — 16 Minuten, und folgten äußerst

schnell. Das Athmen hörte dann auf, der Herzschlag wurde nur schwach. Die Lippen wurden zuerst dunkel und nachher wieder hell. Warme Bäder und Umhüllungen schienen die Anfälle zu verkürzen. Nachdem dieser Zustand 3 Tage gedauert hatte, verging er und kehrte nicht wieder.

Dafs die blaue Farbe nicht immer in einem Herzfehler begründet ist, beweisen aufser dem *Marcet'schen* Falle (Edinb. journal Vol. I. p. 412.) zwei andere, vom Vf. beobachtete. Ein schwächliches, 21 Jahr altes Mädchen, die während des Winters häufig hustete, bekam während der Menstruation nasse Füfse, wodurch ihre Beschwerden sich bedeutend vermehrten. Nach 6 Monaten entstand sehr erschwertes Athmen. Die Menstruation verschwand völlig, die Hände schwellen an, und die ganze Oberfläche des Körpers wurde in einem Tage bläulich. Jetzt war nur bei Rückenlage mit erhobnem Kopfe das Athmen möglich. Der Puls stieg auf 120°. Die blaue Farbe wurde viel stärker, und der Tod erfolgte plötzlich. Das Herz war völlig normal, die Lungen aber überall verwachsen, die Venen von Blut strotzend. Im zweiten Falle fand gleichfalls Unterdrückung der Menstruation Statt, auf welche sogleich allgemeine Bläue, die durch Bewegung vermehrt ward, folgte. Die Gesundheit schwand allmählich und der Tod erfolgte nach 3 Jahren. Beide Lungen, vorzüglich die linke, waren beträchtlich verwachsen, die linke Herzhälfte war erweitert, die rechte normal <sup>1)</sup>.

---

1) Indem diese Bemerkungen gedruckt werden, erhalte ich eine mit vorzüglichem Fleifs ausgearbeitete Dissertation von *Hein* de cordis deformationibus, quae sanguinem venosum cum arterioso misceri permittunt. Gott. 1816., die, aufser der genauen Zusammenstellung fremder Fälle, auch einige eigne, sehr merkwürdige und genau beobachtete enthält.

M.

---

Erklü-

## *Erklärung der Kupfertafeln.*

Zu No. IV. S. 402.

- a) Rechter
- b) Linker Vorhof.
- c) Rechte
- d) Linke Kammer.
- e) Aorte.
- f) Scheidungsstelle beider Kammern am untern Ende.
- gg) Lungen.
- h) Untere Hohlvene.
- i) Linke Schlüsselvene.
- k) Lungenpulsader.
- l) Linker Lungenarterienast.
- m) Lungenvene.
- n) Thymus.
- o) Eustachische Klappe.
- p) Eirundes Loch.
- q) Venöse Oeffnung der rechten Kammer.
- r) Obere Hohlvene.
- s) Klappe des eirunden Loches.
- t) Dicke der Wand der linken Kammer.
- u) Dicke der Wand der rechten Kammer.
- v) Scheidewand beider Kammern.
- x) Arteriöser Gang.
- y) Anschwellung an der Wurzel der Lungenpulsader.

## V i e r t e T a f e l.

### *Herzen menschlicher Embryonen.*

**Fig. 1 und 2.** Herz eines ungefähr vierwöchentlichen Embryo.

**Fig. 3 und 4.** Herz eines etwas ältern Embryo.

**Fig. 5 und 6.** Fünfwochentlicher Embryo. Man sieht die Lungen deutlich.

**Fig. 7 und 8.** Etwas älterer Embryo. Die Lungen etwas vollkommner.

**Fig. 9 und 10.** Sechswöchentlicher Embryo. Das Herz weiter entwickelt.

**Fig. 11 — 16.** Embryo von demselben Alter.

**Fig. 11 und 12.** Das Herz von vorn. **Fig. 13.** Der rechte Vorhof zurückgeschlagen, zugleich die Insertion der untern Hohlvene und die Lungen. **Fig. 14.** Das Herz etwas von unten, in die Höhe geschlagen, um die Insertion der untern Hohlvene und die Verbindung derselben mit der linken Schlüsselblutader zu zeigen. **Fig. 15 und 16.** Die rechte Lunge in 16 vergrößert.

**Fig. 17 — 21.** Siebenwochentlicher Embryo, wo sich zuerst die Lungenpulsader deutlich zeigt.

**Fig. 17.** Das Herz und die linke Lunge von vorn, die rechte Lunge durch den rechten Vorhof verdeckt. **Fig. 18.** Aorte, Lungenpulsader und linke Lunge. **Fig. 19.** Herz und linke Lunge von oben. **Fig. 20.** Herz und Lunge von unten, um die Insertionsstelle der untern Hohlvene zu zeigen. **Fig. 21.** Herz und rechte Lunge von der rechten Seite.

**Fig. 22 — 25.** Neunwochentlicher Embryo.

**Fig. 22.** Von vorn. **Fig. 23.** Von unten. **Fig. 24.** Rechter Vorhof geöffnet, um die Gröfse der Eustachischen Klappe zu zeigen, die dicht vor dem eirunden Loche ausgespannt ist. Die untere Hohlvene ist nicht geöffnet. **Fig. 25.** Linker Vorhof geöffnet, um die

unmittelbare Infertion der untern Hohlvene in den linken Vorhof zu zeigen. Die Klappe des eirunden Loches fehlt noch durchaus. Man sieht die Eustachische Klappe von hinten.

**Fig. 26 — 32. Zehnwöchentlicher Embryo.**

Fig. 26. Herz von vorn. Fig. 27. Von der Seite. Fig. 28. Von der Seite, um die Lunge und die Lungenpulsader zu zeigen. Fig. 29. Rechter Vorhof geöffnet. Fig. 30. Derselbe vergrößert. Die Eustachische Klappe an ihrer Stelle. Fig. 31. Derselbe Theil, die Eustachische Klappe zurückgeschlagen, noch keine Spur einer Klappe des eirunden Loches. Fig. 32. Dasselbe vergrößert.

**Fig. 33. Etwas älterer Embryo.**

**Fig. 34 — 37. Elf bis zwölfwöchentlicher Embryo.**

Fig. 34. Von vorn. Fig. 35. Rechter Vorhof geöffnet, die Eustachische Klappe an ihrer Stelle. Fig. 36. Die Eustachische Klappe zurückgeschlagen, um die jetzt erscheinende kleine Klappe des eirunden Loches zu zeigen. Fig. 37. Dasselbe vergrößert.

## Fünfte Tafel.

### *Herzen menschlicher und thierischer Embryonen.*

**Fig. 1.** Herz eines Embryo aus dem Anfange des vierten Monates.

- A. Der rechte Vorhof geöffnet, die Eustachische Klappe an ihrer Stelle.
- B. Die Eustachische Klappe und die Klappe des eirunden Loches, die hier viel stärker als bisher entwickelt ist.

**Fig. 2 und 3.** Herz eines viermonatlichen Embryo.

Fig. 2. Von vorn. Fig. 3. Querdurchschnitt durch die Kammern.

*Fig. 4 — 6.* Herz eines fünfmonatlichen Embryo.

*Fig. 4.* Von vorn. *Fig. 5.* Von der Seite. Der rechte Vorhof geöffnet, das eirunde Loch und die beiden Klappen desselben. *Fig. 6.* Quer durchschnitne Kammern.

*Fig. 7 — 8.* Herz eines Embryo aus derselben Periode.

*Fig. 7.* Von vorn. *Fig. 8.* Querdurchschnitt.

*Fig. 9.* Herz eines sechsmonatlichen Embryo, der rechte Vorhof geöffnet.

*Fig. 10. — 12.* Herz eines ungefähr siebenmonatlichen Embryo.

*Fig. 10.* Von vorn nebst der Lunge. *Fig. 11.* Der rechte Vorhof geöffnet. *Fig. 12.* Querdurchschnittne Kammern.

*Fig. 13 und 14.* Herz und Lunge eines sehr jungen Schweinsembryo.

*Fig. 13.* Natürliche Gröfse. *Fig. 14.* Doppelte Vergrößerung.

*Fig. 15 — 19.* Aelterer Schweinsembryo.

*Fig. 15.* Von vorn. *Fig. 16.* Von vorn, die Vorhöfe zurückgeschlagen. *Fig. 17.* Von der Seite. *Fig. 18.* Von der Seite, um die Lungenpulsader zu zeigen. *Fig. 19.* Querdurchschnittne Kammern.

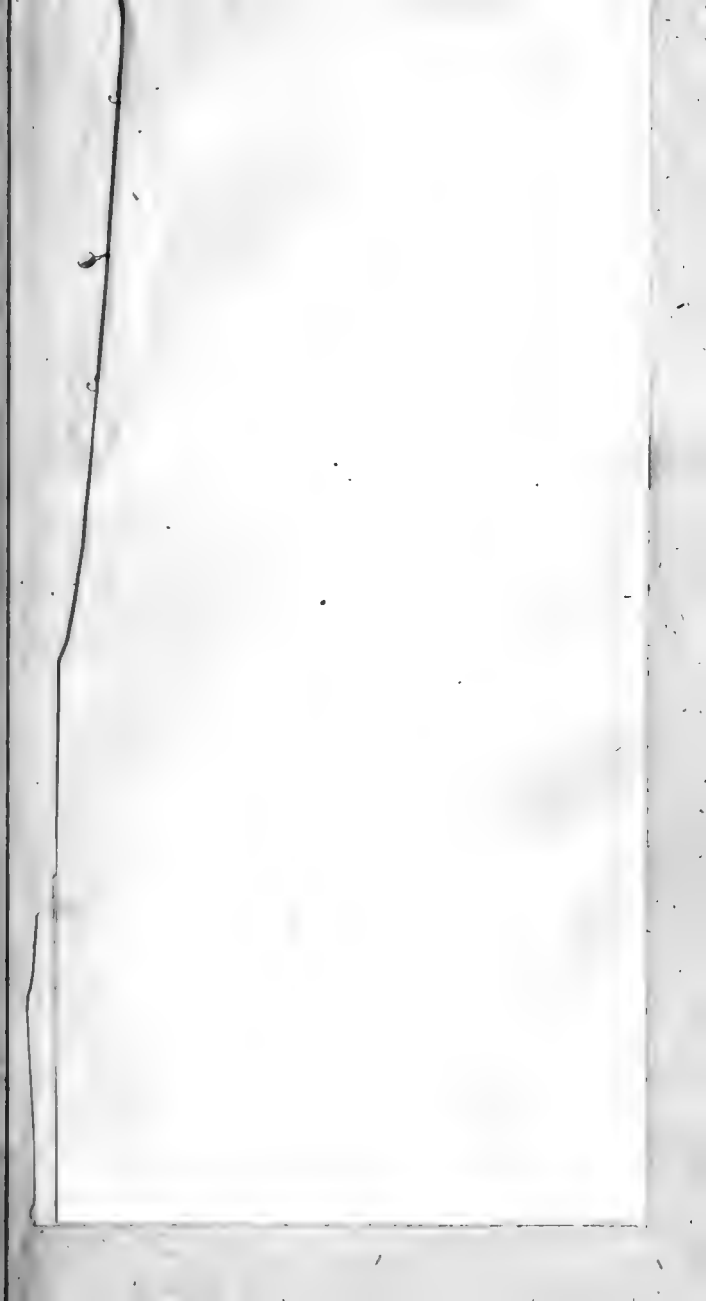
*Fig. 20 und 21.* Herz eines sehr jungen Schafsembryo.

*Fig. 20.* Natürliche Gröfse. *Fig. 21.* Doppelte Vergrößerung.

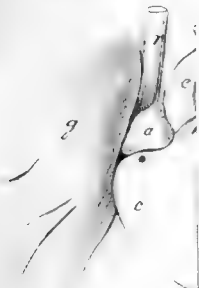
*Fig. 22.* Größerer Schafsembryo.

---









F. 11.  
A



F. Meckel del.

J. F. Schwär sc.

Deutsches Archiv

für die

# PHYSIOLOGIE

---

*Zweiter Band. Viertes Heft.*

---

I.

Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke.

Vom Dr. STIEBEL in Frankfurt am Main.

Die Grundsätze der Bildung organischer Wesen und den Urtypus ihrer Form aufzufinden, ist wohl kein Weg sicherer, als die Beobachtung niederer Thierklassen vom Punkte ihres Ursprunges bis zur Blüthe, und die Betrachtung aus der allgemeinen Natur entstehender neuer Wesen, der Infusorien.

Die Beobachtungen, welche ich über die Entwicklung der Teichhornschnecken anstellte, (vergleiche *Meckels Archiv I. 3.*) waren der Anfang zu einer Reihe von Versuchen, die ich über diesen Gegenstand vor habe; allein, obgleich jene ersten Wahrnehmungen mit Beifall aufgenommen wurden, so sind sie doch unvollkommen. Die Resultate vielfach wiederholter Untersuchungen will ich jetzt darlegen; und da ich nun auch parallele Versuche über die Entstehung der Infusionsthierchen und Pflanzen angefangen habe, so wird die Vergleichung einige interessante Punkte bieten.

Die Teichhornschnecken begatten sich den ganzen Sommer hindurch, so das man vom Monat Mai bis September Eier aus allen Entwicklungsperioden an Rohrblättern und Steinen finden kann. Auch an die

Gehäuse anderer Schnecken werden die Eier geklebt und so herumgeschleppt.

Die Rudimente der Schnecken sind, wenn man das Ovarium (vergl. *Stiebel* Diff. listens *Limnaei stagnalis* anatomen Tab. II. Fig. 5. h.) mit einem guten Mikroskop untersucht, schon in diesem vorhanden; zwar nur als unregelmäßige fettartige Klümpchen, aber schon vor der Begattung.

Etwa sechs Stunden nach der Begattung findet man die Rudimente schon im Oviduct (l. c. Fig. 5. g.), wo sie in Eihäute eingeschlossen werden. Der Oviduct unbefruchteter Schnecken ist ein vielfach gewundener, leerer Schlauch, bei befruchteten findet man ihn mit jenen Keimen angefüllt. Zerreißt man den Oviduct unter dem Mikroskop, so fallen die Keime heraus und schwimmen dicht neben einander in einer Schleimmasse; anfangs und zunächst am Ovarium von keinem Ei bedeckt; später aber und zunächst am Uterus von der Eihaut umhüllt, welche von einer losgehenden innern Schleimmembran des Oviductes ihren Ursprung erhält.

Hier tritt nun wieder eine Analogie zwischen Geschlechtstheilen und Darmkanal ein (vergl. *A. Meckel's* bekannte Diff.)<sup>1)</sup> Ich habe nämlich beobachtet, daß auch im Darmkanal der Schnecke beständig eine solche Decidua gebildet wird, (l. c. p. 23.) welche die Excremente umgiebt, wie hier die Eihaut das Rudiment. Diese Schleimhaut, aus welcher die Eier geformt werden, bildet anfangs, wie die des Darmkanals, eine zusammenhängende Röhre, die Form der Eier wird durch stückweise gleichmäßige Zusammenziehung des Oviductes hervorgebracht, und die Art der Formation der Eier aus der Schleimröhre ist ähnlich der Bildung kuglichter Faeces bei manchen Thieren. Die Schleim-

1) De genit. et intest. analogia. Hal, 1810.

röhre des Oviductes verliert aber bei dieser Eierbildung ihren Zusammenhang nicht ganz, und dadurch erscheinen die Eier wie an einen Faden gereiht.

Auch im Oviduct sind die Rudimente einer weiteren Entwicklung fähig als sie eigentlich darin erreichen sollten. Wenn ich nämlich aus einer befruchteten Schnecke den mit Rudimenten angefüllten Oviduct herausnahm, so erreichten die darin enthaltenen Keime das zweite und dritte Entwicklungsstadium, und würden vielleicht noch weiter gekommen seyn, wenn nicht das Wasser den Oviduct aufgelöst hätte. Dies muß uns um so weniger wundern, da einige in diese Gattung gehörige Geschöpfe Viviparen sind, und gerade bei diesen die Keime im Oviduct zur völligen Entwicklung kommen. Selbst bei höheren Thieren finden wir ja Entwicklung in den Ovarien und den Trompeten.

Ueberhaupt scheint nicht bei allen eierlegenden Thieren das Rudiment im frischgelegten Ei auf gleicher Stufe zu stehen, und es ist wahrscheinlich, daß auch hier ein allmählicher Uebergang in Bezug auf die Thierstufen Statt findet; daß nämlich das Gezeugte um so vollendeter ausgebildet den Mutterschoofs verläßt, auf je höherer Stufe die in Frage stehende Gattung in der Thierreihe ist. Je niedriger das Thier, je einfacher, je weniger frei und selbstständig, je mehr in Zusammenhang mit der allgemeinen Natur, desto früher scheint es von dem Gleichartigen, Gebährenden unabhängig zu seyn, desto früher fähig durch das allgemeine Naturleben weiter entwickelt zu werden, so daß das Unorganische, das Infusionsbläschen, selbst reines Product des Anorganischen ist, wie weiter unten wahrscheinlich wird. So ist z. B. das Rudiment im neugelegten Ei des Hähnchens offenbar schon weiter als in unserer Schnecke, und es wäre in dieser Rücksicht interessant, das Verhältniß der Rudimente in den

frischgelegten Eiern verschiedener Thiere zu vergleichen.

Sobald die Rudimente mit den Eihäuten bedeckt sind, wandern sie vom Oviduct durch einen eigenen Kanal (l. c. Tab. II. Fig. 5. d.) in den Uterus (Fig. c et b.) und hier erhalten sie eine neue sie insgesammt umhüllende und vereinigende Schleimbedeckung, die durch ein eigends dazu bestimmtes Secretionsorgan (Fig. c et e.) geliefert wird.

So erscheinen nun die Eier, oft mehr als hundert an der Zahl in einer wurfförmigen Masse, (T. 6. Fig. 1.) die vorn abgerundet ist, hinten aber, wo sie zuletzt die Vagina verließ, spitz zuläuft. Die Eier liegen hier in einer regelmässigen Ordnung, sie bestehen aus einer festen Schleimmembran, in welcher eine anfangs klare, später immer trübere Flüssigkeit, und an dem einen Ende der gelbe Punkt, das Rudiment enthalten ist. Oeffnet man das Ei mittelst einer Keratonyxsnadel, so fließt sammt der Feuchtigkeit der gelbe Punkt heraus.

In der Flüssigkeit des Eies habe ich (aber nur in den späteren Perioden, den 14ten bis 16ten Tag nachdem es gelegt war) manchmal Infusorien eigner Art (nie über drei) gesehen, die hier gewiss entstanden waren. Sie waren kugelförmig, bewegten sich frei umher, zugleich aber immer um ihre Axe, sie waren etwa den funfzehnten Theil so groß als das zugleich im Ei vorhandene Rudiment, dieses war immer für sein Alter ungewöhnlich klein, und das Infusionsthierchen schien sich auf seine Unkosten zu ernähren.

Der gelbe Punkt, welcher dem unbewaffneten Auge kaum sichtbar ist, besteht unter starker Vergrößerung aus einer Menge kleiner Kügelchen; wenn man ihn eine Zeitlang im Wasser maceriren läßt, sondern sich die einzelnen Kügelchen von einander, und sie sehen dann



gerade aus wie die Bläschen, welche zuerst im Wasser erscheinen, wo sich Infusionsthierchen bilden.

Wenn man nämlich frischgefallenes Regenwasser, von dem einzelne Tropfen unter dem Mikroskope durchaus nur eine homogene Wassermasse zeigen, in einem bedeckten Glase stehen läßt, so bemerkt man am zweiten und dritten Tage unter dem Mikroskope ganz kleine Bläschen, die anfangs wie Schaumbläschen erscheinen. Sie sammeln sich bald in kleinere und grössere Massen. Bringt man nun Sonnenlicht auf den Träger, so sieht man einzelne dieser Bläschen sich losrennen, und erst eine ganz langsame, dann immer schnellere Rotationsbewegung — also auch hier wieder die erste organische Bewegungsart — beginnen. Obgleich diese Rotationsbewegung auch ausserhalb dem Sonnenlichte fort-dauert, so habe ich sie doch nie ohne dieses entstehen sehen. Aehnlich nun diesen Bläschen, — denn das es Bläschen sind, scheint die Folge zu zeigen — sind die, welche das Rudiment des Schneckchens zusammensetzen, und wie die Urbewegung des Organischen die Rotation zu seyn scheint, so die Urform das Bläschen.

Dieser Bläschenklumpen (das Rudiment) ist zuerst eine uniforme Kugel und ohne Bewegung. Gegen den dritten oder vierten Tag aber entsteht an der Seite der Kugel ein dunkeler Punkt, um den sich nun die ganze Masse bewegt. (Fig. 3.) Die Rotationsbewegung, die anfangs sehr langsam ist, wird immer schneller, besonders im Sonnenlichte, sie ist anfangs gleichartig, je schneller sie aber wird, desto ungleichartiger wird auch der Umschwung. Dadurch nämlich, daß der Punkt, um den sich das Ganze wälzt, nicht in der Mitte der Kugel liegt; muß derjenige Theil, der von diesem Punkte entfernter ist, Uebergewicht bekommen. Es entsteht daher ein schnellerer Umschwung, wenn dieser

Theil vom höchsten Punkte abwärts eilt, ein langsamerer, wenn er von unten aufsteigt. Durch diesen schnelleren Umschwung eines Punktes, und durch dessen Uebergewicht wird Congestion der Kügelchen nach diesem Theile hervortreten, und raschere Entwicklung desselben bewirkt, und dieser Theil ist das *Kopfende*.

Am sechsten bis siebenten Tage nämlich (Fig. 4.) sieht man einen Theil der vorher gleichmäÙig runden Kugel hervorragen, kann diesen deutlich als Kopfende unterscheiden, und das Ganze hat nun schon mehr die kahnförmige Gestalt, unter der uns die Embryonen höherer Thiere zuerst erscheinen. Vermöge dieser Hervorragung des Kopfendes wird nun auch die einfache Bewegung eine zusammengesetzte. Der Umdrehungspunkt liegt nun nicht mehr an der Seite, sondern auch mehr nach hinten; beim Umschwung kömmt daher der Kopf immer vor, und die Bewegung wird außer der Rotation eine Kreisbewegung längs der Wände des Eies.

In den folgenden Tagen, (am neunten, zehnten und eilften) sieht man im Allgemeinen folgende Erscheinungen. (Fig. 5.) An dem Kopfende fangen die Bläschen an zu turgesciren und mehrere in einander zu verschmelzen, und so grössere durchsichtige Blasen zu bilden. So bestand der Kopf (Fig. 5. a.) aus ungefähr fünf grossen Blasen; zwei schienen Anlage zu den Lippen, zwei zu den Tentakeln, eine zum Kopf. Von dem Kopfe nach dem hinteren Ende zu waren die Bläschen immer kleiner und undurchsichtiger.

Ueberhaupt bildete sich allmählich die Anlage zu allen Organen, wie sie nach einander entstanden, durch eine Turgescenz und Verschmelzung der Bläschen. Merkwürdig ist hiebei, daß auf diese Weise die Skizzen zu den Organen vor der Entstehung irgend eines Blutgefäßes vorhanden waren. Es scheint also, daß das

Gefäßsystem zu den Organen nicht in einem bildenden; sondern nur in einem ernährenden Verhältnisse steht.

Wenn man in diesem Zeitpunkt das aus dem Eingenommene Rudiment maceriren läßt, so trennen sich auch die Blasen von einander, erscheinen aber, besonders am oberen Ende, acht bis zwölfmal größer als im ersten Entwicklungsstadium.

Aehnlich dieser Bildung der Skizzen von Organen durch Turgescenz und Ineinanderschmelzen der Bläschen ist die Entstehung von Infusionsthierchen aus den vorhin erwähnten rotirenden Bläschen des Regenwässers. Wenn nämlich durch irgend eine Bewegung des Wassers zwei solcher rotirenden Bläschen sich nahe kamen, rollten sie auf einander zu, vereinigten sich und schmolzen in einander. Diese beiden so in einander geflossenen Bläschen blieben eine Zeit lang ruhig auf der Stelle ihrer Vereinigung, dann bewegten sie sich als vollkommenes Infusionsthierchen mit völliger Freiheit fort. Ob nun hier gerade durch den vereinten Gegensatz, der beiden Rotationen die spontane Bewegung bewirkt wurde, auf welche Art und durch welches Gesetz ist ein höchst interessantes Problem. Das auf diese Art gewordene Thierchen zieht nun in seinem Umherschwimmen mehr und mehr solcher Bläschen an sich, die anfangs bloß adhäriren, dann sich genau mit demselben vereinigen und verschmelzen. So giebt es Infusorien, die aus drei, fünf, sieben Bläschen gebildet sind, und je größer sie sind, desto freier werden ihre Bewegungen.

Die im Rudiment des Schneckchens durch Verschmelzung und Turgescenz der Bläschen entstandenen größeren Blasen füllen sich nach und nach wieder mit kleineren Bläschen, werden daher un durchsichtiger, darauf turgesciren und verschmelzen sie wieder, werden wieder durchsichtiger, füllen sich u. s. f. bis das

Ganze undurchsichtig bleibt. So wie nun die Durchsichtigkeit und Turgescenz der Blasen von vorn nach hinten ging, so wurde auch das Kopfbende zuerst wieder undurchsichtig.

Aus dieser ganzen Art der Bildung der Organe geht hervor, daß das Wachsthum der Theile so wie des ganzen Thieres nicht ein bloßes Aufnehmen von Colliquament ist; sondern daß diese Aufnahme des Colliquaments erst durch die Turgescenz möglich wird, und dies Verhältniß mag in der Ernährung des schon gebildeten Thieres fortdauern, wo die Arterien zwar das Colliquament zutreiben, die Aufnahme aber nur durch die Turgescenz in den Organen, oder gleichzeitigen Abgang von Colliquament möglich wird.

Gefäße und Darmkanal schienen fast zu gleicher Zeit sich zu bilden. Am dreizehnten bis vierzehnten Tage nämlich (Fig. 6.) sieht man da, wo das Kopfbende zuerst aus der Bläschenkugel hervortrat, zwei aus einer größeren Blasenreihe bestehende, Ligamentähnliche Stränge (Fig. 6. b.), die dem Kopfe anhängen, und diese beiden Perlschnurähnlichen Ligamente sind auf der linken Seite des Thieres der Anfang des Oesophagus, auf der rechten des Mastdarms. Die Kerben, wodurch diese Bläschen von einander getrennt sind, verschwinden bald, und die Därme erscheinen als dünne durchsichtige Röhren.

Die Art dieser Bildung des Darmkanals ist nun ganz ähnlich der Entstehung der ersten Infusionspflanzen. Oft sah ich nämlich, wie eine Menge der im Regenwasser entstandenen Bläschen sich der Länge nach eins an das andere reihten, und auch hier verschwanden die Abtheilungen der einzelnen Kügelchen und es ward eine Röhre. Diese der Länge nach an einander gereihten Kügelchen kamen entweder zur Bewegung

und waren dann Infusionswürmer <sup>1)</sup> (auf ähnliche Weise mögen sich die Intestinalwürmer erzeugen) oder sie kamen nicht zur Bewegung und waren der Stamm zu einer Infusionspflanze, an der sich ähnliche verschmelzende Bläschenreihen in spitzen Winkeln als Zweige ansetzten.

Die Blutgefäße, die jetzt anfangen hie und da im Schnecken-Rudiment sichtbar zu werden, scheinen anders zu entstehen. Die einzelnen grösseren Blasen, nämlich die Anlagen zu den Organen, ließen zwischen einander ganz dünne Räume, in denen sich die kleinsten Kügelchen sammelten. Diese Räume wurden zu Blutgefäßen und waren vor irgend einer Pulfation des Herzens da.

Zwei Tage später (Fig. 7.) erschien der Darmkanal mehr ausgebildet (Fig. 7. b. c. e.), die erste Spur des Magens als zwei große Blasen (Fig. 7. d.), die mit dem Darm zusammenhingen. Zugleich bemerkte man die erste Spur des Herzens und seiner Pulfation.

Das Herz (Fig. 7. g. G.) bestand aus einem ovalen Ringe ganz kleiner Bläschen, die sich gegen den hohlen Raum in ihrer Mitte von der Seite her bewegten, und dann wieder von einander entfernten. Dieser Proceß der Systole und Diastole gleicht daher dem Anziehen und Abstoßen electricischer Kügelchen, oder der Vereinigung zweier Kugelreihen, deren ungleichnamige Pole sich gegeneinander über ständen, anzögen

---

1) Diese Infusionswürmer sind ungleich an Größe, und erreichen oft eine enorme Länge in vielfacher Verschlingung, so daß sie sich im Längenverhältniß wohl den Bandwürmern vergleichen lassen; ihr vorderes Ende, welches vorzüglich durch die Bewegung kenntlich wird, ist zwar etwas spitzer, doch hat es sonst weiter kein charakterisirendes Zeichen.

und dann befreundet, gesättigt wieder abstieſen. Dieses den allgemeinen Naturgesetzen nach näher verwandte organische Bewegungsgesetz dauert wohl auch nachher in der Bewegung des vollendeten Herzens fort, und der Grund dieser wird aus jener einfacheren erklärbarer. Wie aber dieser Bläschenring bloß in sich und unabhängig von irgend einem bewegenden Nerven den Grund seiner Systole und Diastole hat, so scheint auch die Contraction des höher gebildeten Herzens in einer Polarität seiner Wände gegründet, und von der Nervenkraft unabhängig zu seyn. Ferner wird es hierbei sowohl, als bei der Betrachtung der Bewegungsart des ganzen Rudiments deutlich, wie die zusammengesetzten thierischen Bewegungen, selbst die willkührlichen, aus einfacheren Naturbewegungen hervorgehen, denn zu derselben Zeit geht die Rotationsbewegung, und die im Kreise des Eies in eine freiere über, die Rotationen werden immer langsamer, der Kopf wird nach verschiedenen Seiten ausgestreckt und wieder zusammengezogen, die Kreisbewegung im Ei geschieht nicht mehr genau.

Den zwanzigsten Tag (Fig. 8.) hat sich der Bläschenring, welcher die ersten Pulsationen zeigte, in eine längliche pulsirende Blase umgestaltet (Fig. 8. g.) Das Herz ist jetzt noch einfach, doch sieht man von ihm ein bedeutendes Gefäß (Fig. 8. h.) abwärts steigen, welches an der Pulsation des Herzens Antheil nimmt. Der Magen (Fig. 8. d.) ist ausgebildeter, und durch die Lippen sieht man den Kopf scheinen (Fig. 8. a). Noch sieht man keine Spur der Schale.

Am 25ten Tage (Fig. 9. 10.) erscheint die erste Spur der Schale (Fig. 9. h. 10. e.), sie ist durchsichtig, und jetzt nicht, wie bei den erwachsenen Schnecken aus fibrösem Gewebe bestehend, sondern aus einer gleichförmigen glatten Membran.

Zugleich mit dem Herzen vollendet ist dasjenige Organ (Fig. 9. e.) welches ich in meiner Dissertation (Tab. II. Fig. 5. e.) Organon luteum genannt habe, und welches *Swammerdam* bei *Helix pomatia* mit dem Namen *Sacculus calcarius* belegte. Dies Organ ist bei der neugeborenen Schnecke verhältnismässig gröfser als bei der erwachsenen. Dafs dieser Theil zu der Zeit vollendet ist, wo die Schalenbildung anfängt, spricht für *Swammerdam's* Meinung, dafs es zur Bereitung des Kalkstoffes diene. Ich habe es damals für ein den Nieren ähnliches Organ gehalten. Sollten sich diese beiden Ansichten wohl vereinigen lassen, und sollten die Nieren, selbst höherer Thiere, an der Bereitung des Knochenstoffes Antheil haben? Dafs sie nur zur Harnabsonderung dienen ist unwahrscheinlich, da kein Organ ein blofs aussonderndes ist, und diejenigen, welche es zu seyn scheinen, oft nur durch Absonderung aussondernd werden. Für die Kalkstoff absondernde Function der Nieren spricht besonders die so häufig und vorzugsweise in den Nieren und in den von ihnen ausgehenden Organen Statt findende Erzeugung von Kalkconcrementen, ja die Mischung des Harns selbst, die Nebennieren wären dann wohl ein Colliquamentdepot für die Nieren, und darum im Embryo verhältnismässig gröfser, weil hier die Knochenbildung vorzüglich Statt findet. Ferner, im Embryo mögen die Nieren mehr absondernd als aussondernd wirken, im erwachsenen Thiere umgekehrt.

Das Herz (Fig. 9. d.) besteht nun aus einer Doppelblase, und seine Bewegung ist im Verhältnifs zu den früheren weit langsamer. Im Bläschenring waren der Pulschläge fünf und fünfzig in einer Minute, 40 bei der einfachen Blase, und nun kaum 30, noch weniger, oft nur 18 bei den erwachsenen Teichhornschnecken. Der Pulsschlag der Landschnecken ist

schneller als der der Wassertschnecken<sup>1)</sup>. Bei den Land-  
schnecken nimmt auch die Schnelligkeit des Pulses vom  
Frühling gegen den Winter ab, so dass sie im Winter-  
schlaf fast gar keine Pulsion haben.

Das Gefäßsystem erscheint nun vollendeter mit  
vielfachen Anastomosen; besonders ist ein schöner Ge-  
fäßkranz sichtbar (Fig. 9. c.) an der ersten Krümmung  
der Leber, wo diese vom Darm umwunden wird.

Auch die Respirationsorgane erscheinen mehr ge-  
sondert von der allgemeinen Masse. (Fig. 9. 10. b.)

Von den Genitalien sind nun auch die Uranlagen  
als große Blasen am Ende der Leber (Fig. 10. d.) vor-  
handen.

Ueber die Bildung der Nerven habe ich nichts  
beobachten können.

Von nun an wird das Schneckchen immer un-  
durchsichtiger, so dass man nichts mehr sehen kann.

Gegen den 55ten Tag durchbrechen sie das Ei,  
verlassen aber nicht sogleich die Schleimwurst; sondern  
verzehren diese. Das neugeborne Schneckchen ist so  
groß wie das Ei, seine Schale bernsteinfarbig und drei-  
fach gewunden. Im Darm sind Faeces vorhanden, der  
Magen ist muskulös und der Fuß sehr fest.

Mögen tüchtige, gründliche Physiologen diese  
Versuche prüfen und mir zeigen, worin ich vielleicht  
geirrt habe.

---

1) Professor *Hausmann* in Göttingen behauptet sehr fein und  
richtig, das unter denjenigen Thiergattungen, von denen Ar-  
ten zu Wasser und zu Lande vorkämen, die Landthiere immer  
auf einer höheren Bildungsstufe ständen.

---



## II.

Beiträge zur Anatomie und Physiologie der  
Seefcheiden (Ascidiae).

Von

Dr. C. G. CARUS, Professor der Entbindungskunde  
a. d. anat. chir. Militairakademie zu Dresden.

Die Untersuchungen, welche ein günstiger Zufall mir über eine noch wenig gekannte Thiergattung anzustellen erlaubte, bringe ich in der Hoffnung zur öffentlichen Kenntniss, theils dadurch mehrere Dunkelheiten rüchichtlich der Organisation dieser Thiere aufklären, theils auf verschiedene bisher wenig oder gar nicht beachtete Momente in der Entwicklungsgeschichte derselben aufmerksam machen zu können, Momente denen eine mannigfaltige Bedeutung für die Lehre vom Thierleben überhaupt wohl nicht abzusprechen ist.

Zum Behuf einer bessern Uebersicht, habe ich geglaubt, diese Untersuchungen in einen anatomischen und physiologischen Theil trennen zu müssen, und werde in der ersten Hälfte die Eigenthümlichkeiten in der Organisation des ausgewachsenen Thieres beschreiben, in der zweiten hingegen mich vorzüglich mit der Entwicklungsgeschichte dieser Organisation im Allgemeinen, und einzelner Organe insbesondre beschäftigen.

I. Ungeachtet der Beobachtungen von *Aristoteles* <sup>1)</sup>, *Rondelet* <sup>2)</sup>, *Basier* <sup>3)</sup>, *Bohadsch* <sup>4)</sup>, *Bol-*

1) *Historia animalium* Lib. IV. cap. 6. Aristoteles kannte bereits die verschiedenen Säcke, so wie die Zusammenziehungen dieser Thiere.

2) *Historia aquatiliu*m. P. II. p. 127.

3) *Opuscula subseciva* Tom. I. Lib. II.

4) Beschreibung einiger minder bekannten Seethiere. Aus d. lat. übersetzt, mit Anmerk. von N. G. Leske. Dresden 1776.

ten <sup>1)</sup>, O. F. Müller <sup>2)</sup>, Pallas <sup>3)</sup>, Cuvier <sup>4)</sup> und Schalk <sup>5)</sup> bietet die Anatomie der *Ascidien* noch manche Lücken dar; sehr erwünscht mußte es mir daher seyn, als ich unter einer Menge der verschiedenartigsten Seethiere, welche der verstorbene Dr. *Gehler* in Leipzig auf seinen Reisen in Italien gesammelt und mir zur Untersuchung übergeben hatte, mehrere große wunderlich gestaltete Körper vorfand, in denen ich bei genauerer Untersuchung *Ascidien* einer und derselben Species erkannte, durch welchen Fund ich mich denn in den Stand gesetzt sah, zur genauern Kenntniß dieser wunderlichen Geschöpfe ebenfalls das meinige beitragen zu können. Lieb wäre es mir allerdings noch gewesen, von meinem Freunde etwas Näheres über den Fundort und das Ansehen dieser Thiere im ganz frischen Zustande zu erfahren; allein leider wurde ich hieran durch seinen unerwarteten Tod verhindert. Eben dieserhalb wage ich auch die Species dieser Exemplare nicht genauer zu bestimmen; zwar habe ich dieselben mit allen sich bei *Müller*, *Bohadsch* und *Andern* vorfindenden Abbildungen sorgfältig verglichen, indess durchaus keine gefunden, welche den hier zu beschreibenden in aller Hinsicht entsprächen. Die einzige *Asc. papillosa*, welche im° adriatischen Meere vorkommt,

1) *Bolten* Beschreibung einer wunderbaren Thierpflanze. Hamburg 1771.

2) *Zoologia Danica*. Havn. 1788. Voll. I — II.

3) In den *Spicileg. Zoolog.* III et X., so wie in den *Nov. act. Petropolit.* II.

4) *Leçons d'Anatomie comp.* (Auch unter den trefflichen *Molluskenzergliederungen* in den *Annales du Mus. d'Hist. n.* findet sich rückichtlich der *Ascidien* nichts).

5) *Fr. Schalk de Ascidiarum Structura*. Hal. 1814. 4. c. Tab.

und von *Bohadsch* abgebildet worden ist, käme mit unsrer Art so ziemlich überein, wenn nicht die letztere sich durch ihre bedeutende Gröfse so wie durch den Mangel der bei der *Asc. papillosa* vorhandenen scharlachrothen Wärzchen (welche indess hier durch das lange Liegen in Brannwein undeutlich geworden seyn können) noch immer bedeutend unterschiede. Ich betrachte in des meine Exemplare als zu einer größern Varietät der *Ascid. papillosa* gehörig, und hoffe, daß, wer Gelegenheit hat, einen vielleicht hier obwaltenden Irrthum zu beseitigen, dieses nicht unterlassen werde.

Als die Summe aus frühern Untersuchungen erlangter Kenntniß vom Bau der Ascidien können wir ohngefähr folgendes aufstellen. Der Körper dieser kopflosen Mollusken hat eine rundliche oder längliche Gestalt, und ist mit zwei Mündungen versehen. Die äußere Hülle wird durch eine starke, lederartige, doch meistens durchscheinende Haut gebildet, welche in mehrerer Hinsicht der Schale der Muscheln verglichen werden kann; innerhalb dieser Hülle findet sich eine zweite fibröse Haut, welche die Eingeweide des Thieres umschließt, und wohl dem sogenannten Mantel der Muscheln vergleichbar ist. Wird auch diese Hülle geöffnet, so stößt man auf einen dritten Sack von höchst zartem, netzartigem Gewebe, den *Cuvier* als Kiemen sack betrachtet, und welcher durch die Mundöffnung nach außen geöffnet ist. Vom Grunde dieses Sackes nimmt nun der Darmkanal seinen Ursprung, bildet meistens eine einfache Schlinge, und wendet sich dann gegen die zweite Oeffnung des Körpers, auf welchem Wege er von dem Oviductus begleitet wird, welcher letztere von dem Eierstocke ausgeht, und sich mit dem Mastdarm zugleich in der Nähe der Aftermündung des Muskelsacks endigt. Eine Leber und sonstige Eingeweide will man nie gefunden

haben. Als Gefäßsystem wird von *Meckel* und *Schalk* <sup>1)</sup> ein dünnhäutiges Herz mit wenigen Gefäßverzweigungen, und als Nervensystem von *Cuvier* ein oberes Ganglion mit einigen Aesten beschrieben, zu welchem jedoch nach *Meckel* noch zwei untere Nervenknoten hinzukommen.

Wird man nun diese Schilderung mit der hier zu gebenden Beschreibung der Organisation unserer Gattung vergleichen, so wird man finden, daß entweder die frühern Untersuchungen nicht genau genug gemacht worden sind, oder daß bei gewissen Gattungen dieser Thiere Organe vorkommen, welche andern völlig abgehen.

Was zuvörderst das Eigenthümliche dieser Gattung ihrer äußern Gestalt nach betrifft, so wird dies durch die Abbildung (Tab. I. F. 1 — 2.) allerdings deutlich genug ausgedrückt, doch muß ich noch insbesondere darauf aufmerksam machen, daß die beiden Oeffnungen des Körpers (a und b) hier ganz ungewöhnlich weit von einander entfernt sind, eine Eigenthümlichkeit welche indess nur bei wirklich ausgewachsenen Exemplaren bemerkbar ist. Anlangend die äußere Hülle, so ist diese auch hier wirklich lederartig, schwer zu schneiden, undurchsichtig, äußerlich braun, uneben und mit Zoophyten, Eiern und jungen Ascidien, ja selbst mit Muscheln (Fig. I. e.) besetzt, innerlich und auf der Schnittfläche glänzend weiß und glatt (s. Fig. II.).

Nach unten verlängert sich diese harte Hülle in einen Stiel (Fig. I. II. d.), welcher sich am Felsen angeheftet zu haben scheint. Wird die äußere Schale geöffnet, so erblickt man den die Eingeweide umschließenden Muskelsack (Fig. II. 2.), dessen Structur

bereits

1) De Ascidiarum structura.

bereits durch Herrn *Meckel* in der *Schalk'schen* Monographie sehr gut entwickelt ist, dessen äußere Fläche indess hier nicht, wie in der von jenem Verf. untersuchten Species mittelst Zellgewebes an die lederartige Hülle geheftet ist, sondern, so wie es *Cuvier* angiebt, ganz frei in erstern liegt, und ihm nur durch Mund- und Afterröhre anhängt. Der ganze Muskelsack bekommt dadurch auffallende Aehnlichkeit mit einem Magen, indem die Afterröhre (Fig. II. n.) sich der Cardia, die Mundröhre (m. p.) dem Pylorus füglich vergleichen läßt. Die Muskelfasern sind auch hier ausnehmend stark, und man sieht sie (Fig. II. l. l.) sich durchkreuzend ziemlich über den ganzen Sack ausgebreitet. Im Grunde des Muskelsacks bemerkt man (Fig. II. o.) jedoch, daß die Muskelhaut plötzlich aufhört, die Hülle durchsichtig wird, eine Flüssigkeit durchschimmern läßt, und wir werden dann später finden, daß hier eine Höhlung liegt, welche man wohl für nichts anderes, als für ein receptaculum chyli, oder wenn man will, für ein Herz halten kann. Eröffnen wir nun behutsam auch den Muskelsack, so finden wir, daß in die Mundröhre desselben (Tab. VII. Fig. 1. p. Tab. VIII. Fig. I. p. y.) das Mundstück des Kiemensacks eingefügt ist, so wie die Afterröhre (Tab. VII. Fig. II. n. Tab. VIII. Fig. V. n. ζ.) ganz auf gleiche Weise eine dünnhäutige, dem Kiemensack jedoch nirgends verbundene Röhre umfängt, welche man ungefähr dem Infundibulum der Säpion, in welches auch dort Excremente und Eier ausgeleert werden, vergleichen könnte, welche aber mit dem Mundstück des Kiemensacks so ganz gleiche Bildung hat, daß auch hier sowohl eine Klappe (T. VIII. Fig. V. φ.) als die vier hell- und vier dunkelrothen Streifen, die in jenem Mundstück vorkommen, bemerkt werden können.

Im Betreff des Kiemensacks selbst haben wir schon angeführt, daß er mittelst jenes Mundstückes (welches innerlich durch eine zottige Haut ausgekleidet ist) (T. VIII. Fig. I. y.) sich öffne. Da wo nun dieses Mundstück in die Höhle des Kiemensacks übergeht, liegt zuvörderst eine starke Klappe (T. VIII. F. I. x.), welcher nach innen zu, ein Kranz lanzettförmiger zarter Blättchen folgt (ebendaf. x. x.), an dem dann wieder jedes Blättchen sich, (unter den Vergrößerungsgläse betrachtet) auf der Mittelrippe mit 5 Franzen besetzt zeigt. Die Höhle des Kiemensacks ist von der Ausdehnung, daß sie den ganzen Körper erfüllt, und da nun die äußere Fläche des Kiemensacks überall, ausser in der Gegend der Afterröhre oder des Infundibuli, mittelst Zellgewebes und kurzer Gefäße an den Muskelsack und die zwischen beiden liegenden Eingeweide geknüpft ist, so eröffnet man leicht mit dem Muskelsacke den Kiemensack zugleich, wo es dann scheint als bestünde der ganze Thierkörper nur aus einer einzigen großen Höhle, oder als sey es wirklich nur ein besonders großer Magen; eine Täuschung die dadurch noch befördert wird, daß die Haut des Kiemensacks (welche übrigens auch hier ganz von der netzartigen Bildung ist, wie sie bereits Müller, Cuvier und Meckel beschrieben haben) hier eine große Menge Längenfalten zeigt, welche sich von dem beschriebnen Blätterkranze am Eingange dieser Höhle bis zum Grunde derselben erstrecken, so daß dann in Folge dieser Structur das Ganze dem Innern des Blättermagens von einem wiederkäuenden Thiere wirklich auffallend ähnlich wird.

