

\$. 1500.

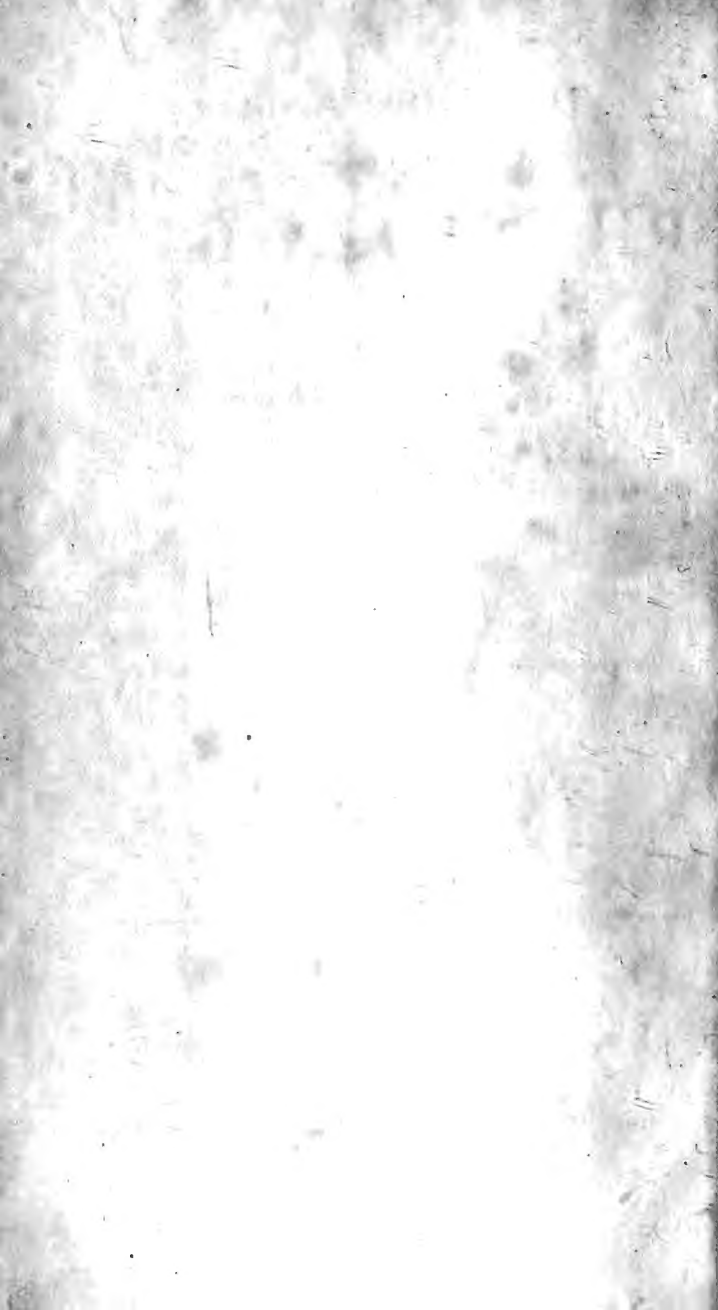
B.

4









Deutsches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

In Verbindung

mit den

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

herausgegeben

von

J. F. MECKEL.



Vierter Band.

Mit sieben Kupfertafeln.

Halle und Berlin,

in der Buchhandlung des Hallischen Waisenhauses.

1818.

Z.D.

Deutsches Archiv

PHYSIOLOGIE

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Das Buch ist in drei Bänden erschienen.
Band I. 1877. 120 Seiten.
Band II. 1878. 120 Seiten.
Band III. 1879. 120 Seiten.
Preis des vollständigen Werkes 36 Mark.

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Verlag von W. Engelmann

Verlag von W. Engelmann

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Verlag von W. Engelmann

in Leipzig

Deutsches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Vierter Band. Erstes Heft.

I.

Beobachtungen über einige schwangere Fledermäuse und ihre Eihüllen. Vom Professor EMMERT und Dr. BURGAETZY ¹⁾).

Die trächtigen Fledermäuse, welche wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, waren *Vespert. murinus* und *Vespert. ferrum equinum minor sive hipposideros* ²⁾). Bei den Fledermäusen der ersten Art hatte die Schwangerschaft fast ihr Ende erreicht; eine davon gebar wäh-

1) Die Beobachtungen, welche ich hier aus der Dissertation des Herrn Dr. *Burgätzy*, de *vespertilionibus quibusdam gravidis earumque foetuum velamentis* Tubingae 1817 mittheile, wurden von mir und meinem verewigten Freunde, dem Professor *Höchstetter* vor etwa 10 Jahren gemacht: ich hatte sie fast vergessen, als mich Herr *Burgätzy* ersuchte, ihm einen Gegenstand aus der vergleichenden Anatomie zu seiner Inauguraldissertation vorzuschlagen. Da nun die anatomischen Schriften nichts über die Veränderungen, welche die Fledermäuse durch die Schwangerschaft erleiden und über ihre Eihüllen enthalten, so empfahl ich ihm unsere Beobachtungen darüber zu wiederholen, zu erweitern und zu berichtigen. Auf diese Weise entstand die erwähnte Dissertation, von welcher ich hier den Inhalt mit einigen Abänderungen und einigen Bemerkungen über das Nabelbläschen mittheile.

2) Hieraus ergibt sich offenbar, daß die *Vespert. hipposideros* entweder eine ganz eigene Art von Fledermäusen, oder eine Varietät von der *Vespert. ferrum equinum major* ist, und sich nicht bloß durch Alter und Entwicklung von ihr unterscheidet.

rend der Gefangenschaft und bei allen zeigte das neugeborne Junge denselben Grad von Ausbildung wie neugeborne Fledermäuse derselben Art: dagegen mochten einige der Hufeisennasen kaum den 4ten Theil, andere die Hälfte der Schwangerschaft erreicht haben. Bei allen gemeinen Fledermäusen war ihr sonst dünner Bauch stark, besonders sehr stark nach beiden Seiten hin ausgedehnt, so das er die breite Brust etwas an Breite übertraf. Die beiden Milchdrüsen ragten stark an der untern Fläche der Brust hervor, und ihre mittlere, von Haaren entblößte Fläche verlor sich in ein drei Linien langes rundliches, gegen den hintern und innern Theil des Körpers gewandtes Wärzchen. Bei der Hufeisennase war der Bauch weniger ausgedehnt und die Brüste weniger hervorragend. Vor der äussern Scham fand sich auf jeder Seite ein kleines, weisses, von Haaren ganz entblößtes Wärzchen, das etwas gröfser, als das Wärzchen der Brüste war, aber unter sich keine bemerkliche Drüse liegen hatte.

Das Becken der gemeinen Fledermaus wird aus den beiden Beckenknochen, aus 4 langen schmalen Wirbeln des Heiligbeins und aus den 3 ersten der 10 Schwanzbeinwirbel gebildet. Das Heiligbein ist lang und schmal, an seinem vordern Ende kaum etwas breiter als am hintern: an der untern Fläche kaum etwas gewölbt, und in der Mitte derselben mit einem starken stumpfen Kamm versehen.

Die Darmbeine sind länglich schmal, fast cylindrisch, und laufen von dem vordern Ende des Heiligbeins fast bis zum hintern Ende parallel mit dem Rande desselben. Ihr vorderes und hinteres Ende ist breiter und dicker als ihr Körper.

Der sehr kurze querlaufende Ast des Schambeins steigt unter einem rechten Winkel von dem hintern Ende des Darmbeins hinab, verlängert sich gegen den vordern

Theil des Körpers hin in einen kurzen platten Fortsatz, und gegen den hintern Theil des Körpers in den langen dünnen platten hinabsteigenden Ast, welcher nach unten, unten und einwärts läuft. Das hintere breitere Ende desselben verbindet sich mit dem Schambein der andern Seite durch eine faferig knorplige Masse, welche bei den nicht schwangern Fledermäusen über eine Linie breit, unbeweglich und unnachgiebig ist. Der kurze hintere Ast des Sitzbeins läuft in gerader Linie nach hinten, und setzt sich dann unter einem rechten Winkel in den längeren vordern Ast fort, welcher fast senkrecht hinabsteigt, um sich mit dem Schambein zu verbinden. Das foramen obturatorium ist dreieckig und sehr groß, der Zwischenraum zwischen dem Kreuz- und Beckenknochen ist eine lange, schmale Spalte. Ein großes Becken fehlt ganz, und das kleine ist sehr eng, übrigens dreieckig, rundlich, und nach oben und vorn gegen das Vorgebirge beträchtlich weiter als nach unten gegen die Schambeinvereinigung; der größte Querdurchmesser dieses Beckens war etwa $\frac{1}{2}$ Linie kleiner als der größte Querdurchmesser vom Kopf der reifen Frucht, allein die Schambeinvereinigung war so weich und nachgiebig, daß er sich ohne große Gewalt nicht um 2 Linien vergrößern ließ. Auch bei der Hufeisennase war die Schambeinvereinigung sehr weich und beweglich. Dieser hohe Grad von Erweichung und Beweglichkeit der Schambeinvereinigung, welcher, so viel wir wissen, bloß noch bei den Meerfweinchen vorkommt, ist zum Geburtsgeschäft der Fledermäuse nothwendig, sofern ihre Scheide nicht wie beim Maulwurf und der Spitzmaus außerhalb, sondern wie bei den übrigen Säugthieren innerhalb des Beckens liegt. Bemerken muß ich hier noch, daß ich niedere Grade von Erweichung der knorpligen Verbindungen der Beckenknochen, besonders des Schambeins, bei

zwei, unter der Geburt gestorbenen Weibern ohne irgend einen krankhaften Zufall beobachtet habe.

Die schwangere Gebärmutter dieser Thiere lag ganz außerhalb des Beckens, berührte bei der gemeinen Fledermaus mit ihrem Grunde die hohle Fläche der Leber, und hatte diese so gegen das Zwerchfell gedrängt, daß sie ihren scharfen Rand unter den Rippen und dem schwerdförmigen Fortsatz des Brustbeins verbarg, während dieser bei den Fledermäusen, die nicht schwanger waren, oder erst kürzlich geworfen hatten, bis zur Mitte des Bauches hinabstieg.

Der größte Theil der Gedärme war mit dem großen Netz gegen die linke Seite und zugleich gegen das Zwerchfell getrieben, so daß nur ein kleiner Theil derselben zwischen der schwangern Gebärmutter und der rechten Wand des Bauches lag. Dieses war selbst bei den der Hufeisennase, die noch nicht den 3ten Theil von der Dauer der Schwangerschaft zurück gelegt hatten, der Fall; nur bei einer Hufeisennase waren die Gedärme in die rechte Seite hinüber gedrückt. Bei allen von uns untersuchten Fledermäusen lag die schwangere Gebärmutter, wie beim Weibe, mehr in der rechten Seite, woran wahrscheinlich die Lage des Mastdarms auf dem linken Theile des Kreuzbeins großen Antheil hatte.

Die Gebärmutter zeigte die Hörner nicht, welche ihr im nicht schwangern Zustande zukommen, dagegen aber eine eiförmige Gestalt. Indessen war sie doch durch die stärkere Entwicklung mittelst der Schwangerschaft der Gebärmutter des Weibes insofern nicht ganz gleich geworden, als ihr größter Durchmesser von der rechten Seite zur linken, und zugleich etwas von vorn nach hinten lief. Der breitere Theil von dem Oval, welches sie darstellt, lag bei allen Fledermäusen in der rechten Seite, und zugleich dem Brustkasten etwas

näher, als der schmalere, dieser letztere hingegen in der linken Seite und näher dem Becken. Uebrigens war die ganze rechte Hälfte der Gebärmutter stärker als die linke entwickelt, was wir aber auch bei einigen nicht schwangern Fledermäusen beobachtet haben, und was ohnstreitig an ihrer Lage in jener Seite großen Antheil hatte. Diese Veränderung der Gestalt der Gebärmutter erhält sich noch einige Zeit nach der Geburt, denn bei solchen Fledermäusen, welche sowohl ihr Junges, als die Nachgeburt erst kürzlich geboren hatten, fanden wir die Gebärmutter hinter den Gedärmen verborgen, als einen weiten in große Falten zusammengezogenen Sack, der aufgeblasen ganz so wie die schwangere Gebärmutter gestaltet, nur etwas kleiner und dicker als diese war. Bei näherer Untersuchung fand sich indessen eine Spur von Hörnern an der Gebärmutter: denn ihre Höhle verengerte sich trichterförmig auf jeder Seite gegen die Wirbelsäule hin in einen blinden Sack, in dessen Mitte sich die Muttertrompeten eröffneten, und der sich gegen die Mitte des Beckens hinneigte. Eben so verengerte sich auch die Höhle der Gebärmutter in den Fledermäusen, welche schon geboren hatten, an beiden Seiten gegen die Wirbelsäule und gegen das Becken zu. Da wo sich diese trichterförmigen Verengerungen der Gebärmutter vorfanden, zeigten sich stärkere Muskelfasern, welche in der Richtung derselben fortliefen.

Von einem Gebärmutterhals konnten wir keine Spur wahrnehmen. Der Muttermund war geschlossen, und gegen die linke Seite gewandt; innen war er bei einigen Fledermäusen von vielen kleinen Falten, welche sich nach allen Seiten hin in den Körper der Gebärmutter verloren, sternförmig umgeben: außen setzte er sich in die weite, ziemlich lange Mutterscheide fort, welche durch das Becken hindurch ging.

Die Substanz der Gebärmutter war muskulös und sehr dünn, selbst bei denen die schon geboren hatten; ausßen bedeckte sie ihrem ganzen Umfange nach das Bauchfell, innen eine röthliche Haut, welche ins Wasser gelegt rauh und flockig erschien; dieses flockige Wesen der innern Haut nahm gegen die Stelle hin, an welcher der Mutterkuchen befestigt war, zu, und legte sich, wenigstens bei einer gemeinen Fledermaus, brückenartig über den innern Muttermund. Zwischen der innern Haut der Gebärmutter und dem Ei fand sich keine Flüssigkeit vor, eine Erscheinung, welche wenigstens in der letztern Hälfte der Schwangerschaft bloß den Wiederkäuern, Schweinen und Pferden, kurz solchen Thieren eigen zu seyn scheint, deren Gebärmutter mit Cotyledonen versehen ist. Eben so wenig fand sich eine *Hunter'sche* Haut, was ich hier deswegen ausdrücklich bemerke, weil es mir scheint, sie werde mit Unrecht allen übrigen Thieren, mit Ausnahme der Affen, abgesprochen; denn ich habe in der schwangern Gebärmutter vom Kaninchen, vom Meerschweinchen, von *Mus oeconomicus* und der Fischotter eine dünne gefäßlose schleimige Haut, oder halb geronnene häutige Masse gefunden, welche die ganze innere Fläche derselben bedeckte, und sich sowohl mit dem Rande des Mutterkuchens von der Gebärmutter als auch mit der Gefäßhaut des Eies verband, und bei den Säugthieren fogar eine Art Reflexa bildet, welche den flockigen Theil des Coriums bedeckt. Uebrigens scheint die flockige Beschaffenheit der innern Haut von der Gebärmutter der Fledermäuse einigermaßen der *Hunter'schen* Haut zu entsprechen.

Bei einer gemeinen Fledermaus, welche schon ihr Junges und die Nachgeburt ausgestoßen hatte, war die ganze innere Fläche der Gebärmutter feucht, und die Stelle derselben, an welcher der Mutterkuchen fest

gefessen hatte, von einem aufgeworfenen Rande umgeben, und mit vielen kleinen, rothen Wärzchen und Zäpfchen versehen, die theils mit geronnenem Blute, theils mit einer weißlichen schleimigen Flüssigkeit angefüllt waren. Auch zeigte die innere Fläche der Gebärmutter einzelne kleine, mit Blut unterlaufene Flecken.

Bemerkenswerth ist, dafs auch bei diesen Thieren, wie bei allen inländischen, die Gebärmutter nach der Geburt verhältnißmäfsig weit weniger Säfte enthält, als die des Weibes; ein Umstand, wovon es ohnstreitig abhängen mag, dafs der Fluß der Lochien bei den Thieren geringer und von kürzerer Dauer als bei dem Weibe ist.

Die Muttertrompeten waren sehr eng, und liefsen sich blofs von der Bauchöffnung aus aufblasen: sie liefsen einige Linien weit sehr geschlängelt von der obern Seitenwandung der Gebärmutter aus nach einwärts und hinten gegen die untern Lendenwirbel, und endigten sich in eine kleinere und gröfsere dünne Lippe, die mit keinen Franzen versehen waren, und eine längliche Spalte zwischen sich liefsen. Beide diese Lippen gingen in das Bauchfell über; die gröfsere bildete mit demselben einen offenen Sack, welcher sich wie eine Kappe über den Eierstock herlegte. Die Eierstöcke waren länglichrunde, sehr kleine Körper, die in der Nähe der Leistenringe an der obern Wand der Gebärmutter lagen; der rechte lag dem Brustkasten und der Wirbelsäule näher, der linke mehr nach unten und hinten. Der häutige Sack des Bauchfells, welcher sie umhüllt, schiën ihnen einen zarten Ueberzug zu geben. Die breiten Mutterbänder befestigten sich an beiden Seiten der innern Geschlechtstheile, von dem Grund der Mutterscheide bis zu dem der Gebärmutter, und bildeten in Verbindung mit denselben, und indem sie in die Wandung des Bauches übergingen, einen trichterför-

migen Sack, dessen vorderer breiter Theil sich an der äußern Fläche der Nieren, der schmalere hintere aber in dem Becken verlör. An der Bildung von diesem trichterförmigen Sack hatten die runden Mutterbänder sehr großen Antheil, deren sich 4 vorfanden, nämlich 2 vordere und 2 hintere. Diese Bänder bestanden aus einem Ueberzug des Bauchfells und Muskelfibern; und sie traten da von der Gebärmutter ab, wo die Trompeten in dieselbe einmündeten; nämlich die vorderen vor dieser Stelle; die hinteren hinter derselben. Die ersteren liefen in dem vordern Theil der breiten Mutterbänder bogenförmig nach vorwärts und aufsen, gingen am äußern Rand der Nieren vorbei, und endigten sich in der Nähe des vorderen Endes der Nieren in das Bauchfell und in den Zellstoff, welcher die Lenden bedeckt, die letzteren dagegen traten durch den Bauchring, ohne in demselben, wie bei dem Hunde, von einer Scheidehaut des Bauchfells begleitet zu werden. In der Gegend, wo sie sich in den Leistenring einfenkten, fand sich bei allen Fledermäusen eine eiförmige, zusammengepresste Fettmasse vor. Uebrigens kommen zufolge unsrer Beobachtungen die vordern runden Mutterbänder und der trichterförmige Sack nicht allein den Fledermäusen zu, sondern auch dem Hunde, der Katze, der Fischotter, dem Meerfchweinchen und der Feldratte.

Das Ei der Fledermäuse, welches die ganze Höhle der Gebärmutter ausfüllte, hing kaum ihrer innern Oberfläche an, nur zwischen der Stelle des Eies, an welcher sich der Mutterkuchen vorfand und zwischen der Gebärmutter war die Verbindung eine innigere, eben so, wenigstens bei einigen Fledermäusen, die wir untersuchten, zwischen der Stelle des Chorion unter welcher der Kopf lag, und der Gebärmutter. Da diese letztere Stelle des Chorion sehr reich an Gefäßen war, so hatte es das Ansehen, als wenn die Gefäße des

Chorion hier mit denen der Gebärmutter zusammenfließen.

An dem Ei liessen sich blofs drei Häute deutlich abgefondert wahrnehmen, nämlich das Chorion, das Amnion und Nabelbläschen.

Das Chorion war dünn, ziemlich fest, an der innern Fläche ganz platt, und schien aus 2 Blättern zu bestehen, zwischen denen feine vielen Gefäße lagen.

Da es mit den, unter ihm liegenden Häuten blofs an einigen kleinen Stellen in Verbindung stand, so liess es sich ganz aufblasen, wobei aber die Luft nicht, wie bei den reifen Früchten der Hunde und Katzen, zwischen die Blätter und die Gefäße desselben eindrang. Alle feine Gefäße entsprangen aus den Nabelbeckengefäßen, und traten von dem Rande, vorzüglich dem linken Rande des Mutterkuchens aus mit mehreren Stämmen in dasselbe über. Es bedeckte nicht allein das Amnion und das Nabelbläschen, sondern auch den äufsern Umfang der äufsern Fläche des Mutterkuchens, in dem es wie bei den Nagern, bis zur Verbindung der beiden Mutterkuchen mit einander hinlief. Ob es hier etwa auch mit der innern Haut der Gebärmutter, wie beim Kaninchen und Meerfchweine, in Verbindung stand, das konnten wir nicht erforschen, aber zu bemerken ist noch, dafs das Chorion im Umkreife des Mutterkuchens nicht das sammetartige Wesen, oder die Zotten zeigte, welche es bei den erwähnten Nagern wahrnehmen läßt.

Der Mutterkuchen war eiförmig, so dafs er in Abficht auf Gestalt gleichsam in der Mitte zwischen dem gürtelförmigen der Fleischfresser und der Fischotter und zwischen dem rundlichen des Menschen und der meisten Nagethiere zu stehen kömmt. Doch war er bei der Hufeisennase weniger lang, als bei der gemeinen Fledermaus. Er war so grofs, dafs er etwa den 4ten

Theil des Eies bedeckte, und lag bei allen Fledermäusen mit seinem breiten Theile rechts, und zugleich etwas nach vorn gegen das Zwerchfell, mit dem schmälern links und zugleich etwas nach hinten gegen das Becken, so daß sein größter Durchmesser fast mit dem der Gebärmutter zusammen fiel. Er hing der vordern Wandung der Gebärmutter an, und bestand aus einem mütterlichen und einem Fruchtheil. Der mütterliche Theil bestand, wie bei den meisten Thieren, welchen die Cotyledonen fehlen, aus einer weißlich gelben, flockigen, faserigen Masse, die mit der *Hunter'schen* Haut ganz übereinkam. Sie war etwa $\frac{1}{2}$ Linie dick, hing der innern Fläche der Gebärmutter fester als dem kindlichen Theil des Mutterkuchens an, und zeigte, von ihr losgetrennt, auf seiner innern Fläche mehrere rundliche Mündungen, Grübchen, und Wärzchen von verschiedener Größe, die zum Theil mit Blut angefüllt waren. Wurde dieser Mutterkuchen in Flocken von der Gebärmutter weggenommen, so erschien ihre innere Fläche an dieser Stelle etwas verdickt, reicher an Gefäßen und mit Blut enthaltenden Wärzchen und Zotten versehen. Nach diesem bestehet der mütterliche Antheil des Mutterkuchens aus geronnener Lymphe, und den, in die Zwischenräume derselben verlängerten Gefäßen der innern Haut der Gebärmutter und Blutbehälter. Er muß sich bei der Geburt von dem Fruchtantheil lostrennen und noch einige Zeit nach derselben in der Gebärmutter zurückbleiben, weil wir ihn in einer Fledermaus, welche ihr Junges kürzlich geboren hatte, noch an der gewöhnlichen Stelle der Gebärmutter vorfanden. Der größere Theil desselben liefs sich leicht, in Gestalt von Flocken, wegnehmen, der Rest hing der Gebärmutter ziemlich fest an. In der Gebärmutter von solchen Fledermäusen, die entweder nicht schwanger waren, oder nicht kürzlich geboren

hatten, war hievon nichts wahrzunehmen, was insofern bemerkt zu werden verdient, als sich bei den nicht schwangern Wiederkäuern das ganze Leben hindurch, sogar noch ehe sie geboren sind, die Cotyledonen, als rundliche, drüsigte Körperchen zwischen der innern Haut und dem eigenthümlichen Gewebe der Gebärmutter vorfinden. Indessen ist die Verschiedenheit, durch welche sich die übrigen Thiere, in Absicht auf diesen Umstand von den Wiederkäuern auszeichnen, nicht sehr hoch anzuschlagen, sofern die Cotyledonen bei den nicht schwangern Wiederkäuern wenig entwickelt sind, und mehrere derselben sich wahrscheinlich erst während der Schwangerschaft erzeugen, und sofern bei den übrigen Thieren entweder die ganze innere Fläche der Gebärmutter, oder doch der vordere Theil derselben, als ein nicht entwickelter mütterlicher Mutterkuchen betrachtet werden kann.

Der Fruchthantheil des Mutterkuchens bestand aus einer etwa 3 Linien dicken, sehr gefäfsreichen, rothen drüsigten Substanz, seine äufsere Fläche war in der Mitte, wo er mit dem mütterlichen Theile zusammenhängt, sehr uneben, hingegen an dem Rande, welchen das Chorion bedeckte, glatt; die innere Fläche umgab, bis auf eine kleine, länglich runde Stelle, gerade in seiner Mitte eine dünne, glatte, gefäfslose Haut, die fest mit ihm verwachsen war. Gegen den Rand hin wurde dieser Theil des Mutterkuchens dünner, der Rand selbst war durch kleine Einschnitte, in welchen Gefäfsen lagen, eingekerbt oder gezackt, und an denselben schien die glatte Haut, welche seine innere Fläche überzog, mit den Gefäfsen in das Chorion überzugehen. Er war beträchtlich gröfser als der mütterliche Antheil des Mutterkuchens, was wohl bei allen Thieren ohne Unterschied der Fall ist. Nur beim Biber soll, zufolge der Beobachtungen von Jörg, das Gegentheil

Statt finden, vielleicht aber ist ein Theil von dem, was Jörg dafür hielt, bloß *Hunter'sche* Haut.

Das Amnion war eine ziemlich feste, durchsichtige, fast eben so dicke Haut als das Chorion; es enthielt, wie bei den Nagethieren und der gemeinen Fischotter, keine rothen Blutgefäße, wodurch sich die Fledermaus von den Wiederkäuern, dem Pferde, dem Schweine, der Katze, dem Hunde und Fuchs unterscheidet, deren Amnion mit rothen Blutgefäßen versehen ist, die aus den Nabelbeckengefäßen entspringen. Ihre beiden Flächen waren glatt, auf der innern ließ sich keine Spur von den kleinen, harten, drüsigen Körpern entdecken, welche sich an der innern Fläche des Amnion vom Pferde, Schweine und den Wiederkäuern vorfinden: die äußere Fläche hing dem Chorion nicht an, sondern bildete mit diesem eine geräumige Höhle, welche fast das ganze Ei umgab, und nichts als das Nabelbläschen enthielt. Nur eine kleine Stelle dieser Haut war mit der innern Fläche des Fruchtantheils vom Mutterkuchen und eine andere mit der äußern vom Halse des Nabelbläschens verwachsen. Der mit dem Mutterkuchen verwachsene Theil bildete die schon erwähnte eirunde Stelle derselben, an welcher der häutige Ueberzug fehlt. Diese länglichrunde Stelle lag gerade in der Mitte des Mutterkuchens, und zwar so, daß ihr breiteres Ende gegen den breiten Theil, ihr schmaleres Ende gegen den schmalern Theil derselben und den Hals des Nabelbläschens hinsah: gerade in der Mitte dieser Stelle senkte sich die Nabelschnur in den Mutterkuchen. Das Amnion ließ sich in 2 Blätter trennen, von denen das äußere dünner als das innere, aber aufs Innigste damit verbunden war: das äußere Blatt fehlte dem, mit dem Mutterkuchen und dem Nabelbläschen verwachsenen Theile des Amnion; es schien mit den Gefäßen der Nabelschnur an den Mutterkuchen

und an das Nabelbläschen überzutreten, und sich in die innere Fläche von jenem und die äußere von diesem fortzusetzen. Das innere Blatt hingegen von dem Amnion schlug sich von der eirunden Stelle des Fruchthantheils des Mutterkuchens über die Nabelschnur, und begleitete sie als äußerer Ueberzug bis zu dem Bauchring der Frucht.

Die eiförmige, ziemlich enge Höhle des Amnion enthielt nur äußerst wenig Flüssigkeit, welche in den Eiern der Fledermäuse, die einige Zeit in Weingeist waren aufbewahrt worden, etwas wenigens von einem schmutzig gelben Gerinnsel abgesetzt hatte. Uebrigens haben wir bei allen Säugthieren, die wir bisher untersucht in den letzten Zeiten der Schwangerschaft nur äußerst wenig Fruchtwasser angetroffen; diese geringe Menge von Fruchtwasser, ferner die Gestalt des Eies, der Gebärmutter und Frucht, und endlich die Kürze der Nabelschnur machen die Lage der Frucht der Thiere in der Gebärmutter fast unveränderlich, während die entgegengesetzten Umstände der Frucht des Menschen einen hohen Grad von Beweglichkeit ertheilen. Ohnstreitig gewährt diese Veränderlichkeit der Lage des Menschen in der Gebärmutter ihm schon in der ersten Lebenszeit einen gewissen Grad von Selbstständigkeit und Unabhängigkeit, welcher, wo nicht allen, doch den meisten Thieren fehlt, dagegen ist hier aber auch die vorzüglichste Quelle von den vielen, widernatürlichen Lagen der menschlichen Frucht, und von den vielen, bei dem Weibe vorkommenden widernatürlichen Geburten.