Da nun die frühern Zergliederer an der Höhle des Kiemensacks immer nur den beschriebnen Eingang durch die Mundröhre, und dann den Eingang zur Speiseröhre gefunden haben, so war es mir äußerst merkwürdig, als ich in dem größten Exemplare, welches

ich vorzüglich zur möglichst genauen Untersuchung des Kiemensackes bestimmt hatte, aufer diesen beiden Oeffnungen noch eine dritte wahrnahm, mittelst welcher der Kiemensack gegen die Afterröhre hin sich öffnete, und welche demnach wohl nur dazu bestimmt seyn konnte, das aufgenommene Wasser mittelst einer Seitenöffnung sogleich wieder zu entlassen, ohne das es zuvor den Umweg durch den Darmkanal zu nehmen brauchte. Es stimmte mit dieser Bedeutung vollkommen überein, das an dieser Oeffnung sowohl äusserlich als innerlich sich Klappen vorfanden, von denen die innere durch mehrere kleinere halbmondförmige Falten; (T. VIII. Fig. III. 2.) die äussere hingegen durch einen eigenen keulenförmigen Fortsatz (T. VIII. F. II. 2.) gebildet wurde. Die eigenthümliche Bildung dieser Klappen beweist zugleich sehr bestimmt, das diese Oeffnung nicht etwa zufällig entstanden war, wie ich dann überhaupt das ganze Präparat als einen Beleg dieser Entdeckung aufbewahre, und nichts mehr wünsche, als das jeder, der Gelegenheit zu ähnlichen Untersuchungen hat, nachforsche, ob nicht auch bei andern Gattungen ein ähnlicher Bau gefunden werde. Ueber die Gründe, welche dieses wahrscheinlich machen, so wie über das Verhalten dieser Oeffnung im unentwickelten Thier, behalte ich mir vor, im zweiten Theile dieses Aufsatzes noch einiges hinzuzufügen. Anlangend den Darmkanal, so macht dieser auch in dieser Gattung nur eine einfache Windung (T. VIII. F. IV. ww. 9. π. λ.), an welcher man in nicht allzugroßer Entfernung vom Kiemensacke eine erweiterte Stelle wahrnimmt, welche füglich als der Magen des Thieres betrachtet werden kann (ebendaf. 9.). Als eine ganz neue Entdeckung mußte ich es hingegen abermals betrachten, als ich fand, das der ganze Darmkanal, ausgenommen den Anfang der Speiseröhre und das Ende

des Mastdarms, in einem großen, in mehrere Lappen getheilten, an die innere Wand des Muskelfackes gehefteten Organe eingefenkt war, welches seiner Lage, Substanz und Gestalt nach wohl durchaus nichts anderes seyn konnte, als die fast bei allen Mollusken, und vorzüglich bei den kopflosen, den Darm auf ähnliche Weise umgebende *Leber*, ein Organ, welches in den *Ascidien* bisher noch gänzlich vermifst worden ist, und (was vorzüglich merkwürdig ist) sich auch bei dieser Gattung nur erst bei der vollendeteren Ausbildung des Körpers entwickelt, wie ich dies in der zweiten Abtheilung näher zu erörtern gedenke. Von der Gestalt dieses mitsammt dem Darmkanal wunderbarer Weise hier ganz auf der *rechten* Seite des Körpers <sup>1)</sup> liegenden Organs geben die Abbildungen einen deutlichen Begriff (T. VIII. F. I und IV. z. z.), und was die Substanz anbelangt, so will ich noch erwähnen, daß dieselbe von rothbräunlicher Farbe ist, und innerlich ein lockeres, körniges Gewebe zeigt. Deutliche Gefäße oder Ausführungsgänge habe ich darin auf keine Weise wahrnehmen können, indess scheinen die letztern einigermassen durch verschiedene tiefe Furchen im Grunde des Magens ersetzt (T. VIII. F. IV. i. i.) und so der Gallensaft (vielleicht unmittelbar in den Magen ergossen zu werden, wie ja eine ähnliche Bildung auch bei manchen anderen Weichthieren beobachtet wird. Dicht unter der Leber und zum Theil in den Vertiefungen derselben, welche an ihrer dem Kiemenfack

---

1) Nothwendig muß, zufolge der Analogie, die Seite, wo sich die Aftermündung befindet, und wo auch der bedeutendste Nervenknotten liegt, für die Bauchseite, die convexe Seite hingegen, an welcher das Herz und das größere Gefäß befindlich ist, für die Rückenseite gehalten werden.



zugewendeten Seite sich vorfinden, liegt nun das gelblichgrüne aus vielen zusammengehäuften Eierchen bestehende Ovarium (dessen Lage folglich abermals sehr an die Lage dieses Organs bei andern Weichthieren, z. B. bei den Schnecken erinnert), und von diesem (T. VIII. F. I.  $\beta$ .) aus verläuft dann der ziemlich kurze Oviductus (ebendaf.  $\gamma$ .) zunächst gegen den Kiemenfack, heftet sich fest an diesen an, und öffnet sich endlich (T. VIII. F. II.  $\gamma$ .) dem Eingange zur Afterröhre, oder dem sogenannten Infundibulum gegenüber, und in der Nähe der beschriebenen seitlichen Oeffnung des Kiemenfacks, was denn allerdings ganz besondere Berücksichtigung zu verdienen scheint. Jetzt ist nun noch ein Eingeweide zu beschreiben übrig, dessen gleichfalls von keinem meiner Vorgänger Meldung geschehen ist, und was doch bei meinen Exemplaren von ausgezeichneter Gröfse und so bestimmter Gestalt ist, das es nicht wohl übersehen werden kann. So wie nämlich die rechte Seitenwand dieses Thieres von der Leber ausgefüllt wird, so die linke von einem schmalern, aber längern, ebenfalls aus mehreren Lappen (und zwar aus 5 großen nebst einigen kleinern) bestehenden Organe (T. VIII. F. I. II. u. u.), an dessen hinterstem Ende, d. i. an dem von der Mundröhre am weitesten Abstehenden, ein weiter Ausführungsgang (T. VIII. F. II.  $\delta$ .) sich öffnet, und zwar so, das er dem Oviductus und Mastdarm gerade gegenüber steht. Auch bei diesem Organe ist die Farbe röthlich und die Substanz locker und körnig. Anlangend die Bedeutung desselben, so ist wohl in ihm eine bestimmte Beziehung auf die Geschlechtsverrichtung nicht zu verkennen, und am wenigsten möchte man wohl fehl greifen, wenn man es als ein hodenartiges Gebild betrachtete, und auch hierin eine Annäherung der Ascidien an diejenigen Mollusken vermuthete, wo ein sehr ausgebildetes männliches und weibliches Ge-

schlechtsystem neben einander existirt, jedoch mit dem Unterschiede, daß dort nur eine wechselseitige Begattung zweier Individuen möglich, hier aber eine Selbstbefruchtung wahrscheinlich ist.

Was das Gefäßsystem an betrifft, so finde ich in der von mir untersuchten Art, so wie es *H. Meckel* in der seinigen fand, eine häutige Höhle im Grunde des Muskelfackes, welche allerdings vorzugsweise als das Herz betrachtet werden möchte; merkwürdig ist es indess, daß in meinem Falle dieses Herz ganz mit den Muskelfack selbst verwachsen ist, und sich durchaus von ihm nicht trennen läßt, weshalb man denn dasselbe auch schon äußerlich deutlich genug wahrnimmt (Tab. VII. Fig. II. o.), dahingegen *H. Meckel* in seinem Exemplaren eine ähnliche Höhle nur im Innern des Thieres und zwar zwischen Magen und Kiemenfack bemerkte <sup>1)</sup>).

Ausgänge zeigte diese Höhle an meinem Exemplaren zwei, indem sie nämlich auf einer Seite in ein langes und großes, auf der Rückenseite des Thieres verlaufendes, ebenfalls sehr dünnhäutiges Gefäß überging, dessen Verlauf, so wie die Lage des Herzens selbst, auch bei ungeöffnetem Muskelfacke sehr leicht erkannt werden konnte (T. VII. F. II. g.), auf der andern Seite hingegen in ein kürzeres, nach der Leber und dem Magen gerichtetes Gefäß sich fortsetzt (T. VIII. F. IV. o\*), so daß dann ersteres wohl für eine Art von Aorta, das zweite hingegen ungefähr für eine Vena cava gehalten werden mag. Erwähnen muß ich indess noch, daß

---

1) Abermals ein Beweis, wie wenig constant der organische Typus noch an den niedrigeren Thiergeschlechtern ist, wie verschieden demnach oft der innere Bau bei äußerer Aehnlichkeit seyn kann, und umgekehrt, und wie viel daher hier noch zu untersuchen und zu ordnen übrig ist.

eingeblassene Luft aus diesen Kanälen sich durchaus nicht weiter im Körper verbreitete, vielmehr es immer schien, als wenn nach kurzem Verlaufe diese Gefäße sich blind endigten. Da jedoch meine Exemplare so lange in Weingeist gelegen hatten, so glaube ich mit Recht daraus keine weitem Folgerungen ziehen zu dürfen.

Im Betreff des Nervensystems habe ich endlich noch zu erinnern, daß ich zwar das Ganglion zwischen den beiden Mündungen, so wie es *Cuvier* <sup>1)</sup> beschreibt, nebst seinen Aesten immer sehr deutlich gesehen habe (es ist in einem jüngern Thiere (T. VIII. F. IX.  $\psi$ .) abgebildet), hingegen von den übrigen Ganglien, welche in der *Schalk'schen* Monographie beschrieben sind, auch nicht einmal eine Spur gefunden habe, wovon indess wohl die Ursache in dem hier so ganz andern Verhältniß des Darms gesucht werden muß.

II. Die physiologischen Betrachtungen über die so sonderbaren Geschöpfe beginnen wir nun, indem wir zuvörderst die Art und Weise ihrer Entwicklung, so wie die Eigenthümlichkeiten in der Structur jüngerer Individuen beschreiben.

Sowohl *O. Fr. Müller* als *Bohadsch* kannten sehr wohl das Anlegen und Fortwachsen der ausgestoßnen Eier an der äußern Fläche des Mutter-Thiers, und beide haben Ascidien abgebildet, an denen man, so wie auf Tab. VII. Fig. 1., junge Ascidien der Alten anhängen sieht. Weniger gekannt waren die Wege, durch welche die Eier ausgeführt werden, bis sie nach *H. Meckel's* Untersuchungen in der Diff. von *Schalk* genauer beschrieben wurden. Da nun aber der Oviductus sich nicht unmittelbar nach außen öffnet, so

1) *Leçons d'Anat. comp.* T. II, p. 312.

blieb es noch immer streitig, ob nun auch wirklich die Eier geradezu durch die Afterröhre ausgeleert würden, oder ob sie nicht vielleicht auf irgend eine Weise zuvor in den Kiemenfack träten, was man, der Analogie mit den Muscheln zufolge, wohl erwarten konnte. Freilich war dazu nach der bisherigen Kenntniß der Organisation dieser Thiere nirgends ein Weg zu finden, wenn man nicht annehmen wollte, daß die durch die Afterröhre ausgestoßenen Eier vielleicht von der Mundröhre wieder aufgenommen und so in den Kiemenfack geführt würden. Dagegen jetzt, nach der Entdeckung einer seitlichen Oeffnung im Kiemenfack, welche sich nur wenige Linien vom Ausgange des Oviductus entfernt zeigt (T. VIII. F. II. γ. ζ.), läßt sich wohl ziemlich sicher annehmen, daß allerdings die aus dem Oviduct hervortretenden Eier in jene Oeffnung übergehen, sich dort eine Zeitlang verweilen und endlich durch die Mundröhre ausgeworfen, man könnte hier wohl sagen, ausgehustet werden. Einen besondern Beweis für diese Meinung finde ich in der Betrachtung des größern Exemplars der von mir untersuchten Gattung (Fig. I. Tab. VII.), an dem ich jene mit doppelten Klappen versehene Oeffnung im Kiemenfack vorfand. Hier liegen nämlich die Eier ganz besonders um die obere Oeffnung gehäuft (Tab. VII. Fig. a. c.), was bei der aufrechten Stellung des Thiers wirklich unerklärlich bleibt, sobald man annimmt, daß die Eier durch die untere Oeffnung herausgetreten wären. Vielmehr deutet die Lagerung der Eier selbst auf ein Herabgleiten am Thierkörper, und besonders ist es nicht zu übersehen, daß die ältern ansitzenden Ascidien (Fig. I. A. B. C. D. E.) sämmtlich mehr in den untern Gegenden sich befinden. Uebrigens scheint es mir auch durchaus kein hinreichender Grund gegen meine Vermuthung, daß die Mündung des Oviductus etwas wenigens von der

Oeffnung des Kiemenfacks entfernt ist, da ähnliche Bildungen in vielen Thieren sich vorfinden, und z. B. in den Fröschen die Mündung des Oviductus fast einen Zoll weit vom Ovarium entfernt ist, obschon nichts destoweniger hier das Uebergehen der Eier vom Eierstock in den Oviductus keinesweges gelügnnet werden kann.

In dem Moment nun, wo die Eier der Ascidie aus dem Oviductus hervorgehen, scheint auch das dem Ovarium gegenüber liegende, drüsigte, hier ebenfalls zuerst beschriebene Organ seine Function auszuüben, welche wohl kaum eine andere seyn kann als eine befruchtende. Es ist oben der weite Ausführungsgang dieses Organs beschrieben worden, wir sehen denselben der Mündung des Oviducts gerade gegenüber (T. VIII. F. II. d. γ.), und es läßt sich daraus also füglich schließen, daß hier ein gewisser mit der Geschlechtsfunction in Beziehung stehender Stoff ausgeschieden werden müsse, von dem folglich nur zweifelhaft bleiben würde, ob er bloß befruchtend wirke, oder nicht auch einen gewissen Theil des Eies constituire? Am wahrscheinlichsten ist es mir, daß beides Statt finde, und zwar aus folgenden Gründen. Vergleichen wir die Eierchen, deren Conglomerat das Ovarium bildet, mit denen, welche wir auf der Oberfläche des alten Thiers angeheftet sehen, so finden wir die im Eierstock nur als kleine bläuliche oder grünliche Körnchen von der Größe eines Stecknadelknopfs, da hingegen die an der Oberfläche ansitzenden zwar ähnliche Körperchen enthalten, diese aber dort sämmtlich noch mit einem weichen gallertartigen Ueberzuge bedeckt sind, aus dem sich, wie wir später sehen werden, die lederartige Schale, so wie aus dem dunkeln Körperchen der Muskelfack mit den Eingeweiden entwickelt. Wodurch aber sollten die Eierchen jenen Ueberzug erhalten, wenn es

nicht durch den von jenem hodenartigen Organe abgefonderten Stoff geschähe? — *Es werden daher nach meiner Meinung die Eier während dem Uebergange aus dem Oviduct in den Kiemensack von jenem Organe zugleich befruchtet und mit der Gallerthülle versehen, verweilen dann einige Zeit in dem Kiemensacke und werden dann ausgeworfen, um, an der äußern Fläche des Thiers ansitzend, sich weiter auszubilden.* Eine Meinung, die allerdings noch weiterer Bestätigung bedarf, jedoch, wie ich glaube, durch jene Untersuchungen zu einem ziemlichen Grade von Wahrscheinlichkeit erhoben wird.

Verfolgen wir jetzt die Entwicklung dieser Eier weiter. Wie gesagt bestehen diese [ausen ansitzenden Eier (von denen Tab. VII. Fig. V. eine Gruppe besonders dargestellt ist) schon deutlich aus einer weichen durchscheinenden Hülle (F. V. h\*), und einem in derselben liegenden dunkeln Körperchen (l\*). Hat sich das Ei nur etwas mehr entwickelt, so kann man schon die ganze Gestalt einer jungen Ascidie daran erkennen (T. VII. F. VII. c.) indem man sowohl die Mund- (a\*) als After- (b\*) Oeffnung daran wahrnimmt. Oeffnet man ein solches ganz junges Thier, so findet man darin den Muskelsack (F. VII. l.) mit seinen Eingeweiden und beiden Oeffnungen (F. VII. l. n\* p\*), allein noch immer von ziemlich dunkler Farbe. So entwickelt sich nun das Thier weiter, die Gestalt wird deutlicher, die äußere Hülle fester, und der Muskelsack zeigt sich nun wie im ausgewachsenen Thier gegen die Schale von hellerer Farbe (s. F. VIII. E. und l. so wie F. III und IV. der VIIten Taf.). Alle jüngeren Ascidien unterscheiden sich jedoch von den ältern hauptsächlich dadurch, daß Mund- und After-Oeffnung hier sehr nahe zusammenstehen (s. die oben angeführten Abbildungen), da im erwachsenen Thiere die Entfernung beider Mündun-

gen beträchtlich ist, so wie ferner dadurch, daß die äußere Hülle weit deutlicher den Muskelfack durchschimmern läßt, als in ältern Individuen; wobei denn besonders merkwürdig ist, daß viele der kleinern von Müller, Pallas und Andern abgebildeten Species, ebenfalls in diesen Hinsichten sich von den größern, zu denen die hier untersuchte Art gehört, unterscheiden, so daß demnach auch eine solche größere Ascidie in ihrer Entwicklung die Bildung der kleinern allerdings zu wiederholen scheint.

Noch muß ich nun einige Worte über gewisse sonderbare Körperchen hinzufügen, welche an meinen größern Exemplaren sich hin und wieder unter den Eiern vorfinden. Es sind dies nämlich schwärzliche hohle Kugeln, welche mittelst eines schwachen Stiels dem alten Thier anhängen, und mit einer fettlichen Oerzung versehen sind. (S. Taf. VII. F. I. c\* c\*, F. V. c\* und F. VI.) Oeffnet man ein solches Körperchen, so findet man die Höhle leer (F. VI. s. s.), und inwendig mit einer weißlichen Haut bekleidet. Die äußere dunkle Hülle ist ziemlich fest und geht allmählich in den kurzen Stiel über, welcher F. VI. durch A bezeichnet ist.

Frägt man nach der Bedeutung dieser Körperchen, so wage ich dieselbe zwar nicht mit Gewisheit zu bestimmen, glaube aber doch ihrer Bildung, wie ihrem Vorkommen nach, dieselben für Eier halten zu müssen, welche jenen befruchtenden gallertartigen Ueberzug nicht erhielten, sich demnach auch nicht zu jungen Ascidien ausbilden konnten, sondern als Keime des Muskelfacks und der Eingeweide nackt auf die Oberfläche des Mutterthiers ausgeworfen wurden, dort noch kurze Zeit fort vegetirten, und so in ein krankhaftes Gebild, in eine hohle Blase ausarteten, an welcher die

Oeffnung, welche Mündung des Kiemenfacks werden sollte, offen blieb.

Anlangend nun den innern Bau jüngerer Individuen, so weicht dieser außerordentlich vom Bau der ausgewachsenen ab. Oeffnet man nämlich den Muskelfack (welcher bei allen jüngern Thieren ebenfalls gar nicht die stark muskulöse Structur zeigt wie bei ältern) eines Thieres von der Gröfse, wie es die VIII. Fig. d. VII. Taf. zeigt, so trifft man fast nichts als einen dreimal gebogenen Darmkanal, welcher von der Mundöffnung gegen die Afteröffnung *ganz frei* verläuft, und nur an seinem Anfange, so wie in der Mitte zwei Erweiterungen bemerken läfst (s. d. vergrößerte Abbildung T. VIII. F. VIII; 8. ist die natürl. Gr.). Die oberste, nur wenig grössere dieser Erweiterungen zeigt innerlich mehrere Längenfalten (T. VIII. F. VIII. v \*), und ist diejenige, welche später zum Kiemenfack sich ausbildet, und an Weite immer mehr und mehr zunimmt; die mittlere hingegen zeigt ebenfalls viele, aber feinere Längenfalten, und diese ist es, welche die Bedeutung des Magens erhält (T. VIII. F. VIII. 9. 9\*). Beide Höhlen entwickeln sich also nur allmählich aus einem in den frühesten Bildungsperioden wahrscheinlich ganz gleichförmigen Darmkanale, und weichen doch später in allen Hinsichten so beträchtlich aus einander! gewifs physiologisch betrachtet sehr interessant, besonders da eine Höhle später der Respiration, die andere der Digestion bestimmt wird. Oeffnen wir jetzt den Muskelfack eines etwas ältern Individuums (etwa wie das T. VIII. F. VI. dargestellte), so finden wir nun den Kiemenfack verhältnißmäfsig schon bei weitem geräumiger, allein immer noch von ganz anderer Beschaffenheit als im ausgewachsenen Thier. Seine Wände nämlich sind um vieles stärker, obschon immer sehr weich, die Klappen an der Mundöffnung sind noch nicht bestimmt ausge-



bildet, die Längenfalten in geringerer Anzahl vorhanden (f. F. VI. v\*. v\*), und obschon der Eingang zur Speiseröhre sehr deutlich wahrzunehmen ist (daselbst w\*), so habe ich doch die seitliche Oeffnung des Kiemenfacks hier noch nicht wahrnehmen können, so das ich glauben mus, das auch diese nur Product späterer Bildung sey. Anlangend den Darmkanal, so liegt dieser jetzt nicht mehr so ganz frei, sondern in einem lockern Zellgewebe, welches zugleich ringsum den Kiemenfack an den Muskelfack heftet. Um daher den Darmkanal auf seiner jetzigen Entwicklungsstufe genauer zu untersuchen, und eben so auch die Keime der Geschlechtsorgane freier beobachten zu können, entfernte ich jetzt aus einem nur wenig größern Exemplare den Kiemenfack gänzlich (T. VIII. F. XI.), und konnte nun deutlich wahrnehmen, das obschon, wie gesagt, der Darmkanal fast überall mittelst eines lockern Zellgewebes an die innere Wand des Muskelfacks geheftet war, doch auch hier immer noch, so wie bei jüngern Individuen, jenes Organ, welches ich seiner Lage und Gestalt nach als Leber betrachten mußte, *gänzlich vermisst werde*, wovon man sich überzeugen wird, wenn man die VIII. und XI. Fig. mit der I. Fig. auf der VIII. Taf. vergleicht. Auch diese spätere Ausbildung der Leber aber, muß dem Physiologen sehr interessant seyn, indem sie nicht nur insofern ganz folgerichtig erscheint, als auch in tiefern Thiergattungen ein solches Organ nicht vorkommt, sondern auch dadurch merkwürdig wird, das nach den Untersuchungen anderer Naturforscher selbst in so vielen andern Arten von Ascidien ein solches Organ durchaus nicht gefunden wird.

Eben so merkwürdig sind nun auch die Keime der Geschlechtsorgane durch ihre Abweichungen von der Form derselben im ausgebildetem Thier. Nämlich an-

statt des Ovariums sowohl, als auch des hodenartigen Organs findet sich zu beiden Seiten der Afterröhre ein doppeltes Gefäß vor, davon jedes Paar nach hinten in einen Büschel; wie es scheint, blinder Anhänge sich endigt. (Man sieht T. VIII. F. XI. bei w die beiden Gefäße, welche an der Stelle liegen, wo künftig Ovarium und Oviductus entstehen sollen, nebst ihren büschelförmigen Endigungen w\*; bei x hingegen das Gefäßpaar, welches die Stelle des hodenartigen Organs einnimmt, ebenfalls nebst seinen Endigungen in x\*). Es wird daher wahrscheinlich, daß die Mündungen dieser Gefäße allmählich zusammenfließen, und so theils den Oviduct, theils den Ausführungsgang des hodenartigen Organs bilden.

Der Darmkanal endigte sich hier wie im ausgewachsenen Thier in der Nähe der Afterröhre, und fand sich ziemlich stark von dunkeln Excrementen angefüllt (T. VIII. F. XI. π. λ. χ.), der Magen aber immer noch so, wie ich ihn schon in einem jüngern Exemplare beschrieben habe, sowohl äußerlich (ebendaf. 9.) als innerlich (F. VII. 9\*) seiner Länge nach zart gefaltet.

Von der Höhle des sogenannten Herzens habe ich bei so jungen Exemplaren, trotz aller Mühe, keine Spur finden können; der Nervenknotten zwischen beiden Mündungen hingegen liefs sich auch hier, nebst seinen Aesten, welche er zu beiden Mündungen abgiebt, sehr wohl darstellen (T. VIII. F. XI. ψ.).

Noch kann ich hier eine Bemerkung nicht verschweigen, welche für die Physiologie dieser Thiere, und zumal der jüngern, nicht ohne Wichtigkeit zu seyn scheint, indem es dadurch wahrscheinlich wird, daß der Kiemen sack, welcher, wie wir sahen, nur allmählich aus dem Darmkanal sich entwickelt, früher auch wirklich die Function eines Magens ausübe. Nämlich als ich eine der kleinern Ascidien, welche schon äußer-

lich durch die Entfernung ihrer beiden Mündungen sich auszeichnete (T. VIII. F. X.), eröffnete, fand ich in ihrem Kiemenfack einen kleinen Taschenkrebs, welcher diese ganze Höhle ausfüllte, und dessen eine Scheere so wie einige Füße bereits consumirt zu seyn schienen (T. VIII. F. IX.). — Würde nun durch mehrere Beobachtungen eine ähnliche Function des Kiemenfacks während den frühern Lebensperioden dieser Thiere noch weiter bestätigt, so würde dadurch der Mangel der Seitenöffnung am Kiemenfack in dieser Zeit sehr verständlich werden, indem jetzt weder die Geschlechtsfunction in Thätigkeit treten, noch der Kiemenfack so vollkommen dem Athmungsgeschäft vorstehen kann, als späterhin, folglich auch jener Seitenöffnung, welche eben mit dieser Function in enger Beziehung zu stehen scheint, noch keinesweges bedarf.

Was nun endlich die Art und Weise der verschiedenen Lebensverrichtungen im vollkommen ausgebildeten Thiere betrifft, so haben wir darüber allerdings noch bei weitem nicht eine so vollständige Erfahrung als wohl zu wünschen wäre, doch will ich hier noch das Wichtigste von dem, was ich in den Schriften der Naturforscher hierüber auffinden konnte, mittheilen. Am bekanntesten sind die abwechselnden Ausdehnungen und Zusammenziehungen ihres Körpers, deren bereits von *Aristoteles* Erwähnung geschieht. Man weiß, daß die Ascidien in der Diastole Wasser einziehen, und dasselbe in der Systole und zwar durch *beide Oeffnungen* <sup>1)</sup> wieder von sich geben. Man hat dieses

---

1) *Bohadsch* (über einige minder bekannte Seethiere) erwähnt nach *Baster* das Auspritzen aus *beiden* Mündungen. Auch ist eine Ascidie bereits von *Rondelet*, das Wasser aus *beiden* Mündungen ausspritzend, abgebildet worden.

als ihre Respirationsbewegung betrachtet, und sicher nicht mit Unrecht; allein ob diese Respirationsbewegung nicht auch zugleich der Ernährung diene, und welchen Weg das eingeschluckte Wasser durch den Körper zurücklege, dieses verdient allerdings noch eine besondere Betrachtung.

Was zuvörderst die Ernährungsweise des Thieres anbelangt, so scheint aus der oben mitgetheilten Bemerkung allerdings zu erhellen, daß jüngere Ascidien, bei denen der Kiemensack noch von dickern Wänden, und gleichsam als eine Art Vormagen erscheint, solide Nahrung, kleinere Thiere z. B., zu sich zu nehmen im Stande sind, eine Meinung, die noch durch die beträchtliche Anfüllung des Darmkanals mit Excrementen bestätigt wird. Ob aber auch bei ältern Thieren, wo der Kiemensack so äußerst zart und leicht zerreislich ist, noch eine ähnliche Ernährungsweise Statt finde, zumal da hier nun wohl gar jenes Organ von Zeit zu Zeit als Eierbehälter dient, ist wohl mit Recht zu bezweifeln, und ich bin daher der Meinung, daß späterhin diese Thiere sich wohl, wie so viele andere Seegeschöpfe<sup>1)</sup>, einzig und allein aus dem Meerwasser selbst ernähren, indem bei dem Aufenthalt desselben im Kiemensack die nährenden Theilchen entweder durch feinere Gefäße des Kiemensacks selbst dem Thiere angeeignet, oder wohl auch durch die Speiseröhre als gleichsam durch ein größeres Chylusgefäß, aufgesaugt werden könnten. Wenigstens fand ich in den größern Thieren den Magen ganz leer, und nur im Darmkanal einige festere Excremente (T. VIII. F. IV.\*\*), die wohl aber auch Product der Leber seyn könnten, und dann dem Meconium des Fötus zu vergleichen wären.

Eine

1) M. I. *Gavolini* Pflanzenthier des Mittelmeers S. 6.

Eine andere streitige Frage betraf noch den Ein- und Austritt des Wassers bei diesem Thierkörper. Da nämlich, wie bereits oben erwähnt, diese Thiere das eingesaugte Wasser durch beide Mündungen von sich spritzen, so war man, so lange jene seitliche Oeffnung des Kiemenfacks übersehen wurde, durchaus anzunehmen genöthigt, daß das eingesaugte Wasser zur Hälfte durch den Darmkanal hindurchströmen müsse, um durch die Afterröhre ausgeleert zu werden; eine Annahme, bei welcher doch die Dauungsfuction des Darmkanals kaum als möglich zu denken war, noch weit weniger aber erklärt werden konnte, auf welche Weise sich ohnerachtet dieses steten Hindurchströmens von Wasser feste Excremente im Darmkanal bilden könnten. Nach der Auffindung der beschriebenen seitlichen Oeffnung des Kiemenfacks ist nun aber auch jene Athmungsbewegung leichter zu erklären, und man sieht ein, wie das Ein- und Ausströmen des Wassers hier fast auf eine gleiche Weise Statt finden könne, wie etwa in den Fischen, wo auch das Wasser nur in den Anfang des Darmkanals gelangt, und dann durch Seiten-Mündungen zwischen den Kiemenblättern wieder ausgeleert wird.

Was das Empfindungsvermögen dieser Thiere anbelangt, so sind darüber zumal noch sehr wenige, und nur ziemlich rohe Versuche bekannt geworden, welche sich fast einzig auf die Beobachtung beschränken, daß die *Ascidie* auf das Stechen mit einer Nadel sich zusammenkrümme, und zwar dann besonders stark, wenn durch den Stich die *obere* Gegend des Körpers (also die wo der Nervenknoten zwischen beiden Mündungen liegt) getroffen wird<sup>1)</sup>; eine Bemerkung, wodurch man

1) S. *Bohadsch* a. a. O. S. 128.

zuerst sich davon überzeuge, daß da, wo mehrere Ascidien auf einander und an einander sitzen, denselben doch durchaus kein gemeinschaftliches Leben zugeschrieben werden dürfe, indem jede Reizung immer nur *das* Thier, welches eben davon getroffen wurde, afficirte. Daß indess diese sonderbaren Geschöpfe noch zu vielen andern gewiß physiologisch höchst interessanten Versuchen und Beobachtungen Gelegenheit geben könnten, glaube ich durch die Untersuchungen, welche ich hiermit beschliesse, hinreichend gezeigt zu haben, und würden nun durch vorliegende Abhandlung, Naturforscher, denen hierzu die Gelegenheit nicht verfaßt ist, angeregt, die Arbeiten über diesen Gegenstand fortzusetzen, so hielte ich auch die aufgewendete Zeit und Mühe für angenehm und hinlänglich vergolten.

### III.

## Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren.

Von

Dr. C. L. NITZSCH, Professor zu Halle.

Unter mehreren schätzbaren Beobachtungen, welche der verdiente *Rudolphi* in einer besondern Schrift über die Hyäne <sup>1)</sup> bekannt gemacht hat, befindet sich auch die Wahrnehmung eines, von den Fledermausflügeln des Fruchthälters zum Zwerchfell hin gehenden Bänderpaares, welches in der angeführten Schrift abgebildet, und mit Erwähnung der bekannten runden Mut-

1) *Spicilegium observationum anatomicarum de Hysena. Berolii 1811.*

terbänder folgendermaßen beschrieben ist: „*Ligamenta teretia distincte musculoſa. Praeter iſta autem nova occurrebant, nemini, quod ſciam, ulla in beſtia viſa* 1). *Horum quodlibet a ſua veſpertilionum ala duplici radice exortum, peritoneo obtectum ad diaphragma aſcendit, ſex pollices longum, ſesquilineam latum, diſtinctiſſime musculoſum, flaveſcentis coloris. Diaphragmati quidem adnexum eſt, ita tamen ut fibrae musculoſae idem non attingant ſed. ipſum peritonei tantum ope illi adhaereat. Ligamentum teres itaque noſtra in beſtia duplex, ut vulgare in omnibus mammalibus occurrens hic potius poſterius, novum autem anterius dicendum ſit.*“

Indem ich dieſe Beobachtung las, erinnerte ich mich nicht undeutlich, in einem Fuchſe und einem

Qq. 2

1) Dieſe Entdeckung gehört ſchon dem wahrhaft trefflichen Anatomen *Nic. Stenſon* zu, der dieſe Muskelfaſern aus dem *Igel* (*Act. Hafn. L. II. Obſerv. 88.*) mit folgenden Worten beſchreibt: *Verſus tubae Uteri fibrarum motricium duo genera feruntur, unum habens extremitatem oppoſitam ſuperius ſub rene, an in prima coſta an tantum in peritoneo, dubium, alterum habens extremitatem oppoſitam inferius verſus inguina. Hoc ligamenti rotundi nomine venit: hujus extremitas tubae continuata videtur fibras ſuas diſpergere per totum cornu uſque ad concurſum ejus cum cornu oppoſito, fibrae ſuperiores verſus extrema cornuum videntur in nodum album colligi, a quo nodo exeunt fibrae eleganter diſperſae verſus ſanguinei vaſis ductum arcuatum, ova ſuſtinentem. An hae fibrae continentur cum fibris motricibus tubarum incertum eſt, poſſunt vel ſimul agere, et ſic tubam veluti tenſam tenere vel ſeorſim, et ſic modo ſurſum, modo deorſum trahere. Moveantur in conceptione, an in partu, an extra illa tempora, an in omnibus illis temporibus? Auch ich habe ſie mehrmals bei mehreren der von meinem verdienten Collegen, Herrn Profeſſor *Nitzſch*, angeführten Thiere beſtätigt gefunden.*

Meerschwein, welche ich vor mehreren Jahren (letzteres im trächtigen Zustande) zergliedert hatte, eine gleiche Anhängung der Hörner des Uterus gesehen zu haben. Damals aber hatte ich zufällig wenig darauf geachtet; wenigstens fand ich in meinen, bei der Zergliederung dieser und anderer weiblichen Säugthiere niedergeschriebenen Bemerkungen nichts davon aufgezeichnet. Indessen konnte ich mich der Vermuthung, daß noch manche andere Gattungen mit jenen Bändern versehen seyn möchten, um so weniger enthalten, da schon *Rudolphi* selbst noch vor dem Abdruck der angeführten Schrift in einer Bärin die nämliche Vorrichtung gefunden zu haben versichert. Diese Vermuthung hat sich vollkommen bestätigt, denn da ich seit dem Jahre 1812 bei allen weiblichen Säugthieren, welche ich zergliedern konnte, auf jenen Gegenstand aufmerksam war, so habe ich die beschriebenen Ligamente nach und nach bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Säugthieren gefunden, und dieselben bei keiner, in weiblichen Individuen von mir anatomirten Art der Raubthiere und Nager vermisst.

Namentlich zeigten mir folgende Arten die *Ligamenta teretia anteriora*; als: der Hund, der Fuchs, der Steinmarder (*Mustela Foina*), der Baumwilder (*M. Martes*), der Illis (*M. Putorius*), das große Wiesel (*M. Erminea*), das kleine Wiesel (*M. vulgaris*), die Fischotter, die Katze, der Igel, der Maulwurf, die Wasserspitzmaus (*Sorex fodiens*), die gemeine Spitzmaus, der Hase, das Meerschweinchen (*Cavia Cobaya*), das Eichhorn, der Hamster, der Wasserzeist (*Hypudaeus amphibius*), der Feldzeist (*Hypud. arvalis*), die Wanderratte (*Mus decumanus*), die schwarze Ratte (*Mus Rattus*), die Brandmaus (*M. agrarius*) und die Hausmaus.



Bei allen diesen Thieren sind vordere runde Mutterbänder da, welche denen von *Rudolphi* nach dem Muster der Hyäne dargestellten in Hinsicht ihrer wesentlichen Verhältnisse vollkommen entsprechen. Sie gehen von den Enden der Hörner oder Tuben des Uterus aus, erstrecken sich, vom Peritonäum bedeckt, nach vorn und aufwärts gegen den Rücken, und ziehen oder halten die Hörner in dieser Richtung. Eine wirkliche Verbindung derselben mit dem Zwerchfell habe ich so wenig als *Rudolphi* wahrnehmen können. Sie verlieren sich meistens fast unmerklich hinter oder im Peritonäum, und bleiben, zumal bei den langgestreckten Marder- und Mäusearten, ziemlich weit vom Zwerchfell entfernt. Allein bei dem *Fuchse* und dem *Meerschweinchen* sind sie sehr deutlich an die *letzten Rippen* befestigt. Beim *Meerschweinchen* sind sie außerdem so kurz, (kaum 2 bis 3 Linien lang) daß die Uterushörner fast unmittelbar an die letzten Rippen angeheftet zu seyn scheinen, dabei aber doch so derb und breit, daß sie sich hier ganz besonders und vielleicht in gewisser Hinsicht selbst mehr als bei der Hyäne und dem Bären auszeichnen. Muskelfasern konnte ich (vermuthlich wegen der geringern Gröfse der von mir untersuchten Thiere) nur beim Hund, Fuchs, der Fischotter, kaum beim Marder und Meerschwein, an diesen Ligamenten erkennen.

Durch meine bisherigen Beobachtungen über das Vorkommen der beschriebenen Organe glaube ich zu der Vermuthung berechtigt zu seyn, daß alle Cattungen der Raubthiere <sup>1)</sup> und Nager mit denselben versehen sind. Vielleicht befinden sich auch noch andere

---

1) Doch vielleicht mit Ausnahme der Beutelthiere, welche ohnehin von einigen Zoologen als eine für sich bestehende Ordnung angesehen werden.

Säugthiere, welche gleich den eben genannten Familien mit mehreren Jungen bloß in den seitlichen Hörnern eines wirklich zweitheiligen Uterus trüchtig sind<sup>1)</sup>, eben aus diesem Grunde, in dem nämlichen Falle. Denn es ist wohl sehr denkbar, daß bei diesen Thieren die übrigen bekannten Bänder zur Befestigung des Uterus nicht hinreichen, und daß dieser im trüchtigen Zustande über die Sphäre ihrer Wirkung hinaus beschwert und ausgedehnt wird. Die *Ligamenta teretia anteriora* sind gerade da, wo die trüchtigen Uterushörner noch eines Anhaltes zu bedürfen scheinen, angebracht.

Indem ich mit Vergnügen bekenne, durch *Rudolphi's* Entdeckung zuerst zu einigen Untersuchungen über diese Theile veranlaßt worden zu seyn, kann ich den Wunsch nicht bergen, daß es andern Anatomen gefallen möge, die hier mitgetheilten Bemerkungen und Vermuthungen durch weitere Nachforschung und Vergleichung zu prüfen.

#### IV.

**F. HOME** über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwischen den Fischen und Würmern zu stehen scheinen, und in zwei Geschlechtern der letztern Klasse.

(Aus den philosoph. Transact. 1815, part. 2. p. 256 — 264.)

Alle Thatfachen der vergleichenden Anatomie begründen die Ueberzeugung, daß die thierische Schöpfung aus einer Stufenreihe besteht, und die erstere nur durch Zusam-

1) Dies gilt meines Wissens unter den hieländischen Säugthieren nur noch vom Schwein, dessen Fruchthälter ich noch nicht in seiner natürlichen Verbindung untersucht habe.

menstellung aller verschiedenen Gestalten, welche dasselbe Organ in verschiedenen Thieren annimmt, in eine regelmäßige Reihe, eine haltbare Grundlage gebildet werden kann. Aus diesem Gesichtspunkte ist jedes neue, zu dieser Reihe gefügte Glied wichtig, weil der Grund, auf welchen wir bauen können, dadurch erweitert wird.

Bei den Fischen ist das Athmen durch Kiemen vollständig bekannt, und wahrscheinlich giebt es kein besseres Merkmal eines Fisches als die Anwesenheit von Kiemen. Bei den Würmern finden sich entweder, wie z. B. bei *Teredo*, innere, oder, wie bei *Amphitrite*, äußere Athmungswerkzeuge, die ich bei einer andern Gelegenheit beschrieben habe <sup>1)</sup>.

Der gegenwärtige Aufsatz beschäftigt sich mit fünf verschiedenen Formen der Athmungswerkzeuge, welche sich von den Kiemen der Fische, und eben sowohl von den gewöhnlichen Athmungswerkzeugen der Würmer unterscheiden, und in der *Lamprete* nebst der *Pricke* (*Petromyzon marinus* und *fluviatilis*), einem neuen Geschlechte, welches zwischen jenem und der *Myxine* steht, der *Myxine* selbst, der *Seeraupe* (*Aphrodite aculeata*) und dem *Blutegel* vorkommen.

Die sieben seitlichen Athmungsöffnungen der *Lamprete* führen zu einer gleichen Anzahl horizontaler, völlig getrennter Säcke, deren innere Haut wie die Fischkiemen gebildet ist. Eine gleiche Anzahl von innern Oeffnungen führt aus diesen Säcken zu einer Röhre, die an ihrem untern Ende verschlossen ist, am obern sich durch ein gefranztes Ende in die Speiseröhre öffnet. Diese Säcke sind in getrennten Höhlen enthalten, und in einer Brusthöhle eingeschlossen, welche mit

---

1) Phil. Transact. Ed. 57. S. 333.

der der Landthiere übereinkommt, nur aus Knorpeln statt der Rippen gebildet ist, und an deren unterm Ende sich der, gleichfalls knorpelige, Herzbeutel, wie ein Zwerchfell befindet.

In der Mittellinie des vordern Theiles der Brusthöhle liegt eine feste Fleischmasse, die Zungenmuskeln, von welchen sich ein eigener Muskel zum Herzbeutel herab erstreckt, und zu den im untern Theile der Brusthöhle befindlichen Knorpeln Zipfel abschickt. Das einfache Nasenloch führt zu einer ansehnlichen, hinten blinden Höhle. Die Speiseröhre hängt an ihrer Uebergangsstelle an den Magen am Herzbeutel an, und bildet hier einen schiefen klappenartigen Schlitz, der durch die Magenerweiterung verschlossen wird. Die Leber hat keine Gallenblase. Die Pricke hat dieselbe Bildung, nur sind die Knorpel der Brusthöhle bloß bandartig, und der Herzbeutel ist häutig.

In einem aus der Südsee von Herrn *J. Banks* mitgebrachten Thiere, welches zwischen der Lamprete und der Myxine steht, sich aber von ihnen so unterscheidet, daß es ein eignes Geschlecht bildet, kommen die Athmungswerkzeuge mit denen der erstern durch die Zahl der Oeffnungen der Säcke überein, unterscheiden sich aber von ihnen durch mehrere Bedingungen, wodurch sie dagegen mit denen der Myxine übereinkommen. Von der Brusthöhle und einem knorpeligen Herzbeutel nämlich, findet sich keine Spur.

Die Säcke sind platte, senkrechte Sphäroiden, welche kleine Höhlen enthalten, aus elastischen Häuten gebildet sind, und deren innere Oeffnungen unmittelbar in die enge Speiseröhre einmünden. Diese endigt sich nicht mit einem klappenförmigen Schlitz, sondern einer lockern, queren, häutigen Falte. Auf jeder Seite der Zunge finden sich zwei Reihen abwärts gebogener, langer, spitzer Zähne. Hinten findet sich ein

Nasenloch und ein Anfschein von Zapfen, an der Leber eine Gallenblase, auf beiden Seiten des Unterleibes eine Reihe großer Schleimdrüfen und am Darmkanal ein Gekröse.

In der Myxine finden sich nur zwei äußere Oeffnungen und sechs Säcke auf jeder Seite, deren jeder sich durch eine eigne Röhre in die Speiseröhre öffnet. Neben der linken äußern Oeffnung findet sich eine dritte, gerade in die Speiseröhre führende. Der Gallengang rägt in den Darm hervor.

Bei der Aphrodite aculeata finden sich auf jeder Seite, zwischen den Borstenbündeln 32 Oeffnungen, die sich alle in eine große, gemeinschaftliche Höhle unter der Haut und den Rückenmuskeln öffnen, welche von der Unterleibshöhle nur durch eine starke Knorpelhaut getrennt ist, und in die zwei Reihen rundlicher, sehr dünnwandiger Zellen, in jede 15, hineinragen. Diese Zellen haben keine äußere Oeffnung, allein an ihrer untern Fläche eine Spalte, durch welche einer der Blinddärme, welche von dem Darm abgehen, in jede Zelle tritt. Aus diesem Grunde halte ich diese Blinddärme für die Athmungswerkzeuge.

Beim gewöhnlichen Blutegel finden sich auf jeder Seite 16 Oeffnungen, welche zu einer gleichen Anzahl rundlicher Säcke führen, die zwischen den Unterleibsmuskeln und dem Magen liegen, und das Geschäft der Athmungswerkzeuge verrichten.

Nach dieser Beschreibung der Athmungswerkzeuge in diesen fünf verschiedenen Thiergeschlechtern, gehe ich zur Darstellung der Art des Athmens bei einem jeden über.

In der Lamprete und Pricke tritt das Wasser auf jeder Seite durch sieben Oeffnungen in die Kiemenfäcke, und durch dieselben Oeffnungen wieder hervor, nach-

dem es, vermöge der Gestalt der Säcke, die vorspringenden Theile befeuchtet hat. Ein Theil des Wassers tritt in die mittlere Röhre, und aus dieser entweder in die übrigen Säcke oder aus ihrem obern Ende in die Speiseröhre. Nach der gewöhnlichen Meinung wird das Wasser durch das Nasenloch ausgestoßen, diese ist indessen ungegründet, da dieses mit der Mundhöhle gar nicht in Verbindung steht. Die Schnellkraft der Brusthöhlenknorpel erlaubt dem Wasser den Eintritt, ausgestoßen wird es durch die Muskeln, welche diese Knorpel und den Herzbeutel vorwärts ziehen.

Da das unbekannte Thier aus der Südsee keine knorpelige Brusthöhle hat, so besitzen die Säcke selbst eine elastische Hülle, wodurch sie zum Annehmen des Wassers offen erhalten werden, welches durch die äußern Muskeln aus ihnen in die Speiseröhre getrieben wird.

In der *Myxine* tritt das Wasser vermöge der Schnellkraft der beiden Röhren in die Säcke ein, durch den Druck der äußern Muskeln aus ihnen in die Speiseröhre, von welcher es durch die an ihrem untern Ende befindliche Oeffnung ausgestoßen wird.

*Bloch*, der mehrere Theile der *Myxine* genau beschrieben und abgebildet hat, irrt über die Art des Austrittes des Wassers, indem er annimmt, daß es durch das Nasenloch ausgeworfen werde. Wahrscheinlich wurde er hiezu durch die Anwesenheit eines hintern, mit dem Munde zusammenhängenden Nasenloches verleitet.

In der *Aphrodite aculeata* tritt das Wasser durch die Seitenöffnungen, in die unter dem Rücken befindliche Höhle, hier an die Oberfläche der vorragenden Zellen, und durch diese wird die in ihm enthaltne Luft den in den Zellen liegenden Blinddärmen mitge-

theilt. Beim Blutegel tritt das Wasser durch die Seitenöffnungen in die Lungenfäcke, und durch dieselben Oeffnungen aus diesen hervor.

Die Betrachtung des Mechanismus des Athmens beim Stör und den drei ersten hier betrachteten Thiergeschlechtern, macht die Bildung einer regelmässigen Stufenfolge von den Athmungswerkzeugen der Fische im Allgemeinen bis zur Myxine möglich, indem jede Veränderung im Bau aus einer Eigenthümlichkeit der Lebensweise des betreffenden Thieres entspringt.

Bei den Fischen sind die Kiemen so gebildet, das das, vom Munde aus in sie getriebne Wasser mit ihnen auf die vollständigste Weise in Berührung gelangt.

Beim Stör geschieht, wenn er schwimmt, das Athmen auf dieselbe Weise, drängt er sich aber an eine Substanz an, so ist eine andre Athmungsweise erforderlich. Indem er hier den Mund vorstreckt, werden, wahrscheinlich durch dieselben Mittel, die Kiemendeckel so nach oben gezogen, das zwischen ihnen und den Kiemen ein weiter Gang entsteht, durch welchen das Wasser in den Mund und durch die Kiemen zurücktritt. Zu diesem Behuf ist die innere Fläche des Kiemendeckels, nur in einer kleinern Strecke, auf dieselbe Art angeordnet, als die Fläche der gegenüberstehenden Kiemen.

In der Lamprete, wo der Mund beständiger zum Saugen und Festhalten gebraucht wird, sind deshalb die Athmungswerkzeuge nicht mit ihm in Verbindung, liegen aber in seiner Nähe.

In der Myxine, welche ihren Kopf und einen Theil ihres Körpers im Fleische der Thiere, von welchen sie lebt, vergräbt, sind die Oeffnungen der Athmungswerkzeuge hinlänglich weit vom Kopf entfernt, um, während das Thier so beschäftigt ist, fortwährend ihre Function zu vollziehen.

Die Organe der zuletzt beschriebnen Thiere sind weit einfacher, und vielleicht kann kein Thier einen einfachern Bau haben als der Blutegel <sup>2)</sup>).

## V.

## Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete (*Petromyzon marinus*).

Von C. G. CARUS.

Der Bau der *Lamprete* bietet mehrere Eigenthümlichkeiten dar, welche hier um so mehr an ihrer Stelle zu seyn scheinen, als sich mehrere physiologische Betrachtungen daraus ergeben:

Was zuvörderst die Wirbelsäule anbelangt, so ist zwar bereits von *Hoyne* <sup>2)</sup> bemerkt worden, das in der *Lamprete*, wie im Stör, die Körper derselben einen einzigen, nicht in besondere Wirbel geschiedenen Knorpelkanal darstellen, doch habe ich hierbei noch anzuführen, das die Höhle dieses Kanals gegen die Mitte des Körpers hin sich verliert, das folglich der untere Theil der Wirbelsäule bloß aus einem sehr elastischen

1) Vergl. mit diesem Aufsatze und die über das Athmungsorgan der *Lamprete*, und die Bedeutung der den Respirationsapparat der Fische überhaupt bildenden Theile im folgenden Aufsatze enthaltenen Punkte: *Fouquet de organi respiratorii in animalium serie evolutione*. Hal. 1816., worin theils eine Vergleichung und Beurtheilung der hierüber Statt findenden Meinungen, theils eine Darstellung der von mir seit mehreren Jahren vorgetragenen Ansicht enthalten ist, die ich bei einer andern Gelegenheit später, entweder in diesem Archiv, oder in einem eignen Werke, weiter ausführen werde.

M.