Das Nabelbläschen war eine zusammen gefallene, leere, ovale, völlig geschlossene Blase, welche so in der Höhle zwischen dem Chorion und Amnion in der Nähe des Kopfs der Frucht lag, daß ihre Axe mit der von der Nabelschnur zusammen fiel. Es war an dem einen

Ende, dem Halse; mit dem Amnion, am andern, dem zusammengefalteten Grunde, mit dem Chorion verwachsen: mit dem Amnion war es gerade da verwachsen, wo die Nabelgekrösgefäße in dasselbe übertraten, mit dem Chorion an der entgegengesetzten Stelle: hier trat das Chorion mit einem dünnen, hohlen Fortsatz nach einwärts an dasselbe, und verband sich so damit, daß seine innere Oberfläche in die äußere des Nabelbläschens überging, und hier die Gefäße beider Häute zusammen zu münden schienen. Aufgeblasen nahm es einen beträchtlichen Umfang, und eine ähnliche Gestalt wie das Nabelbläschen der Fleischfresser an, es wurde nämlich bei den meisten von uns untersuchten Fledermäusen, gegen den, mit dem Chorion verwachsenen Grund hin weiter, und bildete zu beiden Seiten desselben einen ansehnlichen blinden Sack, aber da, wo sich der Chorionsfortsatz festsetzte, einen kartenherzähnlichen Ausschnitt. Sein Querdurchmesser von dem einen dieser Säcke zum andern, war, wie bei den Fleischfressern, etwas größer als der Längedurchmesser von dem schmalern zum stumpfen Ende. Im Ganzen war es aber merklich kleiner als bei der reifen Frucht des Hundes, Fuchses und der Katze, aber seine Gefäße wie bei diesen mit Blut angefüllt. Es liefs sich aufblasen, ohne leicht zu zerreißen, und ohne daß die Luft in die Nabelschnur und in die Frucht überging. Seine Substanz war gelblich und außerordentlich reich an Gefäßen, welche bloß aus den Nabelgekrösgefäßen entsprangen. An der innern Fläche war es glatt, an der äußern von vielen feinen Zotten rauh, allein die Zotten verloren sich dem größern Theile nach durch das Aufblasen. Bei der Hüfeisennase war es kleiner und mehr birnförmig gestaltet als bei der gemeinen Fledermaus; übrigens erschien es bei den fast reifen Jungen derselben merklich größer als bei den jüngeren; zum deutlichen

Beweis, daß sein Wachstum und sein Leben noch bis zu den letzten Zeiten der ersten Entwicklungsperiode dieser Thiere, und lange, nachdem sein flüssiger Inhalt aufgesaugt worden ist, fort dauert.

Bevor ich in der Beobachtung der Eihäute der Fledermäuse fortfahre, füge ich diesem einige Bemerkungen über das Verhältniß des Nabelbläschens zum Dotterfack und zum Darmkanal bei, theils um meine früher darüber aufgestellten Behauptungen ¹⁾ näher zu bestimmen, theils um sie gegen die Einwürfe zu rechtfertigen, welche besonders der verehrungswürdige Herausgeber des deutschen Archivs für die Physiologie dagegen gemacht hat ²⁾.

Die Aehnlichkeit, welche das Nabelbläschen mit dem Dotterfack, in Hinsicht auf Beschaffenheit und Menge seiner Gefäße, in Absicht auf Lage zu der Frucht und Verbindung mit derselben, besonders mit ihren Gefäßen, Darmkanal und Bauchfell, endlich insofern zeigt, als die Flüssigkeit, welche dasselbe enthält, von der der Eihäute abzuweichen scheint, sind so allgemein anerkannt worden, daß jede weitere Erörterung darüber völlig überflüssig ist. Ich bemerke bloß, daß der von mir bei den Eidechsen, Natterarten, der Blind- schleiche und der Seeschildkröte beobachtete Mangel eines Dottergangs eine bedeutend weitere Aehnlichkeit zwischen beiden Organen begründet.

Was die Verschiedenheiten beider Organe betrifft, so scheinen mir diese zusammen — denn jede einzelne ist, wie jede einzelne der erwähnten Aehnlichkeiten, von

1) *Reils Archiv* für die Physiologie Bd. 10. S. 42.

2) *C. F. Wolff* über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. Uebersetzt und mit einer einleitenden Abhandlung und Anmerkungen versehen von *J. F. Meckel*.

keinem großen Belang — so erheblich, und ihre Kenntniss zur Beurtheilung der Bedeutung des Nabelbläschens von so großer Wichtigkeit, daß sie wohl eine nähere Erörterung verdienen.

1) Die Lage und Verbindung beider Organe im Verhältniß zu den Eihäuten ist eine verschiedene; denn der Dotter steht weder bei den Vögeln, noch bei den höhern Reptilien mit dem Chorion, Amnion und Harnhaut in einer solchen Verbindung, wie das Nabelbläschen.

2) Der Bau beider Organe zeigt mehrere Abweichungen. Der Dotter sack erscheint außen glatt, und erhebt sich an seiner innern Fläche in eine Menge von Falten und Franzen, in denen die Nabelgekrösgefäße laufen, und sehr häufig unter einander zusammenmünden. Der Dotter sack wird durch diesen Bau und durch die Veränderungen, welche der Dotter in ihm erleidet, dem Darmkanal ähnlicher; daß ich hier den faltigen Theil des Darmkanals meine, versteht sich wohl von selbst. Ein solcher Bau ist bisher an der innern Fläche des Nabelbläschens, weder beim Menschen, noch bei irgend einem Säugthiere beobachtet worden. Die Beobachtung von *Lobstein*, durch welche der verdienstvolle *Meckel*¹⁾ darthun will, daß die innere Fläche des Nabelbläschens zottig sey, ist ohne alle Beweiskraft, denn abgesehen davon, daß *Lobstein* das Nabelbläschen nur unter der allerstärksten Linse an einzelnen Stellen moosig fand, so bestimmt er durchaus nicht, ob diese Beschaffenheit der inneren oder äußeren Fläche des Nabelbläschens, oder beiden zukomme. Zum Beweis hiervon führe ich *Lobsteins* Worte an. „Nachdem ich das „Bläschen ganz vom Amnios, welche es unmittelbar
„be-

1) A. a. O. S. 17.

„bedeckte, getrennt hatte, untersuchte ich es unter der stärksten Linse. Ich bemerkte, daß die Haut, von welcher es gebildet ward, eine körnige Structur besafs, und daß an den Stellen, wo diese Structur am auffallendsten war, die Oberfläche moosig und mit Punkten bezeichnet erschien¹⁾.“ Ja die Lage des Nabelbläschens zwischen den Eihäuten und seine Verbindung mit denselben durch Zellstoff, ferner meine Beobachtungen über die flockige Beschaffenheit der äufsern Oberfläche des Nabelbläschens der Fledermäuse, eben so der Fischotter machen es sehr wahrscheinlich, daß *Lobstein* von der äufsern Oberfläche des Nabelbläschens spricht. *Lobsteins* Beobachtung begründet daher vielmehr eine neue Verschiedenheit, als Aehnlichkeit zwischen beiden Organen, auf keine Weise aber bietet sie einen Einwurf gegen die von mir behauptete Verschiedenheit des Baues der innern Oberfläche beider Organe dar.

Auch die Gefäße, welche dem Nabelbläschen und dem Dotterfack zukommen, weichen in mehreren Hinsichten von einander ab. Denn die Nabelgekrösarterie setzt sich bei den Vögeln und Reptilien in die *A. coeliaca*, hingegen bei den Säugethieren in die *A. mesenterica superior* fort; ferner bilden die Nabelgekrösgefäße eine Menge von Bögen in die Höhle des Dotters, nicht aber in die des Nabelbläschens; endlich fliefsen sie nicht selten bei den Säugethieren, nie aber bei den Vögeln und höhern Reptilien mit den Nabelbeckengefäßen oder mit den Gefäßen des Choriums zusammen. Daß diese Zusammenmündung beider Gefäße nicht so ganz selten vor-

1) Ueber die Ernährung des Fötus von *J. Friedrich Lobstein*, aus dem Französischen, übersetzt von *D. Th. Friedr. Arri. Kastner*. Halle 1804. S. 61.

kommt, erhellt aus *Meckel's* und meinen Beobachtungen, denen zu Folge sie bei Kaninchen, Meerschweinchen, Feldratten, Pferden und wahrscheinlich auch bei den Fledermäusen Statt findet.

3) Der Inhalt beider Organe bietet eine dritte Verschiedenheit dar. Das Nabelbläschen enthält im Verhältniß zum Fötus nur wenig Flüssigkeit; diese Flüssigkeit ist meinen Beobachtungen zu Folge wäsrig; arm an thierischem Stoffe, und läßt keine, dem Dotter ähnliche Substanz in sich wahrnehmen, was um so merkwürdiger ist, als, zu Folge der trefflichen Untersuchungen meines Freundes des Prof. *Schübler* über die Milch¹⁾, das Colostrum einen dotterähnlichen Stoff in sich enthält. Dagegen aber ist der Inhalt des Dotterfacks außerordentlich reich an thierischem Stoffe, besteht größtentheils aus einer eigenen ölartigen Materie, über dieses ist die Menge desselben im Verhältniß zur Frucht sehr ansehnlich.

Auch die Entstehung der Flüssigkeiten beider Organe ist wahrscheinlich eine andre, sofern eine späterhin zu erwähnende Erscheinung vermuthen läßt, daß der Saft des Nabelbläschens Secretum feiner Gefäße und des Fötus sey, was bekanntlich in Ansehung des Dotters und des Eiweiß, welche sich demselben während der Entwicklung der Jungen in den Eiern beimischen, durchaus nicht der Fall ist.

4) Die Veränderungen, welche beide Organe während ihres Lebens darbieten, begründen eine neue, und sehr bedeutende Verschiedenheit; denn

a) der Dotter liegt bei den Vögeln und den Reptilien zu Anfang ihres Fötuslebens außerhalb der Bauch-

1) Landwirthschaftliche Blätter von *Hofwyl*, herausgegeben von *Fellenberg* 5tes Heft S. 117. Bibliothèque universelle 1817. Novemb. S. 274.

höhle, tritt aber gegen das Ende desselben, und zu Anfang der zweiten Lebensperiode in ihre Bauchhöhle. Bei den Vögeln geht bekanntlich eine ansehnliche Menge des Dotters mit dem Dotterfack in den Bauch der Frucht über, bei den Schildkröten ein geringerer Theil desselben, bei den Natterarten eine noch geringere Quantität, und bei den Blindschleichen, eben so bei den Eidechsen, nur ein sehr kleiner Ueberrest desselben. Auch erhält sich der Dotter noch eine Zeitlang während der zweiten Lebensperiode, ja bei den Vögeln nimmt dann sogar der Dottergang an Umfang, Weite und Dicke der Häute noch zu. Das Nabelbläschen hingegen verschwindet bei vielen Thieren ziemlich früh, während der ersten Lebensperiode, und geht nie in den Bauch derselben über; dagegen aber ist es höchst wahrscheinlich anfangs ein inneres Organ des Fötus. Denn die trefflichen Beobachtungen von *Meckel* ¹⁾ über menschliche Embryonen machen es sehr wahrscheinlich, daß das Nabelbläschen wie das Chorion der Vögel ursprünglich in dem Bauch des Fötus liegt, und allmählich aus demselben heraustritt.

Gegen diesen und den unter No. 2. erwähnten Unterschied bemerkt zwar *Meckel* ²⁾, „er ist durchaus „nicht wesentlich, ändert in der Bedeutung beider Organe nichts, indem er nur eine Folge der Verschiedenheit in der Verbindung zwischen dem kindlichen und „mütterlichen Organismus ist,“ allein ich begreife nicht, wie beide Unterschiede durch diese Behauptung irgend etwas an Gewicht verlieren. Denn gerade diese Ver-

B 2

1) Dessen Beiträge zur vergleichenden Anatomie Bd. I. Heft I. S. 57.

2) *Wolff* über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. S. 18.

chiedenheit in der Verbindung des kindlichen und mütterlichen Organismus der Säugthiere, Vögel und Reptilien, (die selbst bei den Reptilien Statt findet, welche ihre Jungen ohne, oder mit so zarten Hüllen zur Welt bringen, daß sie dieselben bald durchbrechen) enthält einen Hauptgrund, warum das Nabelbläschen in seinen Verrichtungen nothwendig von dem Dotterfack abzuweichen muß.

b) Das Nabelbläschen ist ein hinfalligeres Organ als der Dotterfack, seine Lebensdauer ist selbst bei den Thieren, bei welchen es sich noch am längsten erhält, eine kürzere.

c) Die Verbindung des Nabelbläschens mit dem Fötus, nimmt offenbar von der ersten Bildung an bis zu der Geburt hin ab, sofern es sich immer mehr von dem Bauche des Fötus entfernt. Dagegen aber nimmt die Verbindung des Dotterfacks mit dem Fötus, wenigstens von der Zeit an, wo der Darmkanal als solcher erscheint, zu.

Da *Meckel* versichert, er habe die von *Welff* beobachtete Entstehung des Darmkanals vom Hühnchen aus dem Dotterfack bestätigt gefunden, so kann und will ich mich hier nicht auf meine und meines verewigten Freundes Beobachtungen (in welchem wir eine solche Bildung des Darmkanals nicht wahrnehmen konnten, wiewohl ich etwas Aehnliches bei dem gefleckten Erdsalamander wiederholt gesehen habe) berufen, sondern bemerke bloß zur Unterstützung der eben aufgestellten Behauptung Folgendes. Der Dotterfack wird mit fortschreitender Entwicklung deutlich von dem Bauchfell, bei dem Hühnchen sogar, zufolge meiner und *Höchstetters* Beobachtungen, von den Luftsäcken umgeben, und tritt späterhin in die Bauchhöhle, zugleich nimmt die Weite des Dottergangs, und die Dicke seiner Wandungen so zu, daß er gegen die Zeit hin,

wo das Hühnchen aus dem Ei schlüpft, für Luft und für den Dotter durchgänglich wird, was er bekanntlich vorher nicht ist.

d) Dotter und Dotterfack schwinden, oder nehmen gleichzeitig an Umfang ab, während dieses in Ansehung des Nabelbläschens und seiner Flüssigkeit nicht der Fall ist. Denn ich fand bei mehreren trächtigen Hunden, Füchsen, Katzen, Fischottern und Fledermäusen das Nabelbläschen bloß in den frühesten Zeiten der Schwangerschaft mit Flüssigkeit angefüllt, hingegen in den spätern nicht allein davon leer, sondern zugleich seine Häute dicker und gröfser, seine Höhle weiter, und den Umfang seiner, mit Blut angefüllten Gefäße beträchtlicher. Wenn daher *Meckel* ¹⁾ gegen mich behauptet: „Uebrigens ist es nicht ganz richtig, daß der Dotter zugleich mit der Dotterhaut verschwinden soll; indem sich die Dotterhaut nur in dem Maafse zusammenzieht als der Dotter abnimmt. Eben so verliert sich auch der Inhalt des Nabelbläschens nicht schon in den ersten Wochen der erfolgenden Bildung des Embryo aus demselben, während die Membranen desselben allein übrig bleiben, sondern, gerade wie beim Dotter, sind Verschwinden der Flüssigkeit, und Zusammensinken des Nabelbläschens mit einander verbunden,“ so widersprechen meine eben erwähnten Erfahrungen dieser Behauptung. Eben so wenig konnte ich bei der Verminderung des Dotters eine verhältnißweise Verdickung des Dotterfackes, und ein Näheraneinanderrücken der Falten an seiner innern Oberfläche wahrnehmen, was doch der Fall seyn müßte, wenn der Dotterfack sich bei der Abnahme des Dotters bloß zusammenzöge und nicht zugleich schwände.

1) A. a. O. S. 20.

5) Das Nabelbläschen ist bei den verschiedenen Säugethieren in Abficht auf die erwähnten Umstände vieler Abweichungen unterworfen, während der Dotterfack keine bedeutende darbietet.

Es ergiebt sich theils aus meinen Untersuchungen, theils aus denen andrer Naturforscher, daß der Dotterfack der Enten, Gänse, Tauben, Schwalben und Elstern sich ganz so wie der der Hühner verhält. Die einzige bedeutende Verschiedenheit, welche ich bisher wahrnahm, ist die, daß bei den Tauben die Vena omphalomeseraica von *zwei* Arterien begleitet wird. Meckel glaubt zwar den Einwurf, welcher sich aus diesem Umstand gegen die Uebereinstimmung beider Organe ergiebt, durch die richtige Bemerkung zu beseitigen, daß die Organe der Säugethiere nach einem sehr verschiedenen Typus, die der Vögel hingegen nach demselben geordnet seyen, allein hiegegen läßt sich zweierlei bemerken.

1) Zeigt gerade der Darmkanal der Vögel, mit welchem der Dotterfack in so naher Beziehung steht, bedeutende Verschiedenheiten.

2) Verhält sich der Dotterfack der höheren Reptilien, deren Bau in so vieler Hinsicht von dem der Vögel abweicht, fast ganz so wie der Dotterfack der Vögel. Die einzige bedeutende Verschiedenheit, welche ich bisher an dem Dotterfack der Reptilien wahrnahm, ist der Mangel eines Dotterkanals.

6) Endlich findet noch ein Unterschied in Ansehung der Verrichtung dieser beiden Organe Statt. Denn unstreitig besteht eine Hauptverrichtung des Dotterfackes und seiner Gefäße darin, dem Fötus den Nahrungstoff zuzuführen und zuzubereiten. Allein bei den Säugethieren haben diese Verrichtung das Chorion und seine gefälsreichen Anhängsel übernommen, und auf keinen Fall kann die Einsaugung der Flüssigkeit,

welche das Nabelbläschen enthält, und Ernährung des Fötus mittelst derselben Hauptverrichtung seyn. Denn abgesehen davon, daß das Nabelbläschen bei den Nagethieren bloß eine Haut ohne Höhle ist, über welche sich die Nabelgekrösgefäße ausbreiten, daß da, wo es Flüssigkeit enthält, diese arm an thierischem Stoffe, und vielleicht Secretum seiner und des Fötus Gefäße ist, so wächst es, und ist bei vielen Thieren noch dann thätig, wenn die Flüssigkeit schon längst aus ihm verschwunden ist; über dieses habe ich einigemal in den letztern Perioden der Schwangerschaft bei Menschen und Schweinen das Nabelbläschen mit der gewöhnlichen Flüssigkeit angefüllt gefunden, ungeachtet seine Gefäße leer von Blut, und, wie seine Haut, welk waren. Uebrigens ist Einsaugung des flüssigen Inhalts eine, allen Häuten der Frucht zukommende Erscheinung, denn ich habe sehr oft in den früheren Zeiten der Schwangerschaft, nicht allein bei den Wiederkäuern, sondern auch bei Schweinen, Pferden, Hunden, Katzen und Kaninchen, eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle zwischen der Harnhaut und dem Chorion, eben so zwischen der Harnhaut und dem Amnion gefunden, während diese Häute in den spätern Perioden der Schwangerschaft dicht auf einander aufliegen und unter einander verwachsen sind.

Wenn aber diese zwischen dem Nabelbläschen und Dotterfack Statt findenden Verschiedenheiten die Aehnlichkeiten beider Organe nicht aufwiegen sollten, so ist dieses, wie mir dünkt, für die Frage: ob die Höhle des Nabelbläschens mit der des Darmkanals in den frühesten Lebenszeiten zusammenmünde, von keinem großen Gewicht, denn, da bloß der Dotterfack der Vögel (vielleicht nicht einmal aller, namentlich solcher Vögel nicht, bei denen man den Darmanhang bis jetzt nicht entdecken konnte) mit einem Dottergang versehen ist, hingegen der von den Reptilien keine Spur davon an sich wahr-

nehmen läßt, und da kein Grund vorhanden ist, das Nabelbläschen vorzugsweise mit dem Dotterfack der Vögel zu vergleichen, so läßt die vergleichende Anatomie jene Frage unentschieden.

Dasselbe scheint mir von der pathologischen Anatomie zu gelten, ohngeachtet ich die Aehnlichkeit des Darmanhangs der Säugethiere mit dem Ueberrest des Dottergangs der Vögel anerkenne. Denn die bei dem Menschen und den Säugethiere beobachteten Divertikeln, eben so die von ihrem Darmkanal zu den Bauchwandungen laufenden Gänge sind, weil sie nicht gewöhnlich, sondern außerordentlich vorkommen, als regelwidrige Bildungen von einem Verweilen auf einer früheren Bildungsstufe abzuleiten. Ueber dieses sprechen mehrere Umstände dafür, daß gerade die Divertikeln Producte einer zu grossen Wirksamkeit der bildenden Kraft ¹⁾, wenigstens in vielen Fällen gleichsam Verdopplungen des Blinddarms sind, namentlich

1) das Vorkommen mehrerer wahrer Divertikeln an demselben Darmkanale.

2) Das häufige Zusammentreffen der Divertikeln mit regelwidriger Verdopplung.

3) Der Umfang, die Weite der Divertikeln und Dicke ihrer Häute, die gewöhnlich weit beträchtlicher als an den Divertikeln der Vögel sind, und offenbar, selbst wenn in den früheren Lebenszeiten wirklich ein Nabelblasengang vorhanden wäre, von einer erhöhten Wirksamkeit der bildenden Kraft zeugen.

Daß die Darmanhänge am häufigsten in Gesellschaft von mangelhafter Bildung angetroffen werden, widerspricht dieser Ansicht insofern nicht, als nicht selten

1) *Fleischmann* in seinen *Leichenöffnungen*, die Abhandlung über die Divertikeln der Därme.

bei mangelhafter Bildung einzelne Organe luxuriren. Eben so wenig widerspricht ihr der Umstand, daß die Divertikeln gewöhnlich an der Stelle des Darmkanals vorkommen, die beim Fötus der Säugthiere mit der Nabelblase, und bei dem der Vögel mit dem Dotterfack in Verbindung steht; denn es zeigt sich bei den Embryonen die bildende Kraft vorzüglich in dem vorliegenden Theile des Darmkanals, welcher jener Stelle entspricht, thätig, sofern die anfangs einfache Darmschlinge beim Menschen und bei den Säugthieren bald in mehrere Windungen übergeht, es müssen daher bei fehlerhafter Entwicklung des Darmkanals die Producte einer zu großen Wirksamkeit der bildenden Kraft sich vorzugsweise an jener Stelle offenbaren. Hiezu kommt nun noch, daß außer den schon angeführten Erscheinungen noch andre der Meinung, daß die Divertikeln Hemmungsbildungen seyen, nicht ganz günstig sind, namentlich

1) das zwar seltne, aber doch wirklich beobachtete Vorkommen der Divertikeln an andern Stellen des Darmkanals als der vorhin erwähnten Stelle des Krummdarms¹⁾.

2) Die Seltenheit der Divertikeln, denn da nicht alle vorübergehende Bildungen bei gehöriger Entwicklung spurlos verschwinden, da sich namentlich der Dottergang der Vögel und der ihm einigermaßen entsprechende Urachus das ganze Leben hindurch erhält, so sollte man denken, das Divertikel würde auch durch constantes Vorkommen seinen Ursprung aus dem Nabelblasengang beurkunden.

Ich weiß wohl, daß sich mehreres gegen diese Bemerkungen über die Divertikeln einwenden läßt, aber

1) S. *Meckel's* Untersuchungen über die Divertikeln, in dessen pathologischer Anatomie und *Fleischmann's* Leichenöffnungen.

auch diese Einwendungen lassen sich wieder beantworten, allein ich kann und mag hier keine ausführliche Untersuchung über diese regelwidrigen Gebilde anstellen. Meine Absicht war blofs darzuthun, dafs die pathologische Anatomie so wenig wie die vergleichende darüber entscheidet, dafs das Nabelbläschen bei dem Embryo mit der Höhle des Darmkanals zusammenmündet, und hiezu scheint mir das Erwähnte hinzureichen.

Es fragt sich daher blofs noch in Beziehung auf diese Untersuchung, ob die bisherigen Beobachtungen über das Nabelbläschen des Menschen und der Säugthiere eine solche Verbindung desselben mit dem Darmkanal erweisen? Da in keiner einzigen anatomischen Untersuchung eine solche Zusammenmündung bis jetzt beobachtet worden ist, so hat man diese Frage bestimmt zu verneinen. Dagegen aber fehlt es nicht an Beobachtungen, welche für eine Verbindung der Art sprechen. *Meckel* ¹⁾ zählt hieher die Aehnlichkeit des *Urachus* mit dem Dottergang und seine Verschließung in den spätern Zeiten der Schwangerschaft bei den Kaninchen, welche vermuthen lasse, dafs das Nabelbläschen bei sehr jungen Embryonen in einem ähnlichen Zusammenhange mit dem Darmkanale stehe, wie die Harnhaut mit der Harnblase. Allein mir scheint diese Analogie vielmehr gegen eine solche Verbindung zu sprechen, weil, so viel mir bekannt ist, sich der Ueberrest des *Urachus* bei allen den Thieren vorfindet, bei welchen der *Urachus* im Fötuszustande vorkömmt, während ein solcher Ueberrest des Nabelblasenganges weder am Darmkanale noch an dem Nabelbläschen wahrgenommen wird, wenigstens nicht constant, wenn man etwa gewisse Gebilde dafür ansehen will. Uebrigens bemerke ich in Bezie-

1) *Wolff* über die Bildung des Darmkanals. S. 26.

lung auf *Meckel's* Beobachtung über das Offenfeyn des Urachus bei den Kaninchen, das es mir und meinem verewigtem Freunde Dr. *Höchstetter* gelungen, den Urachus von einem fast reifen Kaninchen, ebenso Meer-
schweinfötus, von der Harnblase aus mit Luft und Queck-
silber anzufüllen.

Vorzüglich gehören aber hieher die theils hohlen, theils soliden Fäden und Stränge, welche, zu Folge mehrerer Beobachtungen, von dem Nabelbläschen aus zu der vorliegenden Darmschlinge gehen. Da die wichtigeren Fälle der Art *Meckel* zusammengestellt hat, so ist es nicht nöthig, das ich sie hier aufzähle, ich beschränke mich deswegen auf folgende Bemerkungen.

1) Die merkwürdigen Beobachtungen von *Meckel* über Kaninchen können bei dieser Untersuchung kein Gewicht haben, da bei diesen Thieren das Nabelbläschen, oder vielmehr die Haut, über welche sich die Nabelgekrösgefäße ausbreiten, eine ganz eigene Beschaffenheit hat, die noch nicht gehörig erforscht ist.

2) Ich habe mich durch wiederholte Untersuchungen überzeugt, das die Nabelbeckengefäße von einem Fortsatz des Bauchfells begleitet werden, der wahrscheinlich hohl ist, und sich wie der äußere Bauchfellsfortsatz, welcher das Ligamentum teres posterius von den Hunden begleitet, blind, namentlich am Halse des Nabelbläschens endigt. Dieser Fortsatz ist wahrscheinlich jener Strang, und jener, mit Flüssigkeit angefüllte Nabelblasengang. Bei einem etwa 8 Wochen alten menschlichen Embryo fand ich ihn mit einer klaren Flüssigkeit angefüllt, mit mehreren kleinen Anschwellungen und Einschnürungen versehen, allein ohne alle Communication mit der Höhle des Darmkanals und des Nabelbläschens, auch unterschied er sich durch seine Zartheit, Durchsichtigkeit und Gefäßlosigkeit auffallend von der Substanz beider Organe. Da *Hunter*, auf

dessen Beobachtungen *Meckel* so großes Gewicht legt, die Flüssigkeit des Nabelblasengangs nicht in das Nabelbläschen, eben so wenig die Flüssigkeit des Nabelbläschens in jenen Gang übergetrieben hat, so steht diese Beobachtung mit der meinigen durchaus in keinem Widerspruch, sie schließt sich vielmehr ganz gut an dieselbe an.

Aus allem Erwähnten ergibt sich, wenn ich nicht sehr irre, daß wir, vermöge der bisherigen anatomischen Untersuchungen nicht berechtigt sind, eine Zusammenmündung des Nabelbläschens mit dem Dottersack anzunehmen, sofern die dafür Sprechenden Erscheinungen eine andre Erklärung zulassen; sofern die bloße Möglichkeit einer Erscheinung, und der Mangel eines unwidersprechlichen Beweises ihrer Nichtexistenz keine zureichenden Gründe zu ihrer Annahme gewähren. Ichahre jetzt in den Betrachtungen von den Eihäuten der Fledermäuse fort.

Eine von den übrigen Eihüllen abgeforderte Harnhaut konnten wir zwar in keinem von uns untersuchten Ei der Fledermäuse wahrnehmen, allein deswegen möchten wir sie den Fledermäusen nicht absprechen. Denn eine Harnhaut der Art kommt vielleicht bloß den Wiederkäuern und Schweinen zu, dagegen ist sie bei den drei ersten Klassen der Reptilien und bei allen Vögeln mit der innern Fläche des Chorion und bei den meisten Säugethieren mit der innern Fläche des Chorion und der äußern des Amnion verschmolzen. Namentlich nun ist die Harnhaut bei dem Pferde, dem Hunde, Fuchs, der Katze und der Fischotter ein Sack; welcher sich mit seinem äußern Blatte über das Amnion, und mit dem innern Blatte über das Chorion herlegt, in dessen Höhle sich die Harnschnur deutlicher öffnet. Auch bei dem Menschen findet sich eine Harnhaut der Art vor, nur daß sie in keiner sichtbaren Verbindung mit der Harnschnur steht, und diese, wenigstens die

größte Zeit der Schwangerschaft hindurch, keine deutliche Höhle zeigt. Selbst bei den Nagethieren scheint die Harnhaut diese Beschaffenheit zu haben, wenigstens fanden wir, daß bei den Kaninchen, dem Meerschwein und der Feldratte das äußere Blatt des Amnion mit den Gefäßen der Nabelschnur in das innere Blatt des Chorion übergeht, und sich von diesen Häuten als eine dünne gefäßlose Membran lostrennen läßt, in den frühern Zeiten der Schwangerschaft von dem Amnion wirklich durch eine helle Flüssigkeit getrennt ist. Das was *Needham*, *de Graaf* und *Samuel* bei den Kaninchen für Harnhaut halten, scheint uns nichts, als der trichterförmige Zwischenraum zwischen dem Mutterkuchen und dem Ende der Nabelschnur zu seyn, welcher dadurch entsteht, daß die Gefäße derselben sich von einander entfernen und mit dem äußern Blatt des Amnion in die innere Fläche des Mutterkuchens und des Chorions übergehen ¹⁾. Doch wollen wir hierüber so lange nicht mit Bestimmtheit entscheiden, bis wir unsere Untersuchung über die Eihüllen der Nagethiere zu verschiedenen Perioden ihrer Schwangerschaft wiederholt haben. Eine solche Harnhaut kommt nun wahrscheinlich auch den Fledermäusen zu, sofern das äußere Blatt vom Amnion mit den Nabelbeckengefäßen sich in den inneren Ueberzug des Mutterkuchens und des Chorion, und mit den Nabelgekrösgefäßen in die äußere Fläche des Nabelbläschens fortsetzt, und sich zwischen dem Amnion und Chorion eine, über den größten Theil des Eies ausgedehnte Höhle vorfindet.

In allen von uns untersuchten Fledermäusen fand sich bloß Ein Junges vor, auch schien für ein zweites kein Platz mehr da zu seyn. Es war ähnlich wie die

1) Es ist eine sehr deutliche, von diesen Häuten trennbare Harnhaut vorhanden.

menſchliche Frucht zuſammen gepreſt: der Kopf war auf die Bruſt gedrückt, der Schwanz und die hintern Gliedmaſſen gegen den Bauch und die Bruſt angezogen, und die vordern Gliedmaſſen ſo an den Rumpf ange-drückt, und dabei die Gliedmaſſen ſo in ihren Gelenken gebogen, daß der Vorderarm am Oberarm, und die Finger am Vorderarm, ferner die Schenkel und Schien-beine an einander, die Füſſe an den letztern anlagen, und die Handwurzel den Hals, hingegen die Ellbogen die Knie, endlich die Fingerſpitzen die der Zehen be-rührten.

Die meiſten Jungen der gemeinen Fledermaus lagen auf dieſe Weiſe zuſammen gepreſt quer und zwar ſo im groſſen Durchmeſſer der Gebärmutter, daß der Kopf in der rechten Seite der Mutter und mehr nach vorn, der hintere Theil des Körpers in der linken Seite und näher dem Becken lag, die Schnauze gegen den Muttermund, und die hintere Fläche des Jungen dem Zwerchfell der Mutter zugekehrt war. Nur einige Junge lagen auf die erwähnte Weiſe mit dem Kopf in der linken Seite der Mutter, und eines zwar in der rechten Seite, aber ſo, daß das Maul nach der Wir-belfäule der Mutter zugewandt war. Bemerkenswerth iſt noch, daß die meiſten Jungen von der gemeinen Fledermaus mit ihrem Rücken gegen den Mutterkuchen hinfahen; während hingegen die der Huſeiſennafe mit ihrem Bauch auf dem Mutterkuchen auflagen.

Die glatte Nabelſchnur der gemeinen Fledermaus war faſt ſo lang als der ganze Körper, hingegen die der Huſeiſennafe nur halb ſo lang als der Körper, ſomit alſo doch länger, als bei den meiſten übrigen hieländiſchen Säugthieren. Sie verlор ſich gerade in den mittleren, länglichrunden Theil des Mutterkuchens, welcher mit dem Amnion verwachſen war, und beſtand aus den Nabelbecken - und Nabelgekrösgefäſſen, und einem

Ueberzug von dem Amnion. Einen Urachus könnten wir nicht wahrnehmen, allein da wir ihn an der Harnblase fanden, und er hier sehr dünn war, so könnte es seyn, daß er sich bloß seiner Feinheit wegen unsern Augen verbarg. Uebrigens verträgt sich der Mangel einer Oeffnung der Harnschnur in die Eihäute, oder einer Verbindung mit derselben wohl mit der Annahme einer Harnhaut, wie dieses schon der Mensch beweist. Die Harnhaut könnte sich in dieser Hinsicht ähnlich wie das Nabelbläschen und der Dotterfack verhalten, sofern dieser letztere bei den Reptilien, und das erstere bei den Säugthieren in keiner Verbindung mit der Höhle des Darmkanals steht.

Die Nabelgekrösgefäße waren, wie bei den Säugthieren und Vögeln, das Pferd und die Taube ausgenommen zweie, eine dickere Vene und eine dünnere Arterie. Sie liefen wie beim Menschen und allen von uns untersuchten Thieren in der Nabelschnur mit weniger Windungen als die Nabelbeckengefäße, und wurden da, wo sie aus derselben in das Nabelbläschen übertraten, von einem eigenen Fortsatze des Amnion begleitet. Von dem Bäuchringe aus liefen beide rechts über den Theil des Dünndarms, welcher der untern Abtheilung vom Krummdarm entspricht, in das rechte Blatt des Gekröses. Die mehr gegen die rechte Seite und die Wirbelsäule hin liegende Nabelgekrösvene lief zwischen der letztern und dem Pfortner zu der Leber hin, und ergoß sich in die Pfortader, die Arterie hingegen setzte sich in die obere Gekröschlagader fort. Beide diese Gefäße fanden wir noch bei den neugebornen Jungen der gemeinen Fledermaus, denen schon die Nabelschnur abgefallen war, frei in der Bauchhöhle liegen.

Bei einem Embryo der Hufeisennase, dessen Dünndarm mit einer einfachen Schlinge in der Nabelschnur lag, war der Schädel sehr stark gewölbt, die Rücken-

markshöhle weit, und bis zu dem Schwanzbein hin mit dem Rückenmark angefüllt. Die Augen waren zwei schwarze Kreise, in deren Mitte die Kryftall-Linse stark hervorragte; die Augenspalte, welche ich einigemal bei Embryonen von Thieren, und bei einem menschlichen am untern äufsern Theile der, noch nicht mit der Iris versehenen Aderhaut wahrnahm, konnte ich hier nicht bemerken; die äufsern Ohren waren kaum sich erhebende Hautfalten, die gegen das Gesicht hin sich in eine Oeffnung verloren. Auf der Nase bildete die Haut einen kleinen hufeisenförmigen Wulst. Die unvollkommen ausgebildeten kurzen Gliedmaassen lagen an der Seite des Bauches, so dafs die hintern die vordern berührten. Diese letztern bestanden aus einem obern längern und dünnern Theile, dem rundlichen Oberarm, welcher schief einwärts gegen den Nabel zu lief, und aus einem untern kürzern, breiten. Die untere Abtheilung der vordern Gliedmaassen lief von der obern aus unter einem spitzen Winkel gegen den Kopf zu, vor- und einwärts, und endigte sich in eine breite rundliche Platte, an welcher sich fünf kurze, fast gleich grofse unterscheiden liefsen, die bis auf ihre Spitzen durch eine häutige Masse unter einander verbunden, und fast gleich weit von einander entfernt waren.

Die hintern Gliedmaassen waren kürzer und weniger ausgebildet als die vordern, und hingen mit denselben durch zwei äufserst zarte längliche Hautfalten zusammen. Der Oberschenkel hing durch eine Haut mit dem kurzen Schwanz zusammen, der kürzere Unterschenkel lief zur Seite des Körpers vor- und einwärts, und endigte sich in ein rundes Blättchen, das schmaler und dünner als das der vordern Gliedmaassen war, und statt der Finger fünf längliche Streifen zeigte, welche gegen den Rand des Blättchens etwas dicker wurden, übrigens ebenfalls gleich weit und beträchtlich

weiter

weiter als beim menschlichen Embryo von einander entfernt, und gegen die Seiten zur Platte hin kürzer als in ihrer Mitte war. Bei den reifen Früchten der gemeinen Fledermaus, eben so bei den neugeborenen stieg das Rückenmark bis zum 2ten und 3ten Lendenwirbel hinab. Die Augen waren ganz geschlossen, aber die Ohren offen, ungeachtet wir diese bei allen andern Thieren, welche blind geboren werden, noch einige Zeit nach der Geburt verwachsen gefunden haben. Die Kry stall-Linse bildete den grössten Theil des Auges, während bei dem Auge der menschlichen Frucht es vorzüglich die morgagnische Feuchtigkeit ist, welche ihr den grossen Umfang und die starke Wölbung ertheilt. Eine Wachendorf'sche Haut konnten wir nicht finden. Das lange Herz lag schief mit seiner Spitze gegen die linke Seite gerichtet; die linke Halsschlagader trat, wie bei den ausgebildeten Fledermäusen, ganz hart am Ursprung der linken Schlüsselbeinschlagader, und ziemlich entfernt vom gemeinschaftlichen Stamm der Schlagadern für die rechte Seite, aus dem Bogen der Aorta. Die Thymusdrüse war so gross wie die ganze rechte Lunge, selbst bei den neugeborenen Jungen der gemeinen Fledermaus, so dafs sie den grössern Theil der linken Brusthöhle ausfüllte. Die Nebennieren so klein, dafs sie etwa $\frac{1}{10}$ der Nieren ausmachten, der Magen enthielt blofs gelblichen Schleim, der Dünndarm einen grünlich gelben Brei, der Mästdarm wahres Meconium. Die Harnschnur stand nicht mit dem Grunde der äufserst kleinen, fast runden Harnblase, sondern mit der vordern untern Wandung in der Nähe desselben in Verbindung.

Ueber die Darmblase des Schafsfötus, zum Beweise, daß die vesicula umbilicalis mit dem Darm unmittelbar zusammenhängt.
Von L. BOJANUS, Professor in Wilna.

Es ist ein in der gesammten Arzneykunde mächtig wirkendes Unheil, daß man über dem Lobpreisen der Erfahrung und Beobachtung zu bedenken vergißt, wie ungleich wichtiger und nothwendiger es sey, die Erfahrung zu würdigen; damit nicht jedwede Beobachtung gleich bereitwillig zugelassen, und dadurch das Beste und Vollendetste, was allein eine feste Stütze zu weitem Fortschritten gewährt, in dem Wüste unzähliger Meinungen, die sich im Laufe der Jahrhunderte aufhäufen, erstickt und sodann vergessen werde.

Sucht man einen Beweis dafür, wie es möglich ist, daß selbst unbestreitbare Thatfachen, die von den verdienstvollsten Männern ihrer Zeit mit Ernst und Sorgfalt beobachtet, umständlich beschrieben, mit deutlichen Abbildungen erläutert und als abgeschlossen zu betrachten waren, durch das wogende Hin- und Hermeinen der Zeitgenossen oder der Nachfolger verunstaltet werden, und für manche fast verloren gehen können, so darf man nur die Geschichte der Beobachtungen über die Entwicklung des Fötus und der ihm angehörigen Theile betrachten.

So war — um nur einiges dieser Art anzudeuten — schon im Jahr 1775 von W. Hunter (Anat. of the human gravid uterus Tab. XXXIII, besonders Fig. 5 und 6.) und von Sömmerring (Icones embryonum 1799. Titelkupfer) die membrana decidua reflexa deutlich und befriedigend nachgewiesen, erklärt und abgebildet; und demungeachtet wollen die neuesten Schriftsteller

über diesen Gegenstand, *Jörg* (die Zeugung des Menschen und der Thiere) und *Samuel* (Diff. de ovorum mammal. velament.) nichts davon wissen, noch verstehen.

So war es, nach einstimmiger Beobachtung vieler Zergliederer, ein allgemein angenommener Satz geworden, daß das Chorion aus zwei Blättern bestehe, zwischen denen die Stämme und Aeste der Nabelgefäße verlaufen, an beide Blätter Zweige vertheilend. Diese Behauptung war selbst schon in die Compendien der Anatomie übergegangen, und wäre sie es nicht, so würde doch jeder darauf geführt, der die Hüllen eines Wiederkäuers auch nur flüchtig betrachten will; indem sich hier mit leichter Mühe die beiden gefälsreichen Blätter des Chorion so abziehen lassen, daß die Allantois ganz und unverletzt darunter übrig bleibt; auch besonders die beiden Blätter des Chorion an der Stelle des Amnions abgenommen werden können, die von der Allantois nicht bedeckt wird.

Dem allem ungeachtet will uns nun Herr *Dutrochet* belehren (cf. Analyse des travaux de la Classe des sciences mathém. et phys. de l'Institut. roy. de Fr. pr. l'année 1815; durch den Berichterstatter *M. Cuvier*) das Chorion führe keine Gefäße und — da man doch die Gefäße nicht ablängnen kann — die Gefäßhaut gehöre der Allantois und nicht dem Chorion an. Eine Meinung, die höchstens zu einer Zeit hätte aufgetischt werden dürfen, wo man über die Hüllen des Fötus überhaupt noch zu keiner festen Ansicht gelangt war, und wo der zweideutige Ausdruck einer Membrana media ein solches Hin- und Herwerfen der Behauptungen veranlaßte; die aber, wie schon erwähnt; durch die offensbare Thatsache fällt, daß jene Gefäßhaut, von der Allantois der Wiederkäuer absteigend, das Amnion

auch an der weiten Strecke seines Umfanges überzieht, die mit der Allantois in gar keiner Berührung ist.

Ein ähnliches Verkennen längst erwiesener Wahrheiten zeigt die Geschichte der *Darmblase*.

Nachdem schon *Needham* und später *Blumenbach*, *Sömmerring* und *Oken*, in dieser *vesicula umbilicalis* die Dotterhaut der Vögel nachgewiesen, nachdem die vergleichende Anatomie selbst an Fischen und Amphibien die durchgreifende Aehnlichkeit beider bestärkt, nachdem *Oken* und Andere ihre, oder eines stellvertretenden Theiles, Gegenwart in allen Säugthieren erkannt, und ihren Zusammenhang mit dem Darmkanal darge-
than hätten; wird uns, in demselben Berichte über die Abhandlung *Dutrochets*, die Vergleichung derselben mit der Dotterhaut fast als eine Neuigkeit angekündigt; während zwei andere verdiente Beobachter (*Emmert* und *Höchstetter* in *Reils Archiv für Phys.* IX.) sich abmühen, die Aehnlichkeit beider Theile, und die unmittelbare Verbindung der Darmblase mit dem Darm zu bestreiten, und ihre Behauptung selbst auf Gründe zu stützen, von den, schon vor einem halben Jahrhundert geführten, überzeugenden Beweisen *Wolffs* keinen Gebrauch machen, und, obgleich von *Meckel* (in der Einleitung zur Uebersetzung der *Wolffs*chen Abhandlung über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen) schon im Jahr 1812 aufs bündigste widerlegt, dennoch im Jahr 1815 bei *Cuvier* eine Zustimmung finden konnten.

Und so sehen wir denn nach vieljährigem Suchen und Beschreiben und Erklären, durch die Autorität der auftretenden Beobachter, auf einmal Sätze erschüttert, die für anerkannte Wahrheiten galten, und befinden uns in der Nothwendigkeit, Verhandlungen wieder aufzufassen, die man längst als abgeschlossen betrachten durfte.

Bei dieser Verwirrung, die in einer so vielseitigen Sache leichtlich von Tag zu Tage neue Missverständnisse erzeugen kann, scheint es denn wünschenswerth, das es allen, denen diese Angelegenheit ernstlich am Herzen liegt, und die sich dazu berufen glauben, zu ihrer Förderung etwas beizutragen, gefallen möge, sich vorläufig alles bloßen Meinens, welches nur zu Hin- und Herreden führt, und keinen streitigen Punkt abmacht, zu enthalten, das man Zeit und Kräfte lieber daran wenden möge, einmal mit Hülfe einer gesunden Kritik zu beleuchten und darzuthun, welche von den vielen Beobachtungen denn fest stehen und gelten, und einzig Glauben verdienen; und das man endlich die unsichern, schwankenden, und noch zu berichtenden Sätze nach der Reihe vornehme und Schritt vor Schritt bearbeite, ergänze und abschliesse.

In Betreff der Allantois des Hundsfötus habe ich dieses Letztere vor einiger Zeit versucht; und wenn es mir gelungen ist, darin den Beifall eines grossen Meisters (Cuvier im Journal des Savans Jan. 1817. p. 57. 59.) zu erwerben, so weis ich dies Glück, als solches, um so mehr zu schätzen, je seltener es Andern, die grössere Ansprüche darauf hätten, zu Theil wird. An demselben Orte wird mir jedoch nachgesagt, „ich habe den Zusammenhang der vesicula umbilicalis mit dem Darmkanal nicht dargelegt, sondern nur auf Okens Wort angenommen.“

Wenn ich mich dadurch zu einer Antwort aufgefordert finde, so fühle ich dabei gar wohl, welches kizlich Ding es sey, sich in Erläuterungen einzulassen, die leicht einen polemischen Anstrich nehmen, und wie wenig man geneigt seyn wird, in meinem Widerspruche die Hochachtung zu finden, die ich gegen einen, um die vergleichende Anatomie und andere Zweige der Naturwissenschaft so höchst verdienten Gelehrten hege.

Da ich jedoch hoffe, bei dieser Veranlassung einen an- noch bestrittenen Satz zu erläutern und bis auf einen gewissen Punkt abzuschließen; so sey es mir erlaubt, auf jene Behauptung *Cuviers* zu bemerken: daß es aufser meinem Zwecke gelegen, bei der Untersuchung über das Verhältniß der Allantois auch das der Vesicula umbilicalis zum Darmkanal zu erörtern; daß ich dieses selbst für unnöthig gehalten und damals in der Meinung gestanden habe, man zweifle ziemlich allgemein nicht an dem Zusammenhange dieser Darmblase mit dem Darne; daß ich es endlich auch nicht abwegs hielt, *Oken* als Autorität bei der Vesicula umbilicalis zu citiren, indem es weltbekannt ist, daß derselbe Treffliches über ihre Deutung geleistet habe. Ich hätte freilich ebenfalls hingeworfene Winke von *Needham* darüber anführen und mich auf *Kieser* und *J. F. Meckel* stützen können, ja, da die Aehnlichkeit der Darmblase und des Dotterfacks einmal gilt, und, wie *Meckel* bewies, gegen alle Einwendungen sehr wohl zu halten ist, so hätte ich vor allen *C. Fr. Wolff* als Gewährsmann wählen können, aber es lag, wie gesagt, nicht in meinem Plane, in Untersuchungen über die Darmblase und ihr Verhältniß zum Darne einzugehen.

Nunmehr aber, da ich die Erfahrung gemacht habe, daß die Meinungen darüber noch schwanken, und daß selbst *Cuvier* ¹⁾ der Behauptung *Emmerts* beitrith, welche den nähern Zusammenhag der Darmblase mit

1) Not. cf. Analyse de travaux etc. „*M. Cuvier* a retrouvé, „comme *M. Oken* et *M. M. Höchstetter* et *Emmert*, la membrane „ombilicale dans tous les mammifères, même dans l'homme; „mais il n'a jamais pu appercevoir le pédicule par lequel le „premier de ces observateurs prétend qu'elle communique „avec l'intestin.“ Spätere, von Herrn *Cuvier* versprochene Nachrichten, sind mir leider noch nicht zugekommen.

dem Darne läugnet; will ich es versuchen; durch eine Beobachtung am Schafsfötus darzuthun:

dass die vesicula umbilicalis in der frühern Zeit der Entwicklung des Fötus mit dem Darmkanale unmittelbar zusammenhängt, nicht bloß durch einen Fortsatz des Bauchfells, sondern als offenes Continuum.

Ich wähle dazu (wegen grösserer Zuverlässigkeit aller doppelt bewährten Beobachtungen) einen Zwillingstötus aus einem sehr frühen Zeitraume; dessen Alter ich jedoch hier nicht genau bestimmen kann, und nach Haller und Kuhlemann auszumitteln nicht unternehmen will; weil die von ihnen angegebene Maasse nicht sicher leiten, und auch die beschriebene Entwicklung der Organe nicht in einer so deutlichen Reihe aufgestellt wird, dass man überall darauf fussen könne. Da ich jedoch den zu beschreibenden Fötus in Fig. 1. und 2. genau in natürlicher Grösse gezeichnet habe, so wird es nicht schwer seyn, ihm, zu einer andern Zeit, wo durch eine Reihe von Beobachtungen die stufenweise Ausbildung der Embryonen dargestellt werden soll, seinen Platz und sein zukommendes Alter anzuweisen. Darum habe ich auch in den übrigen Abbildungen die Andeutung anderer Theile des Fötus nicht vernachlässigt, ob ich gleich hier nicht umständlich davon spreche.

Der ganze trächtige Uterus, welcher diese Zwillingstötus enthielt, war aus einem gesunden, geschläch- teten Schafe genommen, und hatte, unaufgeschnitten, 2 Tage in frischem Wasser gelegen. Am 3ten wurde er untersucht, und zeigte im Innern warzenartig vorstehende, aber noch mit keinen Gruben versehene, Cotyledonen. In jeder der beiden Abtheilungen der Bärmutter lag ein Fötus, mit dem einen, frei endenden Horn seiner Häute gegen die tuba, mit dem andern dem entgegenlaufenden Ende der Hüllen des nachbarlichen Fö-

stus zugekehrt und verbunden. An der Oberfläche der Häute war noch keine Spur von Cotyledonen zu sehen; wohl aber eine sehr vielfache Verästelung der Blutgefäße; mächtiger und von Blut strotzender in der Mitte der, den Embryo umgebenden Hüllen; gegen ihre Enden hin allmählich feiner und blasser werdend. Die in den Hörnern der Häute enthaltene Flüssigkeit (bekanntlich liquor Allantoidis) konnte bis an die freien Enden der Hüllen getrieben werden, die hier kein — weder nach außen vorstehendes, noch nach innen umgestülptes — Diverticulum zeigten. Doch klebten diesen Enden einige gelbliche undurchsichtige Körnchen an, die sich, ohne Verletzung der Häute, in ein verschrumpftes Knötchen und einige gefäßartige Fäden entwickeln ließen. (Fig. I. c. d.).

Obgleich diese Fäden ziemlich fest an den Häuten hingen, und eine Fortsetzung im Innern des Chorion laufender Stämme zu seyn schienen; so konnte doch ihr offener Zusammenhang mit denselben, selbst durch das Suchglas, nicht deutlich ausgemittelt werden; indem alle Gefäße und das Chorion selbst, gegen das äußerste Ende hin, ein abgestorbenes Ansehen hatten, und in der gelblich grauen, opaken Haut dieses Endziffels sich kein Theil von dem andern, mit voller Bestimmtheit, unterscheiden liefs.

An dem andern, mit dem benachbarten Fötus zusammenstoßenden Ende der Hüllen, zeigte die Vereinigung der beiderlei Hörner zwar eine leichte Schnüpfung (Fig. I. a.); doch waren sie offenbar in ein Continuum verbunden, und ließen sich ohne Zerreißen nicht trennen. Die Gefäße des äußern Blattes des Chorion konnten zwar hier nicht von den Hüllen des einen Fötus auf die des andern hinüber verfolgt werden; aber es ist mir aus Untersuchungen reiferer Früchte bekannt, daß ein solches Uebertreten Statt finde, und

ich kann es als eine *zuverlässige* Behauptung aufstellen, daß, bei Schafszwillingen, das äußere Blatt des Chorion sich von einem Embryo auf den andern, als Continuum, fortsetzt.

Der liquor Allantoidis floss jedoch aus dem Horn des einen Fötus nicht in das des andern über, und es ist eben so unbezweifelt, daß die Allantoiden vollständig *geschieden* sind.

Bei genauer Untersuchung der geschnürten Stelle, bis zu welcher der liquor Allantoidis beiderseits fluthete, zeigte sich auch ein in die Hüllen des einen Fötus eingesenkter Theil (Fig. 1. b.) von gelblicher, abgestorbener Oberfläche, wie ein Endzipfel der Hüllen aussehend, und beiden zusammenstossenden Hörnern gemeinschaftlich angehörend; aber in die Höhlen keiner Allantois mehr offen, sondern an der Stelle der Schnürung verschlossen. Auch diese Einsenkung ist eine ganz beständige, ohne Zweifel durch das Gegeneinanderwachsen der Theile beider Embryonen veranlasste Erscheinung¹⁾; sie gehört aber zu einer ganz andern Reihe von Untersuchungen (über die Bildung der Divertikeln der Allantois) und kann hier nicht in vollem Umfange beleuchtet werden.

Ungefähr in der Mitte der Hüllen eines jeden Fötus schien durch die äußern Häute das den Embryo enthaltende Amnion durch, von dessen Mitte aus die Stämme der Gefäße deutlich wahrgenommen, und, längst der concaven Seite der Hüllen, verfolgt werden konnten, und zwar in jedem Horn *drei* Stämme. Davon je zwei blutroth und nahe an einander liegend, (vena und arteria umbil. Fig. 1. e. e. f. f.) der dritte Stamm etwas davon entfernt, gelblich, aus einem Knoten von der Mitte des Amnion dicker anfangend, und,

1) S. Meckel bei Wolff über die Bildung des Darmkanals. S. 46 ff.

allmählich feiner werdend, gegen die Enden der Hörner zwischen den Stämmen der Blutgefäße verlaufend. (Fig. 1. g. h. i.)

Nach diesen, an beiden Embryonen vollkommen übereinstimmenden Beobachtungen, wurde die Untersuchung auf die innern Theile fortgesetzt, und zwar erst an dem einen, dann an dem andern Fötus. Da die Resultate in beiden gleichförmig ausfielen, und ich — um über alles, was bei voller Schonung der Theile undeutlich geblieben wäre, gänzliche Gewissheit zu erlangen — den einen Fötus selbst aufopferte; so beschreibe ich den weitem Befund nur nach demjenigen, der zur Anfertigung der Zeichnungen diente und noch, als ein beweisführendes Präparat, aufbewahrt wird.

Wenn also das äußere Blatt des Chorion, am concaven Rande der Hüllen, in der Gegend des Amnion geöffnet und in dessen Umfang zurückgeschlagen wird, so zeigt sich ein zweites, darunter liegendes, gefälsreiches Blatt des Chorion, den tiefer liegenden Theilen, der Allantois und dem Amnion fest anhängend und die Stämme der Blutgefäße führend; dergestalt jedoch, daß die ausgehenden Aeste und Zweige dieser Blutgefäße vielfach vom innern Blatte des Chorion auf das äußere überspringen, und also beiden gemeinschaftlich zuzuschreiben sind. (Fig. 2.)

Das von dieser feinen Gefäßhaut bedeckte Amnion ist nierenförmig, kaum 5 Linien im Längendurchmesser haltend. Aus seinem Einschnitt (hilum) tritt der, in die Allantois übergehende Urachus mit den Blutgefäßstämmen (vasa umbilicalia) als ein starker Wulst hervor. Neben dem Eintritt dieser Theile in das Amnion liegt der, oben schon angedeutete, gewundene, gelbe, einer zusammengefallenen Blase ähnliche Knoten; breiter als der eintretende Urachus, und, wie man jetzt deutlich unterscheiden kann, außerhalb des Amnion, so daß er

dessen unbeschadet hin und her geschoben werden kann. Aus diesem Knoten läuft zu jedem Horn der Häute ein starker, ebenfalls gelblicher Kanal, und verliert sich zuletzt fadenartig mit den, an Röthe abnehmenden und daher schwieriger von einander zu unterscheidenden Blutgefäßen gegen das Ende des Horns; doch so, daß es scheint als sey er hauptsächlich, welcher in die, am letzten Zipfel des Horns hängenden Fäden übergeht. (Fig. 1. und 2. c. d.) In seinem ganzen Verlaufe liegt dieser Kanal zwar hart unter dem äußern Blatte des Chorion, und läßt sich auch streckenweise auf dem innern Blatte desselben hin- und herschieben; doch nicht mit großem Spielraume; weil die aus den Nabelgefäßen zu den beiden Blättern des Chorion laufenden Aeste theils darüber, theils darunter hinweggehen, und jenen Kanal zwischen ihren Spaltungen festhalten; vielleicht auch, weil das innere Blatt des Chorion diesem Kanal einen feinen Ueberzug leiht, und er nur scheinbar zwischen beiden Blättern des Chorion liegt; was hier nicht mit Gewißheit auszumitteln war und Untersuchungen aus einer frühern Periode erfordert, wo die Darmblase noch in vollem Leben ist.

Ich sage, *die Darmblase*, denn es bedarf wohl kaum einer Erinnerung, daß der beschriebene Knoten, mit seinen zwei gefätsartigen Enden, die *vesicula umbilicalis* selbst sey, welche aus einer in *zwei Hörner ausgehenden Blase* besteht.

Schon sein Vorhandenseyn neben dem Amnion, der Allantois und den beiden Nabelblutgefäßen berechtigt zu dieser Annahme, die zur vollen Gewißheit wird, wenn man seinen Zusammenhang mit den Theilen des Fötus weiter verfolgt.

Oeffnet man nämlich das den Fötus knapp umschließende Amnion, so findet sich, daß die an seinem Einschnitt eingehenden Theile unmittelbar auf die Bauch-

wand des Embryo treffen, die hier bis ans Amnion stößt, und das von einer wahren, gedrehten, in die Länge gezogenen Nabelschnur, weder innerhalb noch außerhalb des Amnion, eine Spur sey.

Wird endlich auch die Bauchhöhle des Fötus geöffnet, so zeigt sich, daß der Urachus, ohne alle blasenartige Erweiterung, zum Hintertheil des Embryo absteigt; neben sich die beiden Nabelarterien führend, (Fig. 4. p.) die Nabelvene aber, gleich beim Eintritt in die Bauchhöhle, an die Leber abgebend. (Fig. 4. β.)

Der Knoten der *vesicula umbilicalis* hingegen geht, an und innerhalb der Bauchwand, aus einer leichten Schnürung unmittelbar in den Darmkanal über, und zwar in einen aufsteigenden Magendarm und einen absteigenden Enddarm, (Fig. 4. h. aa. de.) die beide, ohne alle Windungen, an der Vereinigung mit der Darmblase in einem spitzigen Winkel zusammentreffen; so daß zwischen ihnen und der Rückensäule nur ein kleiner, dreieckiger, vom Mesenterium ausgefüllter Raum übrig bleibt, in welchem die Spur einer vena omphalomesenterica, jedoch etwas unbestimmt, zu sehen war, (Fig. 4. ζ.).

So gewiß aus allem diesem erscheint, daß jener in zwei Hörner auslaufende Knoten nur die Darmblase seyn könne, so augenscheinlich geht daraus hervor, daß diese Darmblase hier schon stark im Absterben begriffen war.

Der zusammengefallene, verschrunpfte Zustand des blasigen Theils, die anfangende Schnürung an der Stelle des Durchganges durch die Bauchwand, die gelbe Farbe, ohne merkliches Gefäßnetz, und die fadenartig verlaufenden Enden ließen keine Zweifel darüber. Wenn sich daher auch bei der Oeffnung dieser Darmblase nur wenig Flüssigkeit zeigte (deren Schätzung dadurch noch um so unsicherer wurde, daß die ganze

Untersuchung unter Wasser geschehen mußte), wenn die zarte Haut dieser Blase zwar wohl ein Aufschneiden ihrer Wände und ein Erkennen der, in ihre Hörner fortgesetzten, Höhle zuließ, so vertrug sie dagegen nicht ein hinlängliches Aufblasen noch Einspritzen, um den Uebergang aus ihr in das lumen des Darmkanals darzutun. Ein umgekehrtes, aus der Höhle des Darms aber in die Darmblase vorzunehmendes Einspritzen, wurde durch die Kleinheit der Theile, das geringe lumen des Darms, und die markige Beschaffenheit seiner Wände unmöglich, und wäre es auch gelungen, so bliebe denen, die sich vorgenommen haben nicht zu glauben, wieder der neue Einwurf übrig: der Uebertritt der Luft sey gewaltsam, und durch innere Zerreißung der Theile erfolgt; so wie, von der andern Seite, das Nichtgelingen dieses Versuchs, in der, am geschnürten Orte schon Statt habenden Verwachsung, eine Erklärung findet.