2) Lectures on comparative Anatomy p. 88.



starken Knorpelcylinder, welcher innerlich mit einer weichern Knorpelmasse angefüllt ist, gebildet wird, und das sonach alle die vielfachen Bewegungen des saalförmigen Körpers bloß durch die Biegsamkeit jener Knorpelsäule, und ohne alle Gelenke möglich werden. Vorzüglich bemerkenswerth ist jedoch noch außerdem die Bildung des *Wirbelkanals für das Rückenmark*, indem dieselbe, namentlich nach dem Kopfe hin, vollkommen mit derjenigen übereinstimmt, welche bei der *Wirbelspalte* (Spina bifida) auch an menschlichen Monstrositäten nicht selten gefunden wird. So wenig nämlich in dem Körper der Wirbelsäule sich besondere Wirbel unterscheiden lassen, so werden dieselben doch auf der Rückenseite durch einzelne aufgerichtete dichtere, und milchweiße Knorpelstifte, welche den Schenkeln der besondern Wirbelbögen analog sind, bestimmt genug angedeutet. Allein, so wie man in der Wirbelspalte eben diese Wirbelbögen getrennt und zu beiden Seiten in Folge einer krankhaften Bildung aus einander getrieben findet, so vereinigen sich auch hier, als normale Bildung, diese einzelnen Schenkel keinesweges unmittelbar, sondern werden nur durch eine sehnige, das Rückenmark von oben bedeckende Haut verbunden, gerade so wie ähnliche Häute auch häufig die Rückgrathspalte von außen zu bedecken pflegen. Gegen das Schwanzende erst fangen diese Schenkel an, sich einander etwas mehr zu nähern, und es ist auch hierin die Analogie mit jener krankhaften Bildung nicht zu verkennen, da ich häufig bei ganz gespaltenem Rückgrath die Spalte in der Nackengegend am breitesten, gegen das hintere Ende aber mehr verengert gefunden habe.

Was den höchst sonderbar geformten, namentlich durch die, einen vollkommenen und festen Ring bildenden Kieferknorpel ausgezeichneten Schädel der Lam-

prete betrifft, so ist derselbe neuerlich von H. Spix <sup>1)</sup> mit ziemlicher Genauigkeit abgebildet, und nicht unpassend in mehrerer Hinsicht mit dem Kopfknochen der Säpian verglichen worden, weshalb ich bei einer weitern Beschreibung desselben nicht verweilen, sondern nur hinzufügen will, daß hier wohl deutlicher als irgend sonst wo, die Bedeutung der Schädelhöhle als mehr entwickelter Fortsetzung des Wirbelkanals dadurch zu erkennen ist, daß dieselbe nach oben hin einzig und allein durch einen schmalen Bogen, welcher sich geschlossen zeigt, welcher durch die vollkommene Verbindung zweier seitlichen, wie bemerkt, an der Wirbelsäule noch *nicht* verbundener, Schenkel gebildet wird.

Ich wende mich nun zur Betrachtung des Hirns und Rückenmarks, deren Form ich von keinem andern Zootomen berücksichtigt finde. Das Hirn hat im Allgemeinen mit der Gestalt des Froschgehirns auffallende Aehnlichkeit, und zwar namentlich durch den gänzlichen Mangel eines eigentlichen kleinen Gehirns, dessen Stelle hier, wie beim Frosch <sup>2)</sup>, nur durch ein schmales umgebogenes Blatt am vordern Rande der vierten Hirnhöhle gebildet wird. Merkwürdig ist auch die besondere Kleinheit der vom Schädel übrigens ziemlich dicht umschlossenen Hirnmasse, indem bei einer beinahe 3 Fufs langen Lamprete die Länge des Hirns noch nicht 5 Linien betrug. Ganz ungewöhnlich hingegen, und, so viel mir bekannt, unter den Thieren mit Rückenwirbeln ohne weiteres Beispiel, ist die Gestaltung des Rückenmarks, als welches hier in der ganzen Länge des Rückgraths, nicht wie gewöhnlich als ein

1) Cephalogenesis. München 1815. Fol.

2) Siehe meinen Versuch einer Darstellung des Nervensystems. T. III. F. I.

runder Strang, sondern als ein glattes  $1\frac{1}{2}$  Linien breites Band verläuft, von dessen Seitenrändern dann die äußerst zarten Nervenpaare entspringen, und in dessen Mitte eine einfache weißere Längelinie bemerkt wird. Ohngefähr  $1\frac{1}{2}$  Zoll vom Schädel bemerkt man, wie die Ränder des Rückenmarks sich anfangen zusammenzubiegen, und wie dadurch in der Nähe der vierten Hirnhöhle ein rundlicher Strang gebildet zu werden scheint, welcher jedoch, da die Seitenränder des Markbandes nirgends vollkommen sich mit einander vereinigen, auch hier mittelst feiner Nadeln unter Wasser sehr leicht auseinander gelegt, und wieder in ein glattes Band verwandelt werden kann. Auch treten dann weiterhin, und zwar eben in der vierten Hirnhöhle, diese Seitenränder schon von selbst wieder von einander, und erscheinen erst in dem das kleine Gehirn ersetzenden Markblatte, vollkommen vereinigt. Es ist übrigens nicht zu verkennen, wie auch in dieser Bildung des Rückenmarks ein Typus gefunden werde, welcher auffallend an den in Embryonen höherer Thierklassen herrschenden erinnert, indem auch da das Rückenmark sich sehr leicht von der hintern Spalte aus zu einem Markbände entfalten läßt, nur mit dem Unterschiede, daß ich hier immer noch, wo die Ausbildung der Masse eine genauere Untersuchung gestattete, die hintere Spalte von dem eigentlichen Rückenmarkskanal durch eine zarte Marklamelle gefondert fand. Daß aber außerdem eine solche bandartige Form des Rückenmarks auch in krankhaften Bildungen vorkommen könne, ergibt sich nicht nur aus den von H. Meckel <sup>1)</sup> angeführten Beispielen über das Breiterwerden des Rückenmarks, sondern ich selbst habe auch einst eine Mits-

1) Handbuch d. pathol. Anat. Bd. 1. S. 352.

geburt mit Schädelmangel und vollkommener Wirbelspalte untersucht, wo das Rückenmark, nachdem es durch einen knöchernen, aus dem Grunde des Wirbelkanals aufsteigenden Fortsatz in zwei Aeste getheilt war, sich immer mehr verflocht, und endlich in eine bloße Haut sich zu verlieren schien. Doch gehen wir jetzt in unsrer Beschreibung weiter. Das bandartige Rückenmark der Lamprete wird von einer weiten, ziemlich starken, gefälsreichen Membran locker umhüllt, welche über dem vierten Ventrikel des Hirns sich ebenfalls theilt, in ein zartes Zellgewebe übergeht, und so das ganze Gehirn überkleidet. Demohnerachtet ist indess der vierte Ventrikel selbst keinesweges gänzlich entblöset, er wird vielmehr gerade durch ein ähnliches sonderbares Gebild, wie ich es im Frosch zuerst beschrieben habe <sup>1)</sup> überdeckt, nur daß die Gestalt desselben hier von der herzförmigen welche es im Frosche zeigt, etwas unterschieden ist. Seine Form ist nämlich beinahe gleich einer 8, es ist oberwärts etwas gewölbt, unterwärts hingegen mäßig concav, und auf dieser untern Fläche mit einer hervorragenden Mittelrippe und unzähligen Querrippen versehen, so daß es von dieser Seite, vorzüglich durch die Lupe betrachtet, den Anblick eines höchst zierlich geäderten Blattes gewährt, und übrigens in diesem Thier so deutlich aus lauter Gefäßen gebildet wird, daß es mir dadurch wahrscheinlich geworden ist, es sey dieses sonderbare Gebild mehr die eigenthümliche Form eines Plexus choroides, als für das Rudiment des kleinen Hirns <sup>2)</sup> zu halten, ob schon es merkwürdig bleibt, daß ein Plexus gerade *dieser*

1) A. a. O. S. 178. Tab. III. F. I. z.

2) Eine Vermuthung, welche ich früher (a. a. O.) geäußert hatte.

dieser Art, nur bei Thieren ohne ein mehr ausgebildetes kleines Gehirn vorhanden zu seyn scheint, und vielleicht auch beide erwähnte Meinungen sich insofern vereinigen ließen, als die Plexus choroidei, selbst bei der Entstehung des menschlichen Hirns, gleichsam als Prototypen, über welche und aus welchen die Hirnsubstanz sich bildet, zu dienen scheinen. Doch so weit diese Bemerkung über die Wirbelsäule, über Hirn- und Rückenmark der Lamprete, von deren Richtigkeit sich jeder meiner Leser schon durch die Untersuchung der gewöhnlichen *Pricken* (*Petromyzon fluviatilis*) überzeugen kann, an welcher, selbst wenn sie eingelegt, (wie sie überall käuflich zu haben sind) zergliedert werden, theils die vollkommen bandartige Form des Rückenmarks, theils jene knorpligen, nicht verbundenen Schenkel der Wirbelbögen, deutlich genug zu erkennen sind <sup>1)</sup>).

1) Als dieser Aufsatz (im Juni 1816.) verfaßt wurde, untersuchte ich das Hirn und Rückenmark mehrerer Flußneunaugen, sowohl frisch als in Weingeist erhärtet, vorzüglich in Hinsicht auf die Bildung des verlängerten Markes. Die platte Bandform konnte durch Erweiterung und Vertiefung der hintern Spalte oder durch Erweiterung des Rückenmarkskanals entstehen, indessen ist keines von beiden der Fall. Die letzte Hirnhöhle oder die Höhle des verlängerten Markes, deren Spitze der obere Anfang des Rückenmarkskanals ist, verhält sich fast ganz wie in andern Fischen, z. B. im *Aal*, und endigt sich trichterförmig in eine Spitze. Zugleich verschmälert sich das verlängerte Mark beträchtlich, und wird hinter der Spitze der letzten Hirnhöhle, ganz wie in andern Fischen, ein rundlicher Strang. Diese Form bleibt jedoch kaum 1 — 2 Linien, denn alsbald eröffnet sich die untere flache Spalte des Rückenmarks so weit, daß dadurch die eigene vollkommen *bandartige* Bildung des Rückenmarks entsteht, welche späterhin im ganzen Verlauf des Rückgrathkanals bleibt. Die Höhle des Rückenmarks ist also hier nicht *nicht erweitert*, sie ist vielmehr *ganz ver-*

M. d. Archiv. II. 4. Kr

Jetzt noch einige Worte über das Respirationsorgan und das Herz der Lamprete.

Man hat neuerlich häufig die Schwimmblase der Fische als das erste Vorbild der höhern Respirationsorgane der Lungen betrachtet <sup>1)</sup>; und so gewifs es ist, daß durch die zellige Structur, welche jenes Organ zuweilen (z. B. im *Igelfisch* *Diodon*) innerlich zu erkennen giebt, eine deutliche Annäherung an die Lungenform mehrerer Amphibien bewirkt wird, so wird doch aus der folgenden Betrachtung der Anordnung der Kiemen in der Lamprete eben so unwiderprechlich hervorgehen, daß auch die Kiemen auf solche Weise verwandelt zu werden im Stande sind, daß in ihnen selbst eine bestimmte Annäherung zur Lungenform erscheint. Bekanntlich liegen nämlich die Kiemen der meisten Fische an der hintern und untern Gegend des Schädels; die spaltenartigen Oeffnungen, durch welche das mittelst des Mundes aufgenommene Wasser zu den Kiemenblättern dringt, um so durch die gemeinschaftliche äußere Kiemenöffnung wieder auszuflie-

---

*schwunden*, indem bei der platten Form des Rückenmarks aller Raum für dieselbe verloren ist, und sie wird daher nur noch durch eine weißliche in der Mitte des Rückenmarksbandes verlaufende Linie angedeutet, welche ich schon in den großen Lampreten sehr deutlich bemerkte. Querdurchschnitte des verlängerten Marks und Rückenmarks zeigen daher (ganz wie im erwachsenen Menschen) dicht hinter dem Ende der letzten Hirnböhle noch eine sehr feine Oeffnung, als Spitze des *Calamus scriptorius*, allein weiter herab ist durchaus eine Fortsetzung desselben nicht mehr zu finden, und so scheinen sich denn die Lampreten nicht nur durch die Bandform des Rückenmarks, sondern zugleich durch den Mangel des in den Fischen sonst so deutlichen Rückenmarkskanals von andern Gattungen zu unterscheiden.

*Carus.*

1) *Nitzsch de respiratione animalium* p. 15.

fsen, befinden sich unmittelbar in der Höhle des Schlundes, und so verläuft denn also (und zwar sogar bei dem, gleich der Lamprete mittelst mehrerer Kiemenlöcher respirirenden *Rochen*) der Speisefkanal mitten durch die Kiemen hindurch, wodurch freilich die Aehnlichkeit zwischen Kiemen und Lungen auf ihr Minimum gebracht wird. Allein nicht so in der Lamprete. Hier findet sich in der Tiefe der Rachenhöhle eine zwiefache Oeffnung: die obere, engere, nach dem Rückgrathe zu liegende ist die Fortsetzung des Schlundes, oder der Anfang des Oesophagus, welcher von da an, als eine kaum  $\frac{1}{4}$  Zoll weite Röhre, sich nach hinten erstreckt, über oder hinter dem Respirationsorgan, und ohne mit diesem zu communiciren, verläuft, sich unmerklich in den nur wenig weitem Magen verliert, und dann wieder mit wenigen Veränderungen als ein ganz gerader Kanal bis zum After fortsetzt. Der untere oder vordere, um vieles weitere Ausgang der Rachenhöhle, welcher von dem obern durch eine häutige Klappe (man könnte sie eine Art von Epiglottis nennen) geschieden ist, bildet nun den Anfang des Respirationsorgans, d. i. einer häutigen, zu beiden Seiten von sieben runden Oeffnungen durchbohrten, ungefähr einen halben Zoll weiten Röhre, welche nach hinten sich blind endigt, durch welche das mittelst des Mundes aufgenommene Wasser zu den Kiemenblättern geführt wird, und welche daher ihrer Lage (vor der Speiseröhre), ihrer Bildung und Bedeutung nach auf das vollkommenste einer Luftröhre, oder einem Bronchienzweig, dessen Oeffnungen zu den Lungenzellen führen, entspricht. Die Länge dieses Bronchienstamms beträgt etwas über zwei Zoll, und da er erst am hintern Ende des Kopfs seinen Anfang nimmt, so stimmt auch in dieser Hinsicht seine Lage, so wie die der Kiemen selbst, vollkommen mit der Lage der Respirationsorgane höherer Thiergattungen überein. Durch

die beiden Reihen der 7 Löcher mündet ferner dieser Kanal in die eigentlichen Kiemenfäcke, als deren Ausgänge sodann die 7 äußern Kiemenlöcher, welche zu beiden Seiten des Körpers sich befinden, betrachtet werden müssen. Jeder dieser Kiemenfäcke nun, deren Länge über  $\frac{3}{4}$  Zoll, deren größte Breite gegen  $\frac{1}{2}$  Zoll beträgt, stellt eine kegelförmige, nach außen erweiterte Höhle dar, und wird durch eine zarte Membran gebildet, an deren innerer Fläche, in der Richtung von innen nach außen, eine große Anzahl besonderer hervorragender Falten verlaufen, welche im Kleinen ziemlich dieselbe franzenartige Beschaffenheit zeigen, wie bei andern Fischen die freien Kiemenblätter selbst. Da übrigens, wie bemerkt, jeder Kiemenfack aus einer besondern Haut gebildet ist, so bestehen natürlich die Scheidewände zwischen je zwei dergleichen Höhlen aus doppelten Platten, zwischen und an welchen die Gefäße der Kiemen verlaufen. Der hinterste Kiemenfack jeder Seite stößt am hintern blinden Ende des beschriebenen Bronchienstamms mit dem gegenüber liegenden zusammen, und wird hinterwärts durch eine sehnigte Haut unterstützt, welche die Höhle des Herzbeutels vom gesammten Respirationsorgan abzufondern bestimmt ist. Man denke sich jetzt für einen Augenblick die äußern Kiemenlöcher verschlossen, man denke sich das Thier als Luft durch den Mund ein- und auf demselben Wege wieder ausathmend, und wir haben in dem beschriebenen Bronchus und in den Kiemenzellen einen Apparat, welcher durchaus nicht wesentlich, weder hinsichtlich seiner Lage noch Bildung, von einer wirklichen Lunge sich entfernt, und müssen dadurch von der Richtigkeit des weiter oben aufgestellten Satzes, daß auch die Kiemen, als solche, zur Lungenform sich veredeln können, überzeugt werden; ein Uebergang, welcher bei den Thieren ohne Rückenwirbel (wo so oft



Respirationshöhlen in Kiemen sich verwandeln) längst bekannt war, für die Thiere mit Rückenwirbeln aber erst durch dieses Beispiel recht anschaulich wird, denn sogar bei den Gattungen, wo eigentliche Lungen nur späterhin sich ausbilden, und früher Kiemen vorhanden sind (wie bei den Fröschen), sind es bekanntlich nicht die Kiemen selbst, welche sich in die Lungen verwandeln.

Jetzt haben wir indess noch eine andere Eigenthümlichkeit der Lamprete zu betrachten, welche insofern vorzüglich von Wichtigkeit zu seyn scheint, als dadurch noch eine Verwandtschaft mehr zwischen den Knorpelfischen und wallfischartigen Säugthieren erwiesen wird, Gattungen, welche auch in vielen andern Hinsichten höchst merkwürdige Uebereinstimmungen darbieten. So wie nämlich Delphine und Wallfische das eingeschluckte Wasser, mittelst einer oder zweier Nasenröhren, aus der Rachenhöhle wieder auswerfen, so findet sich auch in der Lamprete eine eigene Oeffnung mitten auf der Scheitelfläche, welche als eine enge Röhre, äußerlich anfängt, dann zu einer, mit einer schwarzen gefalteten Haut ausgekleideten, von einem eigenen muschelförmigen Knorpel unterstützten Höhle (dem Geruchsorgan) sich erweitert, und von da durch eine eigene, mit Klappen versehene Oeffnung in den Anfang der Speiseröhre mündet. Dieser Apparat, welcher, wie man erkennen wird, sehr dem Spritzröhrenapparat der Cetaceen <sup>1)</sup> ähnelt, ist jedoch nicht allein einer solchen Aehnlichkeit wegen, und weil er dem Fische das Mittel darbietet, Wasser wieder auszuwerfen, welches statt in den Bronchus, in den Oesophagus gedrungen war, merkwürdig, sondern verdient auch insofern

---

1) Vergl. *Cuvier's Vorlesungen über vergl. Anat.* übersetzt von *Meckel*. II. Bd. S. 655.

beachtet zu werden, weil hier bereits die Höhle des Geruchsorgans, fast ganz so, wie in den höhern Thierklassen, mit dem Anfange des Schlundes zusammenmündet, was außerdem bei den Fischen, deren Geruchsorgane gewöhnlich als nicht eben tiefe Gruben an der Spitze der Schnauze sich befinden, keinesweges der Fall zu seyn pflegt. Wenn übrigens von *Bloch* <sup>1)</sup> jener am Scheitel befindlichen Röhre die Vermittelung des Ab- und Zuflusses von Wasser zu den Kiemen selbst (deren Lungenähnlichkeit übrigens schon von diesem erwähnten Ichthyologen bemerkt wurde) zugeschrieben wird, so scheint diese Meinung, da, wie gezeigt worden, jener Gang nur mit dem Oesophagus, nicht mit dem Bronchus communicirt, durch eine genauere Untersuchung gänzlich widerlegt zu werden.

Ferner verdienen denn auch noch die Knorpelbögen, welche den beschriebenen Respirationsapparat unterstützen, eine etwas genauere Betrachtung: Schon die Untersuchung der die Kiemenblätter in den Grätenfischen tragenden Bögen nämlich, hatte mir die Ueberzeugung gegeben, daß eine ältere, bereits von *Duverney* <sup>2)</sup> geäußerte Ansicht über die Bedeutung dieser Gebilde, zu Folge welcher in ihnen die eigentlichen Brustrippen; in dem dieselben unten und vorwärts vereinigenden Knorpel, das eigentliche Brustbein, kurz in dem ganzen knöchernen oder knorpeligen Kiemenapparat, der eigentliche Thorax des Fisches sich darstelle, allein als vollkommen naturgemäß zu betrachten sey, *Geoffroy's* <sup>3)</sup> Ansicht hingegen, welcher im Zungenbein und

---

1) Naturgeschichte der Fische Deutschlands III, Bd. S. 40.

2) Mémoires de l'académie des sciences 1701. p. 225.

3) Annales du Musée d'Histoire nat. T. X. p. 87.

den Strahlen der Membrana branchioftega das Analogon des Brustbeins und der Brustbeinrippen vermuthete, weit weniger mit den Resultaten einer unbefangenen Beobachtung übereinstimme. Nichts kann jedoch wohl mehr dazu dienen, die vollkommene Analogie zwischen dem knorpligen Kiemenapparat und dem Thorax der höhern Klassen in ein helles Licht zu setzen, als die Untersuchung jener Gebilde im Petromyzon. Hier findet sich nämlich zuvörderst, gleich wie auch in den Hayen und Rochen, die bedeutende Differenz, welche in den Gräthenfischen schon durch die Lage des Kiemenapparates an der untern Fläche des Schädels gebildet wird, aufgehoben, indem mit den Kiemen auch diese Knorpel unter den vordern Theil der Wirbelsäule gerückt sind; überdies ist aber auch hier in einer gegen  $2\frac{1}{2}$  Zoll langen, schmalen, 8 Paar Rippenknorpel tragenden Knorpelsäule, welche vorn an der untern Fläche des Körpers verläuft, und vorwärts mit einer kleinen Spitze versehen ist, voran, so wie an der Knorpelsäule und den Rippenknorpeln selbst, starke Muskeln sich befestigen, ein so deutliches *Sternum* gegeben, das, man mag nun auf Lage, oder Bildung, oder auf die dadurch unterstützten und umschlossenen Theile (einen Bronchus mit 14 Kiemenlücken, den Kiemengefäßen, und den hinter dem Bronchus herabsteigenden Oesophagus) Rücksicht nehmen, die vollkommene Gleichbedeutung der gesammten Kiemenknorpel mit einem wahren Thorax dadurch außer allen Zweifel gesetzt wird. So wie nun dieser Thorax von unten durch das Brustbein gebildet wird, so auf den Seiten theils durch die vorwärtsgerichteten, mit rückwärts gewendeten hakenförmigen Fortsätzen versehenen Rippenknorpel, theils durch zwei Reihen sonderbar geschwungener, die Kiemenlöcher umgebender Knorpelstreifen, theils oberwärts endlich, durch einzelne rippenartige mit rück-

wärtsgewandten Haken verfehene Knorpel, welche zunächst mit dem Rückgrathe sich vereinigen, und mit den mittlern Knorpelstreifen, so wie diese mit den untern Rippenknorpeln, nur durch kurze aber starke Muskelfasern verbunden sind; so das dann hierdurch dieser ganze Thorax eine außerordentliche Biegsamkeit und Beweglichkeit, welche wohl um das Füllen und Entleeren der Kiemenlücke zu unterstützen nöthig war, erhalten muß.

Vorzüglich auffallend jedoch ist endlich das Pericardium dieses Fisches, welches als eine gänzlich geschlossene knorpelige Kapfel <sup>1)</sup> am Ende jenes die Kiemenlücke umschließenden Thorax sich befindet, mit den Brust- und Rückenrippenknorpeln sowohl, als mit den die Kiemenlöcher umschließenden Knorpelstreifen, so wie mit dem Sternum durch eigene Knorpeläste in Verbindung steht, und als eine äußerlich völlig glatte, ungefähr 1 Zoll im Durchmesser haltende Kugelhälfte der obern concaven Fläche der durchaus grün gefärbten Leber aufliegt. Wird dieses gegen  $\frac{1}{2}$  Linie starke knorpelige Pericardium, welches zugleich eine feste Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet, durch einen Längenschnitt geöffnet, so gelangt man in die mit einer glatten weißlichen Haut ausgekleidete Höhle desselben, welche von dem ohngefähr  $\frac{3}{4}$  Zoll langen, und eben so breiten Herzen ziemlich genau ausgefüllt wird; wobei dann, als vorzüglich interessant, noch die einzelnen festen Adhäsionen des Herzens am Herzbeutel beschrieben werden müssen. Dergleichen Verwachsungen des Herzens sind nämlich bereits bei mehreren Fischen, z. B.

1) Dies sonderbare knorpelige Pericardium war schon dem *Rondelet* aufgefallen, welcher sagt (de piscibus Lib. XIII. p. 399.): Cor pericardio cartilagineo concluditur. Auch von *Bloch* (a. a. O.) geschieht desselben Erwähnung.

von *Broussonet* beim Seewolf, von H. *Tiedemann* beim Meeraal, vorgefunden worden, demohnerachtet äußerte der letztere Naturforscher noch die Vermuthung<sup>1)</sup>, daß dergleichen Erscheinungen vielleicht mehr einer vorhergegangenen Entzündung zuzuschreiben seyn möchten, wogegen jedoch bereits H. *Meckel*, gestützt auf ähnliche Beispiele, welche unter den Amphibien vorkommen, einige Zweifel erregt hatte<sup>2)</sup>. Da dennoch über diese Sache bisher noch einige Ungewissheit verbreitet zu seyn schien, so freut es mich, hier eine Beobachtung mittheilen zu können, wodurch wenigstens so viel erwiesen wird, daß dergleichen Adhäsionen am Fischherzen *wirklich* zum normalen Zustand gehören können. Das Herz der Lamprete nämlich ist sehr deutlich durch drei Bänder an das Pericardium geheftet: das mittlere derselben verläuft der Länge nach zwischen Vorkammer und Herzkammer, indem es von der Hohlvene seinen Ursprung nimmt, mit dem Ligamentum suspensorium der menschlichen Leber durch Form und häutige Natur übereinstimmt, und nach dem vordern Körperende hin mit einem freien Rande sich endigt. Außer diesem sind ferner noch zwei seitliche Bänder von einer mehr sehnigen Natur, und von der Form runder Stränge vorhanden, von denen das eine, stärkere, rechterseits die Herzkammer, das zweite, schwächere, aber etwas längere, linkerseits die Vorkammer an das Pericardium heftet, so daß folglich in diesem Thiere auf eine sehr sichere und regelmässige Weise für die Befestigung der Lage des Herzens gesorgt ist.

Was das Herz selbst anbelangt, so scheint dies aus zwei gleich großen, stumpfwinklichen, an ihrer Grund-

1) Ueber das Fischherz S. 5.

2) H. *Cuvier's* Vorles. über vergl. Anat. von *Meckel* übersetzt. IV. Bd. S. 70. Anmerk.

fläche an einander gedrängten Dreiecken zu bestehen, von welchen das eine, die rechte Hälfte des Herzbeutels ausfüllende; durch die hellrothe Herzkammer, das andere, die linke Hälfte des Herzbeutels einnehmende, durch die mehr graublau gefärbte Vorkammer gebildet wird. Oeffnet man das Herz, so zeigen sich die Wände der Herzkammer wie der Vorkammer, ziemlich weich und porös (besonders die der letztern, dahingegen die der erstern dicker gefunden werden), die Höhle der Vorkammer ist besonders geräumig, und nimmt zwei Hohlvenenstämme auf, deren Mündungen innerlich durch eine Hautfalte, eine Art von Klappe geschieden sind. Von der Vorkammer führt ein ziemlich schmaler Kanal zur Herzkammer, und es befinden sich in ihm zwei verhältnißmäfsig beträchtlich gröfse, mehr segel- als halbmondförmige Klappen. Die Herzkammer selbst ist mehr oval, scheint mir daher hier wenig mit der Gestalt des ganzen Fisches übereinzustimmen<sup>1)</sup>, und an ihrem obern Ende entsteht aus ihr die weifslich gefärbte ziemlich starke Kiemenpulsader, welche an ihrem Eingange mit zwei halbmondförmigen Klappen versehen ist, fogleich die feste sehnige Haut, welche das Pericardium vom Respirationsapparat sondert, durchbohrt, und dann an der vordern Körperfläche hinter dem Sternum und vor den Kiemenfäcken verläuft, um sich endlich mittelst der Kiemengefäße oberhalb des Respirationsorgans zu der an der untern Fläche des Rückgraths verlaufenden Aorta zu vereinigen.

1) Nach H. Tiedemann's Beobachtungen (a. a. O. S. 18.) kommt bei andern Fischen gewöhnlich die Gestalt der Herzkammer mit der des ganzen Körpers überein.

VI.

## Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit.

Vom Doctor SUSEMIHL.

Die Mißbildungen, wie sie sich an dem unvollkommen entwickelten Fötus finden, haben ihren Ausleger gefunden. Das Unbegreifliche, was in den seltsamsten Gestaltungen liegt, wird durch die Betrachtung, daß dieselben in einer Periode auf dem natürlichen Entwicklungswege des Individuums so vorkommen, wenigstens eben so begreiflich als die Bildung des Fötus selbst es ist. Diese ist nun freilich von allem Unerklärlichen das Unerklärlichste, aber sie liegt nun einmal vor Augen und in ihr ist empirisch eine bestimmte, immer gleiche Richtschnur gegeben, die erforscht werden muß, an die die abweichenden Erscheinungen vergleichend angereicht werden können.

Es käme nun noch darauf an, für die später, das heißt nach der Vollendung des vollkommenen Individuums entstandenen Mißbildungen (Krankheiten) auch rückwärts eine solche Richtschnur aufzufinden, an der sie eben so sicher aufgezählt werden könnten. Diese muß die Gesundheit selbst, die vollendete Ausbildung seyn; und vielleicht liesse sich ein schwaches, aber deutliches Bild jeder Krankheit, in der Gesundheit angedeutet, wiederfinden. Erscheinungen aber, die sich nicht auf dieselbe Weise zurückführen lassen, werden leicht in zwei Klassen zerfallen, nämlich in *Wunden* (gewaltsam dem Organismus aufgedrängte Modificationen) und *Asterorganisationen*. Dies möge ohne weiteren Beweis dahin gestellt, und jetzt vergönnt seyn, an einer kleinen Reihe von Krankheiten kurz zu zeigen, wie in denselben nichts ganz Neues entstanden ist, sondern sich ihr

Entstehen aus der gefundenen Anlage und Form der Theile fast genügend erklären läßt; nämlich an den Prolapsus, Hydrocelen und Hernien.

### I. Ueber die Vorfälle.

Außer den traumatischen Vorfällen, die überall entstehen können, sind bekanntlich die gewöhnlichsten und die gerade hierher gehörenden, der Prolapsus uteri (non inversi), Pr. intestini recti und der Pr. intestinorum, oder der Volvulus.

Wir können, um zuerst vom *Uterus* zu reden, diesen offenbar in seiner natürlichen Lage so ansehen, als stünde er eben im Begriff zu prolabiren, und die ganze portio vaginalis ist ja im Grunde nichts anders, als ein wahrer prolapsus uteri incompletus. Es entsteht bei seinem weiteren Herabsinken nichts Neues, als daß er seiner natürlich eingeleiteten Tendenz in die Scheide hinabzufinken, nachgiebt, bis er in den äußern Schamtheilen sichtbar wird, oder wohl ganz ganz durch dieselben hervordringt, und ganz von der Scheide umgeben als prolapsus uteri completus vor den Schamtheilen herabhängt.

Fast eben so interessant ist der *Vorfall des Mastdarms*. Er entsteht bekanntlich während der Anstrengung beim Stuhlgange. Bei diesem Processe erschlafft der Sphinkter, und wird von den zusammengezogenen Fasern des Levator ani in die Höhe gezogen. Gleichzeitig contrahiren sich die starken Längensmuskeln des Mastdarms, und drängen einen Theil der innern Häute desselben zum Anus hinaus, so daß also jede Kothausleerung, besonders aber schwere, aus den bekannten täglich vorkommenden Ursachen, einen unvollkommenen Vorfall des Mastdarms zu Wege bringt. Ganz besonders deutlich läßt sich dies bei jeder excretio alvina der



Pferde und des Rindviehes beobachten. Kommt nun tenesmus hinzu, oder war die Anstrengung besonders groß, so wird der Mastdarm auf einem Zustande der ihm periodisch eigenthümlich war, fixirt; die zarte villosa, der Luft und andern äußern Schädlichkeiten ausgesetzt, entzündet, verdickt sich, wird schwerer, und zieht mehr und mehr vom Mastdarm hervor. Besteht der kleinere Vorfall auch nur aus der innern Haut, so wird jeder grössere alle Häute enthalten, wie dies von den Beobachtern bestätigt wird.

*Prolapsus tubi intestinalis* oder *Volvulus, intususceptio*. Dieser Krankheitszustand giebt nun ganz besonders viel Aufklärung für die aufgestellte Ansicht. Es kommt derselbe am häufigsten, und, man kann sagen, fast immer, an der Valvula Bauhini, so vor, daß sie vorangehend, das Ileum in das Colon hineinzieht. Dies läßt sich nun wenigstens nicht aus der Schwere erklären, da sie gerade gegen ihr Gewicht ansteigen muß. Aber höchst interessant ist die Betrachtung, daß die Grimmdarmsklappe eigentlich schlechterdings keine eigends angeordnete Klappe ist, wie etwa die valvulae venarum, oder atriorum cordis u. s. w., sondern daß sie nur durch das Einschieben des dünnen Darms in den dicken entsteht, so daß die nun von aussen in Berührung tretenden äußern Darmflächen durch Zellgewebe mit einander in Verbindung gesetzt werden, sich aber durch die leichteste Präparation wieder so von einander trennen lassen, daß keine Spur von einer Klappe übrig bleibt. Sonach ist die Bauhinsklappe nichts Andres als ein anfängender, aber der Gesundheit conformer Volvulus. Diese Anlage bildet sich weiter aus, so entsteht der prolapsus ilei incompletus (wie der Uterus in seine Scheide aufgenommen wurde), und gar, wie deutliche Beobachtungen lehren, prolapsus ilei completus, indem jene sogenannte Klappe aus der Afteröffnung hervortritt.

(*Richters*, Wundarzneykunst, Bd. 6. p. 476. — *Whately* in den *Philos. Transact.* LXXIII. p. 305. u. f. w.). Die seltenen Fälle, wo Intusussception an einer andern Stelle vorkam, oder die vielleicht zweifelhaften einer aufsteigenden Intusussception, wie sie *Home* (*Transact. of a Soc. for the impr. cet.* I. p. 103.) nennt, lassen sich nur aus dem motus peristalticus erklären, der bekanntlich so zu Wege kömmt, daß die Cirkelfasern sich von oben nach unten zusammenziehen und wieder erschlafen. Bleibt nun ein Fascikel in der Contraction, während die nächst untern sich wieder erweitert haben, so kann der engere Darmtheil in den erweiterten hinabsinken. Dasselbe (und noch leichter, weil hier die große Schwere der enthaltenen Theile noch hinzu kommt), muß uns bei der Erklärung des gewöhnlichen prolapsus, wo er sich verdoppelt oder gar verdreifacht, leiten;

## II. Ueber die Hydrocelen.

Bei den Wasseransammlungen der Scheidenhaut des Hoden interessirt uns hier nicht der Ursprung des Wassers, sondern nur der Sitz desselben, der auf eine merkwürdige Weise mit natürlichen Behältern zusammentrifft. Die Scheidenhaut des Hoden, die bei neugeborenen Kindern meistens, wenigstens noch auf einer, und zwar vorzugsweise auf der rechten Seite ganz offen gefunden wird, verwächst nach *Schregers* Untersuchungen (*Chirurg. Versuche* Bd. I. p. 61. seqq.) zuerst im Bauchringe, von da an aufwärts und abwärts, zuerst in der Bauchmündung des Leistenkanals und in diesem selbst, dann einige Linien über den Hoden, so daß zwischen diesem Punkte und dem Bauchringe noch geraume Zeit kleine Bälge übrig bleiben, die auf hinzukommende Ursache eine Erweiterung zulassen. Gerade nach

diesem Typus richtet sich das Vorkommen der wider natürlichen Wasseransammlungen. Am häufigsten ist diejenige, die den ganzen Scheidenkanal einnimmt, unter acht Neugeborenen bei Einem vorkommt, (*Schreger* p. 7.) häufig ohne Nachtheil übersehen wird. Weit seltner bildet sie sich bei Erwachsenen aus. (*Loders chirurg. Beob. I. 166. Hebenstreits Zusätze zu Bell. V. 447.* Dies entspricht den Beobachtungen von weit über die gewöhnliche Zeit offen gebliebenem Scheidenkanal. Sie hat die vollkommenste Analogie mit der Gesundheit. Dann folgen in der Frequenz diejenigen, welche die zweite Bildungsperiode bezeichnen, und sich von oben oder unten (*Schregers dritte Form S. 32.*) bis zum Bauchringe erstrecken. Schreitet nun der Verwachsungsproceß noch weiter, so entsteht entweder ursprünglich, oder, wenn eine der vorigen Formen vorhanden war, ohne daß das vorhandene Wasser den Schließungsproceß ganz unterdrücken kann, aus dieser (ein seltner Fall, von *Schreger S. 29 d. a. W.* beschrieben) die Hydrocele cystica, oder *H. tun. vagin. propr. testis*, die doch im Grunde nichts Andres als *H. cystica* ist. Die bekannten Modificationen, wo sich zuerst die Hodenhöhle abschloß, und Wasser aus der Bauchhöhle bis zur Hodenhöhle reichte, die schon abgegränzt war (*Schreger 27.*), oder sich vom Hoden selbst, bis zur geschlossenen Bauchmündung des Leistenkanals erstreckte, erklären sich aus einer Unordnung in der Zeitfolge der drei Hauptverwachsungspunkte. Es sey mir nur noch erlaubt zu bemerken, daß der Name einer Hydrocele congenita entweder nur der zukommt, die wirklich angeboren ist (ihr Verhältniß sey übrigens welches es wolle), oder allen diesen Hydrocelen, auch der cystica (*funiculi spermatici* bei den Autoren), beigelegt werden muß, insofern auch diese einen in der gefunden Anordnung der Theile voraus angedeuteten Sitz

hat; wenigstens kann Schregers dritte Form des angeborenen Wasserbruches diesen Namen nicht mit mehrerem Rechte verlangen.

### III. Ueber die Hernien.

Wir finden Brüche auf gewaltsame Veranlassung an allen Theilen der Bauchwandungen entstehen, durch die Bauchmuskeln, die weisse Linie, das Zwerchfell, das Mittelfleisch u. f. w. Wir müssen sie zum grössten Theil als Wunden betrachten, da sie ihre Wundennatur auch dadurch bekrunden, dass sie bisweilen ohne Bruchfack gefunden werden (*Astley Cooper* in seinem bekannten Werke: Anatomie u. chir. Behandl. der Leistenbr. p. 3.) und keine Analogie für sich haben, als etwa, dass sie meistens die Stellen benutzen, wo die Blutgefässe durch die Faserspalten durchgehen (Ebendaf. Fol. I.). Mehr Analogie mit der gefunden Anordnung hat der Bruch durch das Foramen ovale, weil in der membr. obturat. ein beträchtliches Loch zum Durchgange bedeutender Gefässe offen bleibt. Noch grösser ist die Disposition zum Durchgange fremder Theile unter dem Fallopischen Bande, wo die Lücke, welche die Schenkelbrüche aufnimmt, so genau von *Hesselbach* beschrieben ist. (Ueber d. Urspr. d. Leistenbr. p. 15.). Hier waren es überall nur Blutgefässe und Nervenstämme, die die Durchgangspunkte andeuteten. Die Betrachtung des Nabelbruches ergiebt schon, dass, im Verhältniss mit dem häufigern Vorkommen desselben auch die Analogie grösser ist. Es ist nämlich durch die bekannten Untersuchungen erwiesen, dass in einer frühern Periode des Embryo ein Theil der Gedärme ausserhalb des Nabels in der Nabelschnur liegt, dass der angeborene Nabelbruch ein Stehenbleiben auf dieser frühen Bildungsstufe ist, und so bleibt die Disposition zu einem früher  
nor-

normalen Zustände zurück, wie denn auch, je jünger die Individuen, desto häufiger der Nabelbruch beobachtet wird.

Mit etwas mehr Umständlichkeit müssen wir uns über den äusseren Leistenbruch ausbreiten, von dessen grosser und interessanter Analogie mit den normalen Verhältnissen es herrührt, dass er allein fast zweimal so häufig vorkommt, als alle anderen Brüche zusammen genommen. (*Campers* kleine Schriften, übers. von *Herbell* III. Bd. 2. Stück p. 182.) Der äussere Leistenbruch kommt angeboren vor; dann gehört er ganz in die Ansicht der *Hydrocele congenita*. Es ist zugleich mit, oder statt des Wassers, ein Stück Darm aus dem Bauch durch den offen gebliebenen Fortsatz hinabgefallen. Ist nun aber die Scheidenhaut des Hoden geschlossen, so dass sich der Bruch einen eigenthümlichen Behälter, seinen Bruchsack, mitnehmen muss, dann ist der Hode im Hodensack das vollkommene Vorbild dieser Krankheit, dessen Bedingungen sie aufs Vollkommenste nachahmt. *Erstens* entsteht dieser Bruch häufig ohne alle äussere Veranlassung (*Hesselbach* 36.), blos durch die überwiegende Disposition begründet. *Zweitens* kommt derselbe dreimal auf der rechten Seite vor, ehe man ihn zweimal auf der linken Seite findet. (*Wille traité des bandages herniaires Hesselbach* S. 23.) Dies kommt wohl nicht, wie der erste Schriftsteller meint, von der häufigeren Anstrengung des rechten Armes her, sondern hängt damit zusammen, dass der Scheidenfortsatz auf der rechten Seite länger als auf der linken offen bleibt, weswegen auch alle Hydrocelen häufiger auf der rechten Seite vorkommen. Auch der nicht angeborne Bruch benutzt vorzugsweise die Seite, die eine unvollkommnere Neigung zum Verwachsen hat. *Drittens* entsprechen die Einklemmungsstellen des äusseren Leistenbruches ganz den Hauptverwachungs-

punkten der Scheidenhaut. Er klemmt sich am häufigsten im Bauchringe ein, hier verwächst die Scheidenhaut zuerst. Demnächst kommt nicht selten Einklemmung in der Bauchmündung des Leistenkanals vor, dem zweiten Verwachfungspunkte der Scheidenhaut. (*Hefselbach* 28. *Cooper* 25.) Letzterer Schriftsteller erzählt auch einen Fall von Einklemmung an beiden Stellen zugleich. (p. 26.) Nun mußte auch noch eine Einklemmung an der Stelle Statt finden, die der Verwachfungstelle über dem Hoden entspricht, welches aber aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich ist. Indessen giebt doch *Hefselbach* (S. 36.) die besondere Modification eines angeborenen Bruches an, wo die Därme frei in den offengebliebenen Scheidenkanal hineinfelen und doch an der etwas verengerten Stelle über dem Hoden eingeklemmt wurden. *Viertens* wird man wohl ohne Bedenken noch hierher rechnen können, daß so häufig der Leistenbruch an einem Subject auf beiden Seiten zugleich vorkommt, wie auf beiden Seiten ein Hode herabtritt. Endlich darf man auch noch einen Blick auf die im Bruche enthaltenen Theile werfen. Auf der rechten Seite findet sich am häufigsten das Coecum mit seinem Appendix und dem benachbarten Theile des Ileum; offenbar die Theile, die der normalen Lage nach schon, so zu sagen, im Begriff stehen, sich in den Fortsatz hineinzusenken. Ist der Bruch ein angeborener, so ist häufig der vorgefallene Theil des Grimmdarms sogar noch mit seinem Gekröse an die hintere Wand des Bruchfackes geheftet, wie in seiner gewöhnlichen Lage. Auf der linken Seite aber enthält der Bruch insgemein die Flexura iliaca coli descendentis aus demselben Grunde, und einen Theil des Netzes, weil dieses auf der linken Seite weiter hinabzureichen pflegt, als auf der rechten.

Zum Beschlufs noch ein Wort über den innern Leistenbruch. Die Stelle, an der er vorkommt, ist die schwächste an den ganzen Bauchwandungen, und man sollte daher auf den ersten Blick vermuthen, er müßte weit häufiger als der äußere Leistenbruch vorkommen. Dagegen ergiebt die entschiedenste Erfahrung, dafs unter zehn Leistenbrüchen noch kaum ein einziger innerer ist. (*Hesselbach 27.*) Sehr schön erklärt sich aber auch diese Erscheinung daraus, dafs er gar keine Analogie in der natürlichen Anordnung der Theile für sich findet, sondern, wie die Bauchbrüche, zu den Wunden zu zählen ist, (s. oben.) Ohnehin möchte man sich geneigt fühlen, ihn zu den Bauchbrüchen zu rechnen, insofern er alle Bedingungen derselben hat, nur mit dem zufälligen Umstande, dafs er seiner tiefen Ursprungsstelle wegen, leicht in den Hodensack hinabfällt, und so das Ansehn eines Leistenbruches gewinnt, eben so wie jener von *Chopart* und *Default* beschriebene Bruch, der durch eine Spalte über dem Fallopischen Bande trat, und also eigentlich ein Bauchbruch war, durch sein ferneres Herabsinken an der vorderen Seite des Schenkels das Ansehn eines Schenkelbruches bekam. (*Richters Wundarzneikunst. V. 440.*)

## I n t e l l i g e n z b l a t t .

### I. Ueber den Schleim der Schnecken. Von Nasse.

Der Sprachgebrauch nennt die Flüssigkeit, die auf der Hautfläche der Schnecken ausgefondert wird, Schleim, und dem zufolge haben denn auch die Naturforscher sie bisher für Schleim gehalten; beide scheinen hier aber zu irren. Als ich rothe und schwarze Wegschnecken zwischen die Dräthe der Voltaschen Säule gebracht hatte, sah ich den angeblichen Schleim auf ihrer Oberfläche gerinnen; und auf ähnliche Weise gerann er, als ich etwas davon in einem silbernen Löffel über Kohlen erwärmte. Er ist also kein Schleim (vergl. *Fourcroy* und *Vauquelin* in *Gehrens Journal der Chemie*; Bd. 7. S. 519.), sondern vielmehr Eiweiß oder wenigstens eiweißartig.

Schon *Sorg* (*Disquis. physiol.* P. 2. p. 18 und 24.) erwähnt, daß der Schleim von *Limax ater* und *Helix pomatia*, die er in seinen Athmungsversuchen in Salpetergas sperrte, in eine zähe Haut geronnen sey. Eben so bemerkt *Wilbrand* (das Hautsystem, S. 10.), daß der Schleim auf der Oberfläche der nackten Schnecken in Weingeist und in Säuren gerinne, oder, wie er sich ausdrückt, zu einer Art von Epidermis werde. Die letzte Vergleichung dürfte indess, insofern jener Schleim kein Schleim ist, die Epidermis hingegen, die der höheren Thiere wenigstens, bei ihrer Erweichung sich als ein solcher, verhält, nicht ganz richtig seyn.

Von welcher Natur ist wohl die Flüssigkeit auf der Haut der Fische, der Amphibien? *Rosa* (*Lettere fisiologiche*, Vol. I. p. 285.) sah die auf der Oberfläche eines



Molches befindliche in Branntwein talg- oder wachsähnliche Tropfen bilden, durch welche Wasser molkig wurde. Auch die Flüssigkeit zwischen den Wirbeln des *Squalus maximus* ähnelt, wenigstens darin, daß sich in ihr durch Wärme bläulichweiße Fäden und Häutchen erzeugen, dem Eiweiß. (Vergl. *Gilberts Annalen*, Ed. 41. S. 203.)

## II. Blauwerden der Haut auf den inneren Gebrauch von salpeterfaurem Silber. Von *Nasse*.

Ein Recensent in der Hallischen Litteraturzeitung für 1815, Januarheft, S. 52. erzählt, er habe auf den Gebrauch von *Arg. nitr.* die ganze Haut einer Dame blau werden sehen, worüber er an einem andern Orte weitere Nachricht geben werde. Eine solche in mehrerer Hinsicht und besonders für die Lehre von der Absonderung wichtige Erscheinung verdient gewiß sehr die Aufmerksamkeit des Physiologen. Besondere, noch auszumittelnde Umstände müssen das Erscheinen dieser seltsamen Art von *morbus coeruleus* bedingen, da sie nicht bei allen Kranken, die jenes Mittel eine Zeitlang gebrauchten, beobachtet wird. Bei wiederholter Anwendung des *salp.* Silbers sah ich nie eine merkliche Veränderung der Hautfarbe; wohl aber stellte sich in ein Paar Fällen bei dem fortgesetzten Gebrauch des Mittels Blutfluß aus dem Magen ein. *Powel* gab in Krämpfen alle vier Stunden vier Gran *Arg. nitr.*, und dennoch erwähnt er nichts von blauer Farbe der Haut. Dagegen finde ich, daß schon lange vor dem Recensenten der bekannte *Swediaur* eine Veränderung der Hautfarbe auf den Gebrauch jenes Mittels beobachtet habe. Man sehe *La médecine éclairée par les sciences physiques*, journal rédigé par *Fourcroy*; Tome I, p. 342. Hier wurde jedoch die Haut allmählich „fast ganz schwarz.“ Der Kranke war ein Geistlicher in der Nähe von Hamburg, der an Leberverstopfung litt, und dagegen auf den Rath eines Quacksalbers mehrere Monate lang eine Auflösung von salpeterfaurem Silber gebräuchte, worauf denn nach und nach jene Veränderung in der Farbe seiner Haut erfolgte. Als die

Nachricht von diesem Falle für jene Zeitschrift mitgetheilt ward, hatte die Schwärzung der Haut schon mehrere Jahre lang gedauert, fing aber wieder an abzunehmen.