Aus diesen Rücksichten, und weil überhaupt das Einmünden der Darmblase in den Darm nur durch eine Reihe von Beobachtungen aus verschiedenen Perioden ganz überführend dargethan werden kann, was hier nicht unsere Absicht war, halte ich es für überflüssig, mit Worten den Zusammenhang zwischen der Darmblase und dem Darm weiter zu beschreiben, und überlasse den nachdrücklichen und augenscheinlichen Beweis darüber den, treu nach der Natur gemachten Abbildungen (Fig. 3. und 4.), die, wie ich glaube, jeden Unbefangenen davon überzeugen werden, daß die Darmblase im Schafsfötus mit dem Darne unmittelbar zusammenhängt; und zwar genau so, wie dieses (wenn wir über die Stelle dieses Zusammenhangs und andere, hier unwesentliche Dinge nicht richten wollen) von *Oken* am Schweinsembryo beschrieben und abgebildet worden ist.

(Siehe dessen Beiträge zur vergleichenden Zool. Anat. und Phys. I. p. 59. und Tab. 3.).

So sehr ich aber auch, nach den vorliegenden Thatfachen, nach vielen andern Erfahrungen und aus inniger Ueberzeugung der *Oken'schen* Ansicht hierin beistimmen muß; so wenig kann ich jedoch seiner, schon von *Meckel* und nach ihm von *Samuel* mit triftigen Gründen bestrittenen Meinung beitreten, nach welcher die *Diverticula Allantoidis* aus den abgelösten Hörnern der Darmblase entstehen sollen. Ich glaube vielmehr, daß die vorliegende Beobachtung, auf eine *entscheidende* Weise, das Unzulässige dieser Meinung darthue; und ich stütze diese Behauptung auf folgende Gründe:

1) weil hier die Enden der Darmblase schon abgestorben und noch keine Divertikeln gebildet waren; weil

2) der Augenschein die Unmöglichkeit zeigt, daß aus solchen fadenartigen Enden der Darmblase je noch ein, den blasigen Divertikeln ähnlicher Anhang entstehen könne;

3) weil mir aus andern Beobachtungen bekannt ist, daß die Darmblase, bei weiterm Schwinden, je mehr und mehr an ihren Hörnern abstirbt, so daß zuletzt nur der blasenartige Knoten übrig bleibt; und weil endlich

4) aus einer Reihe von Beobachtungen, die ich, wofern es nöthig wäre, alle mit Abbildungen belegen würde, bewiesen werden kann, daß die Bildung der Divertikeln erst anfängt, nachdem keine Spur der Darmblase mehr übrig, und auch der zuletzt gebliebene, blasige Knoten verschwunden ist; wo also von einer Entstehung aus der Darmblase gar nicht mehr die Rede seyn kann.

Ueber die verschiedenen Begriffsbestimmungen des Lebens. Von Dr. C. G. CARUS.

Die Systeme der Physiologie sind bisher gewöhnlich mit einem Gegenstande eröffnet worden, welchen man streng genommen weit eher als Schlussstein und Summe der ganzen Wissenschaft, denn als Anfang oder Vorbereitung derselben aufgestellt wünschen möchte, nämlich mit dem *Begriffe* oder der *Definition des Lebens*.

Das Wort *Leben* nämlich, bezeichnet ja überhaupt gar nichts wahrhaft Besonderes, nichts *für sich bestehendes Reales*, es enthält vielmehr nur den Begriff gewisser Veränderungen, gewisser stets fortschreitenden Verwandlungen bestimmter Realitäten, und es kann uns demnach nur erst durch lange und tiefe Beobachtung solcher Verwandlungen oder des *Lebendigen* selbst, ein klares Bild *davon* entstehen, was eigentlich bei dem Worte *Leben* (diesem für ein Unausprechliches angenommenen Zeichen) gedacht werden sollte, folglich ungefähr eben so, wie dem, welcher irgend einen Menschen noch nicht seinem Leben und Bestrebungen nach beobachtet, oder sonst kennen gelernt hat, der Name dieses Menschen ein gleichgültiger leerer Klang bleibt, so wird der, welcher die Erscheinungen des Lebens selbst noch nicht näher erfahren oder erforscht hat, wenn ihm nun gleich anfangs das Zeichen anstatt der Sache, das Wort und die Definition anstatt der Geschichte entgegentritt, vom eigentlichen Wesen des Lebendigen entweder gar kein deutliches, oder ein falsches Bild erhalten, ja er kann dahin kommen, das Symbol zur Sache selbst zu machen, und mit Schulbegriffen wie mit Wirklichkeiten fortzurechnen. Wir erklären uns daher das so häufig sichtbare Hinneigen zum Spiel mit vagen Ver-

standesbegriffen, bei dem Abwenden sowohl von klarer innerer Vernunftanschauung als von unbefangener objectiver Naturforschung, welches da alles als caput mortuum zurückbleiben möchte, sobald die Definition als Spiritus davon abgezogen ist.

Solchem Mißbrauch nun vorzubeugen, und auf den richtigern Weg zur Betrachtung des Lebens überhaupt vorzubereiten, scheint es zweckdienlich, von Zeit zu Zeit frühere Ansichten über diese Gegenstände zu vergleichen und zu prüfen, ja nach Kräften zu erweitern und zu vervollständigen, damit Mehreren gelinge, was Einem unmöglich war. Beides ist nun von Herrn Prof. Mayer ¹⁾ in einem frühern Aufsätze dieses Archivs beabsichtigt, und kann die gegenwärtige Arbeit, zum Theil durch jene veranlaßt, einer ähnlichen Absicht gleichfalls auf irgend eine Weise förderlich seyn, so hat sie ihren Zweck erreicht.

Gleich anfangs aber glaube ich hier meine feste Ueberzeugung aussprechen zu müssen, daß ich jeden Versuch, das Leben bloß als irgend eine, dem besondern Organismus anhängende, ihm *für sich selbst* zukommende Kraft zu erklären, für gänzlich verfehlt, und aller tiefern Einsicht hinderlich ansehen müsse, ja daß es mir überhaupt scheint, als ob alle Lehrlätze der Naturwissenschaft, sofern sie einzelne, an einzelne Körper gebundene Kräfte annehmen, der ächten Naturforschung mehr entgegen, als vorarbeiten. Wo nämlich ist denn irgend eine Kraft uns denkbar, außer unter der Form einer *Wechselwirkung zwischen Mehrern*? Und wenn dadurch das Wesen der Kraft als nothwendig auf Vorhandenseyn *verschiedener* Körper gegründet erscheint, wie

1) Ueber eine neue Begriffsbestimmung (Definition) des Lebens. Arch. für Phys. III. Bd. 18 Hest.

wie dürfen wir dann irgend eine Kraft und so auch die Lebenskraft, das Leben selbst, als *Attribut* eines einzelnen Körpers betrachten? Man versuche es nur und denke sich für einen Augenblick das Unmögliche, nämlich einen durchaus einfachen Körper, vollständig und in jeder Hinsicht isolirt, aller Wechselwirkung mit andern Wesen entfremdet, und man wird sich leicht überzeugen, daß in einem solchen Körper auch schlechterdings keine Kraftäußerung, keine Thätigkeit denkbar sey. Selbst die allgemeinsten Kräfte nämlich, z. B. die Schwerkraft, setzen immer eine Beziehung auf ein Aeußeres voraus; ferner wird auch keine Ortsbewegung gedenkbar seyn, da der Begriff des Orts nothwendig ein räumliches Verhältniß zu andern Objecten voraussetzt; und eben so wenig können hier, als in einem durchaus Einfachen, innere Verwandlungen vorkommen, denn verwandeln kann sich nur ein Zusammengesetztes, und Verwandlung geschieht nur durch eine Umänderung der Verhältnisse besonderer Theile, so daß dieses Einfache erst durch höhere Einwirkung in mehrere Theile gefondert werden müßte, wenn es auch nur der innern Thätigkeit, eines innern Lebens fähig seyn sollte. Sonach ergibt sich, daß ein vollkommen einfacher und isolirter Körper als schlechthin ruhend oder todt anzusehen wäre, ja daß er eben überhaupt gar nicht in der Wirklichkeit existiren könne.

Sehen wir aber, daß selbst die einfachsten Kräfte bloß in Beziehungen unter einem Mehrfachen (sey dieses nun ein Inneres oder Aeußeres) bestehen¹⁾, so wird dies gewiß in noch vollerm Maasse vom Leben,

1) Will man sich daher mathematisch ein *Bild* der Kraft gestalten, so muß es immer die *Linie* als die *Verbindung zweier Endpunkte* seyn.

als von der Vereinigung so vielartiger Kräfte gelten müssen. So sollten wir es demnach fest im Auge behalten, daß *Leben* seinem Wesen nach *Wechselwirkung* sey, und seine Erscheinung folglich nie als *Attribut* eines *Object*s allein, sondern als *Product* aller der *Objecte* zu betrachten ist, welche zu dieser *Wechselwirkung* beitragen.

Weiter ist es nun aber ein aus Obigem sich klar ergebender Satz, daß alles, was unter sich in *Wechselwirkung* treten soll, nie ein völlig *Heterogenes* seyn darf. Wären nämlich zwei Körper unter sich durchaus und in jeder Beziehung ungleich, so wäre auch an irgend einen *Berührungspunkt* beider gar nicht zu denken; wie dies denn z. B. zwischen dem in voller *Reinheit* gedachten *Geist* und einer an sich todtten *Materie* der Fall seyn müßte. Sprechen wir daher vom *Leben* als einer *Wechselwirkung*, so ergiebt sich ferner, daß diese ebenfalls eine *Wirkung* zwischen verschiedenen, in gewisser *Hinsicht* gleichartigen Dingen seyn werde. Nun nennen wir aber, was die *Erscheinung* des *Lebens* hervorbringt, *lebendig*, und es ist folglich klar, daß, wenn die *Erscheinung* des *Lebens* nicht aus einem *Object* allein, sondern aus mehreren zugleich resultirt, allem dem, wovon *Lebensthätigkeit* mit ausgeht, auch der Name des *Lebendigen* zuzusprechen sey, so daß wir denn endlich *Leben* als eine *Wechselwirkung* zwischen *Lebendigen* betrachten dürfen, jedoch so, daß diesem *Lebendigen* dieses *Prädikat* immer nur *insofern* zukommt, als sie in jenem *Zusammenwirken* sich thätig erweisen.

Es kann nun aber dem aufmerksamen Forscher nicht entgehen, daß in der ganzen uns wahrnehmbaren *Natur* schlechterdings nichts ist, was nicht mit dem *Andern* auf irgend eine Weise in *Beziehung* und in *Austausch* von *Thätigkeiten* begriffen wäre. *Sterne* und *Monde*, *Sonnen* und *Erden*, *Atmosphäre* und *Erd-*

körper, Wasser und festes Land, Boden und Pflanzen, Pflanzen und Thiere, alles lebt in und durch einander, wechselseitig zusammenwirkend; und keins von allen wäre ohne das Uebrige lebendig, ja existirte überhaupt ohne dieses gar nicht. Ist dies nun aber wirklich der Fall, wo ist dann die feste Gränze zwischen Lebendigem und Nichtlebendigem? wo ist der Körper, welcher existirte ohne zum allgemeinen Naturleben auf seine Weise beizutragen? Und so folgern wir:

Alles ist lebendig, so lange es in jenem Kreise allgemeiner Wechselwirkung der Natur selbstkräftig eingreift, allein *nichts* ist lebendig, sobald es aus jenem Kreise völlig heraustritt.

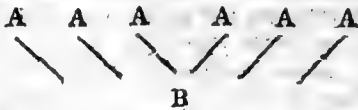
Da es nun aber in der Natur der Sache liegt, daß durchaus nichts wahrhaft Vorhandenes jenem großen Ringe der Wesen sich entziehen kann, so kann es auch nirgends einen *wahren Tod* geben außer in der *absoluten Leerheit*, im Nichts.

Dagegen zeigt uns ein Ueberblick der verschiedenen Lebendigen leicht die unendliche Verschiedenheit, in welcher sie zur Erscheinung allgemeinen oder besondern Lebens mitwirken, und wir vermögen Stufenfolgen und Grade der Lebendigkeit zu erkennen. Allein der Maassstab zur Ermessung solcher Stufenfolgen und Grade ist bisher, wir können es nicht läugnen, ein ziemlich willkürlicher gewesen, ja man hätte zuweilen den Begriff einer solchen Gradation lieber völlig verwischt, behauptend, daß jedes Wesen in sich und für seinen Zweck von gleicher Vollkommenheit mit den andern sey, und ihre oft scheinbare Mangelhaftigkeit nur von unserm Standpunkte in der Wesenreihe abhängt, nur eine relative und keine reale sey. Allein mir scheint, daß es allerdings klar und bestimmt sich angeben lasse, daß, und in wiefern wir eine solche Verschiedenheit als real anzunehmen berechtigt sind, und die folgende An

sicht könnte vielleicht den Weg zeigen, selbst mathematisch einen solchen Unterschied im Allgemeinen zu bezeichnen.

Es ist nämlich wohl keinem Widerspruche unterworfen, dass, je intensiver und zugleich extensiver eine Lebensthätigkeit erscheint, sie zugleich um so mehr die Idee des Lebens erfülle, um so lebendiger erscheine, dahingegen eine intensiv und extensiv schwache Lebensthätigkeit immer mehr vom Sinne des Lebens sich entfernen, *uns* zuletzt als gänzlich ruhend, als todt erscheinen müsse. Intension und Extension der Lebenserscheinungen, welche wir an irgend einem Körper wahrnehmen, kann nun aber, insofern Leben eine Wechselwirkung ist, nur dadurch entstehen, dass eine grössere Mehrzahl von Wirkungen auf einem Punkte sich concentriren, und von diesem Punkte wieder gegen jene Richtungen ausgehen. Da nämlich jeder Körper lebendig zu nennen ist, in wie fern er mit einem andern in Wechselwirkung tritt, so wiederholt sich natürlich der Begriff der Lebendigkeit so vielmal in ihm, als er mit fremden Körpern sich verbunden zeigt.

Setzen wir z. B. A und B als zwei mit einander in Wechselwirkung stehende Körper, so ist ihre Wechselwirkung $= A. B.$, und es bezeichnet dieses Product zugleich den Grad lebendiger Thätigkeit eines Jeden. — Setzen wir dagegen mehrere Körper $= A.$ in Wechselwirkung mit einem einzigen Körper $= B.$, nämlich so:



so erscheint an einem jeden A, welches, ohne den übrigen sich zu verbinden, bloß mit B in Wechselwirkung tritt, eine Lebensthätigkeit $= A. B.$, allein an B, wel-

ches mit jedem A in Wechselwirkung sich befindet, eine Manifestation des Lebens $\equiv B. A^b$, und das Leben von B ist folglich hier um so viel höher denn im erstern Beispiele, als die Zahl seiner Wechselbeziehungen zugenommen hat, d. i., um so viel als A^b mehr ist als A .

Beispiele zu diesen Formeln ergeben sich hierzu in der Natur in Menge. Denn indem wir die in thätigerm Verhältniß zur Außenwelt stehende, wachsende, aussondernde, zeugende Pflanze, über das *unserer* Wahrnehmung fast ganz ruhend erscheinende Fossil setzen, ferner indem wir den durch Empfindung und Bewegung in lebendigerer Wechselwirkung mit Aeußerlichem stehenden Thieren ein höheres Leben zuschreiben als der Pflanze, und endlich unter den Thieren wieder dem Menschen, welcher durch Vernunft und Willensfreiheit in innigere Verbindung mit dem All tritt, den höchsten Rang angewiesen finden, zeigt es sich klar, daß immer die größere Ausbreitung von Wirkksamkeit in Beziehung auf Aeußerliches, verbunden mit der kräftigsten Behauptung innerer Individualität, der Maassstab ist, nach welchem der Stand der Organisation und des Lebens gemessen wird.

Folgern wir nun aus diesen Sätzen, daß die ganze Natur nur ein grosses Lebendiges sey, und nur gradweise durch höhere und niedere Energie der Lebenskraft sich unterscheide, so müssen wir allerdings auch annehmen, daß die Bemühungen, einen strengen und entschiedenen Gränzpunkt zwischen lebendigen und nicht lebendigen, organischen und nicht organischen Körpern nachzuweisen, nie zu einem genügenden Erfolg führen können. Es scheint hier als wären die Physiologen irre geleitet durch den gewöhnlichen Sprachgebrauch, welcher ein scheinbar ruhendes, wenige und äußerst langsame Wechselwirkungen und Verwandlungen zeigendes Object zum Unterschied von einem bewegten, sich schneller

verwandelnden, tödt oder erstorben zu nennen pflegt. Man wollte nämlich diesen Unterschied, der nur auf *mehr* und *weniger* beruht, zu einem *wesentlichen* erheben, man vergafs, das solche Benennungen immer nur relativ sind, und das die bleibende Gränze hier eben so mangelt, wie bei vielen ähnlichen Bestimmungen. So läugnet z. B. niemand, das ein Unterschied bestehe zwischen groß und klein, hoch und niedrig, schnell und langsam u. f. w.; allein jeder empfindet die Unmöglichkeit, hier scharfe Gränzen zu ziehen. Man nenne doch z. B. die Zahl, welche den Unterschied macht zwischen einer großen und kleinen, das Höhenmaafs welches die Gränze angiebt zwischen hoch und niedrig! Und doch, was im Allgemeinen sich als unmöglich darstellt, wollte man in der Anwendung auf das Besondere geltend machen, wollte eine Definition vom Leben geben, welche zugleich ausreichend sey, und zugleich die nach dem Sprachgebrauche vorzugsweise so genannten nicht lebendigen Körper, gänzlich ausschloffe.

Von vielen ähnlichen ältern Definitionen des Lebens hat bereits Herr Professor Mayer in der erwähnten Abhandlung das Unzulängliche dargethan, allein er erlaube mir zu bemerken, das ich auch in der von ihm aufgestellten Definition einen Begriff des Lebens ausgesprochen finde, der in aller Hinsicht weiter als auf die gewöhnlich so genannten organischen Dinge sich erstreckt. Es heisst nämlich S. 104. (a. a. O.) „Das „Leben eines Wesens besteht in der Erhaltung seiner „selbst, durch Verwandlung seiner selbst und der „Aussendinge vermittelt Kräfte und Werkzeuge, und „nach Gesetzen, welche in demselben liegen.“ Sollte nun aber alles dieses nicht in vollster Bedeutung einem nach ewigen Gesetzen sich bewegenden, verwandelnden und erhaltenden Sonnensysteme zukommen? ändert es

etwas am Wesen der Sache, wenn hier Sonnen, Erden und Monde mit ihren Gebirgen, Strömen und Vulkanen die Organe sind, und im sogenannten organischen Körper Blätter, Glieder und Adern? welche Phänomene von Verwandlung, Erzeugung, Zerstörung und Erhaltung bietet nur die Oberfläche der Erde dar! ja, ist nicht Erde und Wasser, Licht und Wärme recht eigentlich die Mutter aller organischen Körper, und kann wohl ein *wahrhaft Todtes* das Lebendige gebären? Ueberhaupt wird der scharfsinnige Verf. jener Definition selbst zugeben, daß die *Erhaltung seiner selbst nach in ihm liegenden Gesetzen* dem Stein, dem Metall, eben so zukomme als dem lebenden Körper, es bliebe also nur die *gesetzmäßige Verwandlung seiner selbst und der Aufsendung mittelst bestimmter Kräfte und Werkzeuge* als unterscheidend; allein sind die gesetzmäßigen Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Erdkörper, die chemischen Verwandtschaften und Verwandlungen u. s. w. nicht mit diesen organischen Processen in gleichem Range, sehen wir nicht oft das organische Wesen eben so scheinbar ruhend als das unorganische? man denke doch nur an das stille, in sich gekehrte Leben eines viele Jahre lang ohne sichtliche Thätigkeit, ohne Verwandlung und Veränderung liegenden Samenkorns, welches nur erst durch äußere günstige Verhältnisse zu keimen und sich zu verwandeln beginnt, gerade so wie irgend ein Salz oder Metall Jahrhunderte ganz zu ruhen scheint, bis irgend eine einwirkende äußere Kraft Verwandlungen der verschiedensten Art erzeugt. Ja, ist nicht der früher erwogene Umstand, daß auch das kräftigste Leben nie seine Bedingungen in einem Körper allein, sondern im Zusammenwirken sehr verschiedener findet, daß selbst thierisches Leben nicht gedacht werden kann, ohne Mitwirkung von Boden, Luft, Licht, Wärme u. s. w. Beweis genug, daß auch die Erscheinung

des höchsten Lebens zum Theil als Product vieler sogenannten unorganischen Körper und Kräfte anzusehen ist?

Wenn daher der gemeinen sinnlichen Wahrnehmung einige Körper, im Vergleich zu andern, durchaus unbelebt und unthätig erscheinen, so folgt zwar daraus, daß wir solche Erscheinungen im Allgemeinen durch einen besondern Namen zu unterscheiden berechtigt sind, aber es resultirt daraus eben so wenig eine wahre Trennung für die *Wissenschaft*, als wir etwa überzeugt werden, daß der Stundenzeiger einer Uhr unbeweglich sey, bloß weil sein Fortrücken nicht sinnlich bemerkbar ist. Fragte man nun aber, worauf eigentlich dieser Unterschied des Sprachgebrauchs zwischen Lebendigem und Nichtlebendigem, den wir, wie dargethan, als wesentlicher und wahrhafter nicht gelten lassen können, gegründet sey? so glaube ich Folgendes als genügende Antwort betrachten zu dürfen. Alle lebendige Wechselwirkung der Natur ist nach *unsrer Anschauungsform* entweder eine innere oder äussere. *Innere lebendige Wechselwirkung* nehmen wir da wahr, wo ein Ding zu mehreren, gegen einander thätigen, und folglich mehr oder weniger, obwohl nie durchaus ungleichen Theilen entfaltet, und mit diesen gewissermassen in sich beschloffen ist; *äusseres Leben* hingegen zeigt sich, indem irgend ein Körper, sey er einfach oder zusammengesetzt, als Ganzes sich gegen einen andern oder mehrere andere thätig erweist. Je mehr wir nun einen gewissen Körper bloß als Glied des allgemeinen Naturlebens erkennen, je weniger wir in ihm inneres Leben wahrnehmen, desto mehr muß er *uns*, die wir das grose, ja unendliche Ganze, wozu er als nothwendiges Glied gehört, nicht sinnlich aufzufassen vermögen, als ruhend, als unorganisch, als todt erscheinen; und umgekehrt, je mehr wir innere Thätigkeit, folglich Selbstbestimmung in seiner Entwicklung, Erhaltung und Wirksamkeit wahr-

nehmen, desto mehr wird ein solcher als lebend, als organisch sich darstellen. Auf solche Weise wird auch der Unterschied zwischen den Zuständen eines organischen Körpers begründet, welchen wir durch Leben und Tod bezeichnen. Die Periode seiner Existenz nämlich, welche wir schlechthin als *Leben* zu bezeichnen pflegen, wird dadurch bestimmt, daß der Organismus theils als Ganzes gegen die Außenwelt reagirt und von ihr afficirt wird, theils als Zusammengesetztes ein gegenseitiges Afficirtwerden und Reagiren, kurz eine Wechselwirkung seiner einzelnen Organe, folglich äußeres und inneres Leben zugleich erkennen läßt, das Ersterben, der Tod hingegen, giebt sich kund durch das Aufhören *innerer* Wechselwirkungen; durch das Uebergewicht, welches bei erloschenem *innerem, individuellen* Leben, im äußern Leben die Einwirkung von fremden Stoffen über die Wirksamkeit dieses Körpers selbst gewinnt, wodurch dieser Körper nun wieder untergehen muß in dem großen Wesenringe, aus welchem er für kürzere oder längere Zeit aufgetaucht war. Der Leichnam des organischen Körpers ist deshalb allerdings nicht *wahrhaft* todt, sondern er steht zu einem höhern organischen Kreise nun in demselben Verhältnisse wie etwa irgend ein kleines Theilchen von einem lebendigen Organismus zu diesem Ganzen steht, indem es nämlich, wie jener, nach kurzer individueller Existenz, bei dem allgemeinen Stoffwechsel wieder im Ganzen untergeht. Auch ein solches Theilchen für sich betrachtet kann ja, dem Sprachgebrauche gemäß, kaum mehr als lebendig betrachtet werden, und geschieht es doch, so ist es, weil der Organismus zu welchem es gehört, uns ganz vor Augen liegt; wissenschaftlich betrachtet kommt ihm indess diese Bedeutung vollkommen zu; wogegen denn es auch in vielen Fällen recht deutlich wird, daß ein *Ersterben* nur eine *neue Erzeugung*

anderer Lebendigen sey. Ueberhaupt können wir schliesslich nicht umhin, die Erzeugung und Fortpflanzung in wahrhaft lebenden Geschöpfen noch in dieser Hinsicht etwas näher zu betrachten, da gerade dieses Phänomen besonders geeignet ist, das Verhältniß vom sogenannten Todten und Lebendigen anschaulicher zu machen. In der gesammten Natur nämlich ist ein wahres neu Entstehen so wenig als ein wahres Vergehen (s. oben) denkbar, denn das All ist nur dann als ewiges Seyn zu denken, und es könnte nicht ewig seyn, wenn ein Anfang oder Ende sich nachweisen liesse. Alles sogenannte Entstehen ist daher so wie das Vergehen nur ein Verwandeln; diese Verwandlung, inwiefern sie als Entstehung erscheint, ist nun namentlich im Thier als Reihe höchst merkwürdiger Vorgänge anerkannt, von denen wir hier nur noch als Beispiel die Entstehung aus dem Ei mit einigen Worten zu berücksichtigen Willens sind.

Das Ei nämlich, noch als Theil des mütterlichen Körper betrachtet, kann man, dem gewöhnlichen Sprachgebrauch nach, nicht ein lebendiges Wesen nennen, eben so wenig als ein Samenkorn eine Pflanze genannt wird. In beiden erscheint nämlich noch kein inneres Leben, und jenes Ei ist bloß Theil eines größern Lebendigen, obwohl in ihm schon die Einheit, das Seyn gegeben ist, aus welchem die Mannichfaltigkeit der thierischen Gebilde sich entfalten soll, eben so wie im Samenkorn bereits die Idee des Baumes gegeben ist, um bei gegebenen Veranlassungen wirklich zu werden. Löst sich nun endlich dieses Ei vom mütterlichen Körper ab, ja wird es als solches vollkommen ausgefodert, so stellt es einen Körper dar, von welchem es dem gewöhnlichen Sprachgebrauch stets zweifelhaft bleiben muß, ob er lebendig oder nicht lebendig zu nennen sey. Wissenschaftlich erwogen ergiebt es sich indess leicht, daß

wir hier einen Körper vor uns haben, welcher als abgetrennter Theil eines größern Ganzen, bisher nur als Gesammtheit, als sehr Einfaches, mit jenem in Wechselwirkung stand, welchem folglich nur äußeres Leben zukam, in welchem aber das *Vermögen*, so wie das Gesetz eines innern Lebens vorhanden ist. Wird nun unter den nöthigen äußern Bedingungen dieses Vermögen zur Wirklichkeit, entwickelt sich unter Einwirkung von Luft und Wärme das Ei zum Embryo, so sagt der Sprachgebrauch es kommt *Leben hinein*, das heißt eben, es entsteht ein *inneres* Leben, und anstatt daß es früher bloß ein *Einfaches* war, wird es jetzt eine *Einheit*, d. i. eine Vereinigung mehrerer sich entwickelnder Theile zu einem Zweck.

War nun dieses Beispiel eines Theils geeignet, die hier eingeleitete Betrachtungsweise des Lebens zu erläutern, so wird es andern Theils auch Veranlassung geben, noch den Begriff des eigentlichen Unterschiedes zwischen wahren Naturleben, und dem Scheinleben eines Artefakts, eines Uhrwerkes u. s. w. darzulegen; ein Unterschied, welcher sogar zur Klippe für manche Definitionen des Lebens wurde, insofern diese den Begriff von wahren und Scheinleben unter einander warfen. Ja wollten wir es genau nehmen, so möchte selbst die oben erwähnte Definition: „Leben ist Erhaltung seiner selbst durch Verwandlung seiner selbst und der Aufsendinge, vermittelt innerer Kräfte und Werkzeuge und nach innern Gesetzen“ leicht auf irgend eine künstliche, durch regelmäßige Bewegungen und Veränderungen äußere Zwecke erfüllende Maschine, Anwendung finden; denn es ist sehr wohl zu denken, daß eine Maschine so eingerichtet werde, daß sie auf gewisse Zeit sich selbst erhalte, daß sie innere und äußere Verwandlungen hervorbringe, und zwar nach bestimmten Gesetzen mittelst innerer Werkzeuge und deren Kräfte.

Demungeachtet scheint mir jener Unterschied sehr bestimmt dadurch sich zu finden, daß wir bemerken, wie jedes Artefakt, jeder ein solches Scheinleben zeigende Körper, ein *zusammengesetztes*, ein erst *aus vielen einzelnen Theilen Verbundenes* sey; dahingegen ein Naturkörper, insofern er nicht selbst bloßer Theil, sondern ein, gewissermaßen in sich beschlossenes Ganze ist, nie als *zusammengesetzt*, sondern zu seinen einzelnen Theilen und Gliedern entwickelt betrachtet werden darf. Das Erste nämlich ist überall das bloße Seyn, und aus diesem kann erst das bestimmte Seyn hervortreten. Wie daher das Ei zunächst nur die Fähigkeit zu innerm Leben zeigt, dann aber bei wahren begonnenen innern Leben zu immer größerer Verschiedenheit von Theilen sich trennt, so bildet sich alles Organische durch Entfalten und Aneinandertreten innerhalb und aus der Einheit, wenn das Artefakt hingegen durch Zusammenfügen entsteht, und erst zur Einheit eingeführt werden muß. Beiderlei Richtung, ja das eigentliche Wesen beider Bildungen ist sonach gänzlich verschieden, ja einander gerade entgegengesetzt, und ich empfehle es der weitem Entscheidung meiner Leser, ob nicht die Beachtung dieses Punktes die sicherste Gränzlinie zwischen wahren und Scheinleben ziehen lassen wird.