### III. Electriche Ladung eines Ohrläppchens. Von *Nasse*.

Bei einem taubstummen Mädchen ward die Einwirkung der Volta'schen Säule auf die Hörnerven angewandt. Man steckte in jedes Ohr einen Drath, verband dann mit jedem Drath einen Pol der Säule, und liess die electriche Einwirkung so eine Zeitlang fort dauern. Zufällig wurde einst, nachdem bereits die Dräthe aus den Gehörgängen herausgenommen, das Ohrläppchen der einen Seite berührt. In dem Augenblick, wo dies geschah, erhielt der Berührende einen electriche Schlag aus demselben, wie aus einer schwachen Volta'schen Säule; das Ohrläppchen hatte sich also vorher aus dem Gehörgange geladen, und diese Ladung eine Zeitlang in sich bewahrt.

### IV. Bitte an Anatomen. Von *Nasse*.

Die Formen der verschiedenen Theile des menschlichen Körpers, die Verbindungen dieser Theile unter sich, sind in unseren anatomischen Lehrbüchern ausführlich, zuweilen, besonders bei den Knochen, wohl ein wenig zu wortreich beschrieben; in welchen Grössenverhältnissen aber diese verschiedenen Theile in einem regelmässigenbauten Körper zu einander stehen, darüber enthalten jene Lehrbücher wenig oder gar nichts, obgleich sie uns unstreitig auch über diesen Gegenstand Auskunft schuldig wären. Aber die hiezu erforderlichen Messungen sind noch nicht angestellt; und man darf wohl sagen, dass *Daubenton* uns die Grössenverhältnisse der Haupttheile an manchen Thieren besser kennen gelehrt hat, als die Zergliederer des menschlichen Körpers die nämlichen Verhältnisse an diesem nachgewiesen haben. An den Musterwerken des Meissels, des Pinsels, der Baukunst sind alle Verhältnisse von kunstliebenden Forschern gemessen und

bestimmt worden; hingegen haben die Anatomen den menschlichen Körper, der nun schon so lange, und bis auf die letzte Zeit einzig und allein der Gegenstand ihrer Untersuchungen war, in dieser Hinsicht fast durchaus unerforscht gelassen. Nur einzelne, neue Wege suchende Männer haben von der allgemeinen Sitte, diesen Zweig der Anatomie zu vernachlässigen, eine Ausnahme gemacht; über die Gröſſenverhältnisse der Theile des menschlichen Fötus in mehreren Zeitpunkten seiner Entwicklungsgeschichte besitzen wir *F. Meckel's* genaue Bestimmungen, in denen ein schönes Muster zu weiteren ähnlichen Forschungen gegeben ist; *Legallois* hat neulich im Diction. des sciences méd. Vol. 5, p. 437. zur Ausmittelung des Verhältnisses, welches in verschiedenen Zeiten des Lebens zwischen der Geräumigkeit beider Herzkammern Statt findet, einen sehr schätzenswerthen Beitrag geliefert; Messungen dieser Art sollten nun aber mit gleicher Sorgfalt für alle Lebensalter beider Geschlechter, und für alle äußeren und inneren Theile des Körpers veranstaltet werden. Zur Ausmittelung des Verhältnisses der nach Außen liegenden Theile kann auch derjenige, dem es an Gelegenheit zu Leichenöffnungen fehlt, Beiträge liefern; und ich sammle in meinem Kreise bereits seit einiger Zeit an einer Tabelle hierüber, der ich vor ihrer öffentlichen Mittheilung nur noch eine gröſſere Vollständigkeit zu geben wünschte; aber über die Verhältnisse der inneren Theile können uns nur an Zergliederungsanstalten angestellte Anatomen aus wiederholten Untersuchungen befriedigenden Aufschluß geben, und mögen sie denn recht angelegentlich darum gebeten seyn! Der Gegenstand ist in vielfacher Beziehung wichtig; für den Physiologen, wie für den ausübenden und gerichtlichen Arzt. Die Geschichte der Entwicklung, sowohl der regelmässigen, als der regelwidrigen, hat aus solchen Messungen unstreitig sehr bedeutende Aufschlüsse zu erwarten. Erst nach Erforschung der Regel können wir die in kranken Zuständen vorkommenden Abweichungen von derselben genau bestimmen. Wenn es jetzt in den Leichenberichten heisst: die Leber war klein, das Gehirn groß u. s. w., so sind das Angaben, welche für die Anatomie eine gleiche Stufe der Ausbildung anzudeuten scheinen, wie die der

Chemie zu der Zeit war, wo Untersuchungen nach Maafs und Gewicht, wie sie zu den Fortschritten dieses Zweiges der Naturkunde in den letzten Jahrzehenden so viel beigetragen haben, bei den Scheidekünstlern etwas Unerhörtes waren. Hätten wir doch in unseren ärztlichen Schriften, physiologischen sowohl als pathologischen, nur erst auch mehr Zahlen, und dafür weniger Worte!

Für den ausübenden Arzt findet der Fall, wo Messung der Verhältnisse der Körpertheile für sein Geschäft von Wichtigkeit ist, ganz besonders bei Kinderkrankheiten Statt; und vor allem verdient hier wieder das Verhältniß der Länge und Breite des Kopfes zur Länge des übrigen Körpers, so wie das des Umfangs der Brust zu dem des Bauches seine vorzugsweise Berücksichtigung. Eine Störung in der Entwicklung des Kopfes, der Brust und des Bauchs, hängt mit den meisten Krankheiten des Kindes Körpers zusammen, und muß sich auch in den äusseren Verhältnissen dieser Theile verrathen. Kenntniß der Verhältnisse im regelmässigen Zustande wird den Arzt nun in den Stand setzen, anfangende Abweichungen von der Regel auszumitteln, und so kann er denn der auf solche Weise erkannten Mifsentwicklung schon frühzeitig entgegen wirken. Ist die Abweichung bereits weit gediehen, die Krankheit zur vollen Ausbildung gelangt, so vermag seine Kunst in der Regel zwar wenig oder gar nichts mehr; wohl könnte er aber das aufkeimende Uebel durch frühzeitig angewendete ableitende Mittel, Gegenreize u. s. w. mit Erfolg bekämpfen. Bei einem mir bekannten anderthalbjährigen Knaben, dessen Kopf dem übrigen Körper sichtbar regelwidrig im Wachsen zuvoreilte, hörte diese Mifsentwicklung unverkennbar von der Zeit an auf, wo der Kleine sich durch Faden eine kleine Wunde an der einen Seite des Kopfes zugezogen hatte, und diese Wunde durch Kratzen und anderweitiges Beschädigen derselben drei bis vier Wochen lang in Eiterung erhalten ward. Anderntheils würde jene Kenntniß verhindern, daß solche Gröfsenverhältnisse der Körpertheile, welche regelmässig sind, von dem Arzte nicht für regelwidrig gehalten werden. Es gehört zu dem gesunden Zustande des Kindes Körpers, daß die Bauchhöhle die Brusthöhle beträchtlich mehr an Umfang

übertreffe, als im ausgewachsenen Körper der Fall ist; und darum muß uns denn an einem Kinde ein auffallend großer Bauch weit weniger Besorgniß erregen, als eine ungewöhnlich große Brusthöhle. Vor dem eilften Jahre kann (wie die Beobachtung blauchtiger und ähnlicher Kranken lehrt) der Knabe, vor dem funfzehnten das Mädchen, eine große Beschränkung des Athmens erleiden, ohne Gefahr der Erstickung; nach dieser Zeit ist das aber weit weniger der Fall. Wenn *Eschenmayer* den Tod der *Anna Steinhilder*, über welche wir ihm einen sehr schönen, in den Tübinger Blättern, Bd. 1. St. 3. S. 261. abgedruckten Aufsatz verdanken, von der zurückgebliebenen Ausbildung ihrer Lungen herleitet, so möchte sich doch an der Richtigkeit dieser Herleitung noch zweifeln lassen. In dem Bericht von der Leichenöffnung dieser *Steinhilder* wird zwar angeführt, ihr Brustkasten sey nach Maafsgabe des übrigen Körpers nicht ausgebildet und gewölbt genug, ihre Lungen seyen viel zu klein gewesen; aber abgesehen davon, daß die erstere Angabe mit dem Ergebnifs der bei Lebzeiten der *Steinhilder* vorgenommenen Messungen des Umfangs ihrer Brust und ihres Bauches nicht wohl übereinstimmt, so gehört ja ein Zurückseyn der Entwicklung der Lungen, und eine noch nicht ausgebildete und unvollkommen gewölbte Brust bei einem Mädchen von zehn Jahren, in welchem Alter nämlich die *Steinhilder* starb, zum regelmässigen Zustande. — Die Ausmittelung des Gröfsenverhältnisses, welches für die verschiedenen Theile des Körpers die Regel ist, wird uns in den Stand setzen, Fälle dieser und ähnlicher Art in Zukunft bestimmter, als jetzt möglich ist, zu entscheiden.

## V. Zur Geschichte der Harnbildung.

I. Harnsaures Ammonium in den Excrementen des Maulbeerschmetterlings und Untersuchung der Kalksubstanz, in welche sich die Raupe bisweilen verwandelt. Von *Brugnatelli*. (Aus dessen *Giornale di Filica* etc. Bd. 8 1815. Ites *Doppeli*. S. 42 — 45.)

Die Substanz, welche die Maulbeerschmetterlinge (und überhaupt wohl alle Schmetterlinge) bald nach dem

Auskriechen aus dem Hinterleibe spritzen, hat eine röthliche Farbe, ein erdiges Ansehen, einen eigenthümlichen, dem Gespinnst des Seidenwurms ähnlichen Geruch, keinen starken Geschmack, wenn sie gleich nicht ganz geschmacklos ist. Im destillirten Wasser ist sie bei  $+ 20^{\circ}$  nach dem Deluc'schem Thermometer, eben so im Alkohol unauflöslich. Die Lackmustinctur entfärbt sie, wenn sie damit geschüttelt wird, ungefähr wie die Salzsäure. Mit ätzendem Kali behandelt, giebt sie einen deutlichen Ammoniumgeruch. Nachdem dieser nicht mehr entstand, wurde das Gemisch mit etwas destillirtem Wasser verdünnt und durchgeseiht. Die filtrirte Flüssigkeit bildet mit der Salzsäure ein reichliches Gerinsel, das als Harnsäure erkannt wurde. Der unzeretzte Rückstand wurde mit Wasser abgerieben, und aus phosphorsaurem Kalk und Magnesia, und kohlensaurem Kalk zusammengesetzt gefunden. Auf glühende Kohlen geworfen, entwickelte er Rauch mit thierischem Geruch. Nach der Calcination desselben in einem Platinatiegel blieb ein kohligter Rückstand in Pulverform übrig, der, mit ätzendem Kali behandelt, schwarz wurde. Die durchgeseihete Flüssigkeit war gelblich. Durch Zusatz von Salzsäure entstand kein Niederschlag, zum deutlichen Beweise der gänzlichen Zersetzung der Harnsäure. Er enthielt dieselben Stoffe als der mit ätzendem Kali behandelte Niederschlag. Zusatz von Salpetersäure veranlasste heftiges Aufbrausen und Entwicklung weißer Dämpfe. Die Auflösung nahm eine Blutfarbe an, färbte die Hände hellgelb, welche Farbe in wenig Stunden, gerade wie es bei der Harnsäure, die sich in den menschlichen Blasensteinen in einem ähnlichen Zustande befindet, der Fall ist, in das hellste Scharlach überging<sup>1)</sup>.

1) Diese schon von *Bergmann* beobachtete Eigenschaft der in Salpetersäure aufgelösten Harnsäure, die lebende Haut roth zu färben, hängt vorzüglich von der Ausdünstungsmaterie ab, mit der sie in Berührung kommt, denn die damit getränkten Lappen färbten sich in der Sonne nur schwach, und nie scharlachfarben, wenn sie in freier Luft trockneten, wohl aber, wenn ich sie eine Zeitlang mit der Haut in Berührung brachte. Die Substanz, welche diese auffallende Färbung hervorbringt, ist indessen noch unbekannt.

Hiernach besteht jener Auswurfstoff aus einer ansehnlichen Menge von harnsaurem Ammonium, etwas phosphorsaurem Kalk und Magnesia und kohlensaurem Kalk, die von thierischer Substanz umhüllt sind. Die ansehnliche Menge des erstern ist vorzüglich merkwürdig, weil man diesen Stoff lange dem menschlichen Harn, dessen Steine er auch am gewöhnlichsten bildet, allein zugeschrieben hat. Die von *Humboldt* im *Guano* gefundene Harnsäure \*) könnte wohl von den Excrementen einer Menge von Insekten herrühren. Die Eigenschaft des harnsauren Ammoniums, die Lackmustinctur zu entfärben, ist zwar unter den bekannten Salzen ihm eigenthümlich, kommt aber zugleich mehreren thierischen Substanzen zu. Schon lange habe ich bemerkt, daß dies durch das Rindfleisch, das Extract und den Aufguss von Fleisch, die Häute und Sehnen geschieht, wenn sie stark mit dieser Tinctur geschüttelt werden, oder lange mit ihr in Verbindung sind. Ob diese Eigenschaft von der Anwesenheit von harnsaurem Ammonium abhängt, weiß ich nicht.

Die Seidenwürmer verhärten sich bisweilen, und verwandeln sich in eine kalkartige weiße Substanz. Diese behandelte ich mit destillirtem Essig, um nachher durch Kleefäure zu untersuchen, ob sie Kalk oder kleefsaures Ammonium enthielt, allein der Essig löste sie durchaus nicht auf, da durch das reine Kali kein Niederschlag entstand, und eben so wenig erfolgte Trübung auf die Anwendung der zu Erforschung des Kalkgehaltes angewandten Reagentien. Schütteln der kalkähnlichen Substanz mit ätzendem Kali entwickelte deutlich Ammonium. Schwefelsäure löste einen Theil davon auf, und Kali bildete einen Niederschlag in der Auflösung. Der nicht auflöslche Theil war mit viel thierischer Substanz verbunden, indem er auf glühenden Kohlen einen starken brenzlichriechenden Rauch und bei der Destillation die gewöhnlichen Producte thierischer Substanzen gab, wobei ein kohliger, phosphorsauren Kalk enthaltender Rückstand übrig blieb.

\*) Wahrscheinlicher doch von Vögeln,

Aus mehreren Untersuchungen schliesse ich, dass jene weisse Substanz aus einem Gemisch von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, wenig harnsaurem Ammonium und thierischer Substanz besteht, aber keine Seiden säure (*Ac. bombycum*) enthält, welche sich blofs in der gefundenen Puppe gegen die Zeit des Auskriechens des Schmetterlings entwickelt, und der Essigsäure nahe steht.

2. Untersuchung der Excremente der *Boa constrictor*. Von *Prout*. (Aus *Thomson's annals of philosophy*. Vol. V. 1815. p. 413 — 416.)

Die mir zugefandte Substanz war fest und weifsgelb, von erdigem Bruche. An einer harten Fläche gerieben, liefs sie einen weissen Fleck, wie Kalk zurück, doch fühlte sie sich trockner und rauher an, und war zerreiblicher als dieser. Der Geruch war schwach und ekelhaft  
Sp. Schw. 1385.

I. A. Nach einigen allgemeinen Versuchen wurden 50 Gran, wohl getrocknet und fein gepulvert, 24 Stunden lang in verdünnter Salzsäure digerirt, während die Mischung dann und wann mäfsig erwärmt und stark geschüttelt wurde. Beim Zusatz der Salzsäure entstand kein Aufbrausen. Hierauf wurde die Säure abgegossen, um sie ganz zu entfernen, die Substanz mit destillirtem Wasser sorgfältig mehrmals gewaschen, und das angewandte Wasser zur Säure geschüttet. Beim genauen Trocknen und Wägen fand sich, dass sie 4,92 Gr. verloren hatte, die also in der Salzsäure aufgelöst waren.

B. Ueber die unaufgelöste und bläulich gewordene Substanz wurde eine Auflösung von reinem Kali gegoffen, wodurch sie, unter Mitwirkung der Wärme, ganz aufgelöst ward. Die Auflösung war durchsichtig und beinahe farblos. Zu dieser noch warmen Auflösung wurde Salzsäure im Uebermaafs gesetzt, wodurch ein beträchtlicher, weifser, sehr feinkörniger Niederschlag entstand, der, wohl gewaschen und getrocknet, geruchlos, fast geschmacklos, in kaltem Wasser sehr wenig, stärker in warmem



auf löslich, und in der Auflösung das Lackmuspapier röthend, in Alkohol unauflöslich gefunden wurde, und mit allen Alkalien, Erden u. s. w., in Wasser schwer auflösliche Verbindungen bildete. Durch zugefetzte Salpetersäure wurde er in der Wärme völlig aufgelöst, und die Auflösung bekam nach einiger Zeit eine schöne dunkelrothe Farbe, färbte auch die Haut und andere Substanzen auf dieselbe Weise, verlor sie aber nach einiger Zeit gänzlich. Kurz, sie hatte alle Merkmale der völlig reinen *Harnsäure*. Nach dem obigen enthielten die Excremente  $50 - 4,92 = 45,08$ , also 100 Theile der Excremente 90,16 Harnsäure.

C. Die gelblich gewordene, verdünnte Salzsäure (A) wurde in drei gleiche Theile zerlegt.

1) Zum ersten wurde Ammonium bis zur Sättigung gesetzt, wodurch eine sehr leichte Trübung entstand. Durch Zusatz von kohlenfaurem Ammonium wurde kein weiterer Niederschlag bewirkt.

2) Zum zweiten wurde Ammonium, statt des kohlenfauren aber kleefäures Ammonium gesetzt, welches einen starken, weissen Niederschlag bewirkte.

3) Der dritte Theil wurde sorgfältig bis zur Trockniss abgedampft, der Rückstand gewogen, und dann über einer Lampe stark erhitzt, wobei sich starke weisse Dämpfe von Salmiak entwickelten. Nach ihrem Aufhören wurde der Rückstand nochmals gewogen, und, nach einer Mittelzahl von 2 Versuchen, gefunden, dass er ,9 Gr. verloren hatte. Da nun  $\frac{2}{3} : ,9 = 100 : 5,4$  so enthielten 100 Theile 5,4 Salmiak, dieser wieder 1,7 reines Ammonium.

II. A. Aus I. C. 2. ergab sich, dass die Salzsäure etwas Kalk aufgelöst enthielt, dessen Fällung durch kohlenfauren Kalk (I. C. 1.) aber durch die thierische, mit ihm genau verbundene Substanz verhindert wurde. Um die Menge dieses Kalkes, und die Anwesenheit anderer Salze auszumitteln, wurden 20 Gr. der Excremente in einem Platinatiegel verbrannt, wobei ein salzig-erdiger Rückstand von 1,36 Gr. blieb, auf diesen wieder etwas destillirtes Wasser gegossen und Hitze angewendet. Das Wasser löste die alkalischen Substanzen auf und wurde dann abgegossen und zur Trockniss abgedampft. Nach einer Mittelzahl von zwei Versuchen wogen diese Salze 1,20 Gr.

Essigsäure verursachte Aufbrausen. Nach diesem Zusatze wurden sie abermals getrocknet und in Alkohol digerirt. Dieser löste die essigsauren Salze auf, welche, durch die Glühhitze zersetzt, etwas unvollkommen kohlenfaures Kali, 1,01 Gr. an Gewicht, gaben. Aber  $1,01 \times 5 = 5,05$  unvollkommen kohlenfaurem Kali, mithin ungefähr 3,45 reinem Kali in 100.

B. Der Rückstand, den der Alkohol gelassen hatte, wog ,19 Gr., und bestand vorzüglich aus schwefelsaurem Kali, mit einer Spur von salzsaurem Alkali, wahrscheinlich Natron. Aber  $,19 \times 5 = ,95$  dieser Salze in 100 Theilen der Excremente.

C. Zu dem vom Wasser nicht aufgelösten Rückstande (II. A.), wurde Salzsäure gesetzt, welche ihn ganz auflöste. Reines Ammonium zu dieser Auflösung gesetzt, brachte einen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, kohlenfaures Ammonium einen schwachen von etwas kohlenfaurem Kalk hervor. Hierauf erzeugte phosphorsaures Natron einen sehr deutlich krySTALLIRTEN Niederschlag, welcher die Anwesenheit von Magnesia andeutete. Die Menge dieser Salze war zu gering, als daß sie einzeln zu wägen gewesen wären, zusammen aber mußte ihr Gewicht ,16 Gr. betragen haben, denn  $1,36 - 1,20 = ,16$ . Aber  $,16 \times 5 = ,80$  von dieser Substanz in 100 Theilen der Excremente.

D. Die Menge thierischer Substanz endlich, welche unabhängig von der Harnsäure, welche durch das Verbrennen zerstört war, kann man auf 2,94 pCt. schätzen. Denn  $100 - 90,16 + 1,7 + 3,45 + ,95 + ,80 = 2,94$ .

100 Theile der Excremente enthielten daher:

|                                                  |                 |
|--------------------------------------------------|-----------------|
| Harnsäure . . . . .                              | 90,16           |
| Kali . . . . .                                   | 3,45            |
| Ammonium . . . . .                               | 1,70            |
| Schwefelsaures Kali mit etwas salzsaurem Natron? | ,95             |
| Phosphorsauren Kalk                              | } . . . . . ,80 |
| Kohlenfauren Kalk                                |                 |
| Magnesia . . . . .                               |                 |
| Thierische Substanz, aus Schleim und etwas       |                 |
| Farbestoff bestehend . . . . .                   | 2,94            |

**Bemerkungen.** I. C. 2. Kleesäures Ammonium schlägt oft Kalk, der mit thierischer Substanz verbunden ist, in Verbindung mit dieser nieder, wenn andre Prüfungsmittel kaum eine Spur davon zeigen, wie sich an beinahe allen, von Schleimhäuten abgeforderten Flüssigkeiten nachweisen läßt, eine interessante Bemerkung, die ich Herrn *Wilson* verdanke. Hier war also der Kalk vermuthlich als Nahrungsmittel mit einer schleimähnlichen thierischen Substanz in Verbindung, die ohne Zweifel aus dem Innern des Thieres stammte. In einer schwachen alkalischen Auflösung war er unauflöslich, und konnte daher durch sie leicht dargestellt werden. Auch die Säure nahm eine geringe Menge gelben Färbestoffs auf. Doch waren diese Substanzen wahrscheinlich in geringerer Menge als meine Annahme angiebt, vorhanden, da durch das wiederholte Abwaschen gewiss etwas Harnsäure weggenommen wurde.

I. C. 3. Die Bestimmung des Ammoniumgehaltes ist sehr schwer und auch wahrscheinlich nicht völlig genau.

II. A. Das vorhandne Alkali wurde wegen der Leichtigkeit, womit es, unvollkommen mit Kohlenäure gesättigt, und mit Essigsäure verbunden, die Feuchtigkeit aus der Luft anzog und wegen der Fällung von salzsaurer Platina durch dasselbe für Kali gehalten. Dieses Alkali und das Ammonium schien mir mit Harnsäure verbunden, weil zugesetzte Salzsäure kein Aufbrausen veranlafste.

Die *Boa*, von welcher ich die Excremente erhielt, ist jung, ungefähr 10 Fufs lang, und frist monatlich einmal ein Kaninchen oder zwei Junge. Die Excremente werden aller 8 — 10 Tage ausgestossen, sind dann weich, werden aber an der Luft bald hart und zerreiblich. Sie bilden rundliche Klumpen, und sind oft an ihrer Oberfläche mit einer gelblichen, bisweilen krystallinischen Substanz bedeckt, welche ich als harnsaures, mit etwas Färbestoff verbundnes Ammonium erkannt habe.

3. Ueber die Harnsäure. Von *W. Henry*. (Aus den *Memoirs of the Manchester society. Second series. Vol. II. p. 391 — 413.*)

I. *Harnsäure an und für sich.* Die folgende Darstellung der Eigenschaften der Harnsäure bezieht sich auf den völlig reinen Zustand derselben. Um sie hierin zu

erhalten, bediene ich mich im Allgemeinen derjenigen Art von Harnsteinen, welche beinahe ganz daraus bestehen. Um die Harnsäure von den übrigen Bestandtheilen zu trennen, muß der Stein fein gepulvert und in einer heißen Auflösung von reinem Kali aufgelöst werden. Die Auflösung wird in einer Quantität von verdünnter Salzsäure geschüttelt, welche mehr als zur Sättigung des Alkali hinreicht, und der Niederschlag wiederholt mit destillirtem Wasser gewaschen, wozu man anfangs, um die Salzsäure ganz wegzuschaffen, etwas kohlenfaures Ammonium setzen kann. Nachher wird er bei einer Wärme von nicht mehr als  $212^{\circ}$  Fahr. getrocknet.

1) In diesem Zustande bildet die Harnsäure weisse, glänzende, denen der Boraxsäure ähnliche, aber weit kleinere Blätter, ist weich, und ganz ohne Geschmack und Geruch.

2) In Pulver zur Lackmustinctur gesetzt, wandelt sie ihre blaue Farbe in Roth um, doch weniger deutlich als die mineralischen und die meisten Pflanzen Säuren.

3) Vier Unzenmaasse kochendes destillirtes Wasser lösen 1 — 4 Gran auf, wovon sich beim Erkalten ungefähr  $\frac{1}{2}$  Gran niederschlägt. Nach *Pearson* ist die Säure nur in 800 mal so viel Wasser, nach *Scheele* in 300 auflöslich, indessen wandte *Scheele* den ganzen gepulverten Stein, nicht bloß reine Harnsäure an.

4) Die wässrige Auflösung röthet die Lackmustinctur, bringt aber in den Auflösungen der kohlenfauren Alkalien keine Aenderung hervor.

5) Wird eine geringe Menge trockner Säure mit etwas Salpetersäure erhitzt, und dann verdunstet, so ist der Rückstand schön roth. Diese Farbe wird durch einen Zusatz von einigen Tropfen Wasser sehr verstärkt und karminähnlich, theilt sich der Haut, dem Holze und andern thierischen und vegetabilischen Substanzen mit. Der Niederschlag ist in Wasser auflöslich, und die Auflösung hat die Farbe eines säuerlichen Aufgusses von Rosenblättern, verliert sie aber und wird farblos, selbst ohne Zutritt der Luft. Auch alle Säuren und reinen Alkalien zerstören die Farbe, und kein von mir angewandtes chemisches Mittel stellt sie her. Nach *Fourcroy* rührt diese, durch die Verbindung mit der Salpetersäure entstehende

rothe

röthe Farbe, von dem Harnstoff her, und wird nicht durch die reine Harnsäure hervorgebracht, allein ich habe mich überzeugt, daß gerade die reine Säure sie vorzugsweise, der Harnstoff gar nicht hervorbringt.

6) Die wässerige Auflösung der Harnsäure ist ganz unwirksam auf die Auflösungen von Erden und Metallen in Säuren.

7) Die Auflösungen von vollkommenen und unvollkommenen kohlenfauren Alkalien bringen keine Wirkung auf die trockne Säure hervor. Selbst mehrstündiges Digeriren erzeugt keinen größern Gewichtsverlust, als eine gleich große Wassermenge bewirkt haben würde. Daher muß man, wenn man schon gebildete Steine auflösen will, immer ätzende Alkalien anwenden.

8) Die wässerige Auflösung der Harnsäure zersetzt die Seife nicht; wird aber die trockene Säure mit aufgelöster Seife digerirt, so wird das Oel frei und es bildet sich eine Flüssigkeit, welche mit einer Emulsion sehr viele Aehnlichkeit hat. Zehn Gran Harnsäure mit 30 Granen Seife und 4 Unzenmaassen destillirtem Wasser bei 180° Fahr. digerirt, wurden bis auf etwa  $\frac{1}{2}$  Gran aufgelöst, so daß daher die Seife als ein Auflösungsmittel für die in den Harnwegen befindlichen Steine angesehen werden kann.

9) Schwefel- und Schwefelwasserstoffalkalien werden, mit Harnsäure erhitzt, zersetzt.

10) Harnsäure mit einer Auflösung von blausaurem Kali digerirt, wird nicht aufgelöst.

11) Keine Säuren, solche ausgenommen, die sich, wie z. B. Schwefel-, Salpeter- und oxygenirte Salzsäure, zersetzen, wirken auf die Harnsäure.

12) Die Harnsäure wird schnell durch heisse Auflösungen von reinem Kali und Natron, langsamer durch Auflösungen von Ammonium, aufgelöst. Ein Unzenmaass flüssiger Pottasche von 1108 specif. Schwere löst ungefähr 60 Gran auf. Die Auflösung hat einen starken alkalischen Geschmack, und wird durch alle Säuren zersetzt. Selbst Kohlenäure und die kohlenfauren Alkalien bewirken einen weissen Niederschlag. Dieser ist aber nach den Umständen, unter welchen er sich bildet, verschieden. Wird die alkalische Auflösung in verdünnte

Salz- oder Schwefelsäure oder irgend eine starke Säure gegossen, oder werden diese Säuren auf irgend eine Weise angewandt, so wird die Harnsäure ganz rein niedergeschlagen, sobald die Menge der angewandten Säure größer ist als zur Sättigung des Alkali erfordert wird. Wird aber die den Niederschlag bewirkende Säure allmählich, und in nicht zur Sättigung des Alkali hinreichender Menge zugesetzt, so ist der Niederschlag ganz oder zum Theil eine unauflösliche Zusammenfassung von Harnsäure und Alkali. Eine gefättigte Zusammenfassung von Harnsäure und Alkali allein wird durch kohlensaures Ammonium und durch Kohlenäure niedergeschlagen. Man kann daher die alkalische Auflösung als eine Verbindung von Harnsäure und Alkali ansehen, welche durch ein Uebermaafs des letztern aufgelöst ist. Um die gefättigte Verbindung zu erhalten, kann man entweder die Harnsäure unmittelbar mit dem Alkali in dem zur gegenseitigen Sättigung erforderlichen Verhältnisse verbinden, oder, was leichter ist, durch ein Uebermaafs zugesetztes Alkali die Harnsäure auflösen, dann durch kohlensaures Ammonium einen Niederschlag bilden, und dasselbe nachher auswaschen. Die letztere Methode ist am zweckmäfsigsten, wenn man Kali oder Natron anwendet, um aber gefättigte Verbindungen von Harnsäure mit Ammonium, Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia und Alaun zu erhalten, habe ich mich der erstern bedient.

II. *Harnsaure Salze.* 1) Alle sind ganz geschmack- und geruchlos, und im feuchten Zustande kaum von der Harnsäure selbst unterscheidbar. Beim Trocknen ziehen sie sich, ungefähr wie Alaun, zusammen, und bilden harte Massen.

2) An der Luft verändern sie sich nicht.

3) Sie sind zwar leichter als die Harnsäure, aber doch überhaupt, selbst durch heisses Wasser, schwer auflöslich. Von harnsaurem Kali löst eine Unze kochendes Wasser ungefähr 1 Gran auf. Dies ist am auflöslichsten. Die übrigen folgen in dieser Hinsicht so auf einander: Harnsaures Natron, Baryt, Strontian, Kalk, Ammonium, Magnesia, Alaun.

4) In der Glühhitze werden sie zersetzt, und wenn sie an der Luft verbrannt worden sind, so bleibt ihre Basis mit Kohlen Säure verbunden zurück, das harnsaure Ammonium ausgenommen. Nach der Zersetzung bleibt eine sehr geringe Menge Alkali zurück, durch welches die Säure vorher gesättigt war. Die unvollkommen kohlen sauren Alkalien, welche nach Zerstörung der Säure in dem harnsauren Natron und Kali übrig bleiben, wiegen nur ungefähr  $\frac{1}{8}$  der angewandten harnsauren Salze. 10 Gran Harnsäure, durch Kali oder Natron aufgelöst, und durch kohlen saures Ammonium niedergeschlagen, geben 9 — 10 Gran trocknes harnsaures Salz. Hieraus ergibt sich 1) daß die Harnsäure eine geringe Menge Wasser enthält, welches sie ganz oder zum Theil durch die Verbindung mit den Alkalien verliert, und 2) daß die zur Bildung des Salzes erforderliche Menge von Alkali äußerst klein ist.

5) Wird zu einem harnsauren Salze Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, oder irgend eine Säure, die Blausäure und die Kohlen Säure ausgenommen, gesetzt, so wird die Harnsäure aus den auflöslicheren sogleich, aus den weniger auflöslichen nach einiger Zeit niedergeschlagen.

6) Auflösungen der harnsauren Alkalien werden durch salzsauren, salpetersauren und essigsauren Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia und Alaun, von der Magnesia am langsamsten, zersetzt.

7) Auch die Auflösungen aller Metalle, des Goldes ausgenommen, zersetzen sie. Der durch die Eisenaufösungen bewirkte Niederschlag ist röthlich, der vom Kupfer grünlich, alle übrigen sind weiß, und sehr schwer auflöslich.

8) Die gesättigten harnsauren Salze werden am leichtesten durch einen Ueberschuß ihrer Basen au gelöst. Hiervon machen indess harnsaures Ammonium, Magnesia und Alaun Ausnahmen.

Aus dem Vorigen ergibt sich wohl unbedenklich, daß die Harnsäure wirklich eine Säure ist. Denn 1) röthet sie die Lackmustinctur. *Pearson's* entgegengesetzte Angabe (*Phil. transact.* 1798.) rührt unstreitig davon her, daß er eine durch Mangel von Säure niedergeschlagene Substanz anwandte, wo er dann nicht mit Harnsäure,

sondern mit einem, ihr äußerlich höchst ähnlichen harnsauren Salze arbeitete. Dafs meine Harnsäure vielleicht mit einem Antheil von der zur Fällung angewandten Salzsäure verbunden gewesen sey, ist höchst unwahrscheinlich, da ich sie mit kohlensaurem Ammonium vollkommen ausgefüßt hatte. Auch bringt der gepülverte Stein dieselbe Wirkung hervor, und hier rührt sie nicht etwa von phosphorsaurem Kalk her, indem ich diesen nie in harnsauren Steinen gefunden habe.

2) Zersetzt sie die Schwefel- und Schwefelwasserstoffalkalien.

3) Trennt sie das Oel von der Seife. *Pearson's* gegen-theiliges Resultat rührt unstreitig entweder von der Anwendung eines harnsauren Salzes oder einer zu geringen Menge von Harnsäure her, indem ja selbst die stärkern Säuren, in nicht hinreichender Menge zugesetzt, auch diese Wirkung nicht äußern. Harnsäure muß hierzu gepülvert, in gehöriger Menge und unter Einwirkung der Hitze angewandt werden.

4) Bildet sie mit Alkalien und Erden Verbindungen, welche nicht mehr die Eigenschaften der zu ihrer Zusammenfassung angewandten Stoffe haben.

Der Mangel eines sauren Geschmacks entkräftet diesen Grund nicht, da er auch der Blausäure fehlt. Indessen ist die Harnsäure nur wenig sauer, was sich schon aus der geringen Menge von Alkali ergibt, mit welchem sie sich zu verbinden fähig ist.

III. *Zersetzung der Harnsäure durch andre Säuren.* Hier habe ich dem, was *Scheele*, *Fourcroy*, *Higgins*, *Pearson* und *Brugnatelli* bemerkt haben, nichts zuzusetzen.

IV. *Zerstörende Destillation der Harnsäure.* Die Resultate der Destillation der Harnsäure an und für sich, welche *Scherer*, *Austin*, *Higgins* und *Pearson* erhalten haben, sind die Bildung von Kohlenwasserstoffgas und Kohlenäure, Blausäure, kohlensaurem Ammonium und einem eigenthümlichen sauren Sublimat. Die gewöhnliche Annahme, dafs sich ein Theil der Harnsäure unverändert verflüchtige, habe ich nie bestätigt gefunden, halte



ſie auch nicht für flüchtig. Bei Anwendung mehrerer Vorlagen und Unterſuchung der Producte der Deſtillation in verſchiednen Perioden fand ich, daß ſie ſich in folgender Ordnung bildeten. 1) Eine ſehr geringe Menge Waſſer, nicht über 1 — 2 Tropfen von 100 Granen Säure, mit kohlenſaurem Ammonium geſchwängert; 2) feſtes kohlenſaures Ammonium; 3) Blauſäure; 4) *Scheele's* eigenthümlicher Sublimat, ungefähr  $\frac{3}{4}$  des angewandten Steines;  $\frac{1}{4}$  des Gewichtes bleibt als Kohle zurück.

Der Sublimat gleicht, nach *Scheele*, der *Bernſteinfäure*, nach *Pearſon* der *Benzoeſäure*, mir ſcheint er, folgender Eigenſchaften wegen, eine Verbindung von Ammonium und einer Säure eigner Art.

1) Dieſe Subſtanz iſt gelb, hat einen kühlenden, bittern, durchaus nicht ſauren, aber ſtark thierifchbrenzlichen Geſchmack.

2) Sie löſt ſich, ſelbſt bei niedriger Temperatur, leicht in Waſſer und Alkohol auf. Auch in Alkalien iſt ſie auflöslich, wird aber nicht durch Säuren niedergeſchlagen, wodurch ſie ſich auffallend von der Harnſäure und deren Verbindungen unterſcheidet.

3) Sie iſt flüchtig und wird durch wiederholtes Sublimiren immer farbloſer.

4) Die wäſſerige Auflöſung röthet die Lackmuſtinctur, allein ein Tropfen der Ammoniumauflöſung zerſtört dieſe Eigenſchaft in einer bedeutenden Menge von jener, zum Beweiſe, daß die Säure nur in geringem Uebermaaß vorhanden iſt.

5) Wird die wäſſerige Auflöſung des Sublimates langſam verdunſtet, ſo kryſtalliſirt ſie. Wegen Beimischung von Harzſubſtanz, die durch die Oxygenation eines immer in dem Sublimat enthaltenen weſentlichen Oeles entſteht, haben die Kryſtalle indessen keine beſtimmte Geſtalt. Durch wiederholtes Kryſtalliſiren wird das Salz nicht ganz rein und frei von überſchüſſiger Säure, wenn gleich weißer.

6) Werden die Kryſtalle zu einer Auflöſung von reinem Kali geſetzt, ſo entſteht ein Ammoniumgeruch.

7) Mit Salpeterſäure zur Trockniß abgedampft, verurfachen ſie nicht, wie es bei der Harnſäure der Fall iſt, rothe Flecke.

8) Die wässerige Auflösung zerlegt nicht, wie die harnsauren Alkalien, erdige Salze.

9) Eben so wirkt sie nicht auf Salze von Kupfer, Eisen, Gold, Platina, Zinn und Quecksilber, unterscheidet sich daher von bernsteinsaurem Ammonium, welches in Auflösungen von Eisen und Zinn Niederschläge erzeugt, und von den harnsauren Alkalien, welche, mit Ausnahme des Goldes, alle Metallsalze niederschlagen. Indessen kommt die Auflösung mit bernsteinsaurem Ammonium insofern überein, als sie in salpetersaurem Silber und Quecksilber einen weissen, durch im Uebermaass zugesetzte Salpeter- und Essigsäure auflöselichen Niederschlag bewirkt.

10) Vom benzoensaurem Ammonium unterscheidet sie sich, sofern sie durch Salzsäure nicht niedergeschlagen wird, welche sogleich die Benzoesäure aus jener Verbindung ausscheidet. Auch werden die durch benzoensaures Ammonium aus Metallauflösungen gefällten Niederschläge nicht durch Salpeter- oder Essigsäure wieder aufgelöst.

11) Hieraus ergibt sich deutlich, daß die in dem Sublimat enthaltne Säure weder Benzoe- noch Bernsteinsäure, sondern durchaus eigener Art ist. Nach *Austin's* Untersuchungen wird der Sublimat durch Hitze in Ammonium, Stickgas und Blausäure zerlegt, und giebt, mit Salpetersäure erhitzt, Kohlenäure und Stickgas. Durch die Beschaffenheit ihrer Grundstoffe kommt sie mit der Harnsäure überein, aus deren Zersetzung und Wiedervereinigung der Grundstoffe sie unstreitig gebildet wird. Beide enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, deren Verhältnisse ich jedoch nicht anzugeben im Stande bin.

4. Mangel des Harnstoffes im Harn bei Leberentzündung. Von *Rose*. (Aus *Thomson's annals of philosophy*. Bd. 5. S. 423 ff.)

Der Harnstoff fehlt nicht bloß im diabetischen Harn, denn ich habe den gänzlichen Mangel desselben auf eine sehr beständige Weise in mehreren Fällen von chronischer

und acuter Leberentzündung gefunden. Bei der acuten war der Harn dunkel, bei der chronischen hell, der Geruch nicht harnartig, sein specifisches Gewicht geringer als das des gefunden Harnes, so dafs beim Verdunsten ein geringerer Rückstand übrig blieb. Fernere Untersuchungen müssen entscheiden, ob dieser Mangel blofs von der, die Leberentzündung begleitenden Dyspepsie, oder von der Leberentzündung an und für sich herrührt.

Ungeachtet die Sympathie zwischen Magen und Nieren bekannt ist, so ist doch diese genaue Verkettung zwischen Leber, Magen und Nieren eine neue Erscheinung. Kann man hieraus nicht folgern, dafs die Nieren mit allen chylushbereitenden Organen im genauesten Zusammenhange stehen, und dafs die Anwesenheit des Zuckers und der Mangel des Harnstoffes im diabetischen Harn von der Störung der Leberfunction herrührt? Sollte nicht der Mangel von Harnstoff im Harn Hydrocephalischer ein diagnostisches Zeichen zwischen idiopathischem und durch Leberkrankheit veranlafstem Wasserkopf seyn?

5) Bestätigung der vorigen Entdeckung.  
 Von *Henry*. Ehend. Bd. 6. S. 392.

Bald nach der Bekanntmachung des vorigen Aufsatzes erhielt ich von einem Arzte Harn von einer an chronischer Leberentzündung leidenden Kranken. Er war beinahe ganz geruch- und farblos, specifisch weit leichter als gesunder Harn (jener 1,0033, dieser 1,0200), seine nicht völlig ausgetrockneten festen Bestandtheile betragen nicht über 25 Gr. auf die Pinte. Da Zusatz von Salpetersäure zu dem in etwas Wasser aufgelösten Extract keinen Niederschlag erzeugte, so versuchte ich den Harnstoff durch das genauere Prüfungsmittel der Destillation aufzufinden. Die destillirte Flüssigkeit stellte die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers sehr langsam her, schlug aber keinen salzsauren Kalk nieder, konnte also nur eine Spur von kohlensaurem Ammonium enthalten haben, das durch Destillation von gesundem Harn so reichlich erzeugt wird. Wie sich der Kranke besserte, erzeugte sich der Harnstoff sehr langsam und allmählich wieder. Ausserdem enthielt der Harn der Kranken keinen merklichen Antheil von Harnsäure.

Kürzlich hatte ich auch Gelegenheit den Harnstoffgehalt eines an der honigartigen Harnruhr leidenden Kranken, noch ehe die Krankheit durch Diät oder Arzneimittel abgeändert worden war, auszumitteln. Eine Weinpinte gab 651 Gr. festen Rückstandes, von denen nur 16 Gr. oder  $\frac{1}{41}$  Harnstoff waren. Durch die Einwirkung von Salpeterläure konnte ich keinen Harnstoff entdecken.

6. Ueber die rosenfarbige Säure im Menschenharn. Von *A. Vogel*. (Aus dem Journal de Pharmacie, Jan. 1806. Von neuem abgedruckt in Annales de chimie. Nr. 287.)

Aus den Analysen, welche mehrere Chemiker angestellt haben, geht hervor, daß der Harn des gefundenen Menschen eine große Anzahl wesentlicher Bestandtheile enthält: dahin gehören die verschiedenen phosphorfauren und salzfauren Salze, eine freie Säure, der Harnstoff; aber dieselben Chemiker haben uns auch andere Substanzen kennen gelehrt, die ihre Bildung nur gewissen in der thierischen Oeconomie vorkommenden Zufällen verdanken. Durch diese entstehen die gelbe bittere Säure, der Zucker der Harnruhr und die rosenfarbige Säure.

Als *Proust* die rothe Substanz, welche unter dem Namen des ziegelrothen Sediments bekannt ist, untersuchte, so bemerkte er, daß sie fähig war, die Kalien zu sättigen; daher wurde sie in der Folge rosenfarbige Säure genannt.

*Proust's* Versuche wurden von *Vauquelin* bestätigt und erweitert.

Mehr als einmal habe ich diesen Stoff aus dem Harn ausgeschieden, wobei ich bemerke, daß derselbe sich niemals vor oder während des Fiebers bildet: er erscheint immer nur nach gänzlicher Beendigung der Crisis.

Neulich hatte ich Gelegenheit, mit eine größere Menge rosenfarbige Säure zu verschaffen. Ein am Podagra leidender Kranker gab sie vierzehn Tage lang von sich: er hatte die Gefälligkeit, alle Morgen seinen

Harn zu filtriren, und mir den pulverförmigen Rückstand, auf dem Filtrum gesammelt, zu übersenden. Binnen vierzehn Tagen erhielt ich  $3\frac{1}{2}$  Grammen. (I Drachma.)

Kaltes Wasser löst diese Substanz nicht merklich auf, aber im kochenden Wasser verschwindet sie fast gänzlich. Die Auflösung ist bräunlich, und, so wie sie erkaltet, setzt sich ein weißes Pulver ab. Die Flüssigkeit, an Geruch dem Harn gleich, röthet stark die Lackmustinctur.

Siedender Alkohol, von  $40^{\circ}$  nach *Baume's* Areometer, löst diese Substanz merklich auf, doch nicht in so großer Menge, als das siedende Wasser. Wird der Alkohol abgegossen, und läßt man den Rückstand zu wiederholten Malen von neuem im Alkohol sieden, so färbt die Flüssigkeit sich nicht mehr, und es bleibt ein weit blässer Pulver zurück, worauf der Alkohol nicht mehr zu wirken scheint. Nach dem Austrocknen ist dieses Pulver beinahe weiß. Mit Salpetersäure schäumt es in der Kälte, und wenn man das Gemisch bis zur Trockniß abdunstet, so bleiben carmoisinrothe Schuppen zurück, so wie dies der Fall ist, wenn Harnsäure mit Salpetersäure erhitzt wird.

Diese Weingeistauflösung der rothen Substanz wurde zur Trockniß abgedampft: es bleibt ein röthes Pulver zurück, das an der Luft nicht verändert wird. Dieses halte ich für reine rosenfarbne Säure, wovon die Harnsäure durch den Alkohol ausgeschieden ist.

Mit dieser gereinigten Säure stellte ich folgende Versuche an.

Die rosenfarbne Säure löst sich gänzlich im Wasser auf: die Auflösung röthet die Lackmustinctur, ohne jedoch das Kalkwasser zu trüben; dies beweist, daß darin keine Phosphorsäure gegenwärtig ist.

Sie löst sich ruhig und ohne Aufbrausen in concentrirter Schwefelsäure auf, dadurch entsteht eine rosenfarbne Flüssigkeit, welche nach Verlauf einiger Zeit dunkelroth wird. Diese Flüssigkeit verliert ihre Farbe durch Zuschütten von Wasser, und es schlägt sich ein weißes Pulver nieder. Derselbe weiße Niederschlag entsteht auch durch Zuschütten von Alkohol. Das weiße Pulver ist beinahe unauflöslich im Wasser, wenn es so sorgfältig

gewaschen wird, daß ihm alle Schwefelsäure entzogen ist. Es besitzt alsdann alle Kennzeichen der Harnsäure.

Wenn man die rosenfarbne Säure mit einigen Tropfen Schwefelsäure benetzt, so erhält sie die Schattirung eines schönen Roths.

In Schwefelsäure, welche durch drei Theile Wasser verdünnt worden, zergangen, bekommt das Pulver Anfangs eine schöne rothe Farbe, allein nach einiger Zeit wird es weiß, und der Harnsäure gleich.

Tropfbarflüssige schweflichte Säure, mit der pulverigen Säure geschüttelt, wird sehr lebhaft roth, und diese Farbe erhält sich lange Zeit, ohne daß die Säure ihren Geruch verliert. Läßt man diese mit der schweflichten Säure geschüttelte rosenfarbne Säure austrocknen, so zeigt sie sich als ein schönes carminrothes Pulver, und behält ihre Farbe.

Sobald Salpetersäure von  $32^{\circ}$  auf die rosenfarbne Säure gegossen wird, so entsteht sogleich ein beträchtliches Ausschäumen und eine lebhafte Entwicklung von Salpetergas. Das rothe Pulver verschwindet, und eine gelblichweiße Substanz bildet sich. Wird die Flüssigkeit zum Aufwallen erhitzt, so löst sich alles auf, und nach langsamer Abdunstung bleiben carmoisinrothe Schuppen zurück, vollkommen gleich denen, welche man durch die Behandlung der Harnsäure mit Salpetersäure erhält.