IV.

Ueber das Respirationsystem der Reptilien. Von J. F. MECKEL.

Das Respirationsystem der Reptilien zeigt, auf eine, diese Klasse von allen übrigen Wirbelthieren unterscheidende Weise dieselbe allmähliche Gradation als das ihm am nächsten stehende Herz. Dies ergibt sich schon aus den

bisher bekannten Beschreibungen desselben. Indessen geben diese, wegen ihrer geringen Vollständigkeit, selbst nicht von den quantitativen, noch viel weniger aber von den qualitativen Verschiedenheiten desselben ein genügendes Bild. Durch meine Untersuchungen hierüber außer Zweifel gesetzt, und im Besitz mehrerer, meines Wissens neuer Thatfachen und darauf sich gründender Ansichten hielt ich es für desto zweckmäßiger, die Resultate meiner Beobachtungen bekannt zu machen, als hie und da der sonderbare Wahn Statt zu finden scheint, daß selbst für Gegenstände, die man immer vor Augen hat, die Periode der Entdeckungen vorüber, und nur Compilationen, oft in mehr als einer Hinsicht sehr unkritische Zusammenstellungen, Folgerungen aus nichts beweisenden, oft verfälschten Thatfachen und allgemeine Betrachtungen an der Tagesordnung seyen, welche häufig nur dem, der sie anstellt, Vergnügen machen können, und deren Einseitigkeit und geringe Haltbarkeit mit der vornehmen, alles andre Streben und jede fremde Ansicht übermüthig verachtenden Selbstgenügsamkeit, womit sie zur Schau gestellt werden, einen Bedauern erweckenden Contrast macht.

Wie in den beiden höhern Wirbelthierklassen, so zerfällt auch in dieser das Respirationsorgan nach der Analogie des Darmkanals meistens in einen, die Luft bloß zuleitenden, und einen zweiten Theil, worin die, durch den erstern in ihn gedrungene Luft die bekannten Veränderungen erleidet, indem sie mit dem in seinen Wänden kreisenden Blut in Wechselwirkung tritt, die *Luftröhre* und die eigentliche *Lunge*.

I. *Luftröhre*.

Die Gränzen der Luftröhre lassen sich, wie sich aus der Beschreibung ihrer Zusammensetzung ergeben wird, bei den Amphibien nicht so genau als bei den

meisten übrigen Thieren bestimmen, indem bei mehrern, namentlich *Ophidiern*, der Theil des Respirationsystems, welcher durch seine Lage der *Luftröhre* der übrigen entspricht, durch seinen Bau die *Lungen* derselben selbst in einem noch höhern Grade darstellt als der, welcher durch seine Lage, seinen Durchmesser und seine äußere Gestalt mit ihrer *Lunge* übereinkommt, und bei dem meisten geschwänzten *Batrachiern* in der That das Respirationsorgan sich selbst überall so ganz gleich ist, daß eine Abtheilung desselben in *Luftröhre* und *Lunge* nicht angenommen werden kann. Im Allgemeinen aber kann man mit diesem Namen den Abschnitt des Respirationsorgans belegen, welcher sich von der Mundhöhle, vor der Speiseröhre liegend, bis in die Gegend des Herzens begiebt, und hier ununterbrochen in die *Lunge* übergeht.

Seine *äußere Gestalt*, seine *Zusammensetzung*, seine *Länge*, seine *Weite*, sein *Eintritt in die Lunge*, bieten mehrere, nicht unmerkwürdige Verschiedenheiten dar.

I. Äußere Gestalt. Die *Luftröhre* der *Amphibien* ist im Allgemeinen *cyllindrisch*. Nur bei mehreren, nicht allen *Ophidiern*, namentlich bei *Coluber*, *Crotalus* und *Vipera berus* und *Weigeli*, nicht aber bei *V. Naja*, ferner *Tortrix*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Anguis*, also nicht bei den höhern, erweitert sich allmählich dieser zwischen der Mundhöhle und dem Herzen befindliche Theil. Jene Erweiterung macht indessen wahrscheinlich keine Ausnahme von dem Gesetz, indem sich sogleich ergeben wird, daß wahrscheinlich dieser ganze erweiterte Theil richtiger *Lunge* als *Luftröhre* genannt wird.

Sehr allgemein bildet die *Luftröhre* nur in ihrem vordern Theile einen einfachen Gang, spaltet sich dagegen in ihrem hintern in zwei *Luftröhrenäste*, welche sich in die *Lunge* öffnen. In Hinsicht auf Anwesenheit

einer solchen Spaltung und verhältnißmäßige Länge des Stammes zu den Aesten, verhältnißmäßige Weite der letztern, finden sich viele Verschiedenheiten. Nach den gewöhnlichen Angaben ¹⁾ spaltet sich die Luftröhre bei den *Ophidiern*, eben so bei der grünen *Eidechse* nicht, und, mit Ausnahme der *Krokodile*, noch mehr der *Schildkröten*, wozu man noch die *Batrachier* rechnen kann, sind die Aeste, im Verhältniß zum Stamme und zu den Lungen, bei allen Reptilien sehr kurz.

Hiegegen kann man bemerken, daß

1) bei den meisten *Ophidiern*, sofern sie, wie sich weiter unten ergeben wird, mit einer doppelten Lunge versehen sind, wirklich eine solche Spaltung Statt findet, wenn gleich der eine Luftröhrenast häufig auch hier, indessen nur bei denen, deren Lungen einander sehr ungleich sind, viel kleiner und in jeder Hinsicht unvollkommener ist als der andre;

2) wie schon *Caldesi* ²⁾ bemerkte, nicht bei allen, sondern nur den *Landschildkröten* die Spaltung so weit nach vorn Statt findet, daß die Luftröhre sehr kurz, die Aeste dagegen sehr lang sind. Wirklich ist zwar bei *T. graeca* das Verhältniß des Stammes zu den Aesten nur wie 1:7, dagegen bei *Emys europaea* wie 2:1, bei *Ch. imbricata* selbst wie 3:1.

3) Nach *Cuvier* spaltet sich die Luftröhre bei den *Krokodilen* weit später als bei den *Schildkröten*, indessen gilt dies nur im Vergleich mit *Testudo graeca* und *Emys europaea*, denn bei *Crocod. americanus* ist das Verhältniß des Stammes zu den Aesten wie bei *Ch. imbricata*, 3:1.

¹⁾ *Cuvier* S. 323.

²⁾ *Offerv. intorno alle Tartarughe etc.* Fir. 1687. p. 71 ff.

4) Außer den Krokodilen und der Schildkröte unterscheidet sich noch *Tupinambis bengalensis* von den übrigen Amphibien durch die Länge seiner Luftröhrenäste, indem, ungeachtet der Stamm beträchtlich lang ist, sein Verhältniß zu dem der Aeste wie 2:1 ist, so daß also die Theilung sogar früher als bei *Ch. mydas* und den Krokodilen geschieht. Die beträchtliche Länge der Luftröhrenäste der *Pipa*, von welcher *Cuvier* nicht redet, hat schon *Rudolphi* richtig bemerkt¹⁾.

Sie sind in der That mehr als halb so lang wie die zusammengefallenen Lungen, und die *Pipa* unterscheidet sich hiedurch nicht nur von den übrigen *Batrachiern*, sondern nähert sich auch durch diesen Umstand den *Cheloniern*.

5) Daß bei den *Batrachiern* die Luftröhrenäste unmittelbar unter dem Kehlkopfe anfangen, sagt *Cuvier* im Allgemeinen²⁾. Hiernach haben sie, wie *Rudolphi* auch für die *Pipa* ausdrücklich und mit Recht bemerkt, gar keinen Luftröhrenstamm; indessen besitzen wirklich einige, namentlich die *Landsalamander*, einen kurzen Stamm, der sich aber bald in die, nur wenig längern Aeste spaltet.

2. *Zusammensetzung.* Die Luftröhre ist in ihrem Stamme und Aesten entweder bloß häutig, oder sie besteht außerdem aus Knorpelringen.

Bloß häutig ist sie bei den *Batrachiern*, namentlich dem *Proteus*; den *Land-* und *Wassersalamandern*, den hieländischen *Kröten* und *Fröschen*.

Dagegen finden sich unter den *Batrachiern* bei der *Pipa*, den *Ophidiern*, *Sauriern* und *Schildkröten* Knorpel-

1) Breyer de Rana Pipa. p. 15.

2) S. 323.

pelringe, welche immer sehr dicht an einander stehen und nicht durch Muskelfasern verbunden werden.

Im Allgemeinen sind diese Knorpelringe vollständig; doch machen hiervon mehrere Amphibien eine Ausnahme.

Schon Cuvier hat dies für die *Ophidier*, unter den Sauriern für das Krokodil und das Kamäleon bemerkt ¹⁾.

Wirklich ist es richtig, daß bei den *Ophidiern* im Allgemeinen die Luftröhre in dem hintern Theile ihres Umfangs keine Knorpelringe hat; allein zu allgemein ist eine andre Angabe von Cuvier ²⁾, daß in dem obern, größern Theile des Umfangs der Luftröhre sich ein zartes Netz finde, welches sich in die Zellen der Lunge fortsetze. Zwar kommt ein solcher netzförmiger Bau wirklich den von mir untersuchten *Colubern*, unter den *Vipern* *V. berus* und *Weigeli*; eben so *Crotalus horridus* zu; allein er fehlt bei allen *Boa's*, welche ich vor mir habe, den *Amphisbänen*, *Tortrix scytale*, *Anguis fragilis* und *Vipera naja*. Wenn gleich bei allen *Ophidiern*, so viel ich weiß, die Luftröhre in ihrem ganzen Verlauf im obern Theile ihres Umfangs bloß häutig ist, so nimmt doch bei den eben erwähnten der zellige Bau derselben erst in der Gegend des Herzens, wo der gewöhnlich allein so genannte Lungeusack anhebt, seinen Anfang, und auch da, wo dieser zellige Bau schon sehr weit nach vorn erscheint, ist doch der vorderste Theil des häutigen Zwischenstückes, bei allen *Ophidiern*, ganz glatt. Am frühesten erscheint der zellige Bau bei *Crotalus horridus*, dem *Vipera berus* zunächst steht. Im Allgemeinen sind, wie Cuvier angiebt, diese Zellen unvollkommener als die Lungenzellen, in

1) S. 324.

2) S. 326.

welche sie übergehen ¹⁾), indessen machen hievon mehrere, z. B. *V. berus* und *Crotalus horridus* eine sehr merkwürdige Ausnahme, indem hier sowohl ihre Zahl als Tiefe weit beträchtlicher als die, besonders im Vergleich mit ihnen kaum vorhandenen Zellen des eigentlichen Lungenfackes ist, so dafs sich dieser zu ihnen wie sonst sein hinterer Theil zu seinem vordern verhält. Dürfte man besonders hienach nicht den ganzen Theil des Respirationsorgans, an welchem sich dieser zellige Bau findet, zur Lunge zählen? Unstreitig spricht die, mit dem zelligen Baue immer zugleich eintretende Erweiterung des Sackes, während die nicht zellige Luftröhre der übrigen Ophidier in ihrem ganzen Verlauf verhältnismäfsig weit enger und überall gleichmäfsig weit ist, sehr für diese Ansicht, die noch besonders durch die Bemerkung unterstützt wird, dafs die, dadurch gesetzte Kürze der Luftröhre die niedrigeren Ophidier den *Batrachiern* und *Fischen* nähern würde. Ausser allen Zweifel aber wird wohl ihre Richtigkeit durch die Bemerkung gesetzt, dafs die Anordnung der Lungengefäfsse damit vollkommen übereinstimmt. *Cuvier* sagt zwar von der Lungenpulsader der Ophidier allgemein: „sie steigt in die Höhe, wendet sich dann von der Grundfläche des Herzens nach hinten, und geht längs der hintern Fläche der Lunge von vorn nach hinten herab“ ²⁾; „allein dies gilt nur für die Ophidier, deren vor dem Herzen liegender Theil des Respirationsorgans keine Zellen hat.“ Hier wendet sich in der That die ganze Lungenpulsader nach hinten. Bei den übrigen dagegen schickt sie einen Ast nach vorn ab, dessen Gröfse im geraden Verhältnifs mit der Zellenentwicklung des vordern Theiles steht, und

1) S. 326.

2) S. 284.

der bei *Vipera* und *Crotalus horridus* gröfser als der hintere, bei *Coluber natrix* dagegen bedeutend kleiner ist. Die von Cuvier angegebne Bildung fand ich nur bei *Amphisbaena*, *Vipera naja*, *Tortrix*, *Anguis fragilis* und *Boa*. Es ist also wohl keinem Zweifel unterworfen, daß man den Anfang der Lunge da zu suchen hat, wo die Zellenbildung anfängt. Daß der gänzliche Mangel des zelligen Baues in dem vor dem Herzen gelegenen Theile der Luftwege, der gerade bei den höhern Ophidiern vorkommt, sie auf eine interessante Weise den Sauriern nähert, leuchtet von selbst ein.

Unter den Sauriern kommt ferner nicht bloß dem Krokodil und dem Kamäleon die Unvollkommenheit der Luftröhrenringe zu. Sie verhält sich so in ihrem ganzen Verlauf z. B. bei *Tupinambis bengalensis* und *Iguana delicatissima*.

Bei *Tupinambis americanus*, *maculatus*, *Gecko aegyptiacus*, sind die Luftröhrenringe in einer längern oder kürzern Strecke im untern Theile der Luftröhre unterbrochen.

Bei der *Pipa* sind sie in der ganzen Länge der Luftröhrenäste unvollkommen.

3. Länge. Die Länge der Luftröhre, d. h. des Stammes und der Aeste zusammen, indem die verhältnismäßige Länge beider unter einander schon betrachtet wurde, bietet mehrere Verschiedenheiten dar.

Bei den *Batrachiern* ist sie, mit Ausnahme der *Pipa* sehr kurz; unter den *Ophidiern*, wenn man richtig nur den nicht zelligen Theil des Respirationsystems Luftröhre nennt, bei den niedrigern, namentlich *Coluber*, *Vipera berus* und *Weigeli*, *Crotalus horridus* sehr kurz, bei den übrigen *Ophidiern* dagegen, den *Sauriern* und *Cheloniern* immer ansehnlich.

4. Weite. Die verhältnismäßige Weite variirt gleichfalls. Bei den *Batrachiern* ist sie im Allgemeinen

am weitesten, hierauf folgen die *Ophidier*, auch wenn man nur den obern nicht zelligen Theil des Respirationsorgans als Luftröhre ansieht, dann die *Chelonier*, zuletzt die *Saurier*, wo sie im Allgemeinen verhältnißmäßig am engsten ist. Nur beim *Gecko* finde ich sie auffallend weiter als bei den meisten übrigen. Dagegen ist sie besonders bei *Tupinambis bengalensis* auffallend eng.

5. Die Stelle, an welcher die Luftröhre in die Lunge tritt, ist sehr allgemein dem obern Ende näher als dem untern, fast immer dem erstern sehr nahe, oft das obere Ende selbst, wo dann besonders deutlich die Lunge nur der erweiterte Bronchus ist. Die letztere Bildung kommt bei allen *Batrachiern*, den meisten *Ophidiern*, namentlich *Coluber*, mehreren *Vipern*, *Crotalus*, unter den *Eidechsen* bei *Gecko* und *Chamaeleon pumilus* vor. Bei den übrigen dagegen bildet die Lunge auf einer oder beiden Seiten der Luftröhre, meistens auf der äußern, einen längern oder kürzern, stumpfspitzigen Fortsatz, eine Andeutung der bei *Tupinambis bengalensis* und *Crocodylus* vorkommenden sehr tiefen Einlenkung des Luftröhrenastes in die Lunge, welche beim erstern etwas über, beim letztern selbst unter der Mitte der Lunge Statt findet.

II. L u n g e.

Die äußere Gestalt, Zusammensetzung, Zahl und Größe der Lunge sind die vorzüglichsten Momente, durch deren Betrachtung sich die bisherigen Kenntnisse des Gegenstandes vervollständigen lassen.

1) *Äußere Gestalt.* Die äußere Gestalt der Reptilienlungen ist im Allgemeinen mehr oder weniger länglichrundlich. Die Gestalt des ganzen Körpers und die Zahl der Lungen scheint auf sie einigen Einfluß zu haben. In

ersterer Hinsicht sind sie bei den ungeschwänzten *Batrachiern* wenig, bei den geschwänzten äußerst länglich, bei den *Schildkröten* platter als bei den übrigen Reptilien. Die längliche Form der Lunge der *Ophidier* scheint von beiden Bedingungen abzuhängen. Gegen das hintere Ende sind sie meistens mehr oder weniger zugespitzt.

2) *Zusammensetzung.* Die Lungen der Reptilien bestehen aus einer zarten Schleimhaut, einer Fortsetzung der Luftröhrenhaut, einer dickeren, äußern, sie umgebenden serösen Haut, welche vom Brustbauchseil stammt, und einem zwischen beiden befindlichen, nach innen vorspringenden, und mehr oder weniger unregelmäßige, vertiefte, nach der Höhle der Lungen offene Räume, *Zellen*, bildenden, faserig - knorpeligen Gewebe, in welches sich die Luftröhrenknorpel fortsetzen. Im vordern Theile der Lunge bestehn diese Zellen aus höhern Wänden, und ihre innere Fläche ist durch mehrere, niedrigere Vorsprünge ungleich. Nach hinten werden sie allmählich sowohl niedriger, als größer, die kleinern Zellen, ja bei den meisten *Ophidier* und einigen *Sauriern* selbst die größern, verschwinden hier ganz. Bei den geschwänzten *Batrachiern*, mit Ausnahme der *Erdsalamander*, fehlt dieses Gewebe, und die durch dasselbe gebildeten Zellen ganz, und die Lunge ist daher, auf eine mit andern Bildungerscheinungen übereinstimmende Weise, hier in ihrer ganzen Ausbreitung so unvollkommen als bei den höhern Geschlechtern in ihrem *hintern* Theile gebildet. Muskelfasern konnte ich hier so wenig als in der Luftröhre finden.

A) *Batrachier.* Die Zusammensetzung der Lungen ist bei den *Batrachiern* am einfachsten. Bei mehreren geschwänzten, namentlich *Siren*, *Proteus*, *Triton*,

sind es bekanntlich blofs einfache, glatte, dünnhäutige Säcke; bei den ungeschwänzten dagegen, unter den geschwänzten auch bei *Salamandra*, grobzellige, einfache Säcke. *Salamandra*, *Bufo*, *Rana* und *Hyla* unterscheiden sich im Allgemeinen nicht, dagegen ist die innere Oberfläche der Lunge bei *R. Pipa* etwas mehr vergrößert, sofern sich von dem äußern und innern Theile des Umfangs derselben mehrere kurze Querwände erheben, wodurch auf jeder Seite ungefähr 8 — 9 über einander liegende Abtheilungen gebildet werden, die Zellen feiner sind, und sich oben und innen eine eigne kleine Verlängerung, vielleicht die Andeutung eines zweiten Lappens, wie bei mehreren *Sauriern*, findet.

Bei keinem von mir untersuchten *Batrachier*, ausser den zuerft erwähnten, sind übrigens die Lungen in ihrem hintern Theile an der innern Fläche ganz glatt.

B) *Ophidier*. Die Lungen der *Ophidier* bieten in Hinsicht auf den Grad ihrer Zusammensetzung bedeutende Verschiedenheiten dar. Nach *Cuvier* verlängern sie sich bei allen in eine sehr dünne, an der innern Fläche ganz glatte, zellenlose Blase ¹⁾. Diese Angabe ist zwar für *Coluber*, *Crotalus*, *Vipera*, richtig, nicht aber für *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Typhlops*, *Boa* und *Anguis* gültig, indem bei diesen die Lunge bis zu ihrem hintern Ende deutlich zellig ist. Am meisten kommt *Tortrix*, wie durch ihren übrigen Bau, so auch durch diese Bedingung, mit den vorerwähnten überein, indem die Zellen schon vom zweiten Drittheil an ziemlich plötzlich beträchtlich weiter und niedriger werden, und endlich fast ganz verschwinden. Hierauf folgt *Boa*, dann *Amphisbaena*, am vollkommensten ist auch in dieser Hin-

1) S. 331.

sicht *Anguis fragilis*. Wieder also eine Annäherung gerade dieser Geschlechter an die höhere, und namentlich die Saurierbildung, welche wohl berücksichtigt zu werden verdient. *V. naja* kommt durch diese Anordnung der innern Lungenfläche mit den übrigen niedrigen Schlangen überein, und bietet also, da die Zellerbildung erst in der Gegend des Herzens anfängt, eine interessante Vereinigung der Charaktere der höhern und niedern Schlangen dar.

Ein ferneres Moment ist die Verschiedenheit der Feinheit der Zellen. Vergleicht man hier in den verschiedenen Arten bloß den hinter dem Herzen befindlichen, am stärksten erweiterten Theil, welchen man gewöhnlich allein *Lunge* nennt, so ergeben sich bedeutende Verschiedenheiten.

Dieser ist z. B. bei *V. berus*, *Crotalus horridus*, außerordentlich dünnwandig, und nur aus sehr großen und äußerst niedrigen Zellen gebildet; dagegen bei *V. naja*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Tortrix*, *Anguis*, auch vielen *Colubern* sehr feinzellig. Die hiedurch gesetzte Verschiedenheit aber verschwindet, wenn man auch den vor dem Herzen liegenden Theil des Respirationsorgans berücksichtigt, indem dieser bei den ersten Arten eben so feinzellig und zusammengesetzt ist als der hinter dem Herzen liegende der übrigen. Offenbar ein neues Argument für die Ansicht, daß hier dieser Theil zugleich Lunge sey. Diese Ansicht wird noch mehr durch die bei einigen Arten, z. B. *Coluber audax* und *compressus*, *Pelamis fasciatus*, *Typhlops crocotatus* vorkommende Bildung bestätigt, wo sich in der Gegend des Herzens eine starke, nicht durch Einblasen von Luft zu zerstörende Einschnürung findet, welche die vordere und hintere Lungenhälfte von einander auf ähnliche Weise als bei mehreren Fischen die vordere und hintere Schwimmblasenhälfte sondert. Hiernach schiene also auch hier das seitliche

Doppeltwerden der Lunge durch longitudinales angedeutet.

Die innere Oberfläche der Schlangenzungen bietet noch einige andere Verschiedenheiten dar. Bei mehreren ist ihr ganzer Umfang zellig. So verhält es sich bei *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Anguis*, *Boa*. Auch bei den meisten von denen, wo sich der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege mehr oder weniger stark als Lunge entwickelt hat, ist doch der vordere Abschnitt des hintern in seinem ganzen Umfange gleichmäßig zusammengesetzt, selbst wenn die Zellen, wie bei *Crotalus* und *Vipera berus*, nur klein sind. Merkwürdig ist daher eine Ausnahme, die *V. naja* insofern macht, als bei ihr durch die ganze Länge auch des zelligen Theiles ein glatter, in den vordern Theil des Umfangs der Luftröhre übergehender, aber bloß häutiger, ungefähr ein Viertel der ganzen Höhle betragender Streifen herabläuft.

Am merkwürdigsten aber ist die Bildung der Lunge von *Typhlops crocotatus*. Der zellige Bau der hintern Wand des Respirationsorgans fängt schon in sehr geringer Entfernung von der Mundhöhle an, und wird bald dadurch noch zusammengesetzter, daß sich einzeln und paarweise stehende stärkere Vertiefungen bilden, deren Anfang von oben nach unten allmählich zunimmt, und die dadurch immer mehr als Säcke erscheinen. Vorzüglich ist diese Bildung unterhalb des Herzens entwickelt, wo sich die Lunge in der obern Hälfte stark erweitert, und, gerade wie die Lunge der Schildkröten, in dieser obern Hälfte aus 9 — 10 queren, zum Theil wieder durch Längenvorsprünge abgetheilten Säcken besteht, welche sich in die bis zur Mitte dieses hintern Theiles absteigende Luftröhre einzeln öffnen und außerdem nicht mit einander communiciren. Wo in der hintern Hälfte die Knorpelringe der Luftröhre aufhören, sind auch diese Querwände sehr niedrig, und

die Lunge bildet daher hier einen einfachen, doch bis zum hintern Ende mit weiten Zellen besetzten Sack.

Typhlops lumbricalis hat diesen merkwürdigen Bau nicht, sondern nur die gewöhnliche Zellenbildung.

C) *Saurier*. Bei den Sauriern finden sich die vorzüglichsten Gradationen in der Ausbildung der Lunge, welche den übrigen Ordnungen getrennt und einer jeden mehr oder weniger eigenthümlich zukommen, und nirgends giebt es unmerklichere und mannichfachere Uebergänge von der unvollkommnern zur vollkommnern Form als hier, wenn dies gleich die bisherigen Beschreibungen, namentlich von *Cuvier*, nicht vermuten lassen, indem er die Lungen aller *Saurier*, mit Ausnahme des *Krokodils*, als einfache zellige Säcke schildert, welche nur bei dem *Kamäleon* und *Agama marmorata* an ihrem hintern Ende in Anhänge auslaufen¹⁾.

Diese einfachste Form kommt in der That bei mehreren *Sauriern* vor. Namentlich haben *Chamaeleon pumilus*, *Lacerta aneiva*, *jamaicensis*, *turcica*, *Stellio brevicaudatus* und *Cordylus*, *Agama marmorata*, *Tupinambis americanus* und *maculatus* bloß Säcke, deren innere Fläche in ihrem vordern Theile durch etwas tiefere Zellen ungleich ist als im hintern. Schon unter diesen aber giebt es, außer den nachher für alle zu betrachtenden Verschiedenheiten in der Entwicklung des Umfangs der innern Oberfläche der Lunge, zwar zarte, aber desto interessantere Abstufungen, welche allmählich zu mehr zusammengesetzten Formen führen. Statt daß bei mehreren, z. B. *Chamaeleon pumilus*, die ganze innere Fläche nur Zellen bildet, verläuft bei andern, namentlich z. B. *Tupinambis americanus*, von dem

1) S. 330. 331. 347.

äufsern und innern Theile des Umfangs der, sich in den obern Theil der Lunge öffnenden Luftröhre ein stark vorspringender, knorpliger Längsstreifen bis gegen das hintere Ende, und von seinen beiden Seiten gehen die zahlreichen queren Hauptäste so ab, daß sie unter einander zusammenfliessen und wieder kleinere, anastomosirende absenden. Offenbar eine Andeutung der, durch die höher entwickelten Lungen als Kanäle fortlaufenden, sich verzweigenden Luftröhrenäste.

Ferner giebt es ausserdem eine nicht unbeträchtliche Menge von *Sauriern*, wo sich sehr deutlich ein Streben zu einer Vertheilung der Bronchien im Innern der Lunge nach dem Typus der Säugthiere offenbart, welches in der Bildung der Lunge der *Krokodile* und einer andern Art seine höchste Vollendung erreicht. Hieher gehören namentlich *Lacerta viridis*, *Gecko aegypt.*, *Agama calotes*, *Scincus officinalis*, *Stellio vulgaris*, *Chamaeleon vulgaris*, *Iguana delicatissima*, deren Lungenbildung auf verschiednen Wegen zu diesem Ziele führt. Bei *Lacerta viridis* scheint die Bildung am unvollkommensten. Längs dem äufsern Rande der Lunge steigt eine, aus ungefähr 12 Zellen, von denen die mittlern die grössten sind, gebildete Reihe bis gegen das hintere Ende der Lunge herab. Diese Zellen sind da, wo sie sich in den weiten Lungenfack einmünden, am weitesten, und durch beträchtliche Querwände völlig von einander getrennt.

Beim *Gecko* ist die Bildung wenig vollkommner. Von dem Eintritte der Luftröhre an verläuft, in der Richtung derselben, an der äufsern Seitenwand der Lunge, durch die ganze Länge derselben, bis zu ihrer Spitze eine einfache Reihe dicht stehender Zellen, welche sich, ungefähr funfzehn an der Zahl, durch ihre Grösse sehr leicht von den übrigen, die ganze innere Fläche der

Lungen ungleich machenden, gewöhnlichen unterscheiden.

Die fünf obern, namentlich die dritte bis fünfte, sind die engsten, aber tiefsten, die darauf folgenden fünf bis sechs die grössten, die untersten wieder kleiner als diese. Die obern steigen von oben nach unten schräg herab, und haben auf $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser über zwei Linien Tiefe. Längs des äussern Randes dieser Zellenreihe verläuft übrigens ein knorplicher Längenvorsprung, bis fast zum hintern Ende, der bald nach seinem Entstehen einen weit kleinern, nur ungefähr die Mitte erreichenden Ast abgibt.

Bei *Scincus officinalis* und *Agama calotes* ist die Bildung zusammengesetzter. In beiden findet sich nämlich ausser der eben beschriebnen obern Zellenreihe des *Gecko* ihr gegenüber eine zweite, untere, um die Hälfte kürzere. Zugleich haben sich neben beiden Hauptreihen niedrigere Nebenzellen angebildet, während der übrige Raum zwischen beiden durch die gewöhnlichen flachern und grössern Zellen angefüllt wird. Bei *Agama calotes* ist die Bildung vollkommener als bei *Scincus*, weil die Zellen, vorzüglich der untern Reihe, weit tiefer sind.

Hierauf folgt *Stellio vulgaris*, wo unter den von mir untersuchten *Sauriern* zuerst eine Theilung jedes Lungenfackes erscheint. Dicht unter dem Eintritte des kurzen Luftröhrenastes biegt sich eine von der äussern zur innern Wand der Länge nach verlaufende Scheidewand von oben nach unten, wodurch der Sack in eine obere vordere, weit kleinere, und eine untere, hintere, weit grössere Hälfte zerfällt, welche beide durch eine verhältnissmässig enge Oeffnung, die gemeinschaftliche Mündung des Luftröhrenastes, zusammenhängen. Der hintere Sack wird wieder auf ähnliche Weise, doch sehr unvollkommen, durch eine aufsehn-

liche, vom hintern Ende nach vorn auslaufende Scheidewand in zwei Hälften getheilt. Ausserdem springen vom obern Rande des obern Sackes eine kleine Leiste, von dem hintern des untern mehrere grössere und kleinere hervor, wodurch noch kleinere und unvollkommnere Abtheilungen gebildet werden, welche denen in den Lungen des *Gecko* entsprechen.

Dieselbe Bildung ist in den Lungen des *Leguan* mehr vervollkommnet. Die Lunge ist durch eine längere Scheidewand in zwei Hälften geschieden, welche sich von denen des *Stellio* vorzüglich dadurch unterscheiden, dass die hintere untere verhältnissmässig weit ansehnlicher, ungefähr halb so lang als die vordere ist. Noch deutlicher als dort öffnet sich der Luftröhrenast zugleich in beide Säcke. Aehnliche Zellen als dort finden sich auch hier, aber in grösserer Menge und von beträchtlicherer Tiefe.

Weder bei *Stellio* noch *Leguan* findet zwischen den beiden Säcken, an irgend einer Stelle, ausser ihrer gemeinschaftlichen Oeffnung in den Luftröhrenast, ein Zusammenhang Statt.

Beim gewöhnlichen *Kamäleon* endlich ist die Bildung insofern zusammengesetzter, als die Zahl der Abtheilungen der Lungenhöhle grösser ist, einfacher aber durch die gegen das untere Ende der letztern befindliche Communication derselben. Dicht unter dem Eintritt des Luftröhrenastes nämlich befinden sich zwei von vorn nach hinten auf einander folgende Scheidewände, von welchen die untere, längere bis zum hintern Ende der Lunge herabreicht, die obere weit kürzer ist.

Zwischen beiden und dem obern und untern Rande der Lunge erstrecken sich die weiten Gänge, welche unter ihnen, so wie oben, zu einer gemeinschaftlichen Höhle zusammenfliessen, die sich in die Lungenanhänge spaltet. Die vordere ist nur in ihrem kleinern obern Theile vollkommen, im untern durch viele Oeffnungen durchbrochen.

Am zusammengesetztesten ist endlich die Form bei *Tupinambis bengalensis* und den *Krokodilen*. Beim erstern theilt sich der Luftröhrenast, indem er die Lunge etwas vor ihrer Mitte erreicht, in einen größern hintern, und einen kleinern vordern Zweig, von welchen jener in der Richtung des Stammes fortgeht, dieser sich nach oben wendet. Beide verlaufen eine ziemliche Strecke auferhalb der Substanz der Lunge, dann treten sie in dieselbe, und senden dicht neben einander eine ansehnliche Menge meistens paarweise stehender Gänge ab, welche sich zu Säcken erweitern, die bis zur Oberfläche reichen, und die in dem Maasse weiter und zu ihrer innern Fläche weitmaschiger sind, als sie später abgehen. Zuletzt zerfallen beide Zweige in zwei große Säcke, von welchen die hintern beträchtlich größer und weiter als die vordern, beide sehr weitmaschig, doch der vordere viel weniger als der untere sind.

Beim *Kaiman* bemerkt man keine Theilung des Bronchus in zwei Aeste. Er setzt sich nur nach hinten deutlich fort, und schickt eine weit geringere Anzahl von verhältnißmäßig größern Zweigen ab. Unter diesen ist einer, der sich nach vorn wendet, und sogleich zu einem ansehnlichen Sacke mit einigen queren Abtheilungen ausbreitet, der größte; dann folgen etwa 9 — 10, von denen sich einer nach oben und vorn, die übrigen nach den Seiten und hinten begeben, und hier in, durch tiefe Zwischenwände abgetheilte Säcke anschwellen. Der hintere Theil der Lunge ist hier auf eine merkwürdige Weise der bei weitem zusammengesetzteste, während der vordere weite, mit kaum merklichen Zellen besetzte Sacke bildet, so dals also die Lunge des *Krokodils* gerade nach einem, dem der übrigen *Saurier* entgegengesetzten Typus gebildet ist. Der *bengalische Tupinambis* macht indessen den Uebergang von jenen zum *Krokodil*.

Die Gröfse und Zusammensetzung der Zellen an der innern Oberfläche der *Saurierlungen* variirt außerordentlich, und es ist zu bedauern, daß *Cuvier* hierüber gar keine Angaben hat. So viel ich urtheilen kann, sind die Lungen von *Chamaeleon pumilus* am unvollkommensten, in der That ganz froschartig, die Zellen sehr groß, ihre Wände niedrig, und im Innern kaum im vordern Theile etwas abgetheilt. Hierauf folgt *Ag. Calotes*, dann *Agama marmorata*, auf diese *Chamaeleon vulgaris*. Diese vier bilden eine merkwürdige Stufenfolge, besonders sofern in den beiden erstern der hintere Theil der Lunge äußerst weitzellig und einfach ist, so daß, wenn sie gleich noch durchaus zellig, und nicht in Anhänge gespalten ist, diese doch um so mehr schon angedeutet sind, als die Lungen dort verhältnißmäßig größer als in den letztern Arten ohne die Anhänge sind.

Hierauf folgen die Lungen von *Scincus officinalis*, *Gecko*, *Lacerta tarcica*, *viridis*, *Iguana delicatissima*, bei weitem am feinzelligsten aber sind sie bei *Tupinambis americanus*, der auch schon durch die beiden deutlichen Längenrippen an der innern Fläche sich an die höhere Form schloß, und also durch beide Bedingungen, wenn gleich sein Lungenfack ohne Abtheilung ist, dem *bengalischen Tupinambis* verwandt erscheint.

D) Die *Chelonier* haben, wenn gleich *Cuvier* den *Krokodilen* den Vorzug vor ihnen zu geben scheint¹⁾, die am meisten ausgebildeten Lungen. *Cuvier* hat sie im Allgemeinen beschrieben, und zugleich die gradweisen Verschiedenheiten der *Land-* und *Seeschildkröten* angegeben. Noch genauer, und nicht bloß dies, sondern auch zum Theil richtiger ist hierüber *Caldesi*²⁾.

1) A. a. O. S. 332.

2) A. a. O. S. 71—73.

Bei den *Landschildkröten* ist die Bildung weit unvollkommener, als bei den *Seeschildkröten*. Die Luftröhre verläuft in beiden in gerader Richtung durch die ganze Länge der Lunge, nicht weit von ihrem innern, hintern Rande entfernt, ohne bedeutend an Weite abzunehmen. Dicht unterhalb ihres Eintrittes rücken die Knorpelringe bei der *griechischen Schildkröte* weiter aus einander, bleiben aber bis etwas unterhalb der Mitte regelmäßig, von hier an werden sie unregelmäßig und mehr netzförmig. Von dem innern Theile ihres Umfangs gehen von oben nach unten in ungefähr gleichen Entfernungen fünf bis sechs länglichrunde, sehr weite Oeffnungen in eben so viele völlig von einander abge sonderte, kleine, nach innen und hinten vorspringende Säckchen, vom äufsern, genau zwischen jenen, eben so viele von ungefähr gleicher Gröfse, die sich in ähnliche kleine Säcke, und von diesen durch mehr oder weniger weite Oeffnungen in weit gröfsere, quere, fast die ganze Breite der Lunge einnehmende, öffnen. Auch diese sind unter einander und von den ersterwähnten durch Zwischenwände vollkommen getrennt. Alle sind, wie gewöhnlich, durch Hervorragungen, welche ungleichseitig vieleckige Räume einschliessen, ungleich. Die Anordnung ist in allen Gegenden der Lunge genau dieselbe.

Weit zusammengesetzter ist der Bau der *Meerschildkrötenlunge*. Der Luftröhrenast, welcher dieselbe Lage hat, ist verhältnismäßig zur Lunge viel enger, besteht aus einer weit gröfsern Anzahl von Knorpelringen, und statt ungefähr zwölf verhältnismäßig sehr weiten Oeffnungen, durch welche er bei den *Landschildkröten* in der That *zerrissen* wird, finden sich hier *sechzig* verhältnismäßig weit kleinere, von denen zwanzig gröfsere unregelmäßig paarweise, die übrigen, viel kleinern, zwischen diesen ohne bestimmte Ordnung stehen. Alle

föhren zu Gängen, welche von innen und hinten nach vorn und außen verlaufen, und, vorzüglich die grössern, sich durch mehrere Nebenzweige spalten, endlich gegen ihr Ende sackförmig, blind endigen; immer durchaus von einander getrennt sind, so dass Einblasen von Luft in einen jeden einzelnen nur ihn anfüllt, und, wenn die Theile nicht zufällig verletzt sind, Luft oder eingebrachte Flüssigkeiten aus einem Sacke selbst durch den stärksten Druck nicht in den benachbarten gebracht werden können. Das Knorpelgewebe des Luftröhrenastes setzt sich als ein weniger regelmässiges Netz in einer ziemlichen Strecke in die untergeordneten Aeste fort, und geht dann in ein weiches, mehr sehnartiges, über. Die dadurch gebildeten Zellen sind verhältnissmässig weit enger, tiefer und zahlreicher als bei den *Land schildkröten*.

Alle Nebenäste des Bronchus, vorzüglich die grössern, zerfallen vorzüglich in zwei Reihen, eine *innere* und eine *äussere*, welche neben einander, aber durch eine Längenscheidewand, die zugleich ihre Wände bildet, ganz von einander geschieden, bis zum untern Rande der Lunge verlaufen. Gegen das hintere Viertel der Lunge theilt sich der Luftröhrenast in zwei, abermals mehrfach dichotomisch verzweigte Aeste, welche sich zuletzt in der Spitze endigen.

Ungeachtet die Lungen aller *Schildkröten* zusammengesetzter als die der übrigen *Reptilien* sind, so stehen doch die *Land schildkröten* in Hinsicht auf die Feinheit der Zellen den meisten *Sauriern* nach.

Folgendes ist also nach dem bisher Vorgetragenen die Entwicklungsweise der *Amphibienlungen*.

Anfangs zwei lange, einfache, glatte, bloß häutige Säcke, bei den *Salamandern*, *Sirenen*, *Proteas*.

Darauf wird die athmende Oberfläche dieser einfachen Säcke durch knorpligfaserige Vorsprünge vergrößert, welche Zellen von verschiedner Grösse bilden.

Bei

Bei den ungeschwänzten *Batrachiern*, den *Ophidiern*, mehreren *Sauriern*, am meisten bei den letztern, indem ihre Zellen die bei weitem feinsten sind. Auch unter ihnen aber giebt es bedeutende Abstufungen.

Hierauf wird der bis dahin einfache Sack, aufser den Zellen, mehrfach abgetheilt. Zuerst offenbart sich beim *Gecko* im Luftröhrenast das Streben, in der Lunge als sich verzweigender Kanal fortzulaufen, der aber nur in einem Theile seines Umfangs verschlossen ist, und sich in eigne Zellen öffnet; bei *Calotes* und *Scincus* ist die Bildung vollkommner, sofern sich jenem einfachen Halbkanal gegenüber ein zweiter an der vordern Fläche der Lunge bildet, die einander aber noch nicht erreichen. Beim gewöhnlichen *Kamäleon* dagegen vereinigen sich beide, aber in einer verhältnismässig kurzen Strecke, an zwei Stellen, und die Lunge ist nun in dieser Gegend von oben nach unten in drei Lappen zerfallen, welche aber gegen ihr hinteres Ende wieder zu einem zusammenfliessen. Endlich ist bei *Stellio vulgaris* und *Iguana* die Bildung am zusammengesetztesten, indem jede Lunge von oben nach unten in zwei Säcke zerfällt, welche, aufser der Eingangsöffnung, nirgends zusammenhängen. Jeder dieser beiden Säcke wird abermals durch mehrere grössere Vorprünge ungleich, die Andeutung querer und Längenzwände, welche von den Wänden der Lunge aus gegen die Höhle des Luftröhrenastes streben, sie aber erst bei *Tupinambis bengalensis* und den *Krokodilen* in dem grössten Theile, bei den *Schildkröten* in der ganzen Länge der Lungen gleichmässig erreichen. Die bei den *Landeschildkröten* die ganze Dicke der Lunge einnehmenden queren einfachen Säcke werden bei den *Seeschildkröten* nicht blos von vorn nach hinten mehrfach abgetheilt, sondern durch eine Längenzwischenwand in eine äussere und innere Reihe zerfällt. Merkwürdig ist bei dieser allmählichen

Ausbildung einer jeden Lungenhälfte besonders die Analogie derselben mit der Entwicklung der Duplicität der Lunge bei den *Ophidiern*, wo auch der zweite Seitenlappen verhältnismässig sehr klein, unvollkommen, grob-zellig, mit dem grossen äusserlich zu einem verschmolzen ist, bis beide allmählich sich völlig von einander trennen und vollkommen gleichmässig entwickeln.

3) *Zahl.* Bei den meisten *Amphibien*, namentlich allen *Batrachiern*, *Sauriern* und *Cheloniern*, finden sich zwei Lungen, die eben so meistentheils gleich vollkommen sind; die *Ophidier* haben dagegen häufig nur *eine*. *Cuvier* ¹⁾ schreibt sogar allen *Ophidiern* diese Bildung zu, indessen hatte schon *Townson* ²⁾ die Duplicität der *Blindschleichenlunge*, und Herr *Nitzsch* ³⁾ die der *Ringelnatter* nachgewiesen. Später hatte ich dasselbe bei den *Amphisbänen* ⁴⁾, nachher bei dem Geschlecht *Boa* ⁵⁾ angegeben und zugleich bemerkt, dass auch mehrere *Colubern* eine doppelte Lunge besitzen, wie Herr *Nitzsch* schon nach der Analogie der *Ringelnatter* vermuthet hatte. Wirklich einfach habe ich indessen in der That die Lunge

1) bei mehrern von mir untersuchten *giftigen Schlangen*, namentlich *Vipera berus*, *V. Weigelii*;

2) bei mehrern *Coluber*-Arten, namentlich, so viel sich die Arten der in Weingeist mehr oder weniger lange aufbewahrt gewesenen Exemplare bestimmen liessen, bei *Coluber fulvius*, *saturninus*, *compressus*, *triangulum*, *audax*, *dione*, *cobella*;

1) A. a. O. S. 347.

2) Tracts and observat. London 1799. p. 111.

3) De respir. p. 15 ff.

4) Fouquet de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Hal. 1816. p. 30.

5) De Amphibiorum systemate uropoëtico. Hal. 1817. p. 4.

3) bei *Typhlops crocotatus* und *lumbricalis*, *Pelamis fasciatus* gefunden.

Dagegen besitzen auſser den oben angeführten Gattungen *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena* und der *Ringelnatter* mit Bestimmtheit eine doppelte Lunge, 1) *Tortrix scytale*, ferner 2) *Coluber plutonius*, *constrictor*, *flagelliformis*, *molorus*, *cenchoa*, *austriacus*, *janthinus*, *cyaneus*, *domesticus*, *hippocrepis*, *nebulatus*, *quadrilineatus*, *rudis*, *ahetulla*, *heterodon*. 3) *Crotalus horridus*, 4) *Vipera naja*.

Nach diesen Untersuchungen scheint daher bis jetzt der Zahl der Arten nach das Uebergewicht auf der Seite der mit einer doppelten Lunge versehenen *Ophidier* zu seyn. Unter 23 *Coluber*-Arten fand sich bei 16 eine doppelte nur bei 7 eine einfache Lunge. Den Geschlechtern *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena*, *Scytale* und *Crotalus*, und von den *Vipern*, *V. naja* stehen nur zwei *Vipern*, ferner *Typhlops* und *Pelamis* gegenüber; allein auch hier ist bis jetzt die Zahl der mit einer doppelten Lunge versehenen Arten gröſser, indem ich sechs Arten von *Boa*, zwei von *Amphisbaena* untersuchte, und nicht unwahrscheinlich ist es mir, daß eine fernere Untersuchung auch von den nach mir eines zweiten Lungenrudimentes beraubten Schlangen mehreren dasselbe zuerkennen werde, da ich selbst erst bei mehrmals wiederholter Untersuchung desselben Exemplars bei *V. naja* und *Crotalus horridus* die zweite Lunge erkannte, und sie selbst unrichtig früher beiden absprach ¹⁾.

Die Lunge der *Ophidier* ist indessen nicht bei allen nach demselben Typus doppelt, vielmehr finden in allen Hinsichten, namentlich 1) *aufverhältnißmäßige Gröſſe*, 2) *Lage*, 3) *Richtung*, 4) *Zusammenhang mit der groſſen*, 5) *Bau* die bedeutendsten Verschiedenheiten Statt.

F 2

1) Fink a. a. O. p. 4.

1) *Verhältnißmäßige Gröfse.* Das Doppeltwerden der Lunge der *Ophidier* bildet eine sehr vollständige Reihe vom ersten Erscheinen eines kaum merklichen Rudimentes an bis zur fast vollkommenen Gleichheit beider Lungenhälften.

Außerst klein ist das Lungenrudiment bei mehreren *Colubern*, namentlich *Col. natrix*, *heterodon*, etwas ansehnlicher dagegen bei *Tortrix*, beträchtlicher bei den *Amphisbänen*, noch ansehnlicher bei *Col. constrictor*, *flagelliformis*; am größten bei *Boa* und *Anguis*. Merkwürdig ist, daß hier nicht in dem übrigen den *Sauriern* ähnlichsten Geschlecht *Anguis*, sondern bei *Boa* die Duplicität der Lungen am vollkommensten entwickelt ist. Zwar ist in einigen Arten des letztern Geschlechtes das Rudiment der zweiten Lunge verhältnißmäßig nur klein, und, wenn gleich größer als bei den übrigen, weniger entwickelt als bei *Anguis*; allein, während bei dieser die linke Lunge kaum halb so groß als die rechte ist, haben beide bei *Boa reticulata* und *murina* fast dieselbe Gröfse. Auch bei *Boa scytale* und *annulifera* ist die Nebelunge verhältnißmäßig größer als bei *Anguis fragilis*. Bei *Boa carinata* und *constrictor* ist die Nebelunge verhältnißmäßig kleiner, doch immer beträchtlich größer als bei allen übrigen *Schlangen*.

2) *Lage.* Nicht immer befindet sich die Nebelunge auf derselben Seite. Bei allen *Boa's*, *Anguis fragilis*, *Tortrix scytale* liegt sie auf der linken, bei allen von mir untersuchten *Colubern* dagegen und den *Amphisbänen* auf der rechten Seite.

3) *Richtung.* Im Allgemeinen steigt die zweite Lunge neben der ersten herab, so daß ihr blindes Ende ihren untersten, ihr Eingang ihren obern Theil bildet. So verhält es sich bei *Boa*, *Anguis*, und den meisten *Coluber*-Arten. Dagegen steigt bei den *Amphisbänen* der Nebenlappen in die Höhe, der Eingang nimmt die

niedrigste Stelle ein. Bei einem Exemplar von *Col. janthinus* fand ich dieselbe Anordnung, während bei einem andern die stärker entwickelte Nebenlunge auf die gewöhnliche Weise herabstieg. *Tortrix scytale* bietet eine Zwischenstufe dar, sofern die Mündung ungefähr in der Mitte, doch etwas weiter nach unten liegt.

4) *Zusammenhang beider Lungen.* Dieser variiert im Allgemeinen im geraden Verhältniß zu dem Grade der Entwicklung der Nebenlunge. Wo diese, wie bei mehreren *Boa's* und *Anguis fragilis*, stark ist, hängen beide nur mittelbar, durch die Luftröhre, zusammen, indem sich diese in zwei Aeste spaltet, deren jeder an die Lunge seiner Seite tritt. Bei *Boa constrictor* ist dieser Ast so kurz, daß man richtiger sagen kann, die Luftröhre gehe bloß in die große Lunge über, und in den obern Theil von dieser öffne sich die Nebenlunge unmittelbar durch eine etwas verengte Stelle, an welcher sich einige unvollkommene Knorpelringe finden. Bei den *Colubern* findet sich eben diese Bildung, nur fehlen die Knorpelringe. Bei den *Amphisbänen* und *Tortrix* ist der Verbindungsgang noch kürzer, Immer aber geschieht die Einmündung der Nebenlunge in den obern Theil der Hauptlunge, und namentlich in den, von unvollkommenen Knorpelringen umgebenen Abschnitt derselben, so daß also die Bildung im Wesentlichen immer dieselbe ist, und die Nebenlunge von der Luftröhre abgeht. Merkwürdig ist es, daß, ungeachtet bei mehreren *Schlangen* nach dem Obigen der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege eigentlich Lunge ist, dennoch die Nebenlunge auch bei diesen dem Herzen gegenüber entspringt.

5) *Bau.* Sowohl die äußere Gestalt als das Gewebe der Nebenlunge variiert.

Bei einigen, z. B. *Tortrix* und *Amphisbaena*, ist sie auf den ersten Anblick gar nicht von der großen unter-

schieden, indem die ganze, dem Anschein nach einfache Lunge neben dem hintern Ende der Luftröhre in zwei Spitzen, eine rechte, grössere, eine linke, kleinere ausläuft. Von diesen ist bei *Tortrix* nicht, wie man erwarten könnte, die rechte, sondern die linke die Nebelunge, indem diese sich durch eine sehr enge Mündung in die grosse öffnet, ununterbrochen in diese übergeht, und sich von unten nach oben allmählich verengt.

Da, wo sie sehr klein ist, wie bei den angeführten *Colubern*, ist sie rundlich, dagegen bei den übrigen, wo sie sich stärker entwickelt, länglicher, unten meistens mehr oder weniger zugespitzt: eine merkwürdige, mit dem Grade der Entwicklung in Hinsicht auf Grösse zusammenfallende Verschiedenheit, weil auf ähnliche Weise die niedrigsten Organismen und einzelne Organe bei ihrem Entstehen eine mehr rundliche Form haben, welche sich allmählich bei vorschreitender Entwicklung in eine mehr längliche umwandelt.

Das *Gewebe* der Nebelunge ist, vorzüglich da, wo sie unvollkommener ist, weniger zusammengesetzt als in der Hauptlunge. Ihre Wände sind weit dünner, die Wände der Zellen niedriger, diese grösser, bei *V. naja* und *Crotalus horridus* ist die Nebelunge sogar bloss häutig und ganz glatt. Auf eine sehr merkwürdige Weise also kommt die Nebelunge hiedurch mit dem hintern Theile der Hauptlunge überein, gerade wie das Brustbein, bekanntlich eine Wiederholung der Wirbelsäule, durch die Gestalt seiner Abtheilungen dem hintern oder Schwanztheile derselben entspricht. Sehr auffallend ist diese Bedingung vorzüglich bei der Nebelunge von *C. plutonius*, *flagelliformis* und *constrictor*. Je mehr sich die zweite Lunge vergrössert, desto vollkommener ist im Allgemeinen auch ihr Gewebe. Bei *Boa murina* und *carinata* verläuft auf der linken Seite verhältnissmässig fast eben so weit als auf der rechten, ungefähr längs des

obern Zwölftheils der Lunge an dem innern Theile ihres Umfangs, ein sich nach unten zuspitzender, mehrere knorplige Kreisabschnitte enthaltender Halbkanal, die Fortsetzung des Luftröhrenastes, der in einen stark vorspringenden Längsstreifen übergeht, von welchem die Zellenwände auf beiden Seiten abgehen. Bei *Boa constrictor* ist dieser Halbkanal außerordentlich kurz. Dies hängt aber nicht nothwendig mit der verhältnißmäßig geringern Entwicklung der Nebenlunge zusammen, denn bei *Boa reticulata*, wo beide fast gleich groß sind, ist der Halbkanal sehr kurz, hier in beiden, während er bei *Boa constrictor* in der Hauptlunge sehr lang ist.

4) *Größe*. Der Umfang des Respirationsorgans läßt sich wegen des oft nicht ganz unverletzten Zustandes desselben, vorzüglich bei den *Schlangen*, nicht leicht immer mit Genauigkeit bestimmen. Hiezu kommt, daß die Größe der athmenden Fläche nicht bloß durch den äußern Umfang der Lunge, sondern auch durch den Grad von Zusammensetzung ihres Baues bestimmt wird.

Unstreitig haben, wenn man beide Bedingungen berücksichtigt, die meisten *Saurier* und die höhern *Ophidier*, mit Ausnahme des *Krokodils* und des *bengalischen Tupinambis*, im Allgemeinen die kleinsten, diese letztern und die *Chelonier*, vorzüglich die eigentlichen *Chelonen*, die größten Lungen. Bei den *Sauriern* im Allgemeinen sind zwar die Lungen feinzellig, allein verhältnißmäßig zum ganzen Thiere klein und wenig ausdehnbar. Bei den erwähnten Arten und den *Chelonen* haben sie nicht bloß einen größern Umfang, sondern ihre innere Oberfläche ist auch durch ihren zusammengesetzten Bau außerordentlich vergrößert. An diese schliessen sich die niedrigern *Ophidier*, auf welche die *Batrachier* folgen. Die längsten Lungen haben bekanntlich diese *Ophidier* und die meisten *Batrachier*. Unter

jenen besitzt, meines Wissens, *Pelamis fasciatus* die längste, indem sie bis zum After reicht. Die höhern *Ophidier* haben weit kürzere Lungen, und es gilt für sie keineswegs, was *Cuvier* ¹⁾ für alle *Ophidier* sagt, und allerdings den niedrigeren zukommt, daß sich die Lungen bis hinter die Leber und den Magen erstrecken. Sie hört nicht nur da, wo die Duplicität sehr vollkommen entwickelt ist, wie bei mehreren *Boa's* und *Anguis fragilis*, sondern auch da, wo dies nicht der Fall ist, wie z. B. bei den *Amphisbänen*, viel früher auf. Der zusammengesetzte Bau der Lunge der meisten *Saurier* und ihnen nahe stehenden *Ophidier* compensirt zwar etwas, aber keinesweges vollkommen, ihre geringere Größe, indem der vordere Theil der Lungen der niedrigeren *Schlangen* in einem eben so großen Umfange eben so complicirt gebildet ist. Wenn aber die *Saurier* durch die Anordnung ihrer Lungen im Allgemeinen unter den *Batrachiern* und *Ophidiern* stehen, so ergibt sich hieraus nicht geradezu, daß ihr Respirationsproceß in demselben Verhältniß unvollkommener sey. Denn, berücksichtigt man, wie billig, den Bau des Gefäßsystems, so ergibt sich zwar, daß bei den *Cheloniern* die vollkommenste Herzform mit dem vollendetsten Lungenbaue, bei den *Sauriern* dagegen eine fast eben so vollkommene Herzbildung mit den unvollkommensten Lungen, bei den *Ophidiern* mit größerer Ausbreitung der Lunge ein weniger vollkommenes Herz, und endlich bei den *Batrachiern* mit einer Lungenbildung, welche wenig hinter der der *Ophidier* zurückbleibt, das unvollkommenste Herz gegeben ist, mithin in diesen drei Ordnungen ein Theil der Function den andern auf entgegengesetzte Weise so ausgleicht, daß die Resultate

1) S. 347.

ungefähr dieselben sind, und die *Saurier* in der That doch, wenigstens im Vergleich mit den *Batrachiern*, den vollkommnern Respirationsproceß haben.

Folgendes sind die Hauptresultate der im Vorigen enthaltenen Untersuchungen.

1) Die Mehrzahl der *Ophidier* besitzt eine mehr oder weniger vollkommen doppelte Lunge.

2) Der Bau einer jeden Lungenhälfte vervollkommnet sich nach demselben Typus bei den *Sauriern*, als sich die Duplicität der ganzen Lunge bei den *Ophidiern* entwickelt.

3) Mehreren, namentlich den höhern *Ophidiern* fehlt der zellige Bau in dem vor dem Herzen liegenden Theile des Respirationsorgans, und diese stehen dadurch, so wie durch die Kürze der eigentlichen Lunge, den *Sauriern* nahe.

4) Der sogenannte zellige Theil der Luftröhre der meisten *Ophidier* entspricht dem vordern Theile der Lunge der übrigen *Amphibien*.

5) Die Lunge der *Seeschildkröten* hat den zusammengesetztesten Bau und die größte athmende Fläche unter allen, diese ist dagegen bei den *Sauriern* im Allgemeinen am kleinsten.

V.

Rückenmark ohne Endfaden. Wahrnehmung und Vermuthungen von BURDACH.

Bei der Zergliederung eines großen Hühnerhundes bot sich mir neulich, nachdem der Druck meines Auffatzes über das untere Ende des Rückenmarks schon begonnen hatte, eine mich sehr überraschende Wahrnehmung dar.

Das Rückenmark ging unten nicht in einen zu den Schwanzbeinen laufenden Endfaden aus, sondern endigte sich mit einem frei herabhängenden Zapfen. Nachdem es nämlich das unterste Schwanznervenpaar gegeben hatte, setzte es sich in einen, keine Nerven mehr ausschickenden, und überhaupt weder seitlich, noch unten mit irgend einem andern Theile verbundenen walzenförmigen Körper fort, welcher $7\frac{1}{2}$ Linien lang war, und vom obern Rande des vierten Bauchwirbels bis über die Mitte dieses Wirbels hinaus sich erstreckte, 2 Linien breit war, nach unten eine flach gewölbte, $1\frac{1}{4}$ Linien breite Endfläche bildete, und übrigens aus schon von außen her deutlich durchschimmernder grauer Substanz bestand. So wie der Mittelfaden des Rückenmarks hier fehlte, so war auch nichts von den ihn seitlich begleitenden silberglänzenden fibrösen Fäden zu bemerken: ja diese fehlten am ganzen untern Theile des Rückenmarks, und an ihrer Stelle hatte dieses zwischen den vordern und hintern Wurzeln seiner Nerven eine Seitenfurche, die am obern Rande des dritten Bauchwirbels, zwischen dem Ursprünge des dritten und vierten Bauchwirbelnerven flach begann, und im Herabsteigen etwas tiefer wurde. Während der Rückenmarksfaden fehlte, lief gleichwohl vom untern, spitzigen Ende der Dura mater, welches an der untern Hälfte des fünften Bauchwirbels und $1\frac{1}{2}$ Zoll unter dem freien Ende des Rückenmarkszapfens sich befand, die sonst die Fortsetzung des Rückenmarksfadens einschließende Scheide in der Mittellinie bis zu den Schwanzbeinen fort, und nahm Fäden vom untersten Schwanznervenpaare in sich auf. Der rechte Nerv von diesem Paare nämlich bildete, nachdem er neben dem Zapfen herabgelaufen und zum spitzigen Ende der Dura mater gelangt war, daselbst ein deutliches Ganglion, und aus diesem traten dann mehrere höchst feine Fäden, welche alsbald die Dura mater sieb-

förmig durchbohrten, und in jener fadenförmigen, in der Mittellinie herablaufenden, scheidenartigen Fortsetzung der Dura mater weiter fortgingen. Dafs dieser Nerv nicht etwa der in diesem Falle blofs von einer höhern Stelle des Rückenmarks, als gewöhnlich, entspringende Mittelfaden war, ging daraus hervor, dafs er ganz nach Art der Rückenmarksnerven seitlich, nicht in der Mittellinie des Rückenmarks, entsprang, und auch von den übrigen Schwanznerven, wie gewöhnlich, durch nichts, als durch gröfsere Zartheit sich unterschied, ohne graue Substanz zu enthalten, oder von fibrösen Fäden begleitet zu seyn.