Nach *Proust* entwickelt sich viel kohlenlaures Gas, wenn man Salpetersäure auf diese Säure gießt.

Da allein die Salpetersäure ein solches Aufbrausen hervorbringt, so kann die Entwicklung der Kohlenäure und des Salpetergases nur einer gegenseitigen Zersetzung der rosenfarbnen Säure und der Salpetersäure zugeschrieben werden.

Einfache Salzsäure scheint keine merkliche Einwirkung auf die Rosensäure auszuüben: das Pulver bleibt darin zergangen, ohne an Stärke der Farbe zu verlieren, und nur nach Verlauf einiger Stunden wird es ein wenig gräulich gelb.

Die oxydirte Salzsäure entfärbt das Pulver sehr rasch, und giebt ihm eine gelbe Farbe.

Wasser mit geschwefeltem Wasserstoff geschwängert, wirkt auf keine Weise auf die rosenfarbne Säure: diese

beiden Substanzen können vierzehn Tage in Berührung bleiben, ohne sich zu verändern. Doch nach Verlauf längerer Zeit verschwindet das rothe Pulver gänzlich, und die Flüssigkeit erhält einen faulichten ammoniakalischen Geruch.

Benetzt man die rosenfarbne Säure mit einer starken ätzenden Kaliauflösung, so erhält das Pulver sogleich eine graubraune Farbe, und es entwickelt sich viel Ammoniak. Diese Verbindung der rosenfarbnen Säure mit Kali ist ziemlich auflöslich im Wasser.

Die Säuren schlagen daraus ein Pulver von gräulich gelber Farbe nieder, und die rosenfarbne Säure scheint durch ihre Verbindung mit dem Kali eine Art von Zersetzung erlitten zu haben: wenigstens konnte ich durch eine Säure nicht wieder die erste rothe Farbe hervorbringen.

Flüssiges Ammoniak, mehrere Stunden in Berührung mit der rosenfarbnen Säure, verwandelt sie in ein gelbes Pulver. Das Ammoniak befindet sich in diesem Pulver mit der Säure zu einem Salze verbunden, welches auflöslicher im Wasser ist, als die rosenfarbne Säure für sich. Durch eine andere Säure wird die rosenfarbne Säure aus der Auflösung dieses Ammoniakfalzes gefället.

Benetzt mit einer concentrirten salpetersauren Silberauflösung verliert das Pulver nach einigen Stunden seine Farbe und wird bouteillengrün.

Reine Harnsäure, in einer Silberauflösung zerlassen, nimmt auch nach Verlauf einiger Zeit ein bräunliches Ansehen an. Salpetersaures Quecklilber und salzsaures Zinn wirken nicht also auf die rosenfarbne Säure.

Die bezeichnendsten Eigenschaften, welche die unterscheidenden Kennzeichen dieser Säure bestimmen, sind also folgende:

1) Concentrirte Schwefelsäure verwandelt sie in ein dunkelrothes Pulver, löst sie auf, und versetzt sie darauf in den Zustand eines weissen, im Wasser unauflöslichen Pulvers, welches alle Eigenschaften der Harnsäure besitzt.

2) Schweflige Säure giebt ihr ebenfalls dieses lebhaft Roth, welches bei längerer Einwirkung der Säure an Stärke gewinnt, haltbar und unveränderlich ist.

3) Salpeterfäure bildet sie ebenfalls in Harnfäure um.

4) In einer salpeterfauren Silberauflösung zerlassen erhält die rosenfarbne Säure nach Verlauf einiger Stunden eine graubraune Farbe, und nach 24 Stunden wird sie dunkelgrün.

Mit der Harnfäure theilt sie diese Eigenschaft bis auf einen gewissen Grad.

Abgesehen von der Farbe und der Einwirkung der Schwefelsäure und schwefligen Säure, unterscheidet sich die rosenfarbne Säure nicht viel von der Harnfäure. In dem Uebergange von einer Säure zur andern macht also die Natur keinen Sprung.

7) Untersuchung verschiedner Harnarten.  
Von C. H. Nyfsten. (Aus dessen Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques. à Paris 1811. p. 240 — 265.)

Vor einigen Jahren untersuchte ich mehrmals den Harn von Kranken, die an regelmässiger entzündlicher Gicht litten, und fand immer *Berthollet's* Beobachtung, dafs derselbe am Ende des Anfalles bedeutend sauer sey, bestätigt. Der ansehnliche ziegelfarbne Bodensatz enthielt eine bedeutende Menge Harnfäure, thierische Substanz, und wenig phosphorfauren Kalk. Indefs fand in Hinsicht auf die Säure dieses Harns zwischen demselben im Anfange und am Ende des Anfalles zwar ein grosfer, aber doch nur ein gradweiser Unterschied Statt, indem er auch im Anfange etwas sauer war. Dagegen fand ich, und gewifs mehrere Aerzte, den Harn bei mehrern chronischen Leiden der Harnwerkzeuge sehr ammoniakalisch, zugleich dick, zähe, sehr schwer durchzusehen, den weissen flockigen Bodensatz gewöhnlich höchst übelriechend und aus einem reichlichen Antheil thierischer Substanz, phosphorfaurer Ammoniakmagnesia und etwas phosphorfaurem Kalk gebildet. Ausserdem habe ich vorzugsweise den sogenannten *entzündlichen*, den *nervösen* Harn, den *trüben*, welcher in mehrern chronischen Krankheiten, besonders der Wassersucht gelassen wird, und, um einen genauern



Maafsstab zu haben, auch den gefundenen Harn unter verschiedenen Bedingungen untersucht.

I. *Gesunder Verdauungsharn* (*Urina sanguinis*). Dieser Harn, dessen Absonderung durch keine ungewöhnlichen Bedingungen abgeändert war, wurde mehrere Stunden nach einer gewöhnlichen Mahlzeit gelassen, war citrongelb, hatte den gewöhnlichen Harngeruch und röthete die Lackmustinctur. Nach einigen Stunden war noch kein Niederschlag von Harnsäure erfolgt. Ein Litre (1,17 Qu.) wurde in einem Platinatiegel bis zu dem Grade verdampft, bei welchem der Harnstoff nicht zersetzt wird, wobei sich keine Eiweissflocken absonderten. Der Rückstand von 40 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) wurde in einem Trichter, in dessen Spitze sich etwas Baumwolle befand, gethan, und vier bis fünf Tage lang an der feuchten Luft gelassen, wobei sich eine sehr braune, syrupartige Flüssigkeit absonderte, die sich, mit Salpetersäure behandelt, zu glimmerartigen Krystallen gestaltete. Das Ganze wurde auf ein Filtrum gegossen, und bei 0 R. mit etwas destillirtem Wasser gewaschen, um die überschüssige Säure und färbende Substanz des Harns wegzunehmen. Das Wasser hatte eine dunkelrothe Farbe, im höchsten Grade den Harngeruch, und enthielt eine grosse Menge der öligen Substanz, welcher der Harn seine Farbe und seinen Geruch verdankt. Der auf dem Seihwerkzeuge zurückgebliebene salpetersaure Harnstoff hatte eine gelbliche Farbe, und wog getrocknet dreizehn Grammen. (3 Dr. 1 Scr. 8 Gr.)

Die Salzmasse, welche in dem Trichter nach Absonderung des an der Luft flüchtig gewordenen Theiles übrig blieb, und die 1,75 Gramme (1 Scr. 8 Gr.) wog, wurde vom destillirten Wasser zum Theil aufgelöst.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, deren erster mit dem salpetersauren Silber einen reichlichen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag gab. Auf Zusatz von salzsaurem Baryt zum zweiten entstand ein körniger, in Salzsäure unauflöslicher Niederschlag. Der dritte gab mit Kalkwasser einen unbedeutenden, gallertigen Niederschlag. Diese Niederschläge, welche die Anwesenheit der Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure in Verbindung mit Alkalien in der Flüssigkeit andeuteten, wurden nicht abgefondert. Der vierte Antheil verlor,

mit kleefsaurem Ammonium behandelt, seine Durchsichtigkeit nicht.

Die im destillirten Wasser unauflösliche, aus Harnsäure, phosphorsaurem Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk und thierischem Stoffe gebildete Substanz war weiß, und wog 1 Gramme. (16 Gr.) Sie wurde in einem Achatmörser mit überschüssigem Kali gerieben, und davon zum Theil aufgelöst. Während der Einwirkung des Kali entwickelte sich, wegen der Zersetzung der phosphorsauren Ammoniakmagnesia, ein starker Ammoniumgeruch. Das Ganze wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit war röthlichgelb. Salzsäure in Uebermaass zugesetzt, schlug Harnsäure nieder, die, getrocknet, 0,5 Gramme ( $8\frac{1}{2}$  Gr.) wog.

Die aufschwimmende Flüssigkeit mußte die Phosphorsäure enthalten, welche aus der, durch das Kali zeretzten phosphorsauren Ammoniakmagnesia stammte: auch entstand, nachdem sie durch Ammonium gesättigt war, auf Zusatz von Kalkwasser ein Niederschlag in ihr.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil der unauflöslichen Substanz konnte nur phosphorsauren Kalk, Magnesia und etwas thierische Substanz enthalten, welche größtentheils durch das Kali weggenommen war. Durch in Uebermaass zugesetzte Salpetersäure wurde sie gänzlich aufgelöst. Ammonium, womit die Flüssigkeit gesättigt ward, bewirkte einen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, der, auf einem Filtrum gesammelt und getrocknet, 0,20 Gramme (3 Gr.) wog. Unvollkommen kohlen-saures Kali zur filtrirten Flüssigkeit gesetzt, schlug eine ansehnliche Menge Magnesia nieder.

Hieraus ergibt sich, daß die untersuchte Menge des Verdauungsharnes enthielt:

- 1) Soviel Harnstoff, daß 13 Grammen (3 Drach. 1 Scr. 8 Gr.) salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnten.
- 2) Ziemlich viel von der öligen Substanz, welcher der Harn seinen Geruch und Geschmack verdankt.
- 3) Schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali und Ammonium, zusammen 0,75 Grammen (12 Gr.), außer dem kleinen Antheil von salzsaurem Natron und Ammonium, welche der an der Luft zerfließende Harnstoff entzogen hatte.

- 4) Harnsäure 0,59 Grammen. (8 Gr.)  
 5) Phosphorsauren Kalk 0,20 Gramme. (3 Gr.)  
 6) Phosphorsaure Ammoniakmagnesia }  
 7) Einen thierischen, wahrscheinlich }  
 schleimigen Stoff } 0,30 Grammen. (4 $\frac{1}{4}$  Gr.)  
 zusammen

II. *Gesunder Getränksharn* (Urina potus). Wasserhell, fast geschmacklos, röthete aber doch die Lackmustinctur etwas. Ein Litre (1,17 Qu.) davon wurde in einem Platinniegel im Wasserbade verdampft, während dem er citrongelb wurde, und den Harngeruch annahm. Der, so weit es die Erhaltung des Harnstoffes gestattete, ausgetrocknete Rückstand wog 5,56 Gramme (1 Scr. 3 Gr.), mithin 7 Mal weniger als der Rückstand des Verdauungsharns. Wie beim vorigen, sonderte sich von diesem Rückstande an feuchter Luft eine dicke, braune Flüssigkeit, aber in weit geringerer Menge ab. Der Harnstoff wurde durch Salpetersäure niedergeschlagen. Der gelbliche mit etwas Wasser bei 0 gewaschene und getrocknete salpetersäure Harnstoff wog 1 Gramme. (16 Gr.) Das angewandte Wasser enthielt viel weniger färbende ölige Substanz als beim Verdauungsharn. Die auf dem Filtrum nach Abscheidung des an der Luft zerflossenen Theiles übrigbleibende salzige Masse wog nur 30 Centigrammen (5 Gr.), und wurde durch destillirtes Wasser auf 12 (2 Gr.) vermindert.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde in vier gleiche Theile zerlegt, zum ersten salpetersaures Silber, zum zweiten salzsaures Baryt, zum dritten Kalkwasser, zum vierten kleeäures Ammonium gegossen. Die drei ersten Prüfungsmittel bildeten ähnliche, aber schwächere Niederschläge als bei der vorigen Untersuchung, das kleeäure Ammonium bewirkte keine Trübung.

Die zwei Gran der im Wasser unauflöslichen Substanz wurden in einem Achatmörser mit einer ansehnlichen Menge concentrirter Kaliauflösung gerieben, die sie zum Theil, unter Entwicklung eines schwächern Ammoniumgeruches als beim vorigen Versuche, auflöste. Die Substanz wurde mit Wasser verdünnt und durchgeseiht, durch überschüssig zugesetzte Salzsäure Harnsäure niedergeschlagen. Die ölige Flüssigkeit, welche Phosphorsäure aus der durch das Kali bewirkten Zersetzung

der phosphorsauren Ammoniakmagnesia entwickelt, enthalten mußte, wurde mit Ammonium gesättigt und dann Kalkwasser zugegossen, wodurch ein weißer Niederschlag von phosphorsaurem Kalk entstand.

Der nicht durch das Kali angegriffene Theil der unlöslichen Substanz wog ungefähr 6 Centigr. (1 Gr.) Zuge-setzte Salpetersäure löste ihn, mit Ausnahme einer geringen Menge thierischer Substanz auf. Zur Flüssigkeit gegoffenes Ammonium bildete einen höchst unbedeutenden Niederschlag. Er wurde durch das Filtrum weggeschafft, dann unvollkommen kohlensaures Kali zugesetzt, wodurch eine leichte Trübung entstand. Die Flüssigkeit enthielt also eine sehr geringe Menge Magnesia und phosphorsauren Kalk.

Der Getränksharn enthält daher:

1) Harnstoff in so geringer Menge, daß nur 16 Gr. salpetersaurer Harnstoff gebildet werden konnte, also 13 Mal weniger als der Verdauungsharn.

2) Viel weniger öligen Färbstoff.

3) Viermal weniger schwefelsaures, salzsaures, phosphorsaures Natron und Ammonium als der vorige Harn.

4) Sechzehnmal weniger Harnsäure.

5) Unbestimmbar kleine Mengen phosphorsauren Kalks, phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und thierischer Substanz.

III. *Nervöser Harn.* Er war fast eben so durchsichtig als der vorige, rothete aber die Lackmustinctur mehr, und wurde in geringer Menge von einem 26jährigen Mädchen während convulsivischer, 1 — 3 Stunden dauernder Anfälle gelassen. Nach mehreren Stunden hatte er eine citrongelbe Farbe angenommen. Ein Litre (1,17 Quart) wurde im Marienbade verdunstet, wobei sich kein Eiweiß absonderte, aber die Flüssigkeit dunkler wurde, und sich ein starker Harngeruch entwickelte. Der Rückstand von der Verdunstung wog 3 Unz. 16 Gr., der, wie vorher, abgeschiedne Harnstoff bildete etwas über 1 Scrup. 12 Gr. salpetersauren Harnstoff, die Menge der öligfärbenden Substanz war weit geringer als beim Getränksharn.

Die

Die nach Absonderung dieser Bestandtheile auf dem Seihwerkzeuge gebliebenen Substanzen wogen 0,42 Gramm. (etwas über 7 Gran). Der im destillirten Wasser aufgelöste Theil enthielt schwefelsaure, salzsaure und phosphorsaure Alkalien, die beiden letztern in weit geringerer, die erstern in größerer Menge als der Getränksharn. Auch enthielt die Flüssigkeit etwas phosphorsauren Kalk, der sich bei den vorigen Versuchen nicht zeigte. Die im Wasser unauflösliche Substanz war weiß, und wog 0,31 Grammen (5 Gran), die auflöslichen Salze daher nicht völlig 2 Gran, die daraus abgetrennte Harnsäure, die schwächer als bei den beiden ersten Arten gefärbt war, etwas über 2 Gran. Außerdem dieselben unauflöslichen Salze, etwas mehr phosphorsauren Kalk als der Getränksharn, sehr wenig phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

Der nervöse Harn enthielt daher:

- 1) Harnstoff genug, um 2,06 Grammen (1 Scr. 13 Gr.) salpetersauren Harnstoff zu bilden, also das Doppelte des Vorigen;
- 2) viel weniger öligen Färbestoff als der Getränksharn;
- 3) 0,07 Grammen (etwas über 1 Gran) weniger Schwefel- salz- und phosphorsaure Salze als der Getränksharn, aber unter diesen mehr schwefelsaure Salze.
- 4) Etwa 0,13 Grammen (2 Gran), also viermal weniger Harnsäure als der Verdauungsharn.
- 5) Weit mehr phosphorsauren Kalk als der Getränksharn, aber dreimal weniger als der Verdauungsharn.
- 6) Etwa 0,18 Grammen (3 Gr.) phosphorsaure Ammoniakmagnesia und thierische Substanz, von der erstern höchst wenig.

IV. *Entzündungsharn.* Er war dunkelroth, völlig durchsichtig, hatte den gewöhnlichen Harngeruch, röthete die Lackmustinctur, und wurde von einem 23jährigen, an bitziger Bauchfellentzündung leidenden und nur wenig harnenden Kranken genommen.

Während der Verdunstung eines Decilitres ( $\frac{1}{10}$  Quart) bildete sich eine eiweißartige Haut an der Oberfläche, und am Ende gerann das Ganze zu einer zitternden Gallert.

Dieser, 7,63 Grammen (1 Dr. 2 Scr. 12 Gr.) wiegende Rückstand wurde durch Alkohol behandelt, der sich dunkelbraunroth färbte. Die Alkoholauflösung bis zur Syrupsdicke verdunstet, gerann durch überschüssig zugesetzte Salpetersäure zu einer krySTALLINISCHEN Masse. Der getrocknete salpetersaure Harnstoff wog 2,13 Grammen (1 Scr. 14 Gr.), war ganz von den drei vorigen verschieden, weiß, gelblich. Das vom Waschen desselben übrig gebliebne Wasser war orangegelb wie eine Platinauflösung, und roch wie der ölige Färbestoff des gewöhnlichen Harnes. Die Salz- und Eiweißsubstanz, woraus der Alkohol den Harnstoff abgeschieden hatte, wurde mit destillirtem Wasser verdünnt, auf die gewöhnliche Weise in vier Theile zerlegt und behandelt. Salpetersaures Silber trübte sie kaum, unstreitig, weil der Alkohol einen Theil der salzsauren Salze weggenommen hatte. Kleesaures Ammonium bewirkte keinen merklichen Niederschlag, dagegen waren die durch salzsauren Baryt und Kalkwasser erzeugten wenigstens eben so stark als die aus dem Verdauungsharn.

Der im Wasser unauflösliche Antheil wog 0,30 Gramm. (5 Gr.) und mußte aus Harnsäure, unauflöslichen Salzen, vielem Eiweiß, und etwas Schleim bestehen. Reiben mit Kaliauflösung entwickelte einen merklichen Ammoniumgeruch. In der mit Wasser verdünnten und filtrirten Flüssigkeit entstand durch Salzsaure ein unbestimmbar kleiner Niederschlag von Harnsäure, der überdies mit der aufgelösten thierischen Substanz verbunden war.

Der Entzündungsharn enthält also:

- 1) dreimal mehr Harnstoff als der Verdauungsharn;
- 2) mehr auflösliche Salze, vorzüglich schwefel- und phosphorsaure Alkalien;
- 3) eine Menge Eiweiß, das im gefunden Harn nicht vorkommt.

Die rothe Farbe des Entzündungsharns scheint von der größern Menge Harnstoff und Färbestoff, und der Verschiedenheit in der Färbung desselben abzuhängen.

V. *Harn eines Wasserfüchtigen.* Dieser unterscheidet sich vom gefunden nur dann, wenn die Kranken, wie

gewöhnlich, wenig harnen, und ist dann roth, trübe, und läßt einen reichlichen, bald weißlichen, bald röthlichen Bodensatz fallen.

Einen solchen untersuchte ich von einem 18jährigen, seit mehreren Monaten bauchwasserfüchtigen Menschen, der höchstens 2 Decilitre's ( $\frac{2}{9}$  Quart) in 24 Stunden liefs. Der rothe, trübe Harn roch ammoniakalisch, und färbte, dem gemäß, das Kurkumapapier röthlich, schäumte nach dem Schütteln stark und lange, liefs in der Ruhe einen weissen, flockigen Bodensatz fallen, über welchem er hell blieb, und ging äußerst schwer durch das Filtrum.

Der auf dem Filtrum bleibende Rückstand war gelblich weifs, mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet betrug er von 1 Litre (1,17 Quart) 1,5 Grammen, (1 Scr. 4 Gr). Er bestand aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk und thierischer Substanz.

Der durchgeseihte Harn war schön dunkelroth und ganz durchsichtig, entwickelte beim Verdunsten einen starken Ammoniumgeruch, während sich nach und nach Eiweifshäutchen bildeten, die ich wegzunehmen genöthigt wurde. Gegen das Ende der Verdunstung nahm der Ammoniumgeruch immer mehr zu, mit bedeutender Entwicklung von Ammoniumblasen. Endlich, als nur noch sehr wenig Flüssigkeit übrig war, gerann die Substanz zu einer eiweifsähnlichen Masse, welche mit den weggenommenen Häutchen, 1,85 Grammen (1 Scr. 9 Gr.) wog.

Mehrmals zu derselben gesetzter Alkohol färbte sich roth. Die gesammelten und zur Syrupscosistenz eingedickten geistigen Auflösungen wurden mit überschüssiger Salpetersäure behandelt, wodurch nur einige Flocken, aber keine deutlichen Krystalle entstanden, und wobei sich ein deutlicher, dem gewöhnlichen Harn fehlender Essiggeruch entwickelte. Die Flüssigkeit enthielt daher keinen deutlichen Harnstoff, dagegen mehr Farbestoff als der Verdauungsharn.

Die nach Einwirkung des Alkohols auf dem Filtrum bleibende Substanz wurde mit destillirtem Wasser behandelt, welches sich durch ein Ueberbleibsel des, mit dem Eiweifs verbundenen Farbestoffes gleichfalls rothbraun

färbte. Die gewöhnlichen, zu der filtrirten Auflösung gesetzten Prüfungsmittel wiesen viermal mehr salz- und phosphorsaure, und eben so viel schwefelsaure Salze nach als im Verdauungsharn, abgesehen von den durch den Alkohol aufgelösten salzsauren Salzen.

Die im destillirten Wasser unauf lösliche Substanz wog 94 Grammen (3 Unz. 1 Dr. 4 Gr.). Wegen der Menge Eiweiß konnte die Harnsäure nicht abgetrennt werden, indem sich das erstere in dem Kali aufgelöst hätte, und ich beschränkte mich daher auf die Untersuchung der noch vorhandenen unauf löslichen Salze, wozu ich die Substanz in einem Platinatiegel einäscherte. Das, ungeachtet der langen Dauer der Operation mit vieler Kohle vermischte Erzeugniß der Einäscherung wurde, um die etwanigen auflöslichen Substanzen auszuschleiden, mit etwas destillirtem Wasser gewaschen, dann mit Salpetersäure behandelt. Die filtrirte Flüssigkeit wurde durch Ammonium milchig, doch war die Menge des aus, vielleicht mit etwas phosphorsaurer Ammoniakmagnesia vermischem, phosphorsaurer Kalk bestehenden Niederschlags nicht zu berechnen.

Diese Untersuchung beweist:

- 1) daß das vor der Ausfönderung des Harns entwickelte Ammonium sich mit der überschüssigen Säure verbunden hatte, welche gewöhnlich den phosphorsaurer Kalk und die phosphorsaure Ammoniakmagnesia aufgelöst erhält;
- 2) daß, da diese beiden Salze von selbst zu Boden gefallen waren, der filtrirte Harn, wie sich auch ergab, nur eine kaum merkliche Menge davon enthalten konnte;
- 3) daß die dunkle Farbe von einer weit größern Menge Farbstoff herrührt, die Menge desselben und der Salze wahrscheinlich in der bedeutenden Verminderung der Harnabsonderung begründet waren, da, während der bloß wässerige Theil des Harns sich im Bauchfelle anhäuft, sich in dem ausgestoßnen Harn natürlich die verhältnißmäßige Menge seiner Bestandtheile vermehrt;
- 4) daß durch den Aufenthalt im Körper der Harnstoff sich zersetzt und wahrscheinlich in Ammonium und Essigsäure verwandelt hatte.



Ob die Menge Eiweifs von der Wasserfucht oder einem besondern Zustande der Nieren abhing, ist ungewifs. Das letztere wird durch die Eiweifsmenge in dem zuletzt untersuchten Harn wahrscheinlich, da der Zustand der Nieren durch Peritonitis auf ähnliche Weise als durch Ascites ungeändert werden kann<sup>1)</sup>. Ist dies, so würde der Eiweifsgehalt des Entzündungsharns nach dem Sitze der Entzündung variiren.

Der Harn, welcher bei, in einem örtlichen Fehler begründeter und oft mit Gelbsucht verbundner Wasserfucht gelassen wird, enthält oft einen rothgelben Niederschlag. In diesem habe ich, aufser Harnsäure, phosphorsaure Ammoniakmagnesia, phosphorsaurem Kalk, eine harzige grüne Substanz gefunden, was mit Herrn *Clarion's* Untersuchungen über den Harn der Gelbsüchtigen übereinstimmt.

Aus den vorstehenden Untersuchungen ergibt sich:

1) Der Getränksharn weicht vom Verdauungsharn hauptsächlich nur durch die Verbreitung seiner Bestandtheile in einer weit grössern Wassermenge ab, und enthält verhältnissmässig weniger phosphorsaure Ammoniakmagnesia und phosphorsauren Kalk als auflösliche Salze.

2) Der nervöse Harn ähnelt zwar dem Getränksharn sehr, doch enthielt der untersuchte verhältnissmässig weniger Farbestoff und auflösliche Salze, mehr Harnstoff, Harnsäure und unauflösliche Salze.

3) Der Entzündungsharn variirt unstreitig nach dem Sitze der Entzündung und der abgeforderten Menge. Der sparsam abgeforderte, welchen ich untersuchte, enthielt viel Harnstoff, Salze und Eiweifs, woraus sich schliessen lässt, dass der Harn wenigstens in der Peritonitis eiweisshaltig wird. Die Röthe rührt unstreitig von einer Abänderung der Farbestoffsubstanz her.

4) Der trübe Harn der wenig harnenden Wasserfächtigen ist ammoniakalisch, enthält Essigsäure und wenig

---

1) Theils ist die Vermuthung unwahrscheinlich, theils wird sie durch andre Untersuchungen widerlegt. S. namentlich dieses Archiv Bd. 1, H. 2. M.

Harnstoff, ungeachtet seines concentrirten Zustandes. Die Entwicklung des Ammoniaks durch die Zersetzung des Harnstoffes verursacht den Niederschlag der in reichlicher Menge vorhandenen und den Harn trübenden phosphorsauren Salze. Er enthält eine Menge Schwefel- salz- und phosphorsaure Alkalien, viel Färbestoff und Eiweiß.

Um genau die Beziehung zwischen der chemischen Beschaffenheit des Harns und den Krankheiten auszumitteln, müßte man den Harn mehrerer, an derselben Krankheit leidender Personen im Anfange, der Höhe und am Ende der Krankheit, vorzüglich den Harn von Fieberkranken, an verschiedenen Entzündungen und Nervenkrankheiten leidenden, untersuchen. Der diabetische und gichtische Harn ist am besten bekannt, doch müßte man auch den letztern noch in Beziehung auf den Gehalt von phosphorsaurem Kalk untersuchen, um auszumitteln, ob, nach *Berthollet's* Meinung, wenigstens bisweilen derselbe die Ursache der Gichtschmerzen ist.

Eben so muß auch der Harn in der Rachitis und fast in allen chronischen Krankheiten untersucht werden.

Vorzüglich zu berücksichtigende Punkte würden hierbei seyn:

1) die specifische Schwere; 2) die saure oder alkalische Beschaffenheit; 3) der Gehalt an a) Harnstoff; b) dem öligen Färbestoff; c) alkalischen Salzen; d) Harnsäure; e) phosphoraurer Ammoniakmagnesia; f) phosphorsaurem Kalk; g) Schleim und Eiweiß.

8. *W. Henry* über den diabetischen Harn. (Aus den. med. chir. Transact. Vol. II. p. 119 — 137.)

Bei der Untersuchung des diabetischen Harns sind einige wichtige und wirklich genauer bestimmbare Umstände nicht mit gehöriger Genauigkeit ausgemittelt worden. Da ich kürzlich bei zwei eignen und einigen Kranken anderer Aerzte Gelegenheit zu Untersuchungen hatte, so benutzte ich sie theils zu diesem Behuf, theils um leichtere Prüfungsmittel als die bisherigen aufzufinden, aus welchen sich die Anwesenheit der Krankheit und die

Abänderung derselben durch Diät und Arzneimittel ergeben könnte.

I. *Specifische Schwere und Verhältnifs der festen Bestandtheile des diabetischen Harns.*

a) Die specifische Schwere wurde von einigen der besten Schriftsteller, *Cruikshank*, *Nicolas*, *Gueudeville* und *Thénard* nicht untersucht. In 10 Fällen fand ich sie nie unter 1028, nie über 1040:1000 Wasser bei 60° Fahr., was mit *Bostock's*, *Dalton's* und *Watt's* Resultaten nahe übereinkommt. Die specifische Schwere halte ich für ein sehr gutes Prüfungsmittel, sowohl für die Anwesenheit als für den Grad der Krankheit, indem ich selbst den concentrirtesten gesunden Morgenharn von verschiedenen Menschen nie über 1020 fand. Auch wird dieser den Tag über bedeutend leichter, während der diabetische Harn fast unverändert bleibt. Durch Anwendung einer Wasserwaage läßt sich die specifische Schwere selbst von ganz Unerfahrenen augenblicklich ausmitteln.

b) Ueber die festen Bestandtheile weichen die Angaben außerordentlich ab, indem sich theils wirklich Verschiedenheiten finden, theils der Grad der Verdampfung deren erzeugt. Ein Fall von *Cruikshank* scheint das Maximum zu seyn, indem sie hier  $\frac{1}{12}$  des Harns bildeten. *Bostock* erhielt in einem andern (Mem. of the med. soc. Vol. VI. p. 240.)  $\frac{1}{9}$  eines dicken Syrups, *Nicolas* und *Gueudeville* (An. de chim. T. 44. p. 59.)  $\frac{1}{14}$  groben Zuckers; *Thénard* (Ebend. T. 59. p. 47.)  $\frac{1}{17}$  —  $\frac{1}{30}$ . Nach dieser Methode ist es immer schwer zu einer genauen Vergleichung zwischen dem Harn verschiedner Personen und derselben Person in verschiedenen Stadien zu gelangen: ich versuchte daher durch eine Reihe genauer Versuche die Menge des Extractivstoffes mit dem licheren Merkmale der spec. Schwere zu verbinden. Die hiernach entworfene Tabelle liefert auf einen Blick die Menge fester Substanzen im diabetischen Harn von 1025 — 1050 spec. Schwere, und es ist leicht, sie nach beiden Richtungen über diese beiden hier gesetzten Extreme auszudehnen. Der Harn wurde immer durch eine Dampfbadwärme verdunstet, bis er nichts mehr an Gewicht verlor, und ein beim Erkalten völlig festwerdendes Extract übrig blieb.

## T a b e l l e.

Specifische Schwere.

| Nach Graden<br>und $\frac{1}{10}$ von<br>Twaddels<br>Wasserwaage. | Vergleich, mit<br>1000 Theilen<br>Wasser bei<br>60° Fahr. | Fester Gehalt<br>in einem Wein-<br>nößel (Pint.)<br>nach Granen<br>und Zehn-<br>theilchen. | Fester Gehalt in einem<br>Nößel nach |    |    |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----|----|-----|
|                                                                   |                                                           |                                                                                            | 3.                                   | 3. | 3. | Gr. |
| 4,                                                                | 1020                                                      | 382,4                                                                                      | 6                                    | 1  | 2  |     |
| 4,2                                                               | 1021                                                      | 401,6                                                                                      | 6                                    | 2  | 1  |     |
| 4,4                                                               | 1022                                                      | 420,8                                                                                      | 7                                    | 0  | 0  |     |
| 4,6                                                               | 1023                                                      | 440,                                                                                       | 7                                    | 1  | 0  |     |
| 4,8                                                               | 1024                                                      | 459,2                                                                                      | 7                                    | 1  | 19 |     |
| 5,                                                                | 1025                                                      | 478,4                                                                                      | 7                                    | 2  | 18 |     |
| 5,2                                                               | 1026                                                      | 497,6                                                                                      | 1                                    | 0  | 0  | 17  |
| 5,4                                                               | 1027                                                      | 516,8                                                                                      | 1                                    | 0  | 1  | 16  |
| 5,6                                                               | 1028                                                      | 536,                                                                                       | 1                                    | 0  | 2  | 16  |
| 5,8                                                               | 1029                                                      | 555,2                                                                                      | 1                                    | 1  | 0  | 15  |
| 6,                                                                | 1030                                                      | 574,4                                                                                      | 1                                    | 1  | 1  | 14  |
| 6,2                                                               | 1031                                                      | 593,6                                                                                      | 1                                    | 1  | 2  | 13  |
| 6,4                                                               | 1032                                                      | 612,8                                                                                      | 1                                    | 2  | 0  | 12  |
| 6,6                                                               | 1033                                                      | 632,                                                                                       | 1                                    | 2  | 1  | 12  |
| 6,8                                                               | 1034                                                      | 651,2                                                                                      | 1                                    | 2  | 2  | 11  |
| 7,                                                                | 1035                                                      | 670,4                                                                                      | 1                                    | 3  | 0  | 10  |
| 7,2                                                               | 1036                                                      | 689,6                                                                                      | 1                                    | 3  | 1  | 9   |
| 7,4                                                               | 1037                                                      | 708,8                                                                                      | 1                                    | 3  | 2  | 8   |
| 7,6                                                               | 1038                                                      | 728,                                                                                       | 1                                    | 4  | 0  | 8   |
| 7,8                                                               | 1039                                                      | 747,2                                                                                      | 1                                    | 4  | 1  | 7   |
| 8,                                                                | 1040                                                      | 766,4                                                                                      | 1                                    | 4  | 2  | 6   |
| 8,4                                                               | 1042                                                      | 804,8                                                                                      | 1                                    | 5  | 1  | 4   |
| 8,8                                                               | 1044                                                      | 843,2                                                                                      | 1                                    | 6  | 0  | 3   |
| 9,2                                                               | 1046                                                      | 881,6                                                                                      | 1                                    | 6  | 2  | 1   |
| 9,6                                                               | 1048                                                      | 920,                                                                                       | 1                                    | 7  | 1  | 0   |
| 10,                                                               | 1050                                                      | 958,4                                                                                      | 1                                    | 7  | 2  | 18  |

II. Ueber die Menge des Harnstoffes im diabetischen Harn, nebst Bemerkungen über die Pathologie der Harnruhr.

Auch über den Harnstoffgehalt des diabetischen Harns ist man nicht einig. Cruikshank, Dalton, Fourcroy, Nicolas

und *Gueudeville*, *Thénard* läugnen ihn ganz, eben so *Bostock* (*Bardsley's reports* p. 174.), ungeachtet er ihn früher annahm. Bis jetzt hat man sich des Zusatzes der Salpetersäure zu eiter Auflösung des Harnextracts in wenig Wasser bedient, die sogleich, wenn Harnstoff vorhanden ist, einen Niederschlag von glänzend perlfarbenen, der Boraxsäure sehr ähnlichen Schuppen hervorbringt. Zwar hat man dieses für etwas unthier gehalten, weil eben so gut durch Einwirkung der Säure auf Zucker (*Bostock in med. Mem.* VI. p. 251.) eine krystallisirte Substanz gebildet wird, indessen lindern sich doch leicht aufzufallende, jede Ungewissheit beseitigende Verschiedenheiten. Die Wirkung der Säure auf Harnstoff tritt bei niedriger Temperatur ein, und wird, wenn sie nicht sogleich erfolgt, durch Erwärmung des Gemisches in Folge der Zersetzung eines Theiles der Säure durch den Harnstoff, und Bildung von flüchtigem Alkali verhindert, welches sich mit der unzeretzten Säure zu salpetersaurem Ammonium verbindet. Dagegen entstehen kleesäure Krystalle nur bei hoher Temperatur. Auch unterscheiden sich die Krystalle des salpetersauren Harnstoffes durch ihre platte Gestalt und perlfarbenen Glanz sehr leicht von den kleesäuren, selbst wenn die Gestalt der letztern durch die Anwesenheit anderer Substanzen abgeändert wird. Ungewissheit ist wohl bisweilen dadurch entstanden, daß ein Gemisch von Kleesäure und salpetersaurem Ammonium vorhanden war, die beide wahrscheinlich durch die gleichzeitige Anwesenheit von Harnstoff und Zucker im Harn entstanden, welche bei den unvollkommenen Formen der Harnruhr nicht ungewöhnlich ist. Bei völlig ausgebildeter Krankheit veranlaßt die Anwendung von Salpetersäure nie Zeichen von Harnstoff; da dies indessen vielleicht nur wegen der verhältnißmäßig größern Menge von Zucker erfolgte, auf welche die Säure wirkte, stellte ich vergleichende Versuche über das Zusetzen von Salpetersäure zu künstlichen Mischungen des Extracts von diabetischem Harn von 1033 spec. Schwere, und natürlichem Morgenharn von 1019 spec. Schwere an, und erhielt folgende Resultate.

- |                                                        |   |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extract aus 1 Maafs diabet. und 1 Maafs gesundem Harn. | } | Das ganze sogleich durch den reichlichen Niederschlag von salpetersaurem Harnstoff fest. |
| Extract von 2 Maafs diabet. und 1 Maafs gesundem Harn. |   | In wenig Minuten ein reichlicher Niederschlag von Schuppen.                              |
| Extract von 4 Maafs diabet. und 1 Maafs gesundem Harn. | } | Nicht sogleich Niederschlag, doch in $\frac{1}{2}$ Stunde, und nimmt allmählich zu.      |
| Extract von 6 Maafs diabet. und 1 Maafs gesundem Harn. |   | Erst nach 24 Stunden ein sehr geringer Niederschlag perlfarbener Schuppen.               |
| Extract von 8 Maafs diabet. und 1 Maafs gesundem Harn. | } | In 48 Stunden keine Schuppen.                                                            |

Hiernach wird Harnstoff durch Salpetersäure in einem gemischten Extract von diabetischem und gesundem Harn nicht mehr dargestellt, wenn der erstere in einem größern Verhältniß als von 6:1 zugesetzt wird, oder wenn das Gewicht des festen Harnstoffs weniger als  $\frac{1}{20}$  des gemischten Extracts beträgt. Die Zersezbarkeit des Harnstoffes selbst bei einer so geringen Wärme als  $212^{\circ}$  Fahr., wobei Ammonium und Kohlenäure entstehen, und kohlenäures Ammonium, dessen Gewicht ungefähr  $\frac{2}{3}$  des Gewichtes des Harnstoffes beträgt, gebildet wird<sup>1)</sup>, giebt indessen ein

1) Bei der Destillation von frischem Harn geht kohlenäures Ammonium, wenn gleich in geringer Menge, über, bis fast die ganze Flüssigkeit verdunstet ist. Dann wird es in größerer Menge gebildet, und legt sich als eine feste Rinde an den Hals der Retorte. Die aus einem frischen Morgenharn erhaltne Menge von kohlenäurem Ammonium belief sich auf 2 — 3 Unzen. Vorzüglich entsteht es wohl aus dem durch Hitze und Fäulniß leicht zersezten Harnstoff. In der That weiß ich von Personen, welche in technischer Hinsicht Harn destilliren, daß die Ammoniumbildung durch vorgängige Fäulniß desselben wenig oder gar nicht vermehrt wird.

sicheres Mittel zur Ausmittlung des Harnstoffgehaltes ab. In der, während der Verdunstung des diabetischen Harnes verdichteten Flüssigkeit muß man nach Spuren von Harnstoff suchen, und hierin fand ich wirklich immer kohlenfaures Ammonium genug, um die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers herzustellen, und mit salzsaurem Kalk einen Niederschlag zu bilden. Wird die Destillation bis zur Verkohlung des Rückstandes fortgesetzt, so sind die letzten Producte, in Folge der Bildung von brenzlicher Holzsäure aus dem zeretzten Zucker, stark sauer. Auch in diesen aber findet sich etwas, wenn gleich oft sehr wenig Ammonium, das durch Sättigung der Flüssigkeit durch reines Kali, und darauf angestellte zweite Destillation desselben frei dargestellt werden kann. Vorzüglich das anfangs übergehende Ammonium scheint für die Existenz des Harnstoffes zu sprechen, weil wir außerdem keine thierische Substanz kennen, aus welcher es unter solchen Umständen gebildet werden kann.

Die spätere Zersetzung des diabetischen Harns liefert bisweilen andere Beweise für die Anwesenheit von Harnstoff in ihm. Bei mehr als 60° Fahr. geht er schnell in einen Zustand von Essig über: ehe dieser aber eintritt, erhält man bei genauer Aufmerksamkeit durch genaue Prüfungsmittel deutliche Zeichen von Alkalescenz.

Ungeachtet ich hier, wegen der Veränderlichkeit der Mischungsverhältnisse des gesunden und des kranken Harns, die verhältnißmäßige Menge des Harnstoffes im diabetischen Harn nicht bemerkt habe, so kann man doch festsetzen, daß sie, auch wenn man die verstärkte Harnabsonderung noch so hoch anschlägt, immer sehr gering ist. Wo ich sie aus der Menge des durch die zerstörende Destillation des Harns entwickelten Ammoniums zu bestimmen versuchte, schien sie nicht über  $\frac{1}{40}$  —  $\frac{1}{60}$  der im gesunden Zustande vorhandenen zu betragen. Eine mir von Dr. *Bardsley* mitgetheilte Probe war so weis, daß ich durchaus keinen Harnstoff darin vermuthete, in dessen fand ich auch hier bei der Destillation Ammonium. Doch schien die Harnstoffmenge bei weitem geringer als in irgend einem frühern Falle, nicht über  $\frac{1}{80}$  des im ge-

sunden Harn vorhanden. Bei noch nicht völlig ausgebildeter Krankheit findet man nebst dem Zuckerstoff genug Harnstoff, um durch Zusatz von Salpetersäure zu dem aufgelösten Extract einen deutlichen Niederschlag zu erzeugen. Dasselbe wird auch bisweilen durch ausschließliche Fleischnahrung bewirkt. Die Verhältnisse beider Substanzen suchte ich hier dadurch zu bestimmen, daß ein Theil des Extractes zuerst durch zerstörende Destillation zersetzt, dann kohlenfaures Ammonium zugefetzt, und das Product von Neuem destillirt, die verdichtete Flüssigkeit mit Schwefelsäure von bekannter specifischer Schwere gesättigt wurde. Aus der Menge der erforderlichen Säure wurde dann auf den Gehalt an festem kohlenfauren Ammonium geschlossen und angenommen, daß 2 Theile von diesem 3 Theile von Harnstoff anzeigen. Dieses Verfahren scheint mir weit sicherer als die Behandlung eines solchen gemischten Extractes mit Salpetersäure, weil sich salpeterfaures Ammonium bildet und mit den kleefahren Kry stallen verbindet, wodurch ihre Menge scheinbar vermehrt wird. Indessen bedarf man in praktischer Hinsicht nicht dieser Genauigkeit, sondern die Wasserwaage und der Zusatz von Salpetersäure zu dem Extract reichen vollkommen hin.

Man hat vorzüglich zwei Hypothesen zur Erklärung der vorzüglichsten Phänomene der Harnruhr gebildet. Nach der einen hat sie ihren Sitz bloß in den Verdauungswerkzeugen; allein die Versuche von *Nicolas* und *Guedeville* (*An. de Chim.* 44. p. 69.), *Wollaston* (Siehe weiter unten), meine eignen (*Ferriar's med. Hist.* zweite Ausgabe I. S. 146.), die ich durch neuere bestätigt habe, beweisen hinlänglich die Abwesenheit des Zuckerstoffes im Serum des diabetischen Blutes, und, kann man daher nicht eigne unmittelbare Wege zwischen Darmkanal und Nieren nachweisen, so muß diese Annahme dahin näher bestimmt werden, daß das zu den Nieren gelangende Blut bei der Harnruhr die Grundstoffe des Zuckers enthält, und derer des Harnstoffes ermangelt. Dieser Theorie indessen, welche die Nieren als gesund ansieht, läßt sich einwenden, daß sie diesen eine natürliche Neigung zur Zuckerbildung, wenn ihnen die Grundstoffe dieser Sub-



stanz dargeboten werden, zuschreibt, was theils wegen der Harnstoffbildung bei reiner Pflanzennahrung, theils weil es gegen die zweckmäßige Anordnung des Körpers seyn würde, der zu Folge jedes Organ eine, zu dem gefunden Zustande nothwendige, eigenthümliche Verrichtung hat, unwahrscheinlich ist. Wahrscheinlicher sind daher unstreitig in dieser Krankheit die Nieren auf eine, freilich noch unbestimmte Weise, krank. Zugleich aber sind wohl die Verdauungswerkzeuge krank, indem die Nieren, ungeachtet sie Zucker absondern, doch das Vermögen, Harnstoff zu bilden, behalten, wenn ihnen angemessene Substanzen dargeboten werden, so dafs sich fast immer, indem mir nur eine Ausnahme von *Ferriar* (Med. hist. I. p. 144.) bekannt ist, bei Fleischnahrung die Harnmenge vermindert und Harnstoff erzeugt. Nicht immer aber ist deshalb in solchen Fällen die Krankheit als geheilt anzusehen. In meinem ersten Falle verminderte sich der Harn in 8 Tagen von 14 — 16 Nöseln in 24 St. auf 6. Seine Spec. Schwere blieb nach dieser Zeit dieselbe, allein das Extract gab mit Salpetersäure einen reichlichen schuppigen Niederschlag. Dennoch sanken die schon durch die Dauer der Krankheit sehr erschöpften Kräfte so bedeutend, dafs ich den Kranken, seinem Wunsche gemäß entliefs, um in seiner Familie zu sterben. Hier und in ähnlichen Fällen waren wohl die Nieren zu ihrer normalen Thätigkeit zum Theil zurückgekehrt, die allgemeine Krankheit aber blieb unangefochten, o dafs wahrscheinlich Krankheit der Verdauungswerkzeuge und der Nieren zugleich zur Entstehung der Harnruhr erforderlich sind<sup>2)</sup>.

- 
- 2) Kürzlich versuchte ich die *Watt'sche* Methode des Blutlassens bei einer robusten Frau von 34 Jahren, die seit einem Jahre an der Harnruhr litt, und täglich 12 — 18 Nösel Harn von sich gab, der 1037 spec. Schwere hatte, und nur bei der Destillation Spuren von Harnstoff gab. Vom 28. Decbr. — 14. Jan. wurde 4mal, jedesmal 12 — 14 Unzen Blut weggelassen, Quecksilber gegeben, und keine strenge Diät beobachtet. Die Methode aber wurde unterlassen, da durchaus keine Aenderung erfolgte.

III. *Andre Bestandtheile des Harnes.* Ueber die chemischen Prüfungsmittel des diabetischen Harnes und die Natur und das Verhältniß der salzigen Bestandtheile kann ich den genauen Untersuchungen von *Nicolas* und *Gueudeville*, und *Bostock* nichts beifügen, indem meine Versuche die ihrigen dahin bestätigen, daß die Menge derselben weit geringer als im gefunden Zustande, ihr Verhältniß unter einander aber das normale ist.

Die Beschaffenheit und Menge der primären Flüssigkeiten (von *Bostock*) im diabetischen Harn kann, so lange wir keine, nur sie niederschlagende und nicht zugleich auf die Salze wirkende Prüfungsmittel, was leider nicht der Fall ist, indem z. B. essigsaures Blei nicht bloß durch Schleim, sondern auch durch salzsaure und phosphorsaure Salze präcipitirt wird, besitzen, nicht genau ausgemittelt werden.

Auch über die Identität des Harnzuckers mit dem vegetabilischen hat man gestritten. Nach *Cruikshank* geben beide nach Abzug der Salztheile des diabetischen Extractes durch Salpetersäure fast dieselbe Menge kleefaurer Krystalle. Durch Gährung des diabetischen Extractes haben *Nicolas* und *Gueudeville* und *Thénard* fast dasselbe Gewicht von Alkohol als aus derselben Gewichtsmenge von Pflanzenzucker erhalten. Hieraus kann man sehr bestimmt auf die genaue Uebereinkunft beider Substanzen schließen. Dagegen hat man die Unfähigkeit des diabetischen Zuckers, zu krySTALLISIREN, angeführt. Diese indessen ist nicht allgemein, indem ich die Krystalle im Zucker aus diabetischem, lange der Luft ausgesetztem Syrup deutlich gesehen habe. Es bildete sich ein schimmliger Schaum auf der Oberfläche, der, wiederholt weggenommen, von Neuem entstand, wodurch unstreitig viel thierische Substanz entfernt, und durch spätere Verdunstung der übrig bleibende Syrup zu Bildung von KrySTALLEN fähig gemacht wurde. Indessen mögen in der That schwache, aber für jetzt nicht entdeckbare Verschiedenheiten zwischen dem thierischen und Pflanzenzucker Statt finden.

9. *J. Bostock's* Beobachtungen über die wässerige Harnruhr (*Diabetes insipidus*). (Aus den *med. chir. Transact.* Vol. III. 1812. p. 107 — 122.)

Die wässerige Harnruhr kommt als idiopathische Krankheit so selten vor, daß der folgende Fall der Aufzeichnung werth scheint. Ich behandelte die Kranke, eine Frau von 50 J., vor 4 Jahren an einem heftigen Mutterblutfluß, der sie bedeutend schwächte, und gänzliche Amenorrhöe zurückließ. Die Schwäche blieb, und ungeachtet sehr guter Eßluft gaben doch die Speisen nie Kräfte. Als ich deshalb aufs Neue gerufen wurde, fand ich, daß weit mehr Harn gelassen, als Getränk genossen wurde, die Oberhaut am Kopfe sich seit einigen Wochen ungewöhnlich stark abblätterte, die ganze Haut, vorzüglich in der Hohlhand, sehr trocken, aber nirgends Ausschlag, und, die behaarte Kopfhaut und die benachbarte Haut ausgenommen, nie Schweiß, ungeachtet häufiger Hitze.

In 24 Stunden wurden ungefähr 5 Quart Harn gelassen, wovon ein Unzenmaas 492 Gran, die ganze Menge mithin  $10\frac{1}{2}$  Pfund (zu 12 Unz.) wog. Er war blafs, fast durchsichtig, roch schwach, röthete Lackmus wenig, und seine spec. Schwere betrug 1034. Der Rückstand vom Verdampfen schien sich durch seine physischen Eigenschaften nicht wesentlich von dem des gesunden Harns zu unterscheiden. Nach einer Berechnung wurden 9—10 Unzen fester Substanz in 24 St., also ungefähr  $8\frac{1}{2}$  Unzen mehr als im gesunden Zustande, ausgeleert. Das Uebermaas von Wasser in 24 St. betrug 7 Pfund.

Von dem Extract des Harns wurde ein Theil in Alkohol digerirt, und, nachdem alles von diesem auflöslliche weggeschafft war, die Flüssigkeit verdunstet. Der von der Verdunstung des Alkohols übrige Rückstand verhielt sich zu dem nicht im Alkohol auflösllichen wie 17:4 und, da jener vorzüglich aus Harnstoff bestand, so schien dieser hier mehr als die vierfache Menge der Salze zu bilden.

Daher ergab sich, daß täglich ungefähr  $7\frac{1}{2}$  Unzen Harnstoff und 2 Unzen Salze ausgestoßen wurden. In

den letztern fand ich nichts Eigenthümliches, eben so wenig Spuren von Zucker.

Die Angaben über das Verhältniß der thierischen Substanz im Harn zu den Salzen sind sehr verschieden. Nach *Fourcroy* und *Vauquelin* bilden diese nur  $\frac{1}{20}$  des Extractes, nach *Cruikshank* an  $\frac{1}{3}$ , oder sind wie 315:220.

Diese Angaben können höchstens Extreme bezeichnen.

Bei zwei von mir genau angestellten Versuchen fand ich in dem einen das Verhältniß der Salze zum Harnstoff = 13:69, im andern = 24:79; die Mittelzahl hiervon also = 1:4; was nicht sehr von der Mittelzahl der *Fourcroy'schen* und *Cruikshank'schen* Angaben abweicht.

Gesetzt, der ganze feste Inhalt des gefunden Harns betrüge 600 Gr., so würde hiernach der Harnstoff 450, die Salze 150 Gr. ausmachen, so daß die Kranke täglich 6 Unzen Harnstoff, und  $1\frac{1}{2}$  Salze mehr als gewöhnlich ausleerte. Daher natürlich der Hunger und Durst der Harnruhrkranken.

Behufs der Entdeckung des Zuckers im Harn wandte ich die Salpetersäure an, und folgerte die Abwesenheit des Zuckers aus der Nichtbildung von Kleefäure. Um über die Gewißheit dieses Verfahrens in Richtigkeit zu kommen, wurde zu einem Antheil reinen, aus gesundem Harn bereiteten Harnstoffes  $\frac{1}{16}$  seines Gewichtes an Zucker gesetzt, und darauf unter Anwendung von Wärme das sechsfache Gewicht von einer Mischung aus gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser zugegossen. Als das Gemisch zur Consistenz eines dicken Syrups eingekocht war, und eine dunkle Farbe anzunehmen anfang, woraus sich die Trennung der Salpetersäure ergab, so wurde es von der Lampe weggenommen. In wenig Stunden bildeten sich Krystalle, die, nachdem sie in Wasser aufgelöst worden, und sich von Neuem gebildet hatten, aus reiner Kleefäure zu bestehen schienen.

Die Kranke wurde durch bloße Eisenmittel und warme Bäder, ohne strenge Fleischdiät (weil kein Zucker gebildet wurde) völlig hergestellt, und ist jetzt ein Jahr lang vollkommen gesund gewesen. Der Name Harnruhr kommt unstreitig diesem Falle zu, da die drei pathogno-

mischen

nischen Symptome derselben, Vermehrung der Eflluft, Unterdrückung der Hautausdünstung und zu reichliche Ausfonderung von thierischem Stoff durch die Harnwerkzeuge, vorhanden waren. Die letztere Bedingung unterscheidet ihn wesentlich von der bloßen Zunahme von Wasserausfonderung, die oft mit der Harnruhr verwechselt wird. Die Menge des durch die Harnwerkzeuge ausgeführten thierischen Stoffes ist so groß, daß, wenn die Krankheit völlig ausgebildet ist, dadurch, ungeachtet der bedeutend vermehrten Abfonderung des Harns, seine specifische Schwere vermehrt wird. (S. Henry oben S. 659.)

In diesem Falle nahm die spec. Schwere des Harns bedeutend zu, wenn er lange in der Blase verweilt hatte, ungeachtet er im Allgemeinen nicht schwerer als gesunder war. Ungeachtet Fälle der wässerigen Harnruhr selten verzeichnet sind, halte ich doch die Krankheit für nicht so selten, nur wird sie gewöhnlich nicht erkannt, weil man den Harn selten auf die Beschaffenheit seiner Bestandtheile untersucht, und die vermehrte Menge desselben aus dem reichlichen Trinken zur Stillung des Durstes erklärt.

Ist diese Krankheit der Anfang der honigartigen Harnruhr, oder hat sie Neigung, in sie überzugehen? Diese nicht unwahrscheinliche Vermuthung wird durch folgenden Fall bestätigt. Eine Frau von mittlern Jahren, die an allgemeiner Schwäche und schlechter Verdauung litt, liefs mehr Harn als im gesunden Zustande. Er war etwas undurchsichtig, brauner, und liefs in der Ruhe einen Bodensatz fallen, wodurch er durchsichtiger wurde. Die üblichen Prüfungsmittel veranlafsten die gewöhnlichen Erscheinungen, nur waren die schuppigen Kryftalle, welche durch den Zusatz von Salpetersäure entstanden, etwas undeutlicher, der Harnstoff hatte einen etwas weniger harnähnlichen Geruch, indessen entband sich durch Erhitzung mit Salpetersäure keine Kleesäure daraus. Eine später untersuchte Portion Harn von derselben Kranken verhielt sich etwas verschieden, war dunkler, liefs einen stärkern Bodensatz fallen, und hatte einen sauren, kaum harnartigen Geruch. Das, durch langsames Verdunsten gewonnene Extract war nicht körnig, sondern einem dicken Syrup ähnlich, und durch Zusatz von Salpeter-

säure bildeten sich nur undeutliche, und mit einem Antheil unkrySTALLIRTER Substanz vermischte schuppige KrySTALLE. Auf diese halbkrySTALLIRTE Masse wurde unter Anwendung von Wärme etwas Salpeter säure gegossen. Hiedurch entstand ein starkes Aufbrausen und Entwicklung von, nach Salpeter-Salzsäure riechenden Dämpfen. Als die Flüssigkeit fast ganz verdunstet war, blieb eine, beim Erkalten dem zuckerartigen Honig ähnliche Masse zurück. Diese in Wasser aufgelöst, und zum Theil verdunstet, enthielt binnen 24 Stunden einige deutliche, nadelförmige KrySTALLE, die mit Kalkwasser einen deutlichen Niederschlag bildeten, und sich, nach Herrn *Henry's* und meinen Untersuchungen, durchaus wie Kleefäure verhielten.

Hieraus also ergibt sich die wichtige Thatfache, daß eine geringe Menge Zucker im Harn mit einer ansehnlichen Menge Harnstoff vorkommen kann. Hiernach scheint sich die wässerige Harnruhr in die honigartige zu verwandeln, beide Zustände mit einander zu wechseln, bis, mit vermehrter Schwächung des Körpers, die zuckerige Beschaffenheit des Harns vorwaltet.

Den Zustand, wo die Absonderung des Harns bedeutend vermehrt ist, dieser aber eine geringere Menge thierischen Stoffes enthält als gewöhnlich, rechnet man im Allgemeinen zur Harnruhr; indessen ist er wohl richtiger eine Folge davon, oder von einem ganz verschiedenen, in einer Krankheit der Nieren begründeten Leiden. In einem Falle dieser Art war die Flüssigkeit dem Harn so unähnlich, daß ich sie anfänglich gar nicht dafür hielt, aber durch eine zweite Portion aus meinem Irrthum gerissen wurde. Dieser Harn war fast ganz ohne Geruch und Geschmack, fast ganz durchsichtig, neutral, und wenig specifisch schwerer als Wasser, wie 1,0058. Zu der Zeit, wo der Kranke in 24 Stunden  $4\frac{1}{2}$  Quart lies, betrug der feste Gehalt nicht mehr als  $\frac{1}{115}$  des ganzen Gewichtes. Durch Anwendung der Salpeter säure auf das Extract entstand eine Art schwammiger Masse, worin die schuppigen KrySTALLE fast gar nicht sichtbar waren, und durch Erhitzung desselben mit neu hinzugegossener Salpeter säure durchaus keine Kleefäure. Aetzend salzsaures Quecksilber bewirkte einen schwachen flockigen Niederschlag, der durch Kochen sich verdickte, durch Hitze

allein oder durch Gerbestoff aber entstand keine Wirkung. Die Salze schienen das gewöhnliche Verhältniß zu einander zu haben, aber in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden zu seyn. Heißer Alkohol löste ungefähr  $\frac{1}{7}$  des Extracts auf, nach dem Verdunsten blieb eine braune, dem Aeußern nach harnstoffähnliche Substanz zurück, die sich aber dadurch von ihm unterschied, daß sie durch mäßige Wärme völlig trocken wurde, dabei krytallisirte, und mit Salpetersäure keine Schuppen bildete. Die letztere bewirkte ein beträchtliches Aufbrausen, und wandelte das Extract in eine schwammige Masse um, die aus sehr kleinen, würfelförmigen, beinahe weißen Krytallen bestand. Der nicht im Weingeist auflösliche Theil des Extractes wurde vorzüglich vom Wasser aufgelöst, ein hiebei zurückbleibender Antheil erschien, getrocknet, als ein kohlenähnliches Pulver, und bildete ungefähr  $\frac{1}{7}$  der nicht in Alkohol auflöselichen Masse. Das Extract bestand daher ungefähr aus 0,63 Salzen 0,26 thierischer Substanz und 0,11 kohligem Pulver. Der Harn nahm bald einen ekelhaften Geruch an, wurde schwach alkalisch, und ließ einen leichten flockigen Bodensatz fallen, ohne, mehrere Monate lang der Luft ausgesetzt, andre Veränderungen zu erleiden.

Hiebei und in einem andern, früher (Mem. of the med. society. Vol. VI.) von mir bekannt gemachten Falle ist besonders zu bemerken, daß die Salze nicht in einem so hohen Grade vermindert waren als die thierische Substanz. Hierin erscheint der Harn den eiweißhaltigen Flüssigkeiten ähnlich, deren Salze auch, nach Herrn *Marcel's* und meinen Untersuchungen, immer ungefähr in der gewöhnlichen Menge vorhanden sind, so veränderlich auch die der thierischen Substanz ist.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über den Harnextract bei der honigartigen Harnruhr. Vor 8 Jahren machte ich einen Extract aus diabetischem Harne, welcher so zuckerhaltig war, daß durch bloße Verdunstung bei niedriger Temperatur das Ganze in eine trockne Substanz von körnigem und halbkrytallisirtem Gefüge verwandelt wurde, welche seinem braunen Zucker sehr ähnlich war. Lange blieb diese unverändert, allein im letzten Winter fand ich sie nach einem Aufenthalte von eini-

gen Wochen in einem feuchten Zimmer völlig umgewandelt. Das mehrfache Papier, worin sie sich befand, war mit einer dicken Schicht von Schimmel bedeckt, die Substanz selbst sehr vermindert, und durchaus nicht mehr zuckerähnlich, klebrig, wie halb zerflossener Leim, braun und von dumpfigem Geruch. An der Luft schien sie keine weitere Veränderung zu erleiden. Wasser, worin sie gekocht wurde, nahm eine hellbraune Farbe an, die Substanz schien dadurch weißer zu werden, aber nicht in dieser Flüssigkeit auflöslich zu seyn. Siedender Alkohol machte sie härter und weißer, löste sie nicht auf. Aetzendes Kali löste in der Wärme einen mäfsigen Theil davon auf. Die Auflösung war braun, seifenartig, und schäumte beim Kochen stark, Schwefelsäure bewirkte einen weissen Niederschlag. Salpetersäure, mit einem gleichen Antheil Wasser verdünnt, wirkte schnell darauf, und löste sie in der Siedhitze, erst unter Entbindung von salpetersauren, dann von nitrösen Dämpfen, wobei die Säure viel dunkler und dicker wurde, auf. Beim Abkühlen sonderten sich einige, dem Anschein nach aus festem Oel gebildete Flocken ab, die Säure hatte den eigenen Geruch angenommen, welcher die Wirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser begleitet. Ueberschüssig zugesetztes Kali gab der salpetersauren Auflösung eine dunkle Orangefarbe, und bewirkte einen grauen Niederschlag, wodurch die Flüssigkeit durchsichtig wurde. Ammonium zu der salpetersauren Auflösung gesetzt, bewirkte eine reichliche Bildung weißer Dämpfe und dieselbe Farbenveränderung als das Kali.

Hienach hatte sich der Zuckerextract in eine, dem geronnenen Eiweiß sehr ähnliche Substanz verändert. Wahrscheinlich war das Eiweiß schon anfangs zugleich vorhanden; allein, wie die Zuckersubstanz zersetzt und das Eiweiß zum Gerinnen gebracht wurde, gestehe ich, nicht bestimmen zu können.

10. *W. H. Wollaston* über die Nichtanwesenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken. (Aus den phil. Transact. 1811. p. 96.)

*Rollo* und *Cruikshank* hatten bei ihren Untersuchungen über den Zuckergehalt des Blutes von Harnruhrkran-



kön nicht genug Blutwasser erhalten können, um sich von der Anwesenheit oder dem Mangel des erstern in diesem durch den Geschmack und andre Mittel zu vergewissern, doch waren sie von der Anwesenheit desselben überzeugt. Um hierüber einige Gewissheit zu erhalten, stellte *Cruikshank* Versuche über die Menge von Kleefäure an, welche aus derselben Menge Blutwasser oder Blut nach Zusatz einer bestimmten Menge von Zucker erhalten werden konnte, und schloß aus den hierbei Statt findenden Verschiedenheiten auf die Anwesenheit oder den Mangel des Zuckers im Blutwasser von Harnruhrkranken. Diese Methode aber ist in doppelter Hinsicht unsicher, denn 1) kann ein Uebermaass andrer Substanzen die Menge der gebildeten Kleefäure vermehren, und 2) muß nothwendig das Resultat durch leichte Verschiedenheiten in dem Bildungsproceß der Kleefäure abgeändert werden.

Die von mir angewandte Methode schien mir geschickter, um weit kleinere Mengen eines solchen Bestandtheiles zu entdecken, denn, wenn sie auch nicht zur genauen Bestimmung der Beschaffenheit eines jeden kleinen entdeckten Bestandtheils hinreicht, so genügt sie doch vollkommen zu Entscheidung der bloßen Frage über den Mangel oder Anwesenheit desselben. Ich suchte zu diesem Behuf zunächst auszumitteln, wie der Eiweißtheil von gesundem Blutwasser möglichst vollkommen zum Gerinnen gebracht und die Anwesenheit von zu ihm gesetzten Zucker am leichtesten entdeckt werden könnte. Bei der bloßen Einwirkung der Wärme auf Blutwasser, zu welchem Wasser gesetzt war, enthielt der ausschwitzende Theil noch etwas Eiweiß aufgelöst, mithin konnte der darin vielleicht enthaltne Zucker verborgen bleiben, und nicht mit Gewissheit entdeckt werden. Ich fand indessen, daß dieses Uebrigbleiben von gerinnbarer Substanz durch Zusatz von etwas verdünnter Säure zu dem Blutwasser von der Gerinnung verhindert werden konnte<sup>1)</sup>. Zu 6 Drachmen Blutwasser setzte ich 1 Dr. Salzsäure, die vorher mit 1½ Dr. Wasser verdünnt worden war, und tauchte

1) Ich vermuthete, daß dieser Antheil von Eiweiß durch das freie Kali des Blutwassers aufgelöst erhalten wurde, und setzte daher die Säure zu, um dieses zu sättigen.

die Flasche 4 Minuten lang in kochendes Wasser, wodurch vollkommene Gerinnung entstand. In wenig Stunden schwitzt ungefähr 1 Dr. Wasser aus dem auf diese Weise geronnenen Blutwasser. Wird ein Tropfen von diesem Wasser verdunstet, so krySTALLISIREN die darin enthaltenen Salze sehr deutlich. Vorzüglich befindet sich Kochsalz darin. Wird nur etwas Zucker vor der Gerinnung zum Blutwasser gesetzt, so wird, nach Maafsgabe der Menge desselben, die KrySTALLISATION der Salze ganz oder zum Theil verhindert. Werden nicht mehr als  $2\frac{1}{2}$  Gran zu der Unze gesetzt, so wird die KrySTALLISATION nicht verhindert, doch ist auch diese geringe Menge durch einige, nach der Verdunstung erscheinende Schwärze merklich, die wahrscheinlich durch die Einwirkung eines geringen Uebermaafses von Säure auf den Zucker bewirkt wird. Durch den Zusatz von 3 Gran zu 1 Unze wird die KrySTALLBILDUNG sehr unvollkommen, die KrySTALLe verschwinden in feuchter Luft sehr schnell, weil der Zucker zerfließt und die Schwärze ist dunkler. Zehn Gran zu 1 Unze gesetzt, verhindern die KrySTALLISATION der Salze gänzlich, Schwärze und Neigung zum Zerfließen sind daher stärker als bei geringerer Menge. Da der aus dem Harn von Harnruhrkranken erhaltne Zucker sich von dem gewöhnlichen etwas unterscheidet und dem Feigenzucker ähnlicher ist, so wiederholte ich den Versuch so, daß ich trocknen, aus diabetischem Harn gewonnenen Zucker zu dem Blutwasser setzte.

Als ein ferneres Prüfungsmittel auf Zucker setzte ich eine geringe Menge Salpetersäure zu den nach der KrySTALLISATION des Wassertropfens übrigbleibenden Salzen. Ist das Wasser ohne den geringsten Zusatz von Zucker geronnen, so verändert Salpetersäure die salzsauren Salze bloß in salpetersaure und salpetersaures Natron krySTALLISIRT ohne Schaum oder Schwärze. War aber Zucker vorher zugesetzt, so bildet sich ein weißer Schaum am Rande des Tropfens, der durch Anwendung einer stärkern Hitze nach Maafsgabe der Menge des Zuckers schwarz wird. Nicht immer gelingen freilich die Versuche so vollständig, und dies mag vom Zusatz von zu viel Salzsäure herrühren, welche bei zu starker Hitze einen Theil des geronnenen Eiweißes wieder auflösen und

dadurch Erscheinungen veranlassen kann, welche bei oberflächlicher Untersuchung dem Zucker zugeschrieben werden können.

Nachdem ich mich so über die Verschiedenheiten der Erscheinungen des normalen und des künstlich, wenn auch wenig, mit Zucker verbundenen Blutwassers unterrichtet hatte, untersuchte ich das Blutwasser von Harnruhrkranken.

Das erste war von einer Person, deren Harn durch die Analyse zuckerhaltig gefunden worden war. Das Blut war frisch, bei gelinder Wärme, ohne Gerinnung des Blutwassers getrocknet worden. Gepulvert, wurde es mit Wasser vermischt um jeden auflöselichen Stoff auszuziehen, dann etwas Salzsäure zugesetzt, und die zur Gerinnung des Eiweißes erforderliche Wärme angewandt. Das nach der Gerinnung weggenommene Wasser enthielt die Blutätze, allein keine Spur von Zucker. Eben so verhielt sich eine andre Portion von, auf dieselbe Weise bestimmten diabetischem Blute. Dasselbe fand in einem dritten Falle Statt, wo der Harn *sehr süß* gefunden, aber nicht chemisch untersucht worden war. Auf Zusatz von 3 Gran diabetischem Zucker zu 1 Unze desselben Blutwassers wurde der Zucker durch denselben Proceß entdeckt. In einem vierten Falle, wo der Harn so viel Zucker enthielt, daß 1 Unze durch Verdunstung 36 Gran gab, fand ich zwar mit Bestimmtheit keinen Zucker im Blutwasser, allein einen Grad von Schwärze, wie er durch ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Gran Zucker in 1 Unze Blutwasser erzeugt zu werden pflegt. Indessen schien diese schwarze Substanz kein Zucker zu seyn, wenigstens trocknete sie leichter, schmolz nicht durch Hitze, und brach hiezu das Licht zu stark <sup>1)</sup>).

Unglücklicherweise konnte ich nicht einen zweiten Antheil desselben Blutwassers untersuchen, indem ich es zu andern Versuchen verbraucht, und mit jenem zugleich zum Gerinnen gebracht hatte. Bei einem folgenden Versuche setzte ich 1 Dr. Zucker vom Harn derselben Kranken zu 6 Dr. des Blutwassers, und brachte es mit einer gehörigen

1) S. Philosoph. Transact. 1802.

Menge von verdünnter Salzfäure, wie das vorige, zum Gerinnen. Ungeachtet die Menge des zugesetzten Extractes nicht  $\frac{1}{2}$  oder  $2\frac{1}{4}$  Gran überstieg, so war doch der Unterschied durch die Dunkelheit der Farbe und die mangelhafte KrySTALLIFATION der Salze sehr beträchtlich. Zu dem noch übrigen Blutwasser setzte ich zweimal so viel Harn als beim vorigen Versuche, und fand dadurch die KrySTALLIFATION der Salze während der Verdunstung nicht vollkommen verhindert.

Aus diesen Versuchen glaube ich mit Sicherheit schließen zu können, daß das Blutwasser in diesem Falle keine entdeckbare Menge von Zucker, oder daß wenigstens das von dem geronnenen Blutwasser trennbare Wasser nicht  $\frac{1}{30}$  von der im Harn desselben Kranken gefundenen Zuckermenge enthielt.

Um daher die Anwesenheit des Zuckers im Harn zu erklären, müssen wir entweder in den Nieren die Fähigkeit, dieses neue Product durch Absonderung zu bilden, annehmen, was nicht mit der eigenthümlichen Verrichtung derselben vereinbar scheint<sup>1)</sup>, oder, wenn wir annehmen, daß der Zucker im Magen durch einen unvollkommenen Assimilationsproceß gebildet wird, eigne Wege gestatten, welche ihn, mit Vorbeigehung des allgemeinen Gefäßsystems, vom Magen zur Blase führen. Diese Annahme glaubte Darwin dadurch zu erweisen, daß er, als er starke Dosen Salpeter gab, diesen im Harn, nicht aber im Blute fand, und sah als jenen Weg und Mittel das Lymphsystem und eine rückgängige Bewegung desselben an.

Ohne Darwin's Theorie anzunehmen, glaubte ich die Thatsache durch ein entscheidenderes Prüfungsmittel als den Salpeter ausmitteln zu müssen, und ein solches schien mir das blaüaure Kali, wenn es mit Sicherheit genommen werden konnte, da auch die kleinsten Antheile desselben durch Eisenauflösung zu entdecken seyn müssen.

---

1) Zwar nicht mit der Verrichtung der *gesunden* Nieren, warum aber nicht der *kranken*, zumal, da der *Harnstoff*, den sie doch wohl bilden, dann so gut als ganz fehlt, und durch den Zucker ersetzt wird.

Bei einem Versuche fand ich, daß eine Auflösung davon ohne den geringsten Nachtheil genommen werden kann, und in weniger als  $1\frac{1}{2}$  Stunden der Harn durch 3 Gran davon sichtbar verändert wurde. Nach einigen vorläufigen Versuchen über die Zeit, in welcher sich diese Substanz im Harn zuerst zeigte, und ihre Anwesenheit im Blute wahrscheinlich wurde, nahm ein 34jähriger Mann  $3\frac{1}{2}$  Gran des trocknen Salzes, stündlich dreimal hinter einander ein.

Der Harn, der alle halbe Stunden untersucht wurde, hatte in zwei Stunden eine leichte Färbung, und 2 Stunden später eine tiefe blaue Farbe angenommen. Hierauf wurde am Arm Blut gelassen, welches ich vollkommen gerinnen liefs, so daß sich das Blutwasser ganz trennte; allein vergeblich versuchte ich die Anwesenheit des Salzes durch Eisen auszumitteln. Eben so wenig entstand die geringste blaue Farbe in demselben, als ich, in der Vermuthung, daß das überschüssige Alkali die Bildung des Niederschlages hindern möchte, eine geringe Menge verdünnter Säure zusetzte.

Da der Versuch mit demselben Erfolge zum zweitenmal wiederholt wurde, so schien er mit Sicherheit die Anwesenheit von Wegen zu beweisen, auf welchen Substanzen, die sich bestimmt im Magen befinden, zur Blase gelangen, ohne mit der allgemeinen Säftemasse vermischt zu werden. Vergeblich suchte ich auch das blausaure Kali, während es sich deutlich im Harn zeigte, in andern Absonderungen, namentlich dem Speichel und dem Nasenschleim, auf. Aus *Marcel's*, mir mitgetheilten Versuchen über die durch Anwendung eines Blasenpflasters gebildete Flüssigkeit ergiebt sich dasselbe.

Uebrigens widerlegt der Bau der Lymphgefäße *Darwins* Meinung, daß ihre rückgängige Bewegung das Mittel, Substanzen auf diese Weise in die Blase zu führen, sey, vollständig. Seit wir mit den auffallenden chemischen Wirkungen sehr niedriger Electricitätsgrade bekannt worden sind, habe ich auf diesem Wege Licht über diese Erscheinungen zu erhalten gehofft; allein, ungeachtet ich die Absonderung im Allgemeinen in der electrischen Kraft, welche die Nerven zu besitzen scheinen, begründet glaube, wie daher die Bildung des sauren Harns

aus dem alkalischen Blute, und der Uebergang von blaufaurem Kali, Zucker u. s. w., in eben dieser Kraft begründet seyn mag, so müssen doch immer noch die Wege selbst durch bestimmte Beobachtungen ausgemittelt werden. Vielleicht kann man eigene Substanzen auf ihrem Wege in den Blut- und Lymphgefäßen der Eingeweide entdecken; doch habe ich noch keine, diese Vermuthung bestätigende Versuche an lebenden Thieren angestellt \*).

II. *Nysten* über die Harnverfetzungen. (Aus dessen *Recherches de Chimie et de Physiologie pathol.* Paris 1811. p. 263 — 293.)

Aus mehrern Beobachtungen über Harnverfetzungen ergiebt sich, daß sich die Ursachen derselben vorzüglich auf drei zurückführen lassen: 1) Mangel oder Verschließung der Harnröhre durch Vernarbung oder Krampf; 2) Lähmung oder beständige Reizung und Zusammenzie-

---

1) Es leuchtet ein, daß die Erfahrungen des Verf. über das blaufaure Kali keinesweges die Meinung über die unmittelbaren Wege vom Darmkanal zur Blase bestätigen, und schon *Henry* (*Gilberts Ann.* Bd. 43. 1813. S. 81.) hatte bemerkt, daß es sehr wohl durch die Lymphgefäße in die Pulsadern und durch diese zu den Nieren gelangen könnte, ohne in das Venenblut zu kommen, in welchem allein es *Wollaston*, und überdies sehr spät, lange nach dem Erscheinen der ersten Spuren desselben im Harn aufgesucht hatte. Theils müßte das Blut viel früher, theils müßte arterielles Blut durch zuverlässige Beobachter untersucht werden, und erst, wenn diese Substanzen in den verschiedensten Perioden nicht in ihm gefunden worden wären, könnte man jener Meinung beitreten, die so viel gegen, so wenig für sich hat, und ganz kürzlich wieder auf eine höchst unglückliche Weise in Schutz genommen worden ist. Daß übrigens die obige Ansicht von dem Wesen der Absonderung keinesweges jener Meinung das Wort rede, brauche ich gleichfalls kaum zu bemerken, da dieselbe überhaupt nur die Isolirung gewisser Substanzen deutlicher macht, diese aber eben so gut im Blute als in andern Flüssigkeiten dadurch bewirkt werden kann. M.

lung der Blase durch einen Stein; 3) Abänderung der Harnabsonderung, wie z. B. in der Nierenentzündung.

Allein bis jetzt konnte wegen Unvollkommenheit der chemischen Kenntnisse des Harns und der Hülfsmittel nicht mit Gewifsheit ausgemittelt werden, ob die den Harn vertretende Flüssigkeit wirklich oder nur dem Anschein nach Harn war. Zwei Fälle, welche ich beobachtete, setzten mich in den Stand, die Aufgabe zu lösen.

*Erster Fall.* Ein schwächliches, langen und äußerst bedenklichen Nervenzufällen unterworfenes Frauenzimmer von 26 Jahren bekam einen heftigen Durchfall, der sich plötzlich verstopfte und von einer gänzlichen Harnverhaltung begleitet wurde. Hierauf folgte allgemeine Wassersucht, heftiger Husten, und nach dreiwöchentlicher Andauer dieses Zustandes, vielleicht in Folge des mehrtägigen äußern und innern Gebrauches der Meerzwiebel, mehrmaliges Erbrechen einer citrongelben Flüssigkeit, die auf 4—5 Maafs geschätzt wurde. Am zweiten Tage wurden 20 Maafs weggebrochen, und das Erbrechen dauerte im Ganzen 2 Wochen, wobei die Wassersucht abnahm. Nach dem Essen wurden nie mit der Flüssigkeit zugleich die Nahrungsmittel weggebrochen. Allmählich floß der Harn, anfangs in geringer Menge und schmerzhaft, wieder auf dem gewöhnlichen Wege ab. Einige Zeit nachher indessen entstand durch psychische Ursachen derselbe Zustand einigemal wieder, wich aber immer der Meerzwiebel.

Die ausgebrochne Flüssigkeit enthielt sehr viel Serum, doch entwickelte sich während des Verdunstens, wobei sie dunkel wurde, ein starker Harngeruch. Der bis zur Syrupscoristenz eingedickte Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der sich rothbraun farbte. Die, wieder bis zur Syrupscoristenz eingedickte, geistige Auflösung gab mit Salpetersäure Kryalle von salpetersaurem Harnstoff. Diese, mit kaltem Wasser gewaschen, theilten demselben eine rothbraune Farbe und einen sehr deutlichen Harngeruch mit, folglich enthielt die Flüssigkeit den öligen Stoff, welcher dem Harn seine Farbe und seinen Geruch giebt.

*Zweiter Fall.* Eine starke, immer gesunde Frau von 40 Jahren fiel heftig auf das Kreuz, verlor dadurch das

Bewußtseyn, und warf, bei der Rückkehr desselben, Blut aus dem Munde aus. Von jetzt an stockte der Harn und wurde eine harnähnliche Flüssigkeit ausgebrochen. Nach einigen Monaten erschien an der Stelle der bisher regelmäßigen Menstruation am Ende jedes Monates Blutbrechen, welches während 2 — 3 Tagen mehreremal in 24 Stunden eintrat. Nachdem dieser Zustand ein Jahr gedauert hatte, sah ich die Kranke. Durch Katheterisiren wurde etwas Harn weggeschafft und das Harnbrechen gemindert. Ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Jahr nach dem ersten Zufalle entstand eine Gefäßsistel, wobei der Koth gleichfalls durch den Mund, namentlich aller 2 — 3 Tage ausgeworfen wurde. Purgiermittel und Klystiere bewirkten nochmaliges Erbrechen, 2 — 3 Stunden nachdem sie eingenommen worden. Nach  $\frac{1}{2}$  Jahre nahm, nach Heilung der Gefäßsistel, der Koth wieder seinen gewöhnlichen Weg, Harn und Menstruationsblut aber beharrten auf dem regelwidrigen.

Durch die Untersuchung der ausgebrochnen Flüssigkeit wurden die Resultate der ersten bestätigt.

1500 Grammen (3 Pfund 2 Unzen med. Gewicht) wurde zu einem festen Extract verdunstet. Hierbei bildeten sich einige weißliche Flocken und vermehrte sich der Harngeruch. Zum Rückstande wurden zweimal 80 Grammen (2 Unz. 5 Dr. 1 Scr.) Alkohol gesetzt, der einen Theil davon auflöste. Der darin unauflösliche Theil wurde auf einem Filtrum gesammelt.

1. *Im Alkohol auflöslicher Antheil.* Die filtrirte Auflösung war rothbraun, völlig durchsichtig und roch stark nach Harn. Um den Alkohol abzusondern, wurde er bis zur Syrupsdicke abgedampft, der Rückstand mit ungefähr 50 Grammen (1 Unz. 2 Dr. 1 Scr.) Wasser verdünnt, und mit Salpetersäure behandelt, wodurch Kry stallen von salpetersaurem Harnstoff genug niedergeschlagen wurden, um das Ganze zur Gerinnung zu bringen. Der mit kaltem Wasser gewaschene und getrocknete salpetersaure Harnstoff betrug 8,32 Grammen (2 Dr. 8 Scr. 5 Gr.), das Wasser wurde rothbraun und roch stark nach Harn, enthielt folglich die ölige Harnsubstanz.

2. *Im Alkohol unauflöslicher Theil.* Kaltes destillirtes Wasser löste einen Theil davon auf, und in der filtrirten



Flüssigkeit fanden sich die Schwefel- salz- und phosphorfauren Alkalien. Der durch das Wasser nicht abgeänderte Theil wurde durch flüssiges concentrirtes Kali behandelt, und dadurch unter Entbindung eines starken Ammoniumgeruches; der gewiss von der Zersetzung der phosphorfauren Ammoniakmagnesia herrührte, zum Theil aufgelöst. Diese, hinlänglich mit Wasser verdünnte und durchgeseihete Auflösung wurde mit Salzsäure gesättigt, wobei sich ein weißer Niederschlag bildete, der, zu Boden sinkend, eine gelbliche Farbe und krytallinisches Gefüge annahm. Dies waren 0,36 Grammen (etwas über 6 Gran) Harnsäure. Die durchgeseihete Flüssigkeit gab durch Zusatz von Kalkwasser einen reichlichen Niederschlag von phosphorfaurem Kalk, enthielt also Phosphorsäure, die wahrscheinlich auch von der Zersetzung der phosphorfauren Ammoniakmagnesia stammte.

Die nicht durch das flüssige Kali angegriffene Substanz wurde durch Salpetersäure fast ganz aufgelöst. Zur filtrirten Flüssigkeit wurde Ammonium gesetzt, welches phosphorfauren Kalk niederschlug. Nach Wegnahme desselben zugesetztes unvollkommen kohlenfaures Kali schlug kohlenfaure Magnesia nieder.

Mithin enthielt diese Flüssigkeit die eigenthümlichen Bestandtheile des Harns.

Da durch die Resultate dieser Versuche die Vermuthung entstand, daß auch die Wassersuchtsflüssigkeit, vorzüglich, wenn wenig geharnt wird, einige Bestandtheile des Harns enthalten möge, so wurde das durch den Bauchstich abgezapfte Wasser zweier Kranken zu diesem Behuf geprüft.

8 Kilogrammen (17 Pfund 1 Unz. 1 Dr.) von dem einen wurde bei gelinder Wärme bis zur Trockniß abgedampft. Hierbei bildeten sich auf der Oberfläche eine Menge Eiweißhäutchen, welche abgeschöpft wurden. Die eingedickte Flüssigkeit wurde zuletzt rothbraun. Zu dem, viel Eiweiß enthaltenden Rückstande wurden ungefähr 100 Grammen (3 Unz. 2 Dr. 2 Scr.) Alkohol gesetzt, der sich rothbraun färbte, filtrirt und bis zur Syrupsdicke abgedampft wurde. Hierbei entwickelte sich ein starker Harngeruch, und die Flüssigkeit verminderte sich auf 5 — 6 Grammen (1 Dr. 1 Scr. 16 Gr.), gab, mit Salpe-

terfäure einen starken, neben dem Harngeruche bestehenden Essiggeruch, und zugleich bildete sich, aber in sehr geringer Menge, ein gelber, flockiger Niederschlag. In einem nicht sorgfältig verschlossenen Glase verlor die Flüssigkeit in 5 — 6 Tagen den Essiggeruch, und behielt bloß den deutlichen Harngeruch. Der ölige Harnbestandtheil fand sich also, dagegen war der Harnstoff nicht zu entdecken, vielleicht aber, wie es ja schon durch den Aufenthalt des Harnes in den Harnwerkzeugen geschieht, während des Verweilens der Flüssigkeit im Unterleibe in Essigsäure und Ammonium zerlegt worden. Das Wasser des andern Kranken gab dieselben Resultate. Die vielleicht vorhandne Harnsäure wurde nicht aufgesucht, weil die zu große Menge Eiweiß, worin sie verbreitet seyn mußte, das Auffinden wahrscheinlich verhindert haben würde.

Wahrscheinlich enthält wohl die Flüssigkeit, welche bei hartnäckigen Harnverhaltungen an andere Stellen abgesetzt, oder ausgeworfen wird, immer die wesentlichen Bestandtheile des Harns. In der Flüssigkeit der Bauchwassersucht fand sich vermuthlich bloß darum nur eine geringe Menge des Farbe- und Riechstoffes des Harns, weil das Harnen nicht ganz unterdrückt war, und in ihm im entgegengesetzten Verhältniß mit seiner Menge die wesentlichen Bestandtheile des Harns sich vermehrt haben mußten. Weit größer würde wohl die Menge von diesen in einer mit vollkommener Harnverhaltung verbundenen Wassersucht gewesen seyn. Aus demselben Grunde werden sich in den beschränkten, nicht mit Harnverhaltung verbundenen Wasseransammlungen gar keine Harnbestandtheile finden, und in der That habe ich in ungefähr 2½ Pfund der Flüssigkeit einer Hydrocele keine Spur davon, dagegen eine so große Menge Eiweiß gefunden, daß sie durch die Wärme vollständig gerann.

Aus den aufgestellten Thatfachen und den über Harnverletzungen überhaupt vorhandenen Betrachtungen lassen sich folgende Sätze ableiten.

1) Wird die Harnabsonderung bedeutend vermindert, oder unterdrückt, so werden die vorzüglichsten Bestandtheile des Harns ganz oder zum Theil auf irgend ein Organ versetzt.

2) Ist dieses Organ, wie die serösen Häute, nicht nach Aussen geöffnet, so vermischt sich daselbst die Harnflüssigkeit mit der Serosität im umgekehrten Verhältniß mit der, welche durch die Harnwege ausgeführt wird; und ist dieses Organ, wie z. B. das Gehirn, lebensnothwendig, so können daraus tödtliche Folgen entstehen.

3) Ist das Organ dagegen, wie der Darmkanal, die Haut, nach aussen geöffnet, so wird es ein wirkliches Auswurfsorgan für jene Substanzen.

4) Diese Harnverfetzungen sind bei Frauen, vorzüglich bei an nervösen Krankheiten leidenden, viel gewöhnlicher als bei Männern.

5) Bei Neigung zu Steinbildung können sich unter diesen Umständen Steine in den vicariirenden Organen bilden.

6) Die Harnverfetzungen gehören mit den übrigen Verfetzungen in eine Klasse.

Diese Thatfachen stimmen mit der Untersuchung der aus harnsaurem Natron gebildeten Gichtknoten und den *Berthollet'schen* Angaben über die Beschaffenheit des gichtischen Harns überein, indem offenbar die Verfetzung einiger Harnbestandtheile und vorzüglich der Harnsäure in der Gicht eine große Rolle spielt. Wird nun hierbei immer die Flüssigkeit, nachdem sie in den Nieren abgesondert ist, aufgelogen, oder wird sie nicht von den stellvertretenden Organen bisweilen abgesondert? Diese schwierige Frage aufzulösen, müßte man sorgfältig die Säfte, vorzüglich aber die ausgebrochnen Flüssigkeiten von Thieren, denen beide Nieren weggenommen worden wären, untersuchen. Herr *Comhaire* hat diese, wegen des seltenen Ueberlebens der Thiere weitläufige und schwierige Arbeit übernommen (*Diff. sur l'extirpation des reins Paris 1805.*). Allein wegen des von ihm bemerkten Mangels dieser Stoffe im Blute, den ausgebrochnen Flüssigkeiten und der Serosität von zwei Hunden selbst müssen diese Untersuchungen um so mehr wiederholt werden, als der Verf. daraus Schlüsse zieht, welche den Resultaten meiner Untersuchungen ganz entgegengesetzt sind. Der von Herrn *Comhaire* bisweilen in den ausgebrochnen Substanzen entdeckte Harngeruch macht es

gleichfalls wahrscheinlich, daß sie einige Harnbestandtheile enthalten, und diese können sehr leicht bei Versuchen entgehen, die nicht an großen Mengen angestellt werden.

12. *W. Brande* über die Verschiedenheiten der Steine, welche von ihrer Bildung an verschiedenen Stellen des Harnsystems herrühren, und über die Wirkungen des innern Gebrauches auflösender Mittel auf sie. (Aus den philosoph. Transact. 1808. p. 223 — 248.)

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden in den sehr reichen *Hunter'schen* und *Horneschen* Sammlungen von Steinen angestellt, welchen meistens die Krankheitsgeschichten beigelegt sind, so daß ich nicht bloß die Bildungsstätte der Steine, sondern auch manche, ihre Entstehung begleitende Umstände anzugeben im Stande war.

I. *Nierensteine, die, ohne nachherige Veränderung in den Harnwegen erlitten zu haben, abgegangen waren.*

Sie sind bräunlich gelb, bisweilen gräulich, dies wohl von anhängendem trockenem Schleime. In einer Auflösung von reinem Kali sind sie ganz auflöslich, und entwickeln dabei selten einen Ammoniumgeruch. Bis zur Trockniss mit Salpetersäure erhitzt, bilden sie einen schönen, dauerhaft rothen Rückstand. Vor dem Löthrohr werden sie schwarz, und stoßen einen starken Geruch von brennender thierischer Substanz aus, der sich sehr von dem der reinen Harnsäure unterscheidet. Dies rührt von einer sehr unbestimmten Menge thierischer Substanz her, wovon auch der bei der Analyse dieser Steine entstehende Verlust begründet ist. Die geringe Beständigkeit der verhältnismäßigen Menge dieser thierischen Substanz ergibt sich aus Folgendem. Ein 7 Gran schwerer Nierenstein wurde in einer reinen Kaliauflösung aufgelöst. Durch den Zusatz von einer größern Menge von Salzsäure als zur Sättigung des Kali erforderlich war, wurde ein Niederschlag von Harnsäure erhalten, der, getrocknet, 4,5 Gran wog. Außerdem war keine andre Sub-

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| Substanz als die thierische entdeckbar, mithin bestand |           |
| der Stein aus Harnsäure                                | 4,5 Gran. |
| thierischer Substanz                                   | 2,5 -     |
|                                                        | <hr/>     |
|                                                        | 7,0 -     |

Dies ist das ansehnlichste Verhältniß von thierischer Substanz, welches ich gefunden habe. Ein kleiner Nierenstein von 3,7 Gr., gab bei gleicher Behandlung 3,5 Harnsäure, bestand daher fast ganz daraus.

Der größte von mir unterfuchte Stein dieser Art wog 17 Gr. Von den viel größern, welche gefunden wurden, ist es ungewiß, ob sie nicht lange in den Harnwegen verweilen. So erwähnt *Heberden* eines solchen Steins von 28 Gr.

Oft gehen die Bestandtheile der Steine als *Harnsand* ab, der entweder aus Harnsäure, oder aus phosphorfaurer Ammoniakmagnesia, allein oder mit phosphorfaurem Kalk, besteht. Es ist mir höchst wahrscheinlich, daß die letztern Substanzen, wenn gleich durch die Nieren gebildet, und in Harn aufgelöst, abgefondert erst durch Ruhe im Harn entstehen, Nierensteine daher nur aus phosphorfauren Salzen gebildet sind.

Sehr selten werden Nierensteine ausgestoßen, welche aus kieseurem Kalk bestehen: von 3 in der *Hunter'schen* Sammlung befindlichen sind zwei sehr klein und hart, dunkelbraun und wie aus mehreren zusammengesetzt, der dritte hat die Größe einer kleinen Erbse, ist glatt, grau und nicht sehr hart.

## II. Steine, die in den Nieren verweilt haben.

Nierensteine vergrößern sich durch den Aufenthalt in den Kelchen oder den Nierenbecken oft beträchtlich. Dies geschieht auf doppelte Weise.

1) Bei starker Neigung zur Bildung von Harnsäure besteht der Stein bloß aus ihr und thierischer Substanz, so daß oft das ganze Becken angefüllt ist.

2) Bei geringerer Neigung bestehen die äußern Schichten aus phosphorfaurer Ammoniakmagnesia und phosphorfaurem Kalk. In einem Falle; wo ein kleiner harnsaurer Stein so lag, daß seine obere Fläche beständig dem Harnstoff ausgesetzt war, hatten sich schöne

Kryſtalle des dreifachen phosphorfauren Salzes auf dieſer abgeſetzt. Es ſcheint daher, als habe der über einen harnfauren Stein wegſießende Harn die Neigung, die phosphorfauren Salze auf ihm abzusetzen.

### III. Blafenſteine.

Hievon giebt es vier Arten:

1) Auf harnfauren Kernen, die aus den Nieren kommen, gebildete.

2) Auf Kernen aus kleefaurem Kalk, aus den Nieren, gebildete.

3) Auf in der Blafe abgeſetztem Sande oder thieriſchem Schleime gebildete.

4) Auf in die Blafe gelangten fremden Körpern gebildete.

Man kann ſie auf folgende Abtheilungen zurückführen.

1. Steine, die, dem äußern Anſchein nach, vorzüglich aus Harnſäure beſtehen. Die Farbe variiert von dunkelrothbraun zu hellgelblichbraun. Sie ſind ganz oder faſt ganz in einer reinen Kaliauflöſung auflöslich, wobei ſich häufig ein Ammoniumgeruch entwickelt. Durch Zuſatz von Eſſigſäure zu ihrer alkalischen Auflöſung entſteht ein harnſaurer Niederſchlag.

2. Steine, die vorzüglich aus phosphorfaurer Ammoniakmagnesia oder phosphorfaurem Kalk, oder einem Gemiſch von beiden beſtehen. Sie ſind äußerlich weiſſer als die erſtern, einige ganz weiſſ, andre grau, bisweilen kleine Kryſtalle an der Oberfläche enthaltend, bisweilen weich und zerreiblich, ſehr kalkähnlich, immer in verdünnter Salzfäure auflöslich.

3. Steine die kleefauren Kalk enthalten, *Maulbeerſteine*. Sie ſind ſchwer in verdünnten Säuren auflöslich, ſehr hart, und laſſen vor dem Löthrohr reinen Kalk zurück.

Bei dieſer Unterſuchung war die geringe Menge der harnfauren Steine ſehr auffallend, da Steine aus reiner Harnſäure nach *Fourcroy* und *Vauquelin* (*Annal. de chimie* 32. 218.) *Pearſon* (*Philosoph. transact.* 1798. p. 37.) nicht

selten ja die häufigsten sind. Ich fand folgendes Verhältniß unter den Blasensteinen, welche ich untersuchte.

16 bestanden aus Harnsäure.

45 - - - mit wenig phosphorsauren Salzen.

66 - - phosphorsauren Salzen mit verhältnißmässig wenig Harnsäure.

12 - - - bloß aus phosphorsauren Salzen.

5 - - aus Harnsäure mit phosphorsauren Salzen, und Kernen aus kleeurem Kalk.

6 - - vorzüglich aus kleeurem Kalk.

---

150.