Zwei verschiedene Deutungen dieser Bildung boten sich mir sogleich dar, und da erst fernere Beobachtung über die Gültigkeit der einen oder der andern entscheiden mufs, so lege ich beide mit ihren Zweifelsgründen hier vor.

1) Es war eine ursprüngliche Spielart der Bildung, dafs der Rückenmarksfaden hier fehlte; das untere Schwanznervenpaar, namentlich in seiner rechten Hälfte, vertrat dessen Stelle. Demzufolge bildete es ein Ganglion, so wie die graue Substanz im Rückenmarksfaden mit einer Anschwellung zu endigen scheint¹⁾; und die aus diesem Ganglion tretenden zarten Fäden durchbohrten (wie die aus den Riechnervenganglien hervorkommenden Fäden) die Dura mater siebförmig, um nun als wirkliche Stellvertreter der aus dem Ende des Rückenmarksfadens sonst stammenden Nerven zum Ende des Schwanzes fortzugehen. Hier fände ich denn eine Bestätigung meiner Annahme, dafs wirklich vom untern, gangliös anschwellenden Ende der grauen Substanz des Rückenmarksfadens Nerven ausgehen, indem bei Ab-

1) Berichte von der K. Anstalt in Königsberg, 1r Bericht S. 22 ff.

wesenheit desselben seitliche Schwanznerven ein eigenes, verhältnißmäßig großes Ganglion bildeten, dessen Fäden so, wie sonst die Fortsetzung des Rückenmarksfadens, zum Schwanze liefen. Dagegen wäre hierdurch meine andre Behauptung, daß das Rückenmark nicht nach unten verlaufen könne, ohne noch abwärts Nerven zu geben, durch das ursprüngliche Vorhandenseyn eines Rückenmarkszapfen ohne Nerven, einigermaßen widerlegt: ich sage einigermaßen, denn bei Abnormität der Bildung kann ein Glied da seyn, ungeachtet ein wesentlich mit ihm zusammenhängendes und ihm seine Bedeutung gebendes Glied fehlt. Uebrigens wären hier folgende Umstände bemerkenswerth. a) Der Rückenmarksfaden fehlte, aber das Rückenmark behauptete seine gewöhnliche Lage; an seiner Stelle hatte sich kein andres Befestigungsmittel, wohl aber eine eigene Bildung der Nerven erzeugt: folglich kann seine ursprüngliche Bestimmung nicht die seyn, als Band das Rückenmark zu befestigen, sondern die Nerven zu geben. b) Seine Stelle wurde vertreten, durch seitlich entsprungene Nerven, aber nicht durch das Zusammentreten derselben von beiden Seiten, sondern durch den Nerven der einen Seite allein: es erschien also hier die unpaarige Nervenvertheilung vom untersten Ende des Rückenmarks aus als beharrliches Gesetz. c) Mit dem Rückenmarksfaden fehlte dem ganzen untern Theile des Rückenmarks von den Bauchwirbeln an das seitliche Paar flechtiger Fäden: diese scheinen also mit jenem Faden wesentlich zusammenzuhängen, ungeachtet es offenbar irrig seyn würde, anzunehmen, daß sie ihn allein bildeten. d) Mit dem Mangel dieser Fäden oder Bänder trat die seitliche Einschnürung des Rückenmarks deutlich hervor, während sie oben, wo die Bänder vorhanden waren, wie gewöhnlich, fehlte: ein stärkeres Anschwellen weißer Substanz zwischen dem vordern

und hintern Strange grauer Substanz, wodurch die Lücke zwischen denselben ausgefüllt wird, scheint föglich mit der flechtigen Verdickung der Gefäßshaut an dieser Stelle wesentlich zusammen zu hängen.

2) Aber könnte nicht dieser Mangel des Rückenmarksfadens, ohne ursprünglich Statt gefunden zu haben, erst während des Lebens durch einen Zufall entstanden seyn? Der Hund hatte über $\frac{3}{4}$ seiner Schwanzbeine eingebüßt, indem ihm beim fünften derselben der Schwanz abgehackt war, und zwar, wie aus der festen, sehnigen Narbe erhellt, schon vor langer Zeit. Wenn nun der Rückenmarksfaden, wie ich annehmen zu dürfen glaube, die Ursprünge der Nerven für die letzten Schwanzwirbel und ihre Muskeln und Haut enthält, mußte er da nicht schwinden, nachdem die peripherischen Enden dieser Nerven verloren gegangen waren? Das Centrale ist nicht das schlechthin Herrschende und allein Belebende, sondern indem sich im Lebendigen überhaupt der Gegensatz von Centralem und Peripherischem bildet, ist Beides durch einander bedingt; Beides in gegenseitiger Spannung. Auch das Peripherische wirkt also erregend auf das Centrale zurück: die tüchtig geübten Muskeln wirken belebend und kräftigend auf das Rückenmark; die vielseitig wirksamen Sinne steigern das Hirnleben zu höherer Regsamkeit. Geht das Peripherische verloren, so hört auch das Centrale auf, als solches zu bestehen: ohne Umkreis ist kein Mittelpunkt. Nach dem Absterben eines peripherischen Gliedes verliert also das centrale Glied zuerst seine Bedeutung; es wird zu einem müßigen Gebilde herabgesetzt. In dieser Müßigkeit verkümmert es nun und schrumpft ein, indem mit dem Aufhören seiner eigenthümlichen Lebensthätigkeit auch die allgemeine Lebendigkeit, das Gewächsleben, in ihm sinkt. Der Organismus eignet sich endlich das ihm bedeutungslose Ge-

bilde an, und nimmt es durch Rücksaugung in seine allgemeine Masse wieder auf: seine Aufgabe zu lösen unermöglich, wird es seiner Selbstständigkeit verlustig, und, dieser beraubt, giebt es sein besondres Daseyn auf, geht es in der anströmenden Flut des allgemeinen Lebens unter. Wenn das Sehvermögen durch Verletzung der äußern Sphären des Auges vernichtet ist, so welkt die Netzhaut, der Sehnerv, endlich der Sehhügel selbst. Ganz kann jedoch dieser nicht verzehrt werden, denn er steht mitten in der Kette der Hirngebilde, deren Leben vielfältig auf ihn zurückstrahlt, und ihn nicht ganz sinken läßt. Anders ist es mit dem Rückenmarksfaden: an die äußerste Gränze des Reichs freithätiger Bewegung verwiesen, hat er, wenn sein Peripherisches, das Schwanzende mit dessen Nerven, ihm geraubt ist, keinen Stützpunkt außer sich, denn alle Lebendigkeit strömt zum Rückenmarke vom Gehirne aus in der Richtung nach den peripherischen Nervenenden hin, und von diesen aus aufwärts nach dem Gehirne zu. Durch nichts mehr aufrecht gehalten, schrumpft daher der Rückenmarksfaden in solchem Falle ein, und wird allmählich eingefogen. So konnte dann in vorliegendem Falle der Rückenmarksfaden nach dem Abhacken des Schwanzes verloren gegangen seyn, und der Zapfen als Ueberbleibsel seine ehemalige Stätte bezeichnen. Wirklich hatte letzterer mit seinem flach abgerundeten Ende ganz das Ansehen, als ob sein unterer Theil abgenagt, oder im serösen Dampfbade, welches das Rückenmark umspült, verflüssigt worden wäre. Dieser Deutung könnte entgegenstehen a) die angeführte Bildung des untersten seitlichen Schwanznerven der rechten Seite. Indefs ist es sehr oft der Fall, daß dieses Nervenpaar an den Rückenmarksfaden sich anlegt, und denselben noch in seiner von der *Dura mater* gebildeten Scheide begleitet, und da die Schwanznerven noch deutliche

Ganglien zu bilden pflegen, so konnte hier durch Spielart der Bildung ein solches Ganglion zu früh, noch vor dem Durchgange des Nerven durch die dura mater, entstanden seyn; und konnte es nicht vielleicht, wenn der Rückenmarksfaden in früher Jugend geschwunden war, antagonistisch um so stärker sich entwickelt haben? b) Wenn die graue Substanz des Rückenmarksfadens eingefogen worden wäre, so würden doch die denselben begleitenden Flechsenfäden solcher Verflüßigung widerstanden haben, und übrig geblieben seyn. Indessen waren diese Flechsenfäden beim Abhacken des Schwanzes nothwendig durchschnitten worden: Könnten sie, da sie ihre Anheftung verloren hatten, nicht sich bedeutend verkürzen und allmählich heraufziehen?

Weitere Beobachtungen und Versuche müssen entscheiden.

Ich werde Pferde mit Stutzschwänzen in dieser Hinsicht untersuchen. Noch lehrreicher würden Versuche an solchen Thieren seyn, deren Schwanz eine höhere Bedeutung für das Leben hat, an Quadrumanen mit Rollschwänzen, Didelphen u. s. w. Nur versteht es sich von selbst, 1) daß man das Verschwinden des Rückenmarksfadens nicht so bald nach dem Verluste des Schwanzes erwarten darf: es gehört wahrscheinlich ein langer Zeitraum dazu, ehe der Hergang des Verwelkens und der Einsaugung sich beendet; 2) daß man das Schwinden in jedem Falle, und am wenigsten wenn der Schwanz nicht bald nach der Geburt abgehackt worden ist, erwarten darf: so wenig man an jedem Blinden ohne Ausnahme die Sehhügel eingeschrumpft findet, oder so wenig jedes gelähmte Glied merklich abmagert, eben so wenig steht zu erwarten, daß nach dem Verluste des Schwanzes das Gewächsleben des Rückenmarksfadens immer gänzlich erlöschen wird.

Intelligenzblatt.

I. Zur Geschichte des Nervensystems.

1. Larrey über eine von merkwürdigen Zufällen begleitete Kopfwunde. (Aus *Leroux's Journ. de médéc.* T. 39. 1817. p. 456 — 458.)

Herr F. v. Rampon, 26 Jahr alt, wurde beim Fechten mit dem Rappier, dessen Spitze auf dem Stichblatt abgebrochen war, in der Nähe des linken Nasenflügels in schiefer Richtung, von unten nach oben und etwas von aussen nach innen verletzt. Die Waffe drang ungefähr $3\frac{1}{2}$ Zoll weit durch die linke Nasengrube, durchbohrte die Siebplatte nahe an der Einlenkung der Hirnsichel, und scheint senkrecht und etwas von vorn nach hinten 5 — 6 Linien tief in den innern hintern Theil des vordern linken Hirnlappens, bis gegen das vordere Ende des Balkens gekommen zu seyn. Sogleich erfolgte eine heftige Blutung, und es gingen durch Mund und Nase viele Splitter ab. Alle Sinnorgane wurden im Augenblicke der Verletzung gelähmt, kehrten aber allmählich bald auf ihren normalen Zustand zurück. Einen Monat lang war das linke Auge völlig blind, jetzt sieht der Kranke damit, aber doppelt. Der Geruch war gleichfalls verloren, jetzt werden geistige riechende Flüssigkeiten von geruchlosen unterschieden. Der anfangs ganz vernichtete Geschmack hat sich allmählich, aber nur auf der rechten Seite der Zunge wieder eingefunden. Die ganze Zunge ist nach der rechten Seite gezogen, ganz im Gegensatz mit der auf dieser Statt findenden Lähmung, indem der Mund nach der linken gezerzt ist. Von dem anfänglich ganz

ganz tauben linken Ohre findet sich jetzt nur ein Summen. So stammelt der Kranke auch nur etwas, da anfangs die Stimme ganz vernichtet war. Die Zeugungstheile sind ganz normal.

Anfangs war die rechte Seite gelähmt, jetzt sind es beide Glieder dieser Seite nur noch in Hinsicht auf Bewegung, nicht auf Empfindung. Das Namengedächtniß ist völlig vernichtet, und entsteht nur sehr allmählich wieder, während das Erinnerungsvermögen für Bilder und alles, was einer Darstellung fähig ist, unangetastet blieb. Die anfängliche Störung des Erkenntnißvermögens ist verschwunden, allein alles, was sich auf die Eigenliebe, die militärischen Erfolge des Verwundeten bezieht, versetzt ihn in eine tiefe Melancholie und Gemüthszerrüttung, während Unterhaltungen in Bezug auf seine Familie, seine Verwandten und Freunde diese Zufälle verschleichen.

2. *Esquirol* über den Zustand des Rückenmarkes in der Epilepsie. (Ebendaf. 424 — 429.)

B. 1. Ein seit dem 28sten Jahre epileptisches Mädchen verfiel in den freien Zwischenzeiten mit dem 33sten Jahre in Blödsinn und Raserei, und starb nach mehreren schnell auf einander gefolgtten Anfällen, im 37sten Jahre. Das Rückenmark wurde in der Gegend des 11ten und 12ten Brustwirbels weich und etwas braun gefunden.

B. 2. Eine lange schon epileptische Frau wurde im 31sten Jahre syphilitisch. Nach dem reichlichen Genuß von Quecksilber rückten die Anfälle näher, und es trat bald vor, bald nach denselben Rasen ein. Im 37sten Jahre starb sie an den Folgen einer Krankheit der Gebärmutter und Eierstöcke. Das untere Ende des Rückenmarkes erschien härter als die übrige Ausbreitung desselben.

B. 3. Ein seit der Kindheit epileptisches, täglich mit epileptischen Schwindeln behaftetes, sehr cholericches, und nach ihren Anfällen zum Selbstmord geneigtes Frauenzimmer erstickte in einem epileptischen Anfalle. Hirnhäute sehr blutreich, untere Gegend des Rückenmarkes erweicht.

B. 4. Ein, seit dem 13ten Jahre nach einem heftigen Schrecken epileptisch gewordenes Mädchen war oft nach den Anfällen wahnfinnig, bisweilen wüthend, litt viel an Schwindeln, und starb im 19ten Jahre nach mehrern schnell auf einander folgenden epileptischen Anfällen. Im Marke des linken hintern Hirnlappens eine verciterte Stelle, Spinnwebenhaut des Rückenmarkes in der Gegend des 10ten und 12ten Brustwirbels bräunlich, hier die Marksubstanz erweicht.

B. 5. Ein, seit der Geburt epileptisches Mädchen, (die Mutter hatte sich während der Schwangerschaft erschrocken) hatte im 20sten Jahre ihre Anfälle alle 20 Tage, und blieb nach einem jeden 1 Monat lang soporös, Im 21sten Jahre starb sie, nachdem sie 14 Tage in einem solchen Zustande gewesen war, nach einem heftigen epileptischen Anfall. Pulsadern an der Schädelgrundfläche an mehreren Stellen verknorpelt und verknöchert, Wände der linken Herzkammer 1" dick, Höhle derselben nur 5 — 6" weit. In der Gegend des 11ten und 12ten Brustwirbels die Gefäßhaut bräunlich, die Substanz des Rückenmarkes erweicht.

B. 6. Eine, seit dem 35ten Jahre epileptische, 2 — 3 Tage nach jedem Anfall melancholische Köchinn erstickte im 40sten Jahre während eines Anfalls. Die ganze äußere Fläche der Spinnwebenhaut des Rückenmarkes mit kleinen, weißlichen Knochenplättchen von 1 — 2" im Durchmesser besetzt, die Substanz desselben gegen den 7ten und 8ten Rückenwirbel, und an seinem untern Ende erweicht.

B. 7. Eine 53jährige Frau erschrickt, bekommt Krämpfe und bleibt epileptisch. Die oft sehr starken Anfälle kehren alle 2 — 3 Tage wieder. Im 56sten Jahre stirbt sie, nachdem seit einigen Monaten die Anfälle einander näher gerückt waren, nach einem Anfall, auf welchen ein 5tägiger comatöser Zustand erfolgt war. Hydatiden von verschiedner Gröfse vom Markknollen bis zum Lendenende des Rückenmarkskanals, im Sacke der Spinnwebenhaut; Erweichung des untern Rückenmarkendes. In der Schleimdrüse ein, mit einer braunröthlichen Feuchtigkeit angefüllter Balg.

B. 8. Ein Kind wurde, nachdem es seit dem ersten Zahnen Krämpfe gehabt, epileptisch. Im 4ten wurden sie häufiger, kehrten im 5ten 4—5 Mal täglich wieder, worauf Lähmung, und im 6ten der Tod erfolgte. Rückenmarksspinnwebenhaut geröthet, Substanz gegen den 6ten und 12ten Brustwirbel erweicht.

Diese Beobachtungen wurden nicht etwa aus vielen andern zu Aufstellung einer neuen Theorie gewählt¹⁾. Es starben in der Salpêtrière vom 1sten Februar bis 1sten Juni 1817. 10 Epileptische, wovon 9 geöffnet wurden. Bei 7 darunter fand ich das Rückenmark oder seine Hüllen krank, vorzüglich mehrmals, mit oder ohne Farbenveränderung, die Substanz, hauptsächlich im untern Theile, erweicht. Darf man hieraus nicht schliessen, das es Epilepsien giebt, die von Alienation des Rückenmarkes oder seiner Hüllen abhängen? Dies ist desto wahrscheinlicher, wenn man den Einfluss der Rückenmarksnerven auf die Ortsbewegung mit dem gewaltsam erregten Zustande der Bewegungsorgane in epileptischen Anfällen vergleicht. Durch diese Betrachtung wurde ich in der That zu Untersuchung des Rückenmarkes Epileptischer geführt, und die Richtigkeit meiner Vermuthung bestätigt.

In Folge meiner Leichenbefunde brachte ich längs des Rückenmarkes bei einer, seit dem 16ten Jahre Epileptischen 4 Brenncylinder an. Die Anfälle welche aller 8—10 Tage, und immer zur Menstruationszeit, wo sie täglich 4—5 Mal eintraten, wiederkehrten, minderten sich seitdem so, das zweimal diese Periode frei vorüberging. Ich schliesse aus dieser Thatfache nichts mit Bestimmtheit. Der Erfolg ist nicht vollständig, und auch so würde eine einzelne Thatfache nicht beweisen. Indessen wollte ich durch die Bekanntmachung derselben und der Resultate meiner Leichenöffnungen die Aufmerksamkeit auf eine Krankheit ziehen, über deren Sitz wir die wenigste Gewissheit haben.

1) Was immer zu wünschen wäre; wovon aber leider gewöhnlich das Gegentheil beobachtet wird.

3. *R. Reid* über das Wesen und die Behandlung des Tetanus. (Aus den Transactions of the Association of the King's and Queens College of Physicians in Ireland. Vol. I. Dublin 1817. p. 113—125.)

Das Resultat meiner Beobachtungen über den Tetanus ist Folgendes:

Die Zufälle der Krankheit sind völlig dieselben, gleich viel, auf welche Veranlassung sie eintritt. Bisweilen erscheint sie plötzlich, meistens aber geht ein Gefühl von Steifheit im Nacken voran, welches allmählich zunimmt, bis zuletzt die Kopfmuskeln völlig starr werden. Wegen der überwiegenden Kraft der Mundschließer werden die Zähne auf das festeste an einander gedrückt. Zwar beharrt der Krampf nicht dauernd im höchsten Grade, allein es tritt auch kein völliger Nachlass ein, worin die Antagonisten wirkten. Allmählich pflanzt sich der Krampf auf die übrigen Muskeln fort, merkwürdig aber ist, daß einige, namentlich die unwillkürlichen der Brust- und Baueingeweide, und der Sinnorgane, erst zuletzt ergriffen werden. Erbrechen tritt bisweilen ein, dauert aber nicht an. Hunger und Verdauung bleiben regelmässig, der Harn wird regelmässig abgefordert, wenn er gleich bisweilen schwer abgeht. Bei heftigen Krämpfen ist der Puls klein, beschleunigt, unregelmässig; allein das Athemholen auf dieselbe Weise abgeändert, und während des Nachlasses sind beide normal. Die Zunge bleibt lange beweglich, die obern leiden erst lange nach den untern Gliedmaßen, die Muskeln der Finger blieben immer am längsten, oft ganz unangegriffen. Irrreden tritt selten, und fast nie anders als kurz vor dem Tode ein, wo jede Function bedeutend gestört ist.

Hieraus ergibt sich zunächst, daß weder in den Brust- und Baueingeweiden, noch in den sie versehenen Nerven, mithin nicht im Gangliennerven, die Krankheit ursprünglich ihren Sitz hat. Für das Gehirn gilt dasselbe. Ja dieses scheint sogar vielmehr ein Streben zu haben, der Krankheit Einhalt zu thun. So bleibt die Zunge frei, bis das Gehirn ergriffen wird: ihre Nerven aber kommen von diesem. Auch das längere Freibleiben

der obern Gliedmaassen gehört hieher. Demnach bliebe nur das Rückenmark als ursprünglicher Sitz der Krankheit übrig, und wirklich spricht mehreres für dieselbe Ansicht. Die einzigen leidenden Theile sind Muskeln (vom Stamme und den Gliedmaassen). Diese aber erscheinen bei der Section normal, ihre Nerven dagegen entspringen vom Rückenmark, und in diesem werden wir daher die nächste Ursache der Krankheit zu suchen haben. Dies beweisen auch die Leichenöffnungen. Die meisten Schriftsteller scheinen zwar die Erforschung einer krankhaften Veränderung für unmöglich zu halten, andere erwähnen der Leiden verschiedner Organe, nicht aber des Gehirns. Durch die vorstehenden Betrachtungen veranlaßt, öffnete ich die Leichen von einigen am Tetanus verstorbenen Kranken. In den beiden ersten, wo die Krankheit erst am 4ten Tage tödtlich wurde, waren die Brust- und Baueingeweide, auch das Gehirn, vermehrten Gefäßreichthum desselben, vorzüglich seiner Membranen, ausgenommen, gesund, aus dem Wirbelkanal aber floss eine bedeutende Menge Wasser nach Wegnahme des Gehirns. Bei einem dritten, einem 14 Jahr alten Knaben, der 36 Stunden nach dem Anfange der, in Folge einer heftigen Verbrennung der rechten Fußzehen eingetretenen Krankheit, die sich am 4ten oder 5ten Tage nach der Verletzung eingestellt hatte, starb, fand ich alle Eingeweide und die Muskeln gesund, eben so das Gehirn, nur die Häute desselben gefäßreicher, an der vordern Fläche der harten Rückenmarkshaut aber, zwischen ihr und den Wirbelkörpern, eine beträchtliche Blutergießung in das Zellgewebe in der Gegend der untern Hals- und Brustwirbel, so wie der untern Brust- und obern Lendenwirbel, das Rückenmark sehr stark geröthet, in der Gegend des 9ten und 10ten Rückenwirbels zwischen der Spinnweben- und Gefäßhaut eine weißliche, markähnliche Substanz, die, in der Länge von $1\frac{1}{2}$ Zollen, ungefähr die Hälfte des Umfangs des Rückenmarkes bedeckte und abgewischt werden konnte, ohne Spur von Zerreißung der Gefäßhaut oder ihrer Gefäße.

Diese Thatfachen scheinen offenbar einen entzündlichen Charakter der Krankheit, und den Sitz derselben in den Rückenmarkshäuten zu erweisen. Merkwürdig

ist, daß da, wo die Krankheit langsamer tödtlich wurde, statt der erwähnten Ergießung eine wässerige Statt fand, was vermuthlich immer nach dem dritten Tage eintritt.

Nach dieser Darstellung könnte man auf den ersten Anblick Blutlassen für das Hauptmittel halten. Da indessen dies vorzüglich auf das Gehirn schwächend wirkt, dieses aber der Krankheit Einhalt zu thun scheint, so erscheint die Anwendung dieses Mittels vielmehr höchst verwerflich. Auch half wenigstens Blutlassen nie, und das Blut hatte keine Entzündungshaut. Das zweckmäßige Heilverfahren würde daher Anbringung eines Blasenpflasters längs der ganzen Wirbelsäule, Erregung des Darmkanals durch starke Abführungsmittel, dann (nach *Latham*) der Haut durch starke Diaphoretica seyn.

4. *Patissier* über einen Fall von Tetanus.
(Aus *Leroux's Journ. de méd.* T. 38. p. 252 — 257.)

Ein gesunder, starker, cholericuscher Mann, von 28 Jahren, der seit 6 Monaten als Schanzgräber sehr anhaltend arbeitete, und dabei mehrmals durchnäßt wurde, verletzte sich Anfangs des Decembers 1816 durch einen Nagel im Schuh am linken Fuße. Am 7ten December Rückenschmerzen, Hinderniß beim Gehen, letzteres durch die Wunde. Am 10ten heftige Ermüdung bei der Rückkehr zur Arbeit, leichte Mundsperrre. Am 12ten erschwerte Bewegung des Halses und Stammes, Kopf, Brust, Unterleib frei, Esfluß und Schlaf normal. Am 13ten Unfähigkeit zur Arbeit; nur im Rücken Schmerzen, die sich, so wie die Steifheit des Kopfes und Stammes, und die Mundsperrre, in der Nacht vermehren. Am 15ten Mittags kommt der Kranke in das Hôtel-Dieu mit gänzlicher Unbeweglichkeit des Kopfes und Stammes, freierer Beweglichkeit dagegen der obern und untern Gliedmaßen, erschwertem Schlingen von Flüssigkeiten, etwas rothem Gesicht, reinerer Zunge, vollem, regelmäßigem, häufigem Puls, Wärme der Haut, Speichelfluß, freiem Kopf und Unterleib, heftiger Brustbeklemmung. Am untern Theile des linken Fußes, nahe an der großen

Zehe fand sich ein Stich mit ungleichen, schwärzlichen, wenig entzündeten Rändern, unter demselben ein Schwappen. Es werden $2\frac{1}{2}$ Schalen Blut am Arm gelassen, in Zwischenzeit von $\frac{1}{3}$ Stunde 1 Gran Opium bis auf 6 Gran gegeben, und das laue Bad 1 Stunde lang angewandt. Aus dem geöffneten Abscess fließt ein jauchiger, schwärzlicher Eiter. Die Stelle wird mit einem erweichenden Pflaster und Laudanum bedeckt. Um 8 Uhr Zunahme der Schmerzen, der Kranke verzweifelt, durch ein zweistündiges Bad wird er erleichtert. Um 10 Uhr ein Klystier aus Opium, Asa foetida und Kampfer. Nacht schlaflos, angstvoll, Athmen und Schlingen erschwert. Am 15ten Morgens Vermehrung des Trismus, fettiger Schweiß, Puls hart und häufig, Athmen etwas schnarchend. Um 10 Uhr plötzliche Vermehrung des Leidens, Gesicht und Zunge blau-roth, Athmen selten, Puls klein und häufig. Zwölf Blutigel auf den Hals und ein Blasenpflaster mit flüchtigem Alkali auf die Brust. Um 1 Uhr erfolgte der Tod, am 5ten Tage der Krankheit, während der Verstand bis auf die letzten Augenblicke ungestört geblieben war.

Im *Unterleibe*, Magen und Darmkanal, Harnsystem und Milz normal, Leber etwas blafs, Gallenblase voll sehr dünner Galle.

In der *Brust* ist die Lunge etwas voll Blut, im Herzbeutel kein Serum, das Herz normal, allein die innere Haut desselben überall, vorzüglich rechterseits und in der Gegend der Klappen, eben so die der Aorte, der Kopf- und Schlüsselpulsadern, der Lungenpulsader, der Hohladern sehr roth. Die Röthe verschwindet nicht durch wiederholtes Auswaschen, selbst nicht durch Kratzen der Membran mit dem Skalpell. Das Fleisch des Herzens ist nicht merklich geröthet. Im *Kopfe* ist die Bekleidung der Höhle etwas geröthet, keine Serosität in derselben, auf der gewölbten Fläche des Gehirns finden sich hie und da röthliche Flecken, die Gefäße des Gehirns sind blutvoll, im rechten Adernetz eine Hydatide, die Consistenz des Gehirns ist normal. Im *Wirbelkanal* ist die äußere Fläche der harten Haut geröthet, der sie bekleidende Theil der Spinnwebenhaut, so wie die Nervenfortsätze derselben dunkelroth, der Rückenmarkstheil derselben wenig ent-

zündet, auf dem äußern Theile derselben etwas Eiter. Die Substanz des Rückenmarkes ist sehr weich.

Die *Wunde* erstreckt sich nur auf die Haut und das feste Zellgewebe der Fußsohle, die Nerven und Sehnenausbreitung der Sohle sind unverletzt. Die *Muskeln* stark geröthet, die in der Rinne des Rückens liegenden sehr zerreißlich.

Zeugen waren Herr *Düpiytren*, *Recamier* und *Geofroy*.

Ungeachtet die Ursache der Krankheit die Entzündung der Spinnwebenhaut des Rückenmarkes und der innern Haut der großen Gefäße gewesen zu seyn scheint, so halte ich doch diese Ursache nicht für beständig, indem ich bei mehreren Leichenöffnungen alle Theile normal fand.

5. Verrenkung des fünften Halswirbels auf dem sechsten. Von *Thillaye*. (Aus *Leroux's Journ. de méd. T. 35. Bullet. de la faculté et de la soc. de médec. p. 26—28.*)

Ein starker Mann von 41 Jahren, wurde durch ein Stück Holz, welches er auf den Wagen laden wollte, umgeworfen, fiel dabei mit dem hintern Theile des Halses auf die Achse des Wagens, und konnte, ungeachtet nur der Nacken stark gequetscht worden war, weder aufstehen, noch irgend eine Bewegung vornehmen. Ich fand beide untere und die linke vordere Gliedmaasse gelähmt, die rechte sehr betäubt, das Athmen sehr erschwert, die vorher starke und deutliche Stimme schwach und heiser, dagegen die geistige Thätigkeit unverletzt, die Pupillen ausgedehnt, bloß leichte Schmerzen im Nacken, der Lendengegend und dem Heiligbein, ungeachtet die beiden letztern unverletzt waren, den Puls klein und zusammengezogen. Der Tod erfolgte 19 Stunden nach dem Zufalle, nach fruchtloser Anwendung von Bädern, Einreibungen, Umschlägen und beruhigenden Mitteln.