Um sie möglichst wenig zu verletzen, wurden sie fein durchsägt, und ein Stück der ganzen Schnittfläche abgeseilt, wodurch alle Bestandtheile erhalten wurden.

Die harnsauren Blasensteine erlitten in den Versuchen, ihre Harnsäure darzustellen, meistens einen weit bedeutendern Verlust als die Nierensteine: ich vermuthete daher, daß sie Harnsäure enthielten und die Anwesenheit dieser Substanz, einiger Harnsalze und kleiner Antheile von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia den Grund der Entwicklung von Ammonium bei Anwendung von fixen Alkalien und ihrer leichten Auflöslichkeit in diesen enthalte. Dies auszumitteln, wurde ein kleiner Stein von 25 Granen von der Art, die man gewöhnlich als aus harnsaurem Ammonium gebildet ansieht, zwei Stunden lang in Wasser bei mässiger Wärme digerirt. Das Wasser, welches eine blasgelbe Farbe annahm, wurde abgeseiht, und dreimal frisches zu dem Rückstande gesetzt, worauf alle im Wasser auflöselichen Bestandtheile abgeseiht zu seyn schienen. Nach sorgfältigem Trocknen und Wägen des unauflöselichen Theiles fand sich, daß 5,5 Gran verloren gegangen waren. Die wässrige Auflösung wurde bei mässiger Wärme verdunstet, wobei eine völlig harnstoffähnliche Substanz in Verbindung mit wenigem salzsaurem Ammonium und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia übrig blieb.

Sechzig Gran eines andern Steines von beträchtlicher GröÙe, die, nach einer oberflächlichen Untersuchung, fast bloß aus harnsaurem Ammonium bestanden, wurden bei einer niedrigen Temperatur in einer Unze Alkohol

digerirt. Nach einer Stunde wurde der Alkohol abgesehen und nach und nach frischer zugegossen, so lange er auf den Stein zu wirken schien. Dieser wog, bei einer Temperatur unter  $212^{\circ}$  sorgfältig getrocknet, 54,8 Gran, so dass der Alkohol 5,2 aufgenommen hatte. Beim Verdunsten der Alkoholaufösungen wurde eine Substanz mit allen Eigenschaften des Harnstoffes und sehr wenig Salzmasse, wahrscheinlich Salmiak, da auf Zusatz von Kali sich ein schwacher Ammoniakgeruch entwickelte, gefunden. Die übrigen 54,8 Gran wurden mit etwas wenig Essig behandelt, wodurch 6 Gran phosphorsaure Ammoniakmagnesia erhalten ward. Die hiernach übrig bleibenden 48,8 Gran waren in einer reinen Kaliauflösung vollkommen auflöslich, wobei kein Ammoniakgeruch entstand, und bestanden ganz aus Harnsäure.

|                                                               |              |
|---------------------------------------------------------------|--------------|
| Der Stein bestand daher aus Harnstoff und salzsaurem Ammonium | 5,2 Gr.      |
| phosphorsaure Ammoniakmagnesia                                | 6, -         |
| Harnsäure                                                     | 48,8 -       |
|                                                               | <hr/> 60 Gr. |

Nach diesen und andern Versuchen bin ich daher zu der Annahme geneigt, dass die Entwicklung von Ammonium immer von der Zersetzung der ammoniakalischen im Steine enthaltenen Salze, vorzüglich der phosphorsauren Ammoniakmagnesia herrührt, und dass es kein harnsaures Ammonium in den Steinen giebt.

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| In den Maulbeersteinen der Sammlung findet sich viel phosphorsaure Kalk und Harnsäure. Der reinste erhielt kleefsauren Kalk | 65 Gr.    |
| Harnsäure                                                                                                                   | 16 -      |
| phosphorsauren Kalk                                                                                                         | 15 -      |
| Verlust an thierischer Substanz                                                                                             | 4 -       |
|                                                                                                                             | <hr/> 100 |

Sehr große Blasensteine bestehen meistens aus 2 — 3 der beschriebnen Bestandtheile, wovon die phosphorsaure Ammoniakmagnesia aufsen liegt, und in größter Menge vorhanden ist. Der größte, den ich sahe, wog frisch 23 Unzen und 26 Gr. Es war ein großer Maulbeerstein, mit harnsaurem Kern, und von einer beträcht-



lichen Menge sehr reiner phosphorfaurer Ammoniakmagnesia umgeben. Ein anderer von 15½ Unzen bestand aus einem harnsaurem Kerne und einer Schale von phosphorfaurer Ammoniakmagnesia, die indessen durch mehrere Blätter Harnsäure durchschnitten war.

Vier verschiedene Substanzen in einem Steine sind sehr selten. In einem Steine bildeten die Harnsäure, die phosphorfaure Ammoniakmagnesia, der phosphorfaure Kalk und der kleefsaure Kalk völlig getrennte Schichten.

Ich untersuchte vier Steine, deren Kerne aus fremden Körpern, 1) einer Erbse, 2) einer Nadel, 3) einer Haselnuss, 4) einer gewöhnlichen Bougie bestanden. Die beiden ersten waren grauweiß, weich, zerreiblich und ganz in Salzsäure auflöslich.

Der erste bestand aus

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| phosphorfaurem Kalk             | 65 Gr. |
| phosphorfaurer Ammoniakmagnesia | 28 -   |
| Verlust                         | 7 -    |
|                                 | <hr/>  |
|                                 | 100 -  |

Der zweite aus

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| phosphorfaurem Kalk                                                         | 45 Gr. |
| phosphorfaurer Ammoniakmagnesia                                             | 38 -   |
| kleefsaurem Kalk, (wozu hier eine besondere Neigung gewesen zu seyn schien) | 12 -   |
| Verlust                                                                     | 5 -    |
|                                                                             | <hr/>  |
|                                                                             | 100 -  |

Der vierte Stein war mit Blut bedeckt und sehr klein, indem die Bougie bald nach dem Eintritt des Steins in die Blase herausgenommen worden war. Er bestand vorzüglich aus phosphorfaurem Kalk. Der dritte enthielt gleichfalls keine Harnsäure.

IV. *Harnröhrensteine.* Alle waren noch klein aus der Blase getreten, und in dem häutigen Theile der Harnröhre geblieben, wo sie sich vergrößert und eine Höhle gebildet hatten. Zwei davon waren zerbrochen. Die Bruchstücke bestanden in dem einen Falle aus phosphorfaurer Ammoniakmagnesia und phosphorfaurem Kalk mit einem kleinen Antheil Harnsäure, in dem andern ganz

aus dem ersten Salze. Ein dritter war ganz sphärisch,  $\frac{1}{2}$  Zoll dick, mit kleinen, aber sehr regelmässigen Krystallen der reinsten phosphorsauren Ammoniakmagnesia bedeckt.

V. *Steine von andern Thieren.*

1. *Pferd.* a) *Nierensteine.* Ein sehr grosser bestand aus phosphorsaurem Kalk 76 Gr.  
- kohlensaurem Kalk 22 -

---

98 -

b) *Blasensteine.* Ein gleichfalls grosser,  $9\frac{1}{2}$  Unzen schwerer, äusserlich sehr unregelmässiger, mit kleinen Krystallen von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia bedeckter, innen hellbrauner, strahliger Stein bestand aus phosphorsaurem Kalk 45 Gr.

- phosphorsaurer Ammoniakmagnesia 28 -

- thierischer Substanz 15 -

- kohlensaurem Kalk 10 -

---

98 -

Sand, welcher in einem andern Falle die Blase eines Pferdes fast ganz anfüllte, bestand

aus phosphorsaurem Kalk 60 Gr.

- kohlensaurem Kalk 40 -

---

100 -

2. *Ochs.* Nicht selten kommen in der Blase viele erbsengrosse und kleinere Steine von hellbrauner Farbe und zackiger Oberfläche vor, welche aus kohlensaurem Kalk und thierischer Substanz bestehen, von welchen diese die Gestalt des Steines, auch nach Wegnahme der erstern durch verdünnte Salzsäure, behält.

3. *Schaf.* Ein Nierenstein enthielt

phosphorsauren Kalk 72 Gr.

kohlensauren Kalk 20 -

thierische Substanz 8 -

---

100 -

4. *Nashorn.* Der frischgelassene Harn ist sehr trübe, und lässt einen reichlichen, aus kohlensaurem Kalk, wenig phosphorsaurem Kalk und thierischer Substanz gebildeten Bodensatz fallen.

5. *Hund.* Ein großer, 16 Unzen schwerer Stein aus der Blase eines 20 Jahr alten Hundes war äußerst hart, grau, enthielt einen, theils aus concentrischen Schichten von phosphorsaurem Kalk, theils aus Kry stallen von phosphoraurer Ammoniakmagnesia gebildeten Kern von der Größe einer Haselnuss. Die Schale bestand aus phosphorsaurem Kalk

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
|                                  | 64 Gr. |
| - phosphoraurer Ammoniakmagnesia | 30 -   |
| - thierischer Substanz           | 6 -    |
|                                  | <hr/>  |
|                                  | 100 -  |

Aus der Blase eines Hundes genommener Sand war grau, und enthielt klee sauren Kalk

|                      |        |
|----------------------|--------|
|                      | 20 Gr. |
| phosphor sauren Kalk | 80 -   |
|                      | <hr/>  |
|                      | 100 -  |

6. *Schwein.* Ein Blasen stein wog 19, Drachmen, war grauweiß und äußerst hart, einförmig, ohne Kern, und bestand aus kohlen saurem Kalk

|                        |        |
|------------------------|--------|
|                        | 90 Gr. |
| - thierischer Substanz | 10 -   |
|                        | <hr/>  |
|                        | 100 -  |

7. *Kaninchen.* Ein Blasen stein wog 4 Drachmen, war dunkelgrau, und schien aus mehrern kleinern gebildet. Er bestand aus phosphorsaurem Kalk

|                        |        |
|------------------------|--------|
|                        | 39 Gr. |
| - kohlen saurem Kalk   | 42 -   |
| - thierischer Substanz | 19 -   |
|                        | <hr/>  |
|                        | 100 -  |

VI. *Folgerungen.* Nach den vorstehenden Bemerkungen bestehen Nierensteine, die bald ausgestoßen werden, fast immer aus Harnsäure. Phosphorsaure Salze finden sich vorzüglich in Blasensteinen, hauptsächlich solchen, die dem Flusse des Harns ausgesetzt waren, und bilden sich um fremde Körper, wahrscheinlich nie als kleine Steine in den Nieren. Bei einem Steinanfall wird ein kleiner harnsaurer Stein in den Nieren, gebildet, und geht durch den Harnleiter in die Blase. Der Beobachtung zu Folge enthält der Harn einige Zeit, nachdem ein Stein die Niere verlassen hat, gewöhnlich viel Harnsäure, die sich nur um den Nierenstein als einen Kern absetzt. Nach dieser, längere oder kürzere Zeit dauernden Periode setzen sich vorzüglich phosphorsaure Salze um den Stein an.

Wo daher die Neigung zur Harnsäurebildung in den Nieren sehr stark und dauernd ist, besteht der Blasenstein vorzüglich aus Harnsäure, im Gegentheil ist nur der Kern Harnsäure, besteht der größte Theil aus phosphorsauren Salzen. Wo die vermehrte Harnsäureabsonderung periodisch wiederkehrt, besteht der Stein aus abwechselnden Schichten von Harnsäure und phosphorsauren Salzen. Neue Steine dringen aus den Nieren als Kerne in die Blase, wo dann mehrere zugleich, alle ungefähr von demselben Bau, vorkommen. In andern Fällen ist die Harnsäureabsonderung in den Nieren dauernd, aber nicht beträchtlich vermehrt, die Harnsäure dann eiförmig mit den in der Blase abgesetzten phosphorsauren Salzen vermischt. Waltet die Harnsäure hier vor, so entsteht die fälschlich für harnsaures Ammonium gehaltne Steinart.

Ueber die Ursache der Bildung des Steines aus kleeaurem Kalk sind wir völlig im Dunkeln. Im gefundenen Harn findet er sich nicht, muß also in einer krankhaften Abänderung der Harnabsonderung begründet seyn, doch habe ich ihn immer im Harn von Steinkranken vergeblich, wenn gleich oft, gesucht. Er scheint auf ähnliche Weise als die Harnsäure zu entstehen, da bisweilen kleine, aus ihm bestehende Nierensteine ausgeleert werden. So weit meine Erfahrung reicht, kehren in diesen Fällen die Steinanfälle weit weniger als bei der Ausleerung von harnsauren Steinen wieder.

Sehr selten fehlt die Harnsäure und der kleeaure Kalk in Blasensteinen ganz. Der Kern besteht dann aus etwas locker zusammengeleimter phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, der ganze Stein aus dieser und etwas phosphorsaurem Kalk. In zwei Fällen bestand der Stein bloß aus dem dreifachen phosphorsauren Salze. Steine dieser Art scheinen bloß in der Blase gebildet zu werden.

Dieser kurzen Uebersicht der Steinbildung mögen einige Worte über die Wirkung der Steinmittel folgen, die in der Absicht, schon gebildete Steine aufzulösen, oder die Bildung und Vergrößerung derselben zu verhüten, angewandt werden. Sie sind entweder alkalisch oder sauer, und in ihrer Anwendung wird der Arzt gewöhnlich durch die chemische Beschaffenheit der mit dem

Harne abgehenden sandähnlichen Steinsubstanz geleitet. Diese Abgänge können auf zwei Arten zurückgeführt werden, 1) auf reine oder mit wenig phosphorsauren Salzen vermischte Harnsäure; 2) auf reine, oder mit wenig Harnsäure verbundene phosphorsaure Salze.

Die erste Art, die gewöhnlich als kleine krySTALLINISCHE rothbraune Körnchen oder ein sehr feines braunes Pulver erscheint, löst sich entweder in reinen Alkalien ohne Ammoniakgeruch ganz auf, und besteht dann aus reiner Harnsäure, oder es entbindet sich dabei ein Ammoniumgeruch, und die Auflösung ist unvollständig, wo sie dann zugleich phosphorsaure Ammoniakmagnesia enthält. Bei Anwesenheit dieser Substanz im Harn werden Alkalien empfohlen, entweder rein oder mit Kohlenensäure verbunden, und immer mindert sich im Allgemeinen der Bodensatz sogleich, und verschwindet während des fortgesetzten Gebrauches wohl gänzlich. Dies ist indessen nicht immer der Fall: die ausgesonderte Substanz wird nur in Form und Zusammensetzung abgeändert, sie erscheint als ein graues Pulver, das aus Harnsäure mit in verschiedenen Verhältnissen vorhandner phosphorhafter Ammoniakmagnesia besteht.

Hiernach hindert unstreitig der innere Gebrauch von Alkalien die Bildung von Harnsäure, daher die Vergrößerung des Blasensteins, wenigstens so weit Harnsäure dabei im Spiel ist. Was aber die weitere Annahme, daß Alkalien auch auf den Stein selbst wirken und ihn vollkommen auflösen können, betrifft, so wird zwar ein harnsaurer Stein in einer verdünnten Auflösung von kauftischem Alkali langsam und allmählich ganz aufgelöst, allein im lebenden Körper sind die Umstände doch ganz verschieden. Daß vollkommene und unvollkommene kohlen-säure Alkalien auf Harnsäure ganz ohne Wirkung sind, ist, nach den Versuchen vorzüglicher Chemiker und meinen eignen, ausgemachte That-sache, und, da sich immer im Harn eine freie Saure findet, so wird das Alkali, selbst wenn es rein bis zu den Nieren gelangte, sich mit dieser verbinden, und seine Wirksamkeit auf den Blasenstein verlieren. Außer der Phosphorsäure enthält der Harn immer freie Kohlen-säure, denn, wird frischer Harn unter die Glocke der Luftpumpe gebracht, so ent-

weicht eine ansehnliche Menge davon. Eben so geht sie ab, wenn Harn bei niedriger Temperatur destillirt wird, und Zusatz von Kalkwasser zum Harn bewirkt einen aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk zusammengesetzten Bodensatz. Kalkwasser ist, wegen der Unauflöslichkeit des kohlensauren und phosphorsauren Kalkes als Auflösungsmittel sogar noch verwerflicher als die Alkalien.

Indefs kann man sagen, daß wenigstens, wenn diese Mittel die Vergrößerung des Steines verhindern, der Kranke wesentlich erleichtert wird. Wie weit alkalische Mittel aus diesem Grunde zu empfehlen sind, wird sich aus Berücksichtigung der Umstände ergeben, welche die Bildung der zweiten Art des Harnbodensatzes begleiten.

Diese erscheint in zwei Formen, fest oder aufgelöst. Im erstern Falle hat sie viele Aehnlichkeit mit weißem Sande, und ist häufig in unbeständigen Verhältnissen mit phosphorsaurem Kalk vermischt. Im letztern erscheint sie im Harn, der beim Austritt hell war, wenn er einige Stunden ruhig in einem offenen Gefäße gestanden hat, als feines Häutchen, oder als krySTALLINISCHE Blättchen, die, gesammelt und getrocknet, mit Boraxsäure Aehnlichkeit haben.

Diese Form schreibt man der anfänglichen Auflösung des dreifachen Salzes in Kohlenensäure zu, durch deren Verfliegen das Salz zum Vorschein kommt. Wird Harn in einem wohl verschlossenen Gefäße aufbewahrt, so entweicht die Kohlenensäure nicht, und es erscheinen keine phosphorsauren Salze. Auch wird ein Theil der phosphorsauren Ammoniakmagnesia und Kalk (als über-saurer phosphorsaurer Kalk) durch einen Antheil Phosphorsäure aufgelöst erhalten. Nothwendig wird daher der Ab-  
 satz des dreifachen phosphorsauren Salzes und des phosphorsauren Kalkes durch jede Säureverminderung des Harns begünstigt: diese aber wird durch die Anwendung von Alkalien bewirkt. Wenn gleich also diese die Harnsäure zu vermindern streben, und so den Zusatz derselben zu einem Blasensteine in ihrem reinen Zustande verhindern, so begünstigen sie dagegen den Absatz von phosphorsauren Salzen.

Dass Alkalien in die Blase gelangen, ist keinem Zweifel unterworfen, da ich in Fällen, wo große Gaben von unvollkommen kohlensaurem Kali angewandt wurden, deutliche Spuren davon im Harn fand<sup>1)</sup>.

Wo bloß phosphorsaure Salze ausgeleert werden, hat man Säuren, vorzüglich Salzsäure, zur Auflösung des Steines vorgeschlagen. In der That vermindern sie sich

1) Dasselbe beobachtete auch *Bostock* (Account of a chemical examination of the urine and serum of the blood of a person who had been taking large quantities of Soda) in med. chir. Transact. London 1814. T. V. p. 80 — 93.) bei einem jungen Mädchen, welche schwindfüchtiger Beschwerden wegen mehrere Monate lang große Quantitäten Natron so genommen hatte, dass sie mit  $\frac{1}{2}$  Unze unvollkommen kohlensauren Natrons täglich anfang und zuletzt 3 Unzen nahm. Während der letztern Zeit wurde der Harn und das Serum untersucht.

Der Harn war fast durchsichtig, ohne Bodenatz, von nicht starkem Geruch, deutlich alkalisch, seine spezifische Schwere 1,016. Das freie Alkali war höchst wahrscheinlich kohlenauer, da Salpeter- und Salzsäure starkes Aufbrausen veranlassten. Das freie Alkali schien an den Harnstoff geheftet, da die alkalischen und wässerigen Auflösungen desselben noch Spuren davon zeigten. Der Harn enthielt ferner eine eiweißartige Substanz, welche durch Trübung und Niederschläge auf Zusatz von ätzend-salzsäurem Quecksilber, Anwendung der Wärme u. s. w. angedeutet wurde. Er war sehr zur Fäulnis und Ammoniumbildung geneigt, was unmittelbar in der Anwesenheit des Eiweißes und mittelbar in der Verbindung desselben mit dem freien Alkali begründet schien, ein Umstand, der auf einen Zusammenhang zwischen der Alkalinescenz und der Neigung zur Fäulnis in thierischen Flüssigkeiten zu deuten scheint. Die Menge des phosphorsauren Kalkes war geringer als im gefundenen Harn, was wegen gleichzeitiger Anwesenheit des freien Alkali merkwürdig, vielleicht in der genauen Verbindung des letztern mit dem Harnstoff begründet ist, wodurch der Harn fähig wurde, den phosphorsauren Kalk aufzulösen. Der Harnstoff schien in geringerer Menge als gewöhnlich vorhanden, nicht vom Alkali trennbar, wurde nicht

auch, ja verschwinden sogar während des Gebrauches der Säuren ganz; allein, selbst wenn dadurch der aus phosphorsauren Salzen gebildete Theil des Steines ganz aufgelöst werden könnte, so würde doch auch dann der harnsaure Kern übrig bleiben, und so viele Zeit ohne dauernden Nutzen verloren gehen. Auch erscheint, nach meinen Beobachtungen, während ihrer Anwendung, die Harnsäure wieder, scheint sogar vermehrt zu werden.

Die Methode, Blasensteine durch Einspritzungen in die Blase aufzulösen, ist neulich von *Fourcroy* und

körnig, und erlitt durch die Salpetersäure nicht die gewöhnlichen Veränderungen. Die Menge des salzsauren Ammoniums war weit ansehnlicher als gewöhnlich. Die ganze Zusammensetzung des Harns war ungefähr

| Ganzer Harn                |         | Feste Bestandtheile. |
|----------------------------|---------|----------------------|
| Wasser . . . . .           | 750     |                      |
| Harnstoff mit fixem Alkali | }       | 142/5 . . . 57       |
| Salzsaures Ammonium        |         |                      |
| Phosphorsaures Natron      | }       | 93/75 . . . 37/5     |
| Salzsaures Natron          |         |                      |
| Phosphorsaurer Kalk        | }       | 13/75 . . . 5/5      |
| Eiweiss                    |         |                      |
|                            | 1000/00 | 100/0                |

Das Serum unterschied sich vom gewöhnlichen vorzüglich durch folgende Merkmale: 1) durch eine ungewöhnliche Menge freies Alkali; 2) dunkelgelbe Farbe, die es vorzüglich nach dem Gerinnen hatte; 3) wurde es durch ätzendsalzsaures Quecksilber in einen dicken Rahm, ohne einen festen Kuchen zu bilden, verwandelt, der erst durch Kochen entstand, aber schwammig, nach dem Trocknen zerreiblich und hellgrün war; 4) Salzsäure bildete, unter Anwendung der Siedhitze, mit Entwicklung einer bedeutenden Gasmenge, eine breiige hellgrüne Masse, die zu Boden sank und durch Trocknen in eine durchsichtige, brüchige, dunkel grasgrüne Substanz verwandelt wurde. Fernerer Zusatz von Salzsäure zu diesem getrockneten grünen Eiweiss schwärzte das Eiweiss, und nachher, als es dadurch zerbröckelt war, die ganze Flüssigkeit;



*Vauquelin* wieder empfohlen und an praktische Regeln gebunden worden, doch hat man sie immer schnell wieder verlassen, weil man theils die Mischung des Steines nie genau erkennen kann und wegen der, selbst bei kleinen Steinen langen Dauer der Behandlung und der nothwendigen Häufigkeit des Einbringens von Instrumenten sich die Zufälle immer verschlimmern.

Bei weitem in den meisten Fällen bilden sich, nach dem obigen, die Steinkerne in den Nieren, und bestehen aus Harnsäure: mithin rühren die so oft beobachteten guten Folgen der Anwendung von Alkalien nicht von der Auflösung eines schon vorhandenen Steines, sondern von der dadurch begründeten Verminderung der Harnsäurebildung her, wodurch die Vergrößerung des Steines verhütet wird, und dieser daher, so lange er sehr klein ist, durch die Harnröhre ausgeleert werden kann.

### 13. Nachschrift zu dem vorstehenden Aufsatze; von *Home*.

Dafs innerlich gebrauchte Alkalien, auch in den reichlichsten Gaben, die Blasensteine nicht auflösen, wußte ich längst aus Erfahrung, wenn ich gleich die von Herrn *Brande* angegebenen Gründe nicht kannte. Die grössere Weichheit der äufsern Schichten von Steinen solcher Kranken, welche lange Alkalien gebraucht hat-

5) fand sich eine, bisher noch nicht im Blute entdeckte, wallrathartige Substanz, die durch physische und chemische Eigenschaften dem Eiter sehr ähnlich war. Ungeachtet der alkalischen Beschaffenheit bildete sich eine starke Entzündungshaut.

Fünf Monate später, als die Kranke täglich nur eine mässige Menge Natron nahm, war das Serum dem vorigen ähnlich, doch weniger glänzend, mehr braun als gelb, weniger alkalisch, das Blut hatte zwar eine Entzündungshaut, diese war indessen weit weniger zähe, das geronnene Eiweifs enthielt mehr Serosität, die Farbe des durch-ützendfalzsaures Quecksilber gebildeten Kuchens war bläulich.

ten, veranlaßten zu dieser Meinung, allein dieser Grund beweist nichts, da diese, nach Herrn *Brande's* Bemerkungen, in der Blase aus Harnsäure, phosphorsauren Salzen und thierischer Substanz neugebildet werden. Eben so irrig ist der Grund, daß oft Steinbeschwerden durch den Gebrauch von Alkalien ganz und auf immer verschwinden, indem die anatomische Untersuchung der Blase immer Irrthum bewies. Dahin gehören folgende zwei Fälle, die während des Lebens des Kranken als Beweise für die geschehene Auflösung des Steines angeführt wurden. Beide Kranke litten lange beträchtlich am Stein, verloren aber im Alter von 68 Jahren alle Beschwerden völlig. Der eine hatte den Salztrank im Zustande des Aufbrauens unter des verstorbenen *Hutme* Behandlung genommen, und diesem wurde die Heilung zugeschrieben. Nach dem Tode fand ich in der Blase 20 Steine, von denen die größten einer Haselnuß gleich waren. Das Verschwinden der Beschwerden war in einer (im Alter sehr häufigen) Vergrößerung des hintern Lappens der Vorsteherdrüse begründet, wodurch eine Scheidewand zwischen den Steinen und der Harnblasenmündung entstanden war, weshalb die Steine diese nicht mehr beim Harnen oder den verschiedenen Bewegungen des Körpers reizen konnten, sondern ruhig im hintern untern Theile der Blase lagen. Durch ihre Zahl wurde der Druck auf den Mastdarm gemindert, durch ihre Bewegung auf einander ihre äußere Fläche abgeglättet, und die Schnelligkeit ihres Wachsthums vermindert. Bei dem andern Kranken, der *Perry's* Lauge gebraucht hatte, fand ich nach dem Tode 14 Steine, deren ansehnlichster die Größe einer Nuß hatte. Die Vorsteherdrüse und die Lage der Steine war völlig dieselbe als beim ersten. So habe ich mehrmals in Fällen, wo nie Steinbeschwerden Statt gefunden hatten, nach dem Tode 2 — 4 Steine in einem Beutel, der sich als eigne Höhle zwischen den Muskelfasern der Blase gebildet hatte, gefunden. Bemerkenswerth ist, daß in dem Falle, der dem *Stevens'schen* Mittel Ruf und der Erfinderinn die Belohnung vom Parlament verschaffte, die Blase nach dem Tode nicht untersucht wurde.

Folgender Fall beweist auch, daß sich die Blasensteine während des Gebrauchs von Alkalien vergrößern, und daß Harnsäure und phosphorsaure Salze sich in verschiedenen, von den Eigenthümlichkeiten der Constitution abhängigen Verhältnissen bilden. Ich fand beim Sondiren eines Steinkranken deutlich einen Blasenstein. Unter dem Gebrauch alkalischer Mittel leerte er einen kleinen, festen, harnsauren, deutlich in der Niere gebildeten aus. Vier bis fünf Jahre lang setzte er die Arznei mit Unterbrechungen fort, litt bisweilen, doch nicht beträchtlich, und es gingen nie Steine ab. Nach dem im 75ten Jahre erfolgten Tode war die ganze, fast ein Nössel haltende Blase ganz voll weicher, leichter, schwammiger Steine, 350 an der Zahl, von der Größe einer kleinen Erbse zu der einer Wallnuß. Sie bestanden aus einem Gemisch von Harnsäure in Pulverform, phosphorsauren Salzen und thierischem Schleim, und unterschieden sich so gänzlich von dem zuerst ausgestoßnen, daß sie sich nachher, auf die von Herrn *Brande* angegebne Weise, gebildet zu haben schienen.

In einem andern Falle brauchte ein Kranker drei Monate lang ätzendes und kohlensaures Natron in der Ueberzeugung, daß der vermuthlich kleine Stein sich auflösen würde. Am Ende dieser Periode wurde der Stein, wegen Zunahme der Leiden, geschnitten. In seinem äußern Theile, in der Dicke von  $\frac{1}{8}$  Zoll, bestand er ganz aus dem dreifachen phosphorsauren nadelförmig krySTALLISIRTEN Salze, im Innern aus einem Gemisch von Harnsäure und phosphorsauren Salzen, so daß das Alkali zwar die Harnsäurebildung vermindert, dagegen den Absatz der phosphorsauren Salze verstärkt hatte.

In dem Harn eines Mannes, wo sich, selbst augenblicklich nach dem Austritte, die Harnsäure in fester Form findet, bemerkte man dieselben Erscheinungen, selbst wenn 9 Drachmen einer Auflösung von kohlensaurem Kali in Wasser in 24 Stunden verbraucht werden, so daß in diesem Falle das Alkali nicht einmal die Bildung der Harnsäure verhindert.

14. *W. H. Wollaston* über das Blasenoxyd (*Oxydum cysticum*) eine neue Art der Harnsteine. (Aus den philosophischen Transact. 1810. S. 223 — 230.)

Zu den fünf verschiedenen Arten von Harnsteinen, welche ich früher (Phil. transact. 1797.) als 1) den harnsauren; 2) den aus klee-saurem Kalk; 3) den aus phosphor-saurem Kalk; 4) den aus phosphor-saurer Ammoniak magnesia; 5) den aus 3 und 4 zusammen gebildeten aufstellte, kann ich eine neue, sechste Art setzen, die ich aber für sehr selten halte, da ich sie bis jetzt nur zweimal gesehen habe. Der erste Stein dieser Art war von einem fünfjährigen Knaben geschnitten, und damals mit einer sehr lockern, aus phosphor-saurem Kalk gebildeten, folglich bald abgehenden Hülle bedeckt. Der zweite wurde einem Manne von 36 Jahren ausgeschnitten, und wog 270 Gran.

Dem Anschein nach haben diese Steine mit meiner vierten Art bei weitem die meiste Aehnlichkeit, sind aber fester, nicht aus mehrern Blättern, sondern einer unordentlich und durchaus krySTALLIRTEN Masse gebildet, auch nicht so weis und undurchsichtig als die fünfte, sondern gelblich und halbdurchsichtig, und haben einen eignen, schillernden Glanz.

Bei der zerstörenden Destillation giebt diese Substanz stinkendes kohlen-saures Ammonium, theils im flüssigen, theils im festen Zustande, und ein gewöhnlich schweres stinkendes Oel mit Zurücklassung einer schwarzen, schwammigen Kohle, die verhältnißmässig weit kleiner als die von der Destillation harn-saurer Steine übrigbleibende ist. Vor dem Löthrohre unterscheidet sich diese Steinart von der Harn-säure durch den Geruch, der nie den der Blausäure hat: aufser dem gewöhnlichen übeln Geruche verbrennender thierischer Substanzen hat sie aber auch einen andern, den ich nicht genau bestimmen kann. Sie wird so schnell und leicht durch die gewöhnlichen chemischen Reagentien umgeändert, daß ihre Merkmale am besten durch Aufzählung der schwachen Reagentien bestimmt werden können, welche nicht auf sie einwirken.

Sie ist nicht (außer in sehr geringem Verhältniß) auflöslich in Wasser, Alkohol, Essigsäure, Weinstein säure, Citronensäure, oder gesättigtem kohlenfauren Ammonium; aufgelöst dagegen wird sie durch weit mehrere Substanzen, namentlich 1) in beträchtlicher Menge durch Salz-, Salpeter-, Schwefel-, Phosphor- und Kleefäure; 2) durch reine alkalische Substanzen, Kali, Natron, Ammonium und Kalkwasser, selbst durch völlig gesättigtes kohlenfaures Kali und Natron. Daher eignen sich diese beiden nicht so gut zur Niederschlagung dieser Substanz aus sauren Auflösungen als das kohlenfaure Ammonium, das, selbst im Uebermaasse zugesetzt, den Niederschlag nicht wieder auflöst. Aus demselben Grunde eignen sich auch zu Niederschlagung derselben aus alkalischen Auflösungen die Essig- und Citronensäure am besten. Die Weinstein säure bewirkt einen Anschein eines Niederschlages, indem sie mit dem angewandten Alkali ein überfaures weinsteinsaures Salz bildet.

Die Verbindung dieser Substanz mit Säuren krystallisirt leicht in von dem Mittelpunkte ausstrahlenden dünnen Nadeln, die sich schnell wieder in Wasser auflösen, wenn sie nicht vorher zu stark erhitzt wurden. Die salzsaure Verbindung wird, der Flüchtigkeit der Säure wegen, durch die Siedhitze und die übrigen leicht durch stärkere Hitze zersetzt. Die salpetersaure Verbindung giebt keine Kleefäure, und wird nicht, wie die Harnsäure, in Verbindung mit Salpetersäure, roth, sondern braun, allmählich dunkler und zuletzt schwarz.

Werden die alkalischen Verbindungen verdunstet, so lassen sie kleine körnige Krystalle zurück, deren Form sich wegen der geringen Menge der zu untersuchenden Substanz nicht bestimmen konnte. Wurde zu einer warmen Auflösung in Kali destillirter Weinessig bis zur Sättigung gesetzt, so erfolgte der Niederschlag nicht sogleich, sondern allmählich, während der Abkühlung der Flüssigkeit, in Gestalt kleiner Krystalle, von denen einige sich an der Oberfläche der Flüssigkeit, andre an den Wänden des Gefäßes bildeten. Die einzige, von mir mit Bestimmtheit bemerkte Form waren flache sechsseitige Platten, doch

konnte ich nichts über die Urform der Kryftalle ausmitteln. An der Oberfläche des zweiten Steins finden sich einige verschiedentlich gestaltete, kleine, fast würfelförmige Kryftalle, und die kleinen sechseckigen mögen von etwas zurückgebliebenem Alkali herrühren.

Die große Neigung dieser Substanz, sich sowohl mit Säuren als mit Alkalien zu verbinden, scheint zu beweisen, daß sie ein Oxyd ist, und in der That erweist die Entbindung von Kohlenensäure bei der Destillation, daß sie Sauerstoff enthält. Indessen reicht dieser nicht hin, sie chemisch sauer zu machen, indem sie das Lackmuspapier nicht roth färbt. Dieses Oxyd nenne ich *Blasenoxyd* (Oxydum cysticum), weil es bis jetzt nur in der Blase gefunden worden ist.

Seit meinen frühern Untersuchungen habe ich einen, indessen nicht beträchtlichen Irrthum in der Untersuchung der Maulbeersteine entdeckt. Ich bemerkte, daß bei der Destillation derselben sich eine Säure sublimirte, und hielt diese für das Resultat einer theilweisen Zersetzung der Kleefäure. Da indessen reiner kleefaurer Kalk keinen solchen Sublimat giebt, so rührt dieser unstreitig von einer kleinen Beimengung von Harnsäure her.

Bei der Untersuchung der phosphorsauren Ammoniakmagnesia findet sich ein wichtigerer Irrthum. Bei einer Auswahl aus zahlreichen Versuchen zu Ausmittlung der Gegenwart von Phosphorsäure gab ich einem, wo salpetersaures Quecksilber angewandt wurde, den Vorzug, weil man, bloß durch Wärme, die Säure leicht aus dem phosphorsauren Quecksilber ziehen kann. Allein, da nicht alle Phosphorsäure durch salpetersaures Quecksilber niedergeschlagen wird, so wird durch Zusatz von Schwefelsäure keine schwefelsaure Magnesia gebildet, und die Magnesia kann nicht durch denselben Proceß abgesondert erhalten werden. Wahrscheinlich hat dieser Irrthum einen andern in dem folgenden Bande der Transactionen veranlaßt, wo Herr *Thomas* eine Reihe von Untersuchungen an dem Blasensteine eines Hundes liefert, aus welchen er auf die Zusammensetzung desselben aus überfaurem phosphorsauren Kalk und phosphoraurer

Magnesia schiefst. Doch schien mir dies weder aus der Ansicht des Steines, noch den Versuchen zu folgen. Ich verschaffte mir daher ein Stück des Steines, und aus den folgenden Versuchen ergab sich, daß er fast ganz aus Magnesia bestand.

Destillirter Weinessig löste ihn beinahe ganz auf. Dann wurde alle Phosphorsäure durch im Ueberschuß zugesetztes essigsaures Blei niedergeschlagen, hierauf die Flüssigkeit abgegossen und Schwefelsäure zugesetzt, welche das überschüssige Kali niederschlug und zugleich schwefelsaure Magnesia erzeugte. Durch Abdampfen wurde die Essigsäure entfernt, und durch vermehrte Wärme das schwefelsaure Ammonium und die überschüssige Schwefelsäure ausgetrieben. Der Rückstand wurde in Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit krystallisirte durch von selbst erfolgende Verdunstung, wobei fast mehr schwefelsaure Magnesia übrig blieb als der Stein vor dem Versuche wog. Offenbar bestand also der Stein nicht aus überphosphorsaurem Kalk, und vielleicht bildet ein in Wasser so leicht auflösliches Gemisch nie Harnsteine.

Zum Schlusse noch einige vergleichende und praktische Bemerkungen.

Da die weiße Substanz im Harn der Vögel, welche sie excerniren, nach *Vauquelin*, vorzüglich Harnsäure ist, so habe ich bei einigen Vögeln untersucht, inwiefern ihre verhältnismäßige Menge mit der Verschiedenheit ihrer Nahrungsmittel in Beziehung stehe. Hierbei fand ich, daß im Koth der Gänse, welche fast ganz von Gras leben, die Menge derselben kaum  $\frac{1}{250}$  des Ganzen betrug. Bei einem im Käfig gehaltenen Fasan betrug sie ungefähr  $\frac{1}{4}$ . Bei einer im Freien lebenden, daher sich von Insekten, leicht auch von anderer thierischer Nahrung lebenden Henne war das Verhältniß weit größer, und zugleich Kalk vorhanden. Bei dem bloß vom Fleisch lebenden Habicht ist die feste Substanz im Verhältniß zu der Harnsäure, welche nach dem Austrocknen des Harns übrig bleibt, äußerst gering. In der Rothgans endlich, die bloß von Fischen lebt, fand ich in einigen Fällen die ausgeworfne Substanz bloß als Harn, in-

---

dem sic, die Harnsäure ausgenommen, keine feste Substanz enthielt.

Es wäre daher der Mühe werth, zu untersuchen, welche Veränderungen der Harn durch solche Abänderungen der Nahrung erleidet, als die Constitution des Thieres erlaubt. So weit man aus den im natürlichen Zustande vorkommenden Verschiedenheiten schliessen kann, scheint es wenigstens, als sollten Steinkranke, deren Stein aus Harnsäure besteht, und Gichtische, wo sich immer ein Uebermaass von dieser Substanz findet, Pflanzennahrung vorziehen, und als gäbe man gewöhnlich dem Fische oder Fleische irrig den Vorzug.

---



## Erklärung der Kupfertafeln.

### Sechste Tafel.

Zu No. I. S. 557.

- Fig. 1. Die Schleimwurst mit den Eiern auf einem Blatte.
- Fig. 1. Ein Ei mit dem gelben Punkt.  
 Fig. 2. Das Rudiment vergrößert.  
 Fig. 3. - - am dritten bis 4ten Tag.  
 Fig. 4. - - am 6ten bis 7ten Tag.  
 Fig. 5. - - am 10ten bis 12ten Tag a) Kopf.  
 Fig. 6. - - am 13ten bis 14ten Tag a) Kopf.  
 b) die Anfänge der Därme.  
 Fig. 7. - - Am 16ten bis 18ten Tag. a) Kopf,  
 b) die Tentakeln, c) Oesophagus,  
 d) Magen, e) Krümmung des  
 Darmes, f) Intest. rectum,  
 g) Herz, h) Ende der Leber.  
 g) Das Herz besonders.  
 Fig. 8. - - Am 20ten Tag, a) Lippen mit  
 durchscheinendem Kopf, — b)  
 Tentakeln, c) d) e) f) Darm-  
 kanal und Magen, g) Herz,  
 h) Gefäß.  
 Fig. 9 u. 10. - - Am 25ten Tag von der rechten  
 und linken Hälfte angesehen.  
 Fig. 9. - - a) Kopf, b) Respirationsorgane,  
 c) Leber, d) Anlagen zu den  
 Genitalien, e) Schale.  
 Fig. 10. - - a) Kopf, b) Respirationsorgane,  
 c) Krümmung der Leber mit dem  
 Gefäßkranz, d) Herz, e) Or-  
 ganon luteum, f) g) Darm,  
 h) Schale.

## Siebente Tafel.

### Taf. I. 1)

**Fig. I.** Die größte der untersuchten Ascidien, mit Eiern und Jungen, welche der äußern lederartigen Hülle anhaften, *a*) Mund, *b*) Afteröffnung, *c*) Eier, worunter (*c*\*) mehrere schwarze leere gestielte Hülsen (wahrscheinlich degenerirte Eier), *d*) Stiel mit welchem das Thier aufliegt, *e*) kleine angeheftete Muscheln, *f*) Zoophyten, A. B. C. D. E. größere und kleinere junge Ascidien, an welchen *a*\*) die Mund- *b*\*) die Afteröffnung.

**Fig. II.** Ein etwas kleineres Exemplar. — Die äußere Lederhülle ist geöffnet, man sieht den frei darin liegenden Muskelsack, *h*) Lederhülle, *i*) Röhre derselben für die Aftermündung, *k*) ähnliche Röhren für den Mund, *l*) Muskelsack, welcher die Eingeweide umschließt, und dem Mantel der Muscheln analog ist. Die Kreis- und Längensfasern desselben zeigen sich denen eines Magens vollkommen ähnlich. *m*) Einschnürung des Muskelsacks an der Mundröhre, *n*) Afterröhre, *p*) Mundröhre, *o*) Häutige Blase, welche die Bedeutung eines Herzens zu haben scheint, *q*) häutiger Kanal, welcher der Aorte verglichen werden kann, *q*\*) häutige Falte, *d*) *f*) wie Fig. I.

**Fig. III.** Eine junge Ascidie von der großen (Fig. I.) abgelöst, *a*\*) Mund, *b*\*) After, *f*) Sertularien, *g*) Anheftungsfläche.

**Fig. IV.** Der Muskelsack aus der Fig. III. abgebildeten, besonders, *l*) die hier weichere Muskelhaut, *n*) After, *p*) Mundröhre. Beide stehen im jungen einander weit näher als im ausgewachsenen Thiere.

**Fig. V.** Ein Eierhaufen von der großen Ascidie (Fig. I.) *c*) *c*\*) wie Fig. I. *h*\*) Außere Hülle des Eies (eine gallertartige Masse, aus welcher die Lederhülle sich bildet. — Eiweiß?) *l*\*) Kern des Eies (ein schwarzhlicher Körper, aus welchem Muskelsack und Eingeweide sich entwickeln. — Dotter?)

1) Die Figuren sind alle, (außer T. II. F. VIII.) in natürlicher Größe gezeichnet.

**Fig. VI.** Zwei der degenerirten Eier besonders,  $c^*$ ) ungeöffnet; man bemerkt ein kleines Loch ( $r$ ) und den Stiel ( $t$ ), —  $s$ ) zeigt das zweite geöffnet, innen mit weißer Haut bekleidet, leer.

**Fig. VII.** Ein mehr entwickeltes Ei, theils von außen ( $c$ ) mit Mund ( $a^*$ ) und After ( $b^*$ ), theils den bloßen Muskelsack ( $l$ ) mit Mund ( $p^*$ ) und Afterröhre ( $n^*$ ).

**Fig. VIII.** Ein noch größeres Thier, E. von außen (die Lederhülle ist hier schon derber, obwohl noch dünn)  $a^*$ )  $b^*$ ) wie Fig. VII. —  $l$ ) Muskelsack daraus,  $p^*$   $n^*$  wie Fig. VII.

## Achte Tafel.

### Taf. II.

**Fig. I.** Der Muskelsack aus dem großen Exemplar (T. I. F. I.) genommen und geöffnet,  $l$ ) Muskelhaut von außen,  $l^*$ ) von innen,  $p$ ) die geöffnete Fleischröhre des Mundes von außen,  $p^*$ ) von innen,  $q$ ) häutige Falte in der Muskelhaut,  $u$ ) hodenartiges Organ.  $v$ ) Kiemenfack von außen,  $v^*$ ) von innen,  $x$ ) obere Klappe der häutigen Mundröhre,  $y$ )  $xx$ ) lanzettförmige Blätter unterhalb derselben,  $w$ ) zeigt auf den aus dem Grunde des Kiemenfacks zur Leber gehenden Oesophagus,  $z$ ) Leber,  $a$ ) der aus der Lebersubstanz hervorragende sich frei endigende Mastdarm,  $\beta$ ) Eierstock,  $\gamma$ ) Eiergang.

**Fig. II.** Ein kleinerer Theil der vorigen Figur, wo der Kiemenfack ( $v$ ) nach der Leber herübergelegt ist, um seine äußere in der Nähe des Eierganges ( $\gamma$ ) und der Afterröhre ( $\varepsilon$ ) befindliche, mit einer Klappe versehene Oeffnung ( $\zeta$ ) zu zeigen,  $u$ ) hodenartiges Organ,  $\delta$ ) Oeffnung desselben,  $\eta$ ) Gefäße zum Kiemenfack.

**Fig. III.** Der Grund des Kiemenfacks aus demselben Thiere von innen dargestellt.  $v^*$ ) die netzartige, innerlich gleich dem Pfaltermagen einer Kuh gefaltete Haut des Kiemenfacks,  $w^*$ ) Eingang zur Speiseröhre,  $l^*$ ) die nach der Afterröhre führende Oeffnung des Kiemenfacks von innen.

**Fig. IV.** Der Muskelfack aus dem T. I. F. II. abgebildeten Thier, von dessen rechter Seite die Muskelhaut ( $l^*$ ) hinweggenommen ist, um die äussere Leberfläche ( $z^*$ ) zu zeigen.  $a$ ) Mundöffnung in der Lederhülle,  $p$ ) fleischige Mundröhre,  $y^*$ ) häutige Mundröhre, (äusserlich mit rothem Streifen bezeichnet),  $\varepsilon$ ) innere Mündung der Afterröhre,  $o$ ) Herzblase,  $o^*$ ) Gefäss von der Leber zum Herzen,  $ww$ ) Speiseröhre,  $\vartheta^*$ ) Magen (mit mehreren innern Furchen  $l$ ),  $\pi - \lambda$ ) Darm. Alles von Lebersubstanz umgeben.  $**$ ) Erdiger Darmkoth.

**Fig. V.** Afterröhre,  $\varepsilon$ ) innere Mündung derselben mit einer fleischigen Klappe ( $\varepsilon^*$ ),  $n^*$ ) fleischige Afterröhre;  $\varphi$ ) häutige mit einer Hautklappe anfangende Afterröhre,  $z$ ) Fläche derselben,  $b$ ) Aftermündung in der äussern Lederhülle.

**Fig. VI.** Geöffnete junge Ascidie,  $l$ )  $y$ )  $v^*$ )  $w^*$ )  $w$ )  $\vartheta$ )  $\pi$ ) wie Fig. I. und III.,  $\mu$ ) Zellgewebe zwischen Kiemen- und Muskelfack.

**Fig. VII.** Der Magen aus der vorigen Fig. geöffnet,  $w$ ) Speiseröhre,  $\vartheta^*$ ) gefaltete innere Magenhaut,  $\pi$ ) Darm.

**Fig. VIII.** (8 natürliche Grösse) der Muskelfack T. I. Fig. VIII.  $l$ ) geöffnet,  $x$ )  $v^*$ )  $v$ )  $\vartheta$ )  $\vartheta^*$ )  $\pi$ )  $\lambda$ )  $\alpha$ )  $\varepsilon$ )  $l$ ) wie Fig. I und VI.

**Fig. IX.** Eine kleine Ascidie, deren Kiemenfack ( $v^*$ ) einen kleinen Taschenkrebs (F. X.) in sich enthielt,  $\mu$ ) Zellgewebe,  $p$ ) fleischige Mund-  $n$ ) Afterröhre.

**Fig. XI.** Eine etwas grössere Ascidie, deren Muskelfack geöffnet, der Kiemenfack aber hinweggenommen ist,  $p^*$ )  $\varepsilon$ )  $l$ )  $l^*$ )  $v$ )  $w$ )  $\vartheta$ )  $\pi$ ), wie in den vorigen Figg.  $\psi$ ) Nervenknotten mit einer Nervenschlinge zum Mund und einer zum After,  $\chi$ ) Ausführungsgänge ( $\chi^*$  Wurzeln derselben) welche der Keim des hodenartigen Organs;  $w$ ) ähnliche Gänge mit ihren Wurzeln ( $w^*$ ), welche Keime des Eierstocks zu seyn scheinen.

## Inhalt des zweiten Bandes.

### Erstes Heft.

- |                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| I. Vom Athmungsbedürfnis des Körpers zum Behuf der Geistesthätigkeit. Von <i>Nasse</i> .                                                                                                                                                     | Seite 1 |
| II. Anatomie des Gehirns der Vögel. Von <i>A. Meckel</i> .                                                                                                                                                                                   | 25      |
| III. Ueber eine besondere Einwirkung des Wassers auf die Muskelreizbarkeit. Von <i>Nasse</i> .                                                                                                                                               | 78      |
| IV. Ueber die Beziehung zwischen den Tagszeiten und verschiedenen Functionen des menschlichen Körpers, und die Art, auf welche die Bewegungen des Herzens und der Schlagadern durch Muskelthätigkeit abgeändert werden. Von <i>R. Knox</i> . | 85      |
| V. Ueber den schwammigen Körper der Ruthe des Pferdes. (Taf. II. Fig. 1. 2. 3.) Von <i>Friedrich Tiedemann</i> .                                                                                                                             | 95      |
| VI. Von dem Hirn und den fingerförmigen Fortsätzen der Triglen. Von <i>F. Tiedemann</i> .                                                                                                                                                    | 103     |
| VII. Sonderbare Kiemenbildung bei den Nadelfischen. Von <i>F. Tiedemann</i> .                                                                                                                                                                | 110     |
| VIII. Beschreibung der Hautdrüsen einiger Thiere. Von <i>F. Tiedemann</i> .                                                                                                                                                                  | 112     |
| IX. Ueber den regelwidrigen Verlauf der Armpulsadern. Von <i>J. F. Meckel</i> .                                                                                                                                                              | 117     |

### Intelligenzblatt.

- |                                                                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. Epilepsie im Dunkeln. Von <i>Nasse</i> .                                                                                                                                                               | Seite 132 |
| II. Zunehmende Wässerigkeit der bei einer Wasserluchtigen abgesonderten Flüssigkeit. Von <i>Nasse</i> .                                                                                                   | 132       |
| III. Ein Fall, wo die Zeugungskraft einer Fran an eine gewisse Zeit im Jahre gebunden ist. Von <i>Nasse</i> .                                                                                             | 133       |
| IV. Beitrag zur Geschichte der blauen Krankheit. Aus einem Briefe des Oberstaabschirurges <i>Dr. Jacobson</i> an den Herausgeber.                                                                         | 134       |
| V. Ueber die Dauer des Pupillarmembran. Von <i>J. F. Meckel</i> .                                                                                                                                         | 136       |
| VI. Beiträge zur Geschichte der Bildungsfehler des Herzens. Von <i>J. F. Meckel</i> .                                                                                                                     | 136       |
| VII. Ueber ungewöhnliche Neigung zu Blutungen. Von <i>J. F. Meckel</i> .                                                                                                                                  | 138       |
| VIII. <i>W. Clift's</i> Versuche, den Einfluss des Rückenmarkes auf die Thätigkeit des Herzens in den Fischen auszumitteln. (Aus den phil. transact. 1815. im London medical repository Vol. IV. No. 21.) | 140       |

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| IX. Ueber die Menge der durch das Athmen gebildeten Kohlenäure. . . . .                     | Seite 145 |
| X. Einige Versuche und Bemerkungen über die Hauteinfaugung. Von <i>Th. Sewall</i> . . . . . | 146       |
| XI. Beitrag zur Geschichte des Fötus in Fötus. . . . .                                      | 147       |
| Erklärung der Kupfertafeln. . . . .                                                         | 149       |

### Zweites Heft.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. Gedanken zur Beantwortung der Frage: in wiefern Wachs-<br>thum, Reproduction und Abnahme des thierischen Kör-<br>pers begründet werde durch den Stand und die Ver-<br>hältnisse seiner Organisation? Von <i>Dr. C. G. Carus</i> ,<br>Professor der Entbindungskunde in Dresden. . . . . | Seite 161 |
| II. Untersuchungen über das Athmen. Von <i>Nasse</i> . . . . .                                                                                                                                                                                                                             | 195       |
| 1. Ueber die Ursachen der Luftveränderung in den Lungen<br>des Menschen und der höhern Thiere. . . . .                                                                                                                                                                                     | 200       |

### Intelligenzblatt.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Ueber die Fettbildung im Darmkanal lebender Thiere.<br>Von <i>E. Home</i> . (Aus den Philosophical Transactions<br>1813. Th. 2. p. 146 — 158.) . . . . .                                                                                                                                                     | 241 |
| II. Ueber die Organe der Einfaugung in den Säugthieren.<br>Von <i>Magendie</i> und <i>Delille</i> . (Vorgelesen im Pariser<br>Institut 1809.) . . . . .                                                                                                                                                         | 250 |
| III. Ueber die einfaugenden Gefäße des Mutterkuchens.<br>Von <i>G. Uttini</i> . . . . .                                                                                                                                                                                                                         | 258 |
| IV. Untersuchungen über den Chylus.<br>1. Chemische Untersuchung des Pferdechylus. Von <i>Vau-<br/>quelin</i> . (Aus den Annales du muséum d'histoire na-<br>turelle. Tome XVIII. 1811. p. 240 — 250.) . . . . .                                                                                                | 262 |
| 2. Versuche über die chemische Beschaffenheit des Chy-<br>lus, nebst einigen Bemerkungen über den Chymus.<br>Von <i>Marcet</i> . (Aus dem sechsten Bande der Medico-<br>chirurgical Transactions. 1815. p. 618 — 632. . . . .                                                                                   | 268 |
| V. Chemische Untersuchung des Blutes und einiger andrer<br>thierischer Flüssigkeiten. Von <i>W. Th. Brande</i> der<br>Gesellschaft zur Beförderung der thierischen Chemie,<br>und durch diese der königlichen Gesellschaft zu Lon-<br>don mitgetheilt. (Aus den Philosophical Transact. von<br>1812.) . . . . . | 278 |
| VI. Beobachtungen über das Eiweiß und einige andere<br>Flüssigkeiten, mit Bemerkungen über ihre Analyse<br>durch electro-chemische Zersetzung. Von <i>W. Brande</i> .<br>(Aus den Philosophical Transact. 1809.) . . . . .                                                                                      | 299 |
| VII. Zur Lehre von der thierischen Wärme. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                               | 308 |
| 1. <i>Paris</i> über die thierische Wärme. . . . .                                                                                                                                                                                                                                                              | 308 |
| 2. <i>J. Davy</i> über die Temperatur verschiedener Theile<br>des thierischen Körpers. (Aus den phil. transact. 1814.<br>P. 2. p. 597 — 603.) . . . . .                                                                                                                                                         | 312 |

3. *Gordon* über die Entwicklung von Wärme während des Gerinnens des Blutes. (Aus *Thomson's annals of philosophy*. Vol. IV. p. 139 — 142.) . . . . . Seite 317
- VIII. *Wilson Philip's* Versuche, um den Grund der Bewegung des Herzens und das Verhältniß zwischen diesem und dem Nerven-system auszumitteln. (Aus den *phil. transact.* 1815. P. I. p. 65 — 97. P. 2. p. 224 — 246.) . . . . . 320
- IX. Beitrag zur Geschichte des Verlebens. Von *Klein*. . . . . 353
- X. Ueber die Entstehung von Schimmel im Innern des thierischen Körpers. Von Dr. G. F. *Jäger in Stuttgart*. . . . . 354
- XI. Vom Pulse. Vom Professor *J. Döllinger*. . . . . 356
- XII. Dr. *Edward Phillips* Beschreibung eines Falles, wo Theile von einem Fötus in einer Unterleibsgeschwulst eines Mädchens von 2½ Jahren gefunden wurden. (Aus den *Medico-chirurgical Transact.* 1815. Vol. 6. S. 124 — 127.) . . . . . 358

### Drittes Heft.

- I. Ueber die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. Von *Chr. L. Nitzsch*. . . . . Seite 361
- II. Chemische Untersuchung des Harns eines diabetischen Pferdes. Vom Prof. *J. F. John*. . . . . 380
- III. Versuch einer Geschichte der menschlichen Zeugung. Vom Prof. Dr. *J. Döllinger*. . . . . 388
- IV. Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugethiere. Von *J. F. Meckel*. . . . . 402
- V. Ueber das Athmen. Von *Nasse*. (Fortsetzung.) . . . . . 435
- II. Ueber die Farbe des Bluts, in Beziehung auf das Athmen . . . . . 435
- III. Ueber das Athmen der niedern Thiere, in Vergleichung mit dem Athmen der höheren. . . . . 456
- VI. Nachtrag zu *Nitzsch's* Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel. . . . . 470

### Intelligenzblatt.

- I. Zur Lehre von den krankhaften Absonderungen, namentlich der Eiterbildung. . . . . 471
- I. Bemerkungen über die Membran der Fisteln. Von *L. R. Villermé*. (Aus *Roux journal de méd.* An. 1815. Juillet. p. 242 — 261. . . . . 471
- II. Ueber den Lungenauswurf. Von *G. Pearson*. (Aus den *Philosophical Transact.* 1809. Th. II. p. 313 — 344.) . . . . . 479
- III. Beobachtungen und Versuche über den Eiter. Von *Pearson*. (Aus den *Phil. Transact.* von 1810. Th. I. p. 294 — 317.) . . . . . 502

|                                                                                                                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| II. Zur Lehre von der Zeugung und Bildungsgeschichte.                                                                                                                                                                   | Seite 521 |
| 1. <i>F. Cuvier</i> über die Brunst. (Aus den Annales du muséum d'histoire naturelle. Vol. IX. p. 118 — 130.)                                                                                                           | 521       |
| 2. <i>E. Home</i> , Beitrag zur Geschichte der Zeugung der Beutelthiere. (Aus den philosoph. Transact. 1808. p. 307 — 312.)                                                                                             | 528       |
| 3. <i>E. Home</i> , über die Entwicklung des Fötus der eierlegend-lebendiggebührenden Haiische, und die Oxygenirung des Fötusblutes in verschiedenen Thierklassen. (Aus den phil. Transact. 1810. P. II. p. 205 — 223.) | 531       |
| 4. <i>E. Home</i> , über die Zeugungsweise der Lamprete und Myxine. (Aus den phil. Transact. 1815. P. 2. p. 267 — 271.)                                                                                                 | 539       |
| 5. Merkwürdiges Beispiel von vornehmlicher Entwicklung des Maulbeerschmetterlings ( <i>Bombyx mori</i> ). Von <i>Majoli</i> . (Aus dem Giornale di fisica etc. del regno italico 1813. Bin. V. p. 399.)                 | 543       |
| III. Zur Lehre von der blauen Krankheit.                                                                                                                                                                                | 543       |
| Erklärung der Kupfertalein.                                                                                                                                                                                             | 553       |

### Viertes Heft.

|                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke. Von Dr. <i>Stiebel</i> in Frankfurt am Main.                                                                                                                                          | Seite 557 |
| II. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der See-scheiden ( <i>Ascidiae</i> ). Von Dr. <i>C. G. Carus</i> , Professor der Entbindungskunde an der anat. chirurg. Militairakademie zu Dresden.                                        | 569       |
| III. Ueber die vordern runden Mutterbänder in Säugthieren. Von Dr. <i>C. L. Nitzsch</i> , Professor zu Halle.                                                                                                                         | 590       |
| IV. <i>Home</i> über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwischen den Fischen und Würmern zu stehen scheinen, und in zwei Geschlechtern der letztern Klasse. (Aus den philosoph. Transact. 1815. part. 2. p. 256 — 264.) | 594       |
| V. Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Bau der Lamprete ( <i>Petromyzon marinus</i> ). Von <i>C. G. Carus</i>                                                                                                                         | 600       |
| VI. Von der Analogie der Krankheit mit der Gesundheit. Von Dr. <i>Susemihl</i> .                                                                                                                                                      | 615       |

### Intelligenzblatt.

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Ueber den Schleim der Schnecken Von <i>Nasse</i> .                                        | 624 |
| II. Blauwerden der Haut auf den innern Gebrauch von salpeterfaurem Silber Von <i>Nasse</i> . | 625 |
| III. Electriche Ladung eines Ohrläppchens. Von <i>Nasse</i> .                                | 626 |
| IV. Bitte an Anatomen. Von <i>Nasse</i> .                                                    | 626 |
| V. Zur Geschichte der Harabildung.                                                           | 629 |



1. Harnsaures Ammonium in den Excrementen des Maulbeerschmetterlings und Untersuchung der Kalksubstanz, in welche sich die Raupe bisweilen verwandelt. Von *Brugnatelli*. (Aus dessen *Giornale di fisica* etc. Bd. 8. 1715. 1stes Doppelh. S. 42—45.) . . . Seite 629
  2. Untersuchung der Excremente der *Boa constrictor*. Von *Prout*. (Aus *Thomson's annals of philosophy*. Vol. V. 1815. p. 413—416.) . . . - 632
  3. Ueber die Harnsäure. Von *W. Henry*. (Aus den *Memoirs of the Manchester society*. Second series, Vol. II. p. 391—413.) . . . - 635
  4. Mangel des Harnstoffes im Harn bei Leberentzündung. Von *Rose*. (Aus *Thomson's annals of philosophy*. Bd. 5. S. 423 ff.) . . . - 642
  5. Bestätigung der vorigen Entdeckung. Von *Henry*. Ebend. Bd. 6. S. 392. . . . - 643
  6. Ueber die rosenfarbige Säure im Menschenharn. Von *A. Vogel*. (Aus den *Journal de Pharmacie*. Jan. 1806. Von neuem abgedruckt in *Annales de chimie* No. 287.) . . . - 644
  7. Untersuchung verschiedner Harnarten. Von *C. H. Nyssen*. (Aus dessen *Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques*. à Paris 1811. p. 240—265.) . . . - 648
  8. *W. Henry* über den diabetischen Harn. (Aus den *med. chir. Transact.* Vol. II. p. 119—137.) . . . - 658
  9. *J. Bostocks* Beobachtungen über die wässerige Harnruhr *Diabetes insipidus*. (Aus den *med. chir. Transact.* Vol. III. 1812. p. 107—122.) . . . - 667
  10. *W. H. Wollaston* über die Nichtanwesenheit von Zucker im Blute der Harnruhrkranken (Aus den *phil. Transact.* 1811. p. 96.) . . . - 672
  11. *Nyssen* über die Harnversetzungen (Aus dessen *Recherches de Chimie et de Physiologie pathol.* Paris 1811. p. 263—293.) . . . - 678
  12. *W. Brande* über die Verschiedenheiten der Steine, welche von ihrer Bildung an verschiednen Stellen des Harnsystems herrühren, und über die Wirkungen des innern Gebrauches auflösender Mittel auf sie. (Aus den *philosoph. Transact.* 1808. p. 223—248) . . . - 684
  13. Nachschrif zu dem vorstehenden Aufsatze; von *Horn*. . . . - 697
  14. *W. H. Wollaston* über das Blasenoxyd (*Oxydum cysticum*), eine neue Art der Harnsteine. (Aus den *philosophischen Transact.* 1810. S. 223—230.) . . . - 700
- Erklärung der Kupfertafeln. . . . . - 705

# R e g i s t e r.

## A.

|                                                                                                                                    | Seite      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Abirrende Gefäße am Arm.</b>                                                                                                    | <b>120</b> |
| <i>Accessorius nervus.</i>                                                                                                         | 55         |
| <i>Alkali</i> freies, im Serum beim Gebrauch des Alkali.                                                                           | 695        |
| <i>Alkalien</i> innerlich gebrauchte, lösen die Steine nicht auf.                                                                  | 697        |
| <i>Ambra</i> , beweist für die Fettbildung im Darmkanal.                                                                           | 244        |
| <i>Ammoniakmagnesia</i> phosphorsaure, entdeckter Irrthum über dieselbe.                                                           | 70         |
| <i>Analogie</i> zwischen Darmkanal und Geschlechtstheilen.                                                                         | 558        |
| <i>Anatomen.</i> Bitte an dieselben.                                                                                               | 626        |
| <i>Anschwellungen</i> hinter dem kleinen Gehirn der Triglen.                                                                       | 106        |
| <i>Aorte</i> , Ursprung derselben aus beiden Kammern.                                                                              | 90         |
| <i>Aorte</i> , ist anfänglich auch beim menschlichen Embryo allein vorhanden.                                                      | 428        |
| <i>Armpulsader</i> , hohe Theilung derselben gewöhnlich auf beiden Seiten zugleich 118. Ist für Physiologie und Chirurgie wichtig. | 130        |
| <i>Arteriöser Gang</i> , ist anfänglich verhältnißmäfsig weiter als später.                                                        | 429        |
| <i>Athmen</i> ist beim Denken nicht gesteigert                                                                                     | 3 ff.      |
| <i>Auerhahn</i> , Oberkiefer desselben ist völlig beweglich.                                                                       | 470        |

## B.

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Balken</i> der Vögel.                                                                                        | 94  |
| <i>Bewegung</i> des Oberkieferknochens der Vögel, geschieht ausser den Punkten seiner Verbindung mit der Stirn. | 364 |
| <i>Bewusstseyn</i> , Fortdauer bei ganz gehemmtem Athmen.                                                       | 6   |
| <i>Biegung</i> zwischen den Oberkieferknochen und der Stirn der Vögel.                                          | 364 |
| <i>Biegungsstellen</i> , zwei getrennte des Oberkiefers bei einigen Vögeln.                                     | 376 |
| <i>Blasenoxyd</i> , Eigenschaften desselben.                                                                    | 700 |
| <i>Blasensteine</i> , vier Arten derselben 688, sehr große bestehen meistens aus mehrern Elementen.             | 688 |
| Untersuchung von Kernen, die aus fremden Körpern bestehen.                                                      | 689 |
| <i>Bläschen</i> ,                                                                                               | 563 |
| <i>Blaue Krankheit</i> , Fall davon.                                                                            | 90  |
| <i>Blut</i> , Unabhängigkeit seiner Farbe vom Eisen.                                                            | 297 |
| <i>Blut</i> diabetischer Kranken, enthält keinen Zucker.                                                        | 676 |
| <i>Blutbewegung</i> , nach Wegnahme des Herzens.                                                                | 352 |
| <i>Blutgefäße</i> , Zerstörung ihrer Kraft vom Nervensystem aus.                                                | 353 |
| <i>Blutkügelchen</i> , sind nicht auflöslich in Wasser.                                                         | 288 |
| <i>Blut-</i>                                                                                                    |     |

|                                                                                             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <i>Blutkuchen</i> , Versuche damit                                                          | Seite 286 ff. |
| <i>Blutmenge</i> , Vermehrung der zum Hinz gehenden ist nachtheiliger als die Verminderung. | - 11          |
| <i>Blutung</i> , ungewöhnliche Neigung ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe.   | - 138         |
| <i>Blutwasser</i> , Bemerkungen über die Analyse desselben                                  | 284 ff.       |
| <i>Brachvogel</i> , Beweglichkeit seines Oberschnabels an der Spitze.                       | - 374         |
| <i>Bronchialgefäße</i> vergrößerte, bei verengter Lungenpulsader.                           | - 135         |
| <i>Brunstzeit</i> der Weibchen der meisten Säugthiere tritt monatlich ein.                  | - 527         |
| <i>Brustbein</i> , größtentheils gespalten.                                                 | - 137         |

## C.

|                                                                                 |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Calamus scriptorius</i> , seitliche Fäden desselben.                         | - 56    |
| <i>Chylus</i> , Mischung des                                                    | 279 ff. |
| <i>Chylus</i> von Pflanzenspeisen.                                              | - 269   |
| Von thierischen Speisen.                                                        | - 271   |
| <i>Chymus</i> des Truthahns.                                                    | 274     |
| <i>Commissura anterior</i> .                                                    | - 72    |
| <i>Commissura posterior</i> .                                                   | - 59    |
| <i>Communication</i> beider Herzkammern in frühern Embryoperioden findet Statt. | - 427   |
| <i>Corpus mamillare</i> .                                                       | - 43    |
| <i>Cruor</i> , Versuche damit.                                                  | 288 ff. |

## D.

|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Darmkanalbildung</i> bei den Teichhornschnecken.                            | - 564 |
| <i>Diabetischer Harn</i> , specifische Schwere desselben.                      | - 659 |
| <i>Diabetischer Pferdeharn</i> unterscheidet sich wesentlich vom menschlichen. | - 387 |

## E.

|                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Eiergang</i> des Frosches, Untersuchung der eigenthümlichen Substanz in demselben                               | - 534 ff. |
| <i>Einsaugende Gefäße</i> des Nabelstranges und Mutterkuchens.                                                     | - 261     |
| <i>Eirundes Loch</i> sehr weit.                                                                                    | - 550     |
| <i>Eisen</i> ist nicht die Ursache der Blutfarbe.                                                                  | - 297     |
| <i>Eiter</i> , Veränderung durch Galvanismus.                                                                      | - 307     |
| <i>Eiter</i> , verschiedene Arten desselben.                                                                       | - 503     |
| Einfluss der Wärme.                                                                                                | - 505     |
| Des Wassers.                                                                                                       | - 507     |
| Des Alkohols.                                                                                                      | - 510     |
| Der Essigsäure.                                                                                                    | - 510     |
| Zusammensetzung.                                                                                                   | - 513     |
| <i>Eiweiß</i> , Ursachen der Gerinnung desselben.                                                                  | - 302     |
| <i>Electricität</i> leitet nicht die Wechselwirkung zwischen Luft und Blut.                                        | - 238     |
| <i>Electrische Erscheinungen</i> im thierischen Körper, stehen vielleicht mit der Wassermenge in ihm in Beziehung. | - 84      |
| <i>Ellenbogenpulsader</i> , Bedingungen ihres hohen Ursprungs.                                                     | - 126     |

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <i>Entzündungsharn</i> , Analyse desselben. | Seite 653 |
| <i>Epilepsie</i> im Dnukeln.                | 138       |
| <i>Erection</i> ist verschiedner Art.       | 99        |

## F.

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Facialis nervus</i> .                                                           | 34  |
| <i>Farbe</i> des Blutes ist vom Eisen völlig unabhängig.                           | 297 |
| <i>Farbeverschiedenheit</i> des venösen Blutes, wahrscheinliche Ursache derselben. | 455 |
| <i>Fett</i> scheint im untern Theile des Darmkanals gebildet zu werden.            | 243 |
| <i>Fettmasse</i> krankhafte im menschlichen Darmkanal.                             | 245 |
| <i>Fettwachs-</i> und <i>Kothbildung</i> sind ähnlich.                             | 242 |
| <i>Fingerförmige Fortsätze</i> der Triglen.                                        | 106 |
| <i>Fischotter</i> Hautdrüsen derselben.                                            | 115 |
| <i>Fistelhaut</i> kommt sehr nahe mit den Ausführungsgängen der Drüsen überein.    | 478 |
| <i>Fötus</i> in Fötu, Fall von einem.                                              | 149 |
| <i>Fötushüllen</i> , verschiedene Anordnung derselben zur Oxygenation des Blutes.  | 530 |

## G.

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Gänsegehirn</i> , Beschreibung desselben                                 | 30 ff. |
| <i>Galle</i> verwandelt thierische Substanzen in Fett.                      | 248    |
| <i>Galle</i> , Veränderungen derselben durch den Galvanismus.               | 306    |
| <i>Galle</i> , geringere Wärmefassungskraft derselben als des Blutes.       | 311    |
| <i>Gallengang</i> , Mangel desselben bei einem Kinde.                       | 249    |
| <i>Gallert</i> findet sich weder im Chylus noch Chymus 278., noch im Blute. | 296    |
| <i>Gefäße</i> entstehen später als die Organe, zu welchen sie gehen.        | 563    |
| <i>Gefäßbildung</i> bei den Teichhornschnecken.                             | 565    |
| <i>Gehirn</i> kleines                                                       | 47 ff. |
| <i>Gehirn</i> , Einfluß desselben auf die Muskeln.                          | 144    |
| <i>Gehörnerv</i> , Ursprung desselben.                                      | 56     |
| <i>Geruchsnerv</i> , Ursprung desselben.                                    | 42     |
| <i>Glossopharyngaeus</i> .                                                  | 55     |
| <i>Grundfläche</i> des Gänsegehirns.                                        | 30 ff. |

## H.

|                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Halsnerv</i> , erster.                                              | 33      |
| <i>Harn</i> , geringere Wärmefassungskraft desselben als des Blutes.   | 311     |
| <i>Harn</i> wasserfüchtiger untersucht.                                | 654     |
| <i>Harn</i> , Resultate der Analyse mehrerer Arten                     | 657 ff. |
| <i>Specifiche Schwere</i> des diabetischen.                            | 659     |
| <i>Feste Bestandtheile</i> desselben.                                  | 659     |
| <i>Harnextract</i> bei der honigartigen Harnruhr.                      | 671     |
| <i>Harnröhrensteine</i> .                                              | 689     |
| <i>Harnruhr</i> wässerige, ob sie der Anfang der zuckerigen ist.       | 669     |
| <i>Harnsäure</i> bildet beinahe ganz die Excremente der Boconstrictor. | 614     |

|                                                                                          |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Eigenschaften derselben.                                                                 | Seite 635 ff |
| Zerfetzung derselben durch andre Säuren.                                                 | - 640        |
| Zerstörende Destillation derselben                                                       | 640 ff.      |
| <i>Harnsäure</i> desto reichlicher im Harn, je fleischfressender<br>das Thier ist.       | - 70         |
| <i>Harnstoff</i> über die Menge desselben im diabetischen Harn.                          | - 660        |
| Gleichzeitige Anwesenheit desselben mit Zucker.                                          | - 662        |
| <i>Harnverfetzungen</i> , Fälle davon.                                                   | - 679        |
| Ihre allgemeinen Bedingungen.                                                            | - 682        |
| <i>Haut</i> , blaue Farbe derselben ist nicht immer in einem<br>Herzfehler begründet.    | - 552        |
| <i>Hautdrüsen</i> der Murmelthiere unter den Augen.                                      | - 114        |
| Der Fischotter.                                                                          | - 115        |
| Des Salamanders.                                                                         | - 115        |
| <i>Hauteinsaugung</i> , durch Versuche erwiesen.                                         | - 147        |
| <i>Hermaphroditismus</i> der <i>Lamprete</i> und <i>Myxine</i> ist Wurm-<br>ähnlichkeit. | - 541        |
| <i>Hernia</i> .                                                                          | - 620        |
| <i>Herz</i> frei liegendes.                                                              | - 136        |
| In zwei Hälften zerfallenes.                                                             | - 138        |
| <i>Herz</i> ist desto grösser, je jünger der Embryo.                                     | - 422        |
| Ist in frühen Perioden symmetrischer.                                                    | - 423        |
| <i>Herzbildung</i> bei den Teichhornschnecken.                                           | - 565        |
| <i>Herzthätigkeit</i> wird durch Reizung des Nervensystems erhöht.                       | - 351        |
| <i>Hirn</i> der Triglen.                                                                 | - 105        |
| <i>Hirnanhang</i> , über seine Verrichtung.                                              | - 37 ff.     |
| <i>Hirnhöhle</i> , dritte.                                                               | - 63         |
| <i>Hirnhöhle</i> , große.                                                                | - 69         |
| <i>Hirnschenkel</i> .                                                                    | - 71         |
| Ausbreitung zu den Hemisphären.                                                          | - 77         |
| <i>Hodenartiges Organ</i> bei den Ascidien.                                              | - 577        |
| <i>Hund Stein</i> desselben.                                                             | - 691        |
| <i>Hydrocele</i> .                                                                       | - 618        |
| <i>Hypoglossus</i> .                                                                     | - 33         |

## K.

|                                                                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Kalaq</i> hat wahrscheinlich einen beweglichen Oberkiefer.                                                                 | - 362 |
| <i>Kammer</i> und <i>Vorkammer</i> des Herzens, ob sie anfangs nur<br>eine Höhle bilden, ist ungewiss.                        | - 423 |
| <i>Kammer</i> , rechte des Herzens anfänglich kleiner.                                                                        | - 425 |
| <i>Kasuar</i> , Dick- und Blinddärme desselben.                                                                               | - 241 |
| <i>Kiemensack</i> der Ascidien, neue Oeffnung zum Austritt der<br>Eier in demselben.                                          | - 575 |
| Vertritt vielleicht anfänglich die Stelle des Magens.                                                                         | - 586 |
| <i>Kohlensäure</i> beim Athmen wird nicht in den Lungen<br>durch Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Sauerstoff<br>gebildet. | - 215 |
| <i>Kohlensäurebildung</i> beim Athmen des Mittags am reich-<br>lichsten.                                                      | - 145 |
| <i>Kohlenstoff</i> hat an der Färbung des Blutes höchst wahr-<br>scheinlich bedeutenden Antheil.                              | - 452 |
| <i>Kopfschmerz</i> , mit Sonnenuntergang verschwindender.                                                                     | - 132 |
| <i>Kranich</i> hat zwei Biegungsstellen am Oberkiefer.                                                                        | - 376 |
| <i>Kügelchen</i> im Lungenauswurf.                                                                                            | - 502 |

## L.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Lampreten</i> haben männliche und weibliche Zeugungstheile zugleich.                                                                                                                                                                                                                                        | Seite 540 |
| <i>Landfalamander</i> , dessen Hautdrüsen.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 115 ff.   |
| <i>Lebensbaum</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - 50      |
| <i>Leber</i> der Ascidien.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - 576     |
| <i>Leistenbruch</i> äußerer 621, innerer.                                                                                                                                                                                                                                                                      | - 623     |
| <i>Limosa</i> hat die Oberschnabelfspitze beweglich.                                                                                                                                                                                                                                                           | - 374     |
| <i>Lunge</i> , Mangel derselben ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe.                                                                                                                                                                                                                             | - 433     |
| <i>Lungen</i> entstehn erst in der sechsten Woche beim menschlichen Embryo.                                                                                                                                                                                                                                    | - 430     |
| <i>Lungenarterie</i> fehlt anfänglich.                                                                                                                                                                                                                                                                         | - 432     |
| <i>Lungenauswurf</i> verschiedene Arten desselben 479. 480. Sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften derselben 480 — 484. Wirkung der Wärme 484 — 490. Des Weingeistes 490 — 494. Des Wassers 494 — 495. Der Essigsäure 495 — 498. Die verschiedenen Arten weichen nur durch das Verhältniß ihrer Bestandtheile ab. | - 499     |
| <i>Lungenkrankheiten</i> , ohne Einfluß auf das Denken.                                                                                                                                                                                                                                                        | - 5       |
| <i>Lungenpulsader</i> kleine.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - 90      |
| <i>Lympe</i> . Mischung derselben.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 283 ff.   |
| <i>Lymphsystem</i> ist nicht immer der Weg, auf welchem fremde Substanzen in das Blutssystem gelangen.                                                                                                                                                                                                         | - 258     |

## M.

|                                                                   |       |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Mangel</i> der Lungenpulsader ein Stehenbleiben.               | - 433 |
| <i>Markbündel</i> der Sylvischen Grube.                           | - 41  |
| <i>Maulbeerschmetterling</i> , vorschnelle Entwicklung desselben. | - 542 |
| <i>Maulbeerstein</i> , Irrthum in der Untersuchung desselben.     | - 70  |
| <i>Milch</i> , Veränderungen derselben durch den Galvanismus.     | - 306 |
| <i>Milchzucker</i> findet sich im Chylus.                         | - 283 |
| <i>Murmeltier</i> , Hautdrüsen desselben.                         | - 114 |
| <i>Muskelkraft</i> ist vom Nervenystem unabhängig.                | - 336 |
| <i>Muttermahl</i> Beschreibung eines.                             | - 354 |
| <i>Myxine</i> ist Hermaphrodit.                                   | - 541 |

## N.

|                                                                                                          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Nabelbruch</i> , angeborner.                                                                          | - 620 |
| <i>Nadelfische</i> , büschelförmige Kiemen derselben.                                                    | - 111 |
| <i>Nashorn</i> , Harn desselben.                                                                         | - 690 |
| <i>Nerv</i> , fünfter der Gans 32, sechster 34, vierter.                                                 | - 36  |
| <i>Nierensteine</i> , Beschaffenheit der, ohne wahrnehmbare Veränderung erlitten zu haben, abgegangener. | - 684 |
| Derer, die in den Nieren verweilt haben.                                                                 | - 685 |

## O.

|                                                                        |          |
|------------------------------------------------------------------------|----------|
| <i>Oberkiefer</i> der Vögel artikulirt nicht mit der Stirn.            | - 364    |
| <i>Oberschnabelfspitze</i> der Schnepfen und Brachvögel ist beweglich. | 373. 374 |
| <i>Ochs</i> , Steine desselben.                                        | - 690    |
| <i>Organe</i> , Entstehungsweise derselben.                            | - 562    |

## P.

|                                                                                                       |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <i>Periodicität</i> des Blutsystems.                                                                  | Seite 90 |
| <i>Pferd</i> Steine desselben.                                                                        | - 690    |
| <i>Pferdeckhylus</i> besteht größtentheils aus Eiweiß, Faserstoff, einer fettigen Substanz und Salzen | - 267    |
| <i>Plexus choroidei</i> .                                                                             | - 75     |
| <i>Puls</i> , über die Ursache desselben.                                                             | - 357    |
| <i>Puls</i> ist am Morgen schneller als am Abend.                                                     | - 86     |
| <i>Pupillarmembran</i> bei Kaninchen und Hunden mehrere Tage nach der Geburt offen.                   | - 136    |
| <i>Pyramiden</i> der Vögel.                                                                           | - 34     |

## R.

|                                                                             |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Reizbarkeit</i> der Muskeln wird durch eingedrungenes Wasser vermindert. | - 79  |
| <i>Rückenmark</i> , Einfluss seiner Wegnahme auf die Muskeln.               | - 144 |
| <i>Rudiment</i> des Embryo. Verschiedenheiten desselben.                    | - 559 |
| Der Teichhornschnecken, erste Gestalt desselben.                            | - 561 |

## S.

|                                                                                                            |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Schaf</i> , Steine desselben.                                                                           | - 190          |
| <i>Schalenbildung</i> bei den Teichhornschnecken.                                                          | - 566          |
| <i>Scheidewand</i> , strahlige.                                                                            | - 65 ff.       |
| <i>Scheidewand</i> der Herzkammern, Oeffnung in derselben.                                                 | 545. 546. 549. |
| <i>Schenkel</i> zu den Vierhügeln sind bei den Vögeln deutlich.                                            | - 57           |
| <i>Schimmel</i> im lebenden Körper.                                                                        | - 354          |
| <i>Schlagaderblut</i> unterscheidet sich nicht durch geringern Kohlengehalt vom Venenblute.                | - 447          |
| <i>Schleim</i> , Mischung desselben.                                                                       | - 305          |
| <i>Schnecken schleim</i> .                                                                                 | - 624          |
| <i>Schnepfen</i> haben eine bloß partielle Beweglichkeit des Oberkiefers.                                  | - 369          |
| <i>Schwein</i> , Stein desselben.                                                                          | - 691          |
| <i>Schnerv</i> .                                                                                           | - 36           |
| <i>Seitengänge</i> der Scheide der weiblichen Beutethiere, scheinbar zur Absonderung von Gallert bestimmt. | - 530          |
| <i>Speichel</i> , Mischung desselben.                                                                      | 299. 305       |
| <i>Speichenpulsader</i> geht am häufigsten früh von der Armpulsader ab.                                    | - 123          |
| <i>Steine</i> von Thieren.                                                                                 | - 690          |
| <i>Steinbildung</i> , Uebersicht derselben.                                                                | - 692          |
| <i>Steinmittel</i> , über die Wirkung derselben.                                                           | 692 ff.        |
| <i>Stenon</i> , Entdecker der obern runden Mutterbänder der Säugthiere.                                    | - 591          |
| <i>Strauß</i> , Dick- und Blinddärme desselben.                                                            | - 241          |
| <i>Sylvische Grube</i> .                                                                                   | - 40           |

## T.

|                                                                                                  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Tabelle</i> über die specifische Schwere und die festen Bestandtheile des diabetischen Harns. | - 660 |
| <i>Thalami</i> .                                                                                 | - 71  |
| <i>Thierhülftlichkeit</i> mehrerer Krankheitserrscheinungen.                                     | - 133 |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Thierische Substanz im Harn, Verhältniß derselben zu den Salzen.</i> | Seite 668 |
| <i>Thymusdrüse, groß bei blauer Krankheit.</i>                          | - 549     |
| <i>Truthahn, Gehirn desselben.</i>                                      | 44 — 46   |

## U.

|                                                                                                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Ungenannter Stamm auf der linken Seite.</i>                                                        | - 540 |
| <i>Unterschied zwischen Schleim und Eiter, Versuche mit mehreren Reagentien, um ihn auszumitteln.</i> | - 511 |
| <i>Ursache der Theilung des Gehirns in großes und kleines</i>                                         | - 353 |

## V.

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Vagus nervus.</i>                                                | - 55       |
| <i>Venen der Ruthe bilden die zelligen Erweiterungen derselben.</i> | - 97       |
| <i>Vereinigungsstelle der Sehnerven.</i>                            | 36. 60. 61 |
| <i>Verlängertes Mark.</i>                                           | - 64       |
| <i>Vespertilio murinus und noctula, Hautdrüsen derselben.</i>       | - 113      |
| <i>Viehhügel.</i>                                                   | 36. 58     |
| <i>Volvulus.</i>                                                    | - 617      |
| <i>Vorfall der Gebärmutter 616. Des Mastdarms.</i>                  | - 617      |
| <i>Vorhöfe sind anfänglich größer als die Kammern des Herzens</i>   | - 423      |
| Rechter und linker anfänglich gleich groß.                          | - 424      |

## W.

|                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Wände des Herzens sind anfänglich verhältnißmäßig viel dicker.</i>                                                     | - 425     |
| <i>Wärme der Theile nimmt im geraden Verhältniß mit ihrer Entfernung vom Herzen ab.</i>                                   | - 315     |
| <i>Wärme, Wirkung derselben auf den Lungenauswurf.</i>                                                                    | 484 — 490 |
| <i>Wärme thierische, bei Blausüchtigen.</i>                                                                               | - 544     |
| <i>Wärmeeentwicklung beim Gerinnen des Blutes durch Versuche erwiesen.</i>                                                | - 317     |
| <i>Wärmefassungskraft der abgeforderten Flüssigkeiten ist geringer als des Blutes.</i>                                    | - 311     |
| <i>Weingeist, Wirkung desselben auf den Lungenauswurf</i>                                                                 | 490 — 494 |
| <i>Willkührliche Muskeln hören früher als die unwillkührlichen auf, durch Reizung des Nervensystems erregt zu werden.</i> | - 351     |
| <i>Winterschläfer, eigenthümliche Anordnung ihres Darmkanals</i>                                                          | - 343     |

## Z.

|                                                                                         |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Zeugungsfähigkeit, weibliche periodische.</i>                                        | - 134 |
| <i>Zucker, diabetischer krystallisirt 666, ist nicht im Blute diabetischer Kranken.</i> | - 676 |



## Druckfehler.

---

|       |     |       |    |                                                |
|-------|-----|-------|----|------------------------------------------------|
| Seite | 4   | Zeile | 4  | von unten statt Anfang lies Anhang.            |
| —     | 6   | —     | 14 | von oben statt noch lies wach.                 |
| —     | 9   | —     | 3  | von unten hinter Ein lies dem.                 |
| —     | 9   | —     | 3  | statt beobachteter lies beobachteten.          |
| —     | 15  | —     | 3  | von unten statt benachbarten lies bemahlten.   |
| —     | 19  | —     | 14 | von unten statt unrichtiger lies unwichtiger.  |
| —     | 133 | —     | 13 | von oben statt Alten lies Allen.               |
| —     | 277 | —     | 10 | von unten st. Pflanzenkost l. thierische Kost. |

---

Printed by

|    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 10 | — | 10 | — | 10 | — | 10 | — | 10 | — |
| 11 | — | 11 | — | 11 | — | 11 | — | 11 | — |
| 12 | — | 12 | — | 12 | — | 12 | — | 12 | — |
| 13 | — | 13 | — | 13 | — | 13 | — | 13 | — |
| 14 | — | 14 | — | 14 | — | 14 | — | 14 | — |
| 15 | — | 15 | — | 15 | — | 15 | — | 15 | — |
| 16 | — | 16 | — | 16 | — | 16 | — | 16 | — |
| 17 | — | 17 | — | 17 | — | 17 | — | 17 | — |
| 18 | — | 18 | — | 18 | — | 18 | — | 18 | — |
| 19 | — | 19 | — | 19 | — | 19 | — | 19 | — |
| 20 | — | 20 | — | 20 | — | 20 | — | 20 | — |

Fig. 1.



F. 1. a. F. 2. F. 3. F. 4.



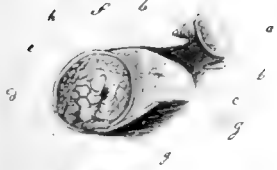
F. 5.



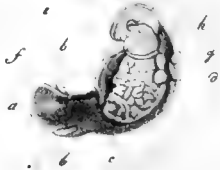
a b F. 6.



F. 7.



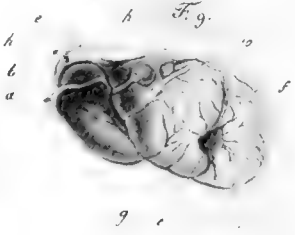
F. 8.



F. 10.



F. 9.

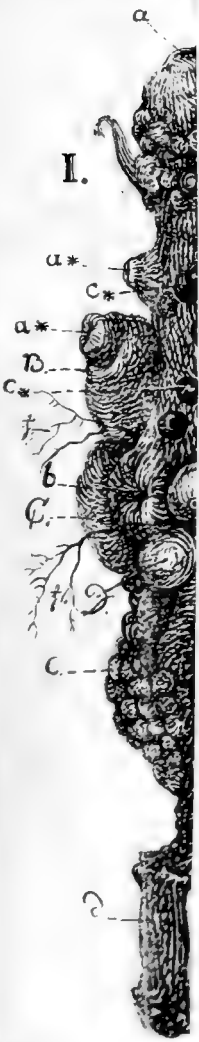


J. Stiebel sculpsit, del.

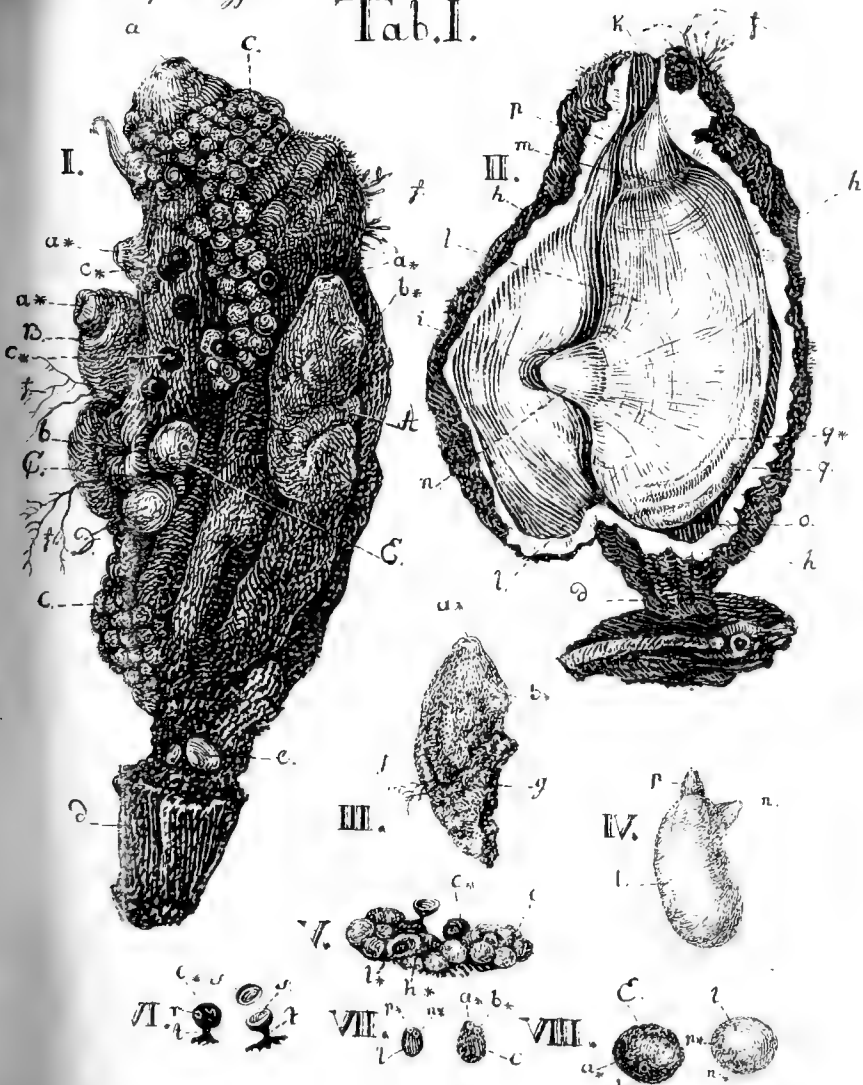
J. F. Schröter sculpsit.

Medela. Cris. II. D. III. II.





Tab. I.



Canaliculus et Lipidique insculps.

II.

Y.

q

wr

B

v



III

a

\* =



VI.

μ

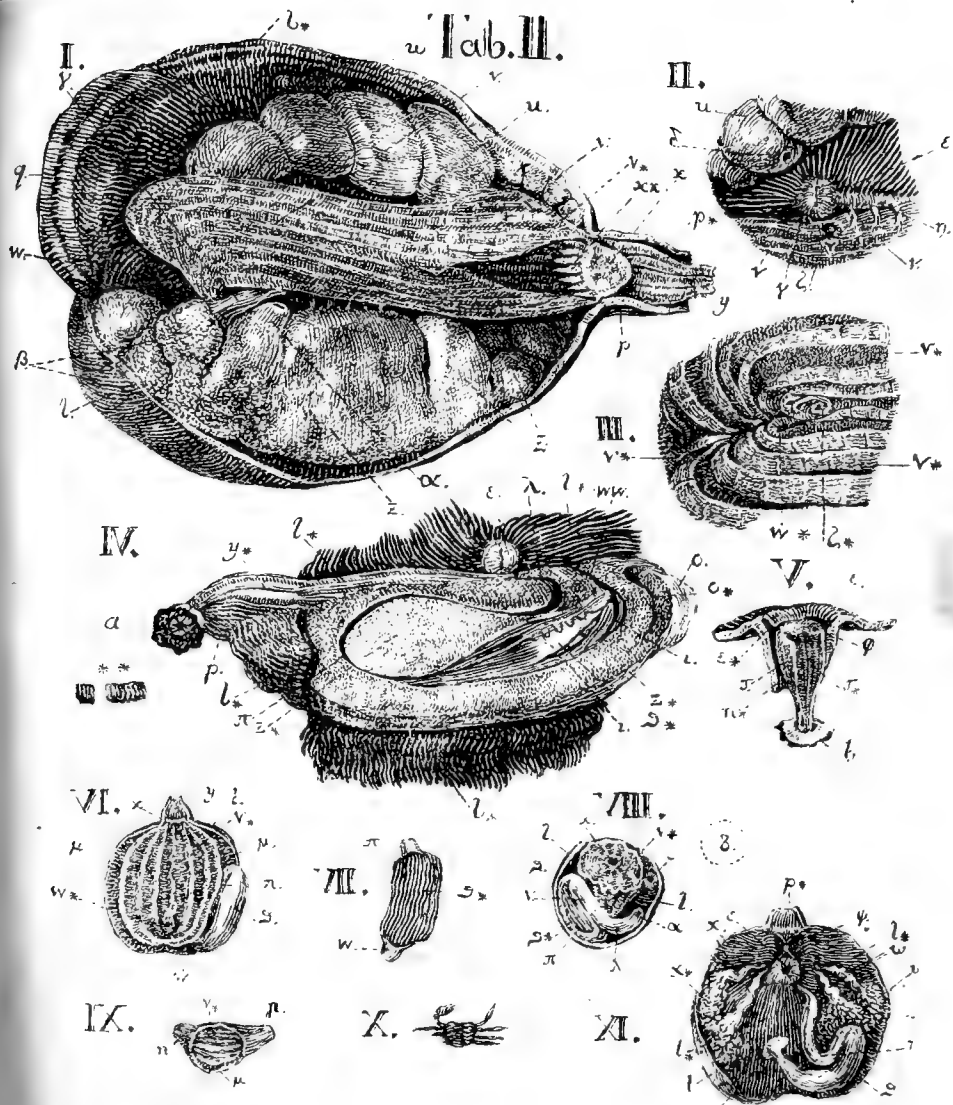
wr



IX

*Proton p.*

u Tab. II.



Arcton f. Prof. Tab. II.

Carus ad nat. D. H. lapidique insculpt.