In den drei Höhlen wurde nichts Regelwidriges gefunden. Die Muskeln der gequetschten Stelle waren mit Blut

infiltrirt, der 5te und 6te Halswirbel $\frac{1}{2}$ " weit von einander entfernt, das gelbe Band und die Gelenkbänder zerrissen, das Rückenmark mit schwärzlichem, den ganzen Wirbelkanal anfüllendem Blute bedeckt. In der Heilig- und Lendengegend fand sich keine Abnormität.

Die Lähmung der Gliedmaassen war daher in dem Druck und der Zerrung des Halsmarkes begründet.

6. Versuche über die Wegnahme des ersten Halsknotens des Gangliennerven bei Pferden. Von *Düpüy*, Professor zu Alfort. (Aus *Loroux's Journ. de medec. T. 37. 1816. p. 340—350.*)

Um zweckmäßige Versuche über die Wegnahme des ersten Halsknotens des Gangliennerven anzustellen, mußte zuvörderst eine zweckmäßige Methode, ihn zu extirpiren, ausgemittelt werden. Zu diesem Behuf wirft man das Pferd nieder und legt ihm Schlingen um die Beine, durchschneidet dann vor und unter dem Querfortsatze des ersten Halswirbels die Haut in der Länge einiger Zolle, schlägt den hintern Rand der Ohrspeicheldrüse nach vorn, durchschneidet dann in querer Richtung den Griffelhornmuskel, bringt den Zeigefinger unter die Nerven und den Knoten, den man an die Oeffnung zieht, und mit einer Pincette absondert, hierauf erst gegen die Brusthöhle, dann gegen den Kopf zieht, und sodann so herausnimmt, daß man auf beiden Seiten ein Stück des Nerven von der Länge einiger Zolle daran sitzen läßt. Bei mehreren der auf diese Art angestellten Versuche waren Herr *Breschet* oder Herr *Düpüytren* gegenwärtig.

Versuch I. Bei einem fünfjährigen, starken, fälschlich für rotzig gehaltenen Pferde wurde am 24ten Juni 1806 der linke Knoten weggenommen, worauf sogleich das Auge derselben Seite eingefunken, die Augenlider angeschwollen erschienen, die Muskelhaut vortrat, die Pupille sich zusammenzog. Am 28ten waren die unter der Zunge liegenden Lymphdrüsen hart, angeschwollen und fest, aus der Nase derselben Seite floss eine graue, körnige, übelriechende Feuchtigkeit. Bis zum 16ten Juli machte die Wunde rasche Schritte zur Vernarbung, und bis zum

15ten August blieb das Thier vollkommen gesund. Am 15ten August wurde, mit denselben Zufällen, der rechte Knoten weggenommen. Am 20sten war das Thier sehr mager, die Haut trocken, fest anhängend, das Haar fahl, die Backen, und die Gegend unter dem Unterkiefer triefen schon seit 12 — 14 Tagen beständig von Schweiß. Die zweite Wunde blieb fistulös.

Bei der Untersuchung fand sich an der Stelle des Geflechtes und des Knotens ein eirunder, etwa $1\frac{1}{2}$ " langer Körper, der aus zwei Theilen, einem äußern dicken, festen, harten, silberweißen, und einem innern, weichen, schwammigen, röhlichen, im Grunde der Fistel liegenden bestand. Einige Linien weiter nach hinten lag ein kleiner, fast runder, birnförmiger, $\frac{1}{8}$ " dicker, weißlicher Körper, und hinter und unter der Unterhinterhauptsoffnung bildete der Gangliennerv eine knotenförmige Anschwellung an der Schnittfläche.

Das Thier war sehr mager geworden, die Haut mit Ausschlag bedeckt, der Hodensack und die hintern Gliedmaßen ödematös. Die Wegnahme beider Knoten tödtete also dies junge und kraftvolle Thier, vermuthlich wegen des Einflusses, den der Gangliennerv als Arterienerv auf die Ernährung hat.

Versuch 2. Bei einem 15 monatlichen Füllen wurden am 28sten April 1815 beide Knoten, zugleich auf der linken Seite ein 5", auf der rechten ein 1" langes Stück des Nerven weggenommen. Nach der Operation wurden die Augen thränend, trübe, geschwollen, die Kiefern bewegten sich beständig, der Puls wurde schneller. Sechs Stunden nachher waren die Stirn, der Nacken, die Ohren, der Vordertheil des Gesichtes mit Schweiß bedeckt, das Athmen erschwert. Die Symptome nahmen bis zum 7ten Mai ab, jetzt aber bemerkte man große Abmagerung. Allmählich nahm die Abmagerung und Athmungsbeschwerde bedeutend zu, so daß am 19ten die Tracheotomie gemacht wurde. Am 23sten wurde das Thier todt gefunden. Die Haut war mit Ausschlag bedeckt, das Haar ging leicht aus. Die Nervenenden waren angeschwollen und röhlich.

Versuch 3. Bei einem gefundenen, 4 $\frac{1}{2}$ Jahr alten Pferde wurde am 26ten April der rechte Halsknoten und ein Theil des Nerven weggenommen, der linke vorn etwas abgestutzt, aber ein, an seinem hintern Ende festsitzen- des Nervenstück von der Länge eines Fulses mit herausgeriffen. Sogleich röthete sich die Bindehaut, und die Augenlider bedeckten einen Theil des Auges, das Athemholen wurde mühsam und geräuschvoll, der Puls hart, voll, häufig. Die Eflust schien ganz verschwunden, das Trinken ging schwer von Statten. So verhielt es sich bis zum 10ten Mai, wo beide Wunden fast vernarbt waren. Das Thier fraß und trank gut, die beiden hintern Glieder und der Hodensack waren indessen sehr geschwollen, die Bindehaut stots roth, die Pupillen verengt. Um den 13ten Mai fing die Haut an fest anzuhängen, die Hautausdünstung stockte so gut als ganz. Am 25ten starke Anschwellung des Hodensackes und der hintern Gliedmaassen, ungeachtet häufiger Einreibungen von Wasser und Terpentingeist. Excremente hart, schwarz, klein. Am Ende des Juni fand man bei der Leichenöffnung die Nerven wie bei den übrigen, die Haut mit Ausschlag bedeckt, und bedeutende Abmagerung.

Versuch 4. Bei einer schon schwachen und magern Stute wurden am 2ten Mai 1815 die beiden Knoten weggenommen. Sogleich nachher wurden Stirn und Ohren heiss, feucht, das Athmen beschleunigt und schwer, die Augenlider geschwollen, die Augen thränend. Dies dauerte fort, doch fraß das Thier. Am 3ten trat besonders Anschwellung der linken Gliedmaassen ein, der Puls setzte aus, die Seitenwände der Brust schienen empfindlich. Am 8ten waren die Herzschläge kaum merklich, am 11ten wurde wegen des erschwerten Athmens die Tracheotomie gemacht, am 12ten tödtete man das Thier, nachdem es äußerst schwach geworden war. Die Nerven waren vergrößert, und das sie umgebende Zellgewebe infiltrirt.

Aus obigen Versuchen ergibt sich:

1) Die tiefe Lage der obern Halsknoten macht ihre Exstirpation nicht unmöglich.

2) Die dazu erforderliche Operation ist einfach, wenig schmerzhaft, und wird nicht von schlimmen Zufällen begleitet.

3) Die Folgen der Zerstörung des Knotens aber sind Verengung der Pupillen, Röthe der Bindehaut, allgemeine Abmagerung, zugleich Oedem der Gliedmaassen, und allgemeiner Hautauschlag.

4) Der Gangliennerv scheint einen grossen Einfluss auf die Ernährung zu haben.

7. Versuche über die Durchschneidung, Unterbindung und Zusammendrückung der pneumogastrischen Nerven beim Pferde und dem Schafe. Von *Düpy*. (Ebendasselbst p. 351—366.)

Bei meinen Versuchen, zu welchen ich durch die im J. 1807 von *Düpytren* angestellten veranlasst wurde, machte ich, um die Erstickung und das ängstliche Geschick zu verhindern, vor der Verletzung der Nerven die Tracheotomie. Sogleich nach der Verletzung des Nerven bewegt sich das Thier heftig, athmet sehr geräuschvoll, so lange es auf der Erde liegt und gebunden ist, vorzüglich wenn die Oeffnung in der Luftröhre eng, oder durch die Anschwellung der benachbarten Theile verschlossen ist. Alle diese Zufälle aber verschwinden, sobald man es in Freiheit läßt; es frisst wie vorher, nur trinkt es mehr, der Kopf bedeckt sich mit Schweiß, die hintern Theile des Körpers dagegen werden kälter. Die Thiere, deren pneumogastrische Nerven unter dieser Bedingung in der Mitte des Halses durchschnitten, unterbunden oder zusammengedrückt wurden, (was ganz gleiche Erscheinungen veranlasst) fraßen und sofften bis zum 4ten — 5ten Tage, nur eines bis zum 8ten. Dies war ein ungarisches Pferd, und wahrscheinlich haben einige Racen mehr Tenacität als andre. Die eingenommenen Substanzen kehrten durch die Luftröhrenöffnung zurück. Wird der Luftröhrenschnitt nicht gemacht, so stirbt das Thier in wenig Stunden, wegen Lähmung der, sich an den Stimmritzen-erweiterern verbreiten Nerven. Bei acht Pferden fanden wir Speiseröhre und Magen mit trockenem, stark gedrückten Futter angefüllt, die Muskelhaut ganz erschlafft.

Die Speiseröhre wird unter diesen Umständen nur durch Thätigkeit des Schlundkopfes oder vielmehr durch Strecken des Kopfes passiv bewegt. Entblößung der Speiseröhre zeigt sehr deutlich, daß sich ihre Fasern gar nicht zusammenziehen, sondern die Speisen nur auf die angegebne Weise herabfallen. Der Tod scheint unter diesen Umständen durch das Aufhören der Verdauung zu erfolgen, welche sich durch Nichtveränderung der im Magen enthaltenen Substanzen, die nicht die Erscheinungen der Verdauung, sondern den Geruch der im Blinddarm enthaltenen Excremente darbieten, auspricht. Der Ursprung der Nerven war geröthet, und es fand sich eine gallertähnliche Anhäufung, die Schnittfläche zeigte die gewöhnlichen Veränderungen. Die Lunge war roth, die Zellen durch eine elastische Flüssigkeit von einander entfernt, eben dadurch das Lungenbrustfell an mehreren Stellen in die Höhe gehoben, die Bronchialdrüsen geröthet, das benachbarte Zellgewebe infiltrirt, und sehr übelriechend.

Alle diese Veränderungen entsprechen denen, die man bei der Rindviehseuche findet, welche ich den Typhus des Rindviehes nenne. Sind also hier vielleicht diese Nerven gedrückt oder auf ähnliche Weise verändert, und wirken, wegen der Statt findenden Lähmung des Magens, innere Mittel so wenig, äußere Reizmittel dagegen mehr? Die völlige Unthätigkeit des Magens ergiebt sich schon aus der ganz unschädlichen Anwendung der *Nux vomica* bei einem dieser Pferde, während ein unverletztes von derselben Menge unter den fürchterlichsten Zuckungen starb. Bei Hunden und Schafen wurde dasselbe bemerkt.

Es ergaben sich vorzüglich folgende Erscheinungen.

1) Erhöhung der Temperatur des Nackens; 2) beständiges Schwitzen der obern Gegenden des Kopfes, der Stirn, der Grundfläche der Ohren; 3) verminderte Temperatur der hintern Körperhälfte; 4) Unwirksamkeit in den Magen eingebrachter Mittel; 5) Zuckungen des ganzen Körpers und beständige Bewegung des Halses und Kopfes; 6) Röthung der Bindehaut, der Nasen- und Mundhaut; 7) Hitze der ausgeathmeten Luft; 8) Ausfluß vieler schäumiger Flüssigkeit aus der Luftröhre mit den Speisen und Getränken, weil der Schlund angefüllt ist;

9) um die Einschnitte ist das Zellgewebe infiltrirt, die Schnittenden der Nerven riechen höchst übel, die Wunde ist brandig.

Die Aehnlichkeit mit dem Typhus des Bindviehs ist schon bemerkt. Gleiche Athmungsbeschwerde, Zittern der Muskeln, Wärme des Kopfes, große Empfindlichkeit in der Rückenmarksgegend, der Tod am 5ten bis 7ten Tage, Anhäufung von gallertähnlicher oder elastischer Flüssigkeit im Wirbelkanal, oft Weichheit des Rückenmarkes, besonders in der Lendengegend, Unwirksamkeit innerer Mittel.

Bei dieser Krankheit findet also zunächst Leiden der Brust- und Baueingeweide in Folge eines Leidens des Rückenmarkes und seiner Nerven Statt. Wahrscheinlich würde man durch Veränderung der Methode, z. B. durch Einspritzen der Mittel in die Halsvenen, mehr leisten.

8. *J. Campbell* über das Sehen. (Aus *Thomson's Annals of philology*. Vol. X. 1817. p. 17—29.)

Eine Menge von Thatfachen erweist den Satz, daß die Nerven die Organe sind, durch welche der Geist von den Außendingen Kenntniß erhält, und welche die Lebensthätigkeit im Körper verbreiten oder wecken. Wie aber bringen die verschiedenen Organe, durch welche Empfindungen veranlaßt werden, in den Nerven, welche sich in ihnen verzweigen, eine Veränderung hervor, welche der Vorstellung, die durch sie veranlaßt werden soll, einigermaßen entspricht? Diese ist bei den Sinnen des Geruches und des Geschmacks z. B. völlig außer Zusammenhang mit der Gestalt des untersuchten Körpers. Nur die Mischung des Körpers soll erkannt werden, und hiezu ist die Anordnung beider Organe im hohen Grade geeignet. Die Functionen der höhern Sinne, namentlich des Gesichtes, sind weit schwieriger zu erklären. Die von *Kepler* entdeckte angebliche Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut scheint mir ein Hauptgrund unserer Unwissenheit zu seyn. Man hielt sogleich dieses Bild für das

Mittel, wodurch die Vorstellung des Gegenstandes veranlaßt werde. Indessen bietet sich sogleich die Schwierigkeit dar, daß man durchaus nicht ahnden kann, wie diese Bilder auf irgend eine Weise diese Wirkung hervorbringen. Unter diesen Umständen glaube ich die Existenz derselben bestreiten zu können. Ich behaupte, daß auf der menschlichen Netzhaut kein Bild entsteht, und daß selbst bei Nachtraubthieren, deren Auge, wegen ihrer Lebensweise, eigenthümlich und so angeordnet ist, daß, nicht auf der Netzhaut, sondern der Aderhaut, ein Bild entsteht, dieses Bild nur passiv entsteht, ohne sich activ beim Act des Sehens zu verhalten. Das Argument für die Anwesenheit des Bildes ist die Thatfache, daß, wenn ein Auge herausgenommen, die Faser- und Gefäßhaut entfernt, und irgend eine, zur Reflection der Lichtstrahlen sich eignende Substanz hinter die Netzhaut oder an ihre Stelle gebracht wird, auf dieser ein deutliches Bild von Gegenständen entsteht, die sich vor der Pupille befinden. Allein die aus dieser Thatfache gezogenen Schlüsse sind falsch, weil sich hier ganz andre Bedingungen als beim lebenden Auge finden.

Ein Bild entsteht, wenn Lichtstrahlen in einem solchen Verhältniß zurückgeworfen werden, daß sie genau mit den verschiedenen Theilen des Körpers übereinkommen, den das Bild darstellen soll. Ein Werkzeug muß daher, um Bilder zu erzeugen: 1) die vom Gegenstande ausgehenden Strahlen so sammeln, daß sie auf die zurückwerfende Fläche in Rücksicht auf Gestalt und Farbe genau einfallen, und 2) wirklich eine Fläche enthalten, welche die Strahlen so zurückwirft, daß der Zuschauer die Empfindung eines Bildes erhält. Die erste Bedingung ist durch die wässerige und Kry stallfeuchtigkeit im lebenden und todten Auge gegeben, in Hinsicht auf die zweite aber weichen beide völlig von einander ab. Das lebende Auge hat keine zurückwerfende Fläche, indem die Netzhaut so gut als ganz durchsichtig ist. Dies beweist schon die vollkommene Schwärze der Pupille. Zwischen der lebenden Netzhaut und dem weißen Papier findet derselbe Unterschied als zwischen einem durchsichtigen Glase und einem Spiegel Statt. So zeigt in einem Fernrohr ein Spiegel, nicht aber ein durchsichtiges Glas

das Bild eines Gegenstandes. Hier entsteht in dem Glase nicht etwa ein, nur unsichtbares Bild, denn ein Bild entsteht nicht bloß durch Sammlung von Strahlen, die, zurückgeworfen, ein Bild erzeugen würden: die Zurückwerfung der Strahlen allein bringt das Bild hervor, denn, werden die Strahlen nicht zurückgeworfen, und gelangen sie bloß in das Auge, so sehen wir kein Bild, sondern den Gegenstand selbst. Offenbar wirkt also die Netzhaut des lebenden Auges das Bild nicht so, wie das Papier hinter dem herausgenommenen Auge zurück.

Nach mehreren Physiologen entsteht ein Bild nicht auf der Netzhaut, sondern auf der Gefäßhaut. Abgesehen indessen von der Widersinnigkeit, welche in der hiedurch gesetzten Sonderung des Sehnerven von der Sehfunktion enthalten ist, spricht gegen diese Ansicht die Schwärze der Aderhaut, die unstreitig nur darin begründet ist, daß sie die Lichtstrahlen nicht zurückwirft, sondern verschluckt. Offenbar also kann, was wir auch über die Reflexion im Auge der Nachthiere urtheilen mögen, im menschlichen Auge weder auf der Netzhaut noch der Gefäßhaut ein Bild entstehen, weil jene alle Lichtstrahlen durchläßt, diese alle verschluckt.

Vergleichen wir daher lieber die Gesichtsempfindungen mit denen anderer verwandter Organe.

Die Frage ist, wie die Lichtstrahlen, welche, ehe sie die Netzhaut erreichen, keine Empfindung veranlassen, und hinter ihr unmittelbar von der Gefäßhaut verschluckt werden, auf die Netzhaut so einwirken können, daß der Act des Sehens Statt findet. Dieser besteht aus zwei Momenten, der Wahrnehmung der *Gestalt* und der *Farbe*, die so sehr von einander verschieden sind, daß man sie eignen Sinnen zuschreiben sollte. Geruch und Geschmack unterscheiden sich gewiß weniger als Farbe und Gestalt. Nur weil sie durch dasselbe Organ wahrgenommen werden, und sich zur vollständigen Belehrung über sichtbare Dinge vereinigen, hat man sie verbunden, sie müssen aber, wenn ihr Ursprung ergründet werden soll, getrennt werden. Die Wahrnehmung der Gestalt und des Umfangs durch das Auge entspricht offenbar der Wahrnehmung dieser Eigenschaften durch das Gefühl,
wäh-

während die Unterscheidung von Farben mehr Aehnlichkeit mit den Geruchsempfindungen hat.

Vorläufig einige Bemerkungen über die Art, wie durch das Gefühl Empfindungen entstehen. Die unmittelbar unter der Haut, vorzüglich der Füße und Hände Statt findende, sehr vielfache Verzweigung der Nerven macht die Entstehung der Vorstellung von Ausdehnung durch dieses Organ sehr begreiflich. Jeder, auch der feinste Nervenzweig muß als ein eigener Nerv betrachtet werden, der für sich eine Vorstellung seiner eignen Existenz veranlassen kann. Wird daher irgend ein Punkt berührt, so wird die Lokalität desselben unmittelbar vorgestellt. Diese Fähigkeit, jeden einzelnen Punkt an seiner Stelle darzustellen, ist unstreitig in der feinen Verzweigung der Nerven begründet. Wird aber durch die Nerven die Lokalität in Beziehung auf einen Punkt angedeutet, so müssen sie sich eben so in Beziehung auf alle berührten Punkte verhalten, mithin wird, wenn eine beträchtliche Fläche gedrückt wird, der Umfang der, auf diese Weise afficirten Nerven wahrgenommen werden. Neben einander müssen *irgendwo* zwei Aeste seyn, wovon einer gedrückt wird, der andre nicht, und diese Verschiedenheit, so wie die Stelle, an welcher sie Statt findet, muß augenblicklich wahrgenommen werden. Die Wahrnehmung derselben aber giebt die Vorstellungen von Umfang und Gestalt, denn unsere Vorstellung von Umfang ist die Ausdehnung über zwei oder mehrere Punkte, statt über einen, und die von Gestalt, daß eine Stelle des gedrückten Nerven sich von der andern unterscheidet. Ist der untersuchte Körper zu groß, als daß seine Gestalt in einem Eindruck enthalten seyn könnte, so bestimmt der Blinde erst seine Enden, und führt dann seine Hände über den Raum zwischen denselben. Erfahrung aber belehrt ihn, dieses Verfahren abzukürzen, er legt die Ellenbogen an die Seiten, und berechnet sehr genau nach der Stellung der Vorderarme und Hände die Größe des zwischen ihnen liegenden Körpers. Hier wird die Vorstellung durch Anwendung der vorher erworbnen Kenntniss der Entfernung zwischen Armen und Händen verschafft. Ursprünglich aber würde man, um den Umfang eines Körpers kennen zu lernen, der größer als die Hand

wäre, diese wiederholt anbringen müssen, um hierdurch zu bewirken, daß eine, dem untersuchten Gegenstande gleiche Nervenfläche zusammengedrückt würde. Immer ergibt sich leicht, wie auf diese Weise die Vorstellungen von Umfang und Gestalt durch das Gefühl entstehen. Unstreitig haben wir oft Empfindungen, deren Stelle wir nicht bestimmt unterscheiden können. Bekanntlich klagen Amputirte bisweilen über Schmerzen in dem abgenommenen Gliede, indessen dies hängt von einem krankhaften Zustande der Nerven und von Ideenassociationen ab, und kann nichts gegen den allgemeinen Satz beweisen, daß die Nerven die Oertlichkeit der Veränderungen, welche sie mittheilen, bestimmen. Ich schliesse daher, daß, wenn ich einen zwei Zoll langen Körper berühre und mit den Fingern drücke, ich die Ausdehnung des Druckes wahrnehmen werde, weil ich wahrnehme, wo dieser aufhört. Wird der Körper um die Hälfte verkürzt, so werde ich die Verminderung des Umfangs wahrnehmen. Ich kann Reid (Inquiry into the human mind p. 121.) nicht zugeben, daß die Entstehung der Vorstellung von *Umfang* durch das Gefühl durchaus unerklärlich ist. Offenbar würde keine Vorstellung von einer relativen Ausdehnung in einem gegebenen Falle möglich seyn, wenn nicht ein Maafsstab vorhanden wäre; allein eben so unläugbar ist, daß ein Blinder eine verschiedene Vorstellung von einer Kugel und von einem Drei- oder Viereck haben muß. Diese Verschiedenheit ist darin begründet, daß dort die zusammengedrückte Nervenfläche rund, hier eckig ist. Allerdings würde er nicht, wie in dem vorher angenommenen Falle, die Körper oder die durch sie afficirte Nervenfläche mit der Fläche seines eignen Körpers oder des gewöhnlich zu Bestimmung der GröÙe angewandten Theiles, des Fußes, vergleichen können, wohl aber unter einander, und so ihre verhältnißmäÙige GröÙe erkennen. Was aber kann der genaueste Beobachter in Bezug auf Umfang lernen, als daß ein Körper größer oder kleiner oder ungefähr gleich groß als ein andrer ist? Aus der genauen Uebereinstimmung zwischen dem Umfange eines Körpers und der gedrückten Nervenfläche ergibt sich, wenn wir gleich zugestehn, daß die Idee eines Kreises mit dem Gegenstande selbst so wenig übereinkommt,

als z. B. mit Gerechtigkeit oder Muth, wie die Nerven die verschiedenen, auf die angegebne Weise erhaltenen Eindrücke mittheilen.

Wie läßt sich aber alles dies auf das Auge anwenden? In Beziehung auf Umfang wohl vollkommen, denn für beide Organe gelten dieselben Principien und die Empfindung, welche die Vorstellung von Umfang und Gestalt veranlaßt, entsteht im Auge in Folge einer ähnlichen Erregung der Netzhaut, zwar nicht, wie beim Gefühl durch den Körper selbst, aber durch die von ihm reflectirten Lichtstrahlen, welche durch eine Fläche der Netzhaut dringen, die der sichtbaren Gestalt desselben genau entspricht. Hier ist das Bild anwendbar. Es zeigt, daß die Strahlen in einer bestimmten Gestalt und in derselben Ordnung der Farben dringen, welche den Gegenstand, von welchem sie ausgehen, bezeichnen. Daher muß der Sehnerv an verschiedenen Stellen erregt werden, die größer oder kleiner, rund oder viereckig u. s. w. sind, genau so, wie die Gestalt des betrachteten Gegenstandes größer oder kleiner, rund oder viereckig u. s. w. ist; alles wie beim Gefühl.

Indessen reicht diese Erklärung nicht für die Unterscheidung der Farben hin. Folgende Bemerkungen werden den Gegenstand vielleicht vielleicht wenigstens etwas erläutern. Die Vorstellung der Farbe hat einige Aehnlichkeit mit der von Geschmack und Geruch. Wir begreifen nicht, warum ein eigenthümlicher, durch eine Materie veranlaßter Eindruck die Vorstellung von Säure, Süßigkeit u. s. w. erweckt. Dies sind besondere Vorstellungen, welche in Folge der Kenntniß entstehen, welche die Seele erhält, daß die Nerven auf eigenthümliche Weise afficirt wurden, und nach innern, angeborenen, ursprünglichen Gesetzen unsrer Organisation mit diesem eigenthümlichen Eindrücke verbunden sind. Die Vorstellungen der Farben sind von derselben Beschaffenheit. Sie entstehen, wenn die Seele durch den Sehnerven belehrt wird, daß er auf die verschiedene Weise, wodurch die verschiedenen Lichtstrahlen auf ihn wirken, erregt worden ist. Diese Strahlen unterscheiden sich ihrer Natur nach von einander, müssen also verschiedentlich wirken. Erwägen wir nun, daß jedes dieser gefärbten Theilchen, indem es durch die Netzhaut genau

in derselben Anordnung dringt, in der es von dem beobachteten Körper ausgeht, nothwendig die ihm eigne Veränderung in ihr, und namentlich in dem Punkte der Fläche, welcher seiner Lage in dem gesehenen Gegenstande entspricht, erzeugen müsse, so erklärt sich, wie nicht bloß der Umfang und die Gestalt, sondern auch die verschiedene Färbung und Schattirung des Gegenstandes wahrgenommen wird.

In den Augen einiger, namentlich Nachtraubthiere, ist der hintere Theil der Aderhaut weiß und glänzend, unstreitig um hiedurch die Schwäche der Lichtstrahlen zu ersetzen. Dagegen ist die Aderhaut bei den Tagthieren dunkel, so daß die Lichtstrahlen nach ihrem Durchgange durch die Netzhaut verschluckt, und dadurch die Rückkehr derselben, und die hiedurch entstehende Verwirrung des ursprünglichen Eindruckes verhindert wird. Auf der andern Seite bedürfen die Nachtthiere nicht sowohl eines deutlichen Sehens, als einer Belehrung über die Stelle, wo sich ihre Beute zu einer Zeit befindet, wo sie sich in Sicherheit glaubt. Wegen der geringen Zahl der Lichtstrahlen muß die Erregung schwach seyn, jene aber werden durch die hinter der Netzhaut befindliche helle Fläche wahrscheinlich in derselben Richtung zurückgeworfen, und dadurch die Stärke der Erregung verdoppelt. Vielleicht ist dieser Theil der Ader- und Netzhaut bei ihnen eigenthümlich, Behufs des Zurückwerfens der Strahlen in der Richtung, in welcher sie einfallen, angeordnet.

Durch die gegebne Ansicht verliert das Problem des Sehens viel von seiner Schwierigkeit, desto bewundernswürdiger aber erscheint die im Auge Statt findende Vereinigung von Einfachheit und Kraft. Offenbar ist das Auge der wichtigste Sinn. Das Gefühl belehrt uns zwar über die Wirkungen von Licht und Schatten, so daß wir aus der sichtbaren Gestalt die wahre erkennen, allein dennoch setzt uns das Auge vorzüglich mit der Außenwelt in Verbindung, und sein Bau eignet sich vorzüglich zu Erlangung der Kenntnisse von derselben.

9. Ueber die Momente, welche die Gröfse der Pupille bestimmen. Von *Littleton*. (In *Bradley's med. and phys. Journal*. Vol. 36. p. 89 ff.)

Die Bewegungen der Blendung können nicht aus Elasticität und Gefäfsreichthum, sondern nur aus Muskelthätigkeit erklärt werden, diese reicht hin, und die Annahme einer *Vita propria* ist weder zulässig, noch erforderlich, wenn gleich die Irritabilität der verschiedenen Muskeln eben so verschiedentlich als die Sensibilität der verschiedenen Nerven gestimmt ist.

Die Blendung variirt nicht nur in verschiedenen Personen, sondern bisweilen in beiden Augen derselben Person, selbst in demselben Auge an verschiedenen Stellen, d. h. letzteres in dem Raume zwischen je zwei verschiedenen Halbmessern, indem ihr äufserer und innerer Ring immer verschieden gefärbt sind. Der allgemeinste, wenn gleich nicht immer wirksame Einfluss, welcher die Pupille vermindert, ist das Licht. Beim geringsten Grade von Erleuchtung, welcher noch das Wahrnehmen der Pupille möglich macht, verschwindet der innere Ring ganz. Beim stärksten Lichte verkleinert sich die Pupille bis auf $\frac{1}{3}$ oder selbst $\frac{2}{3}$ dieses Ringes. Bei Alten ist diese Verminderung fogar noch beträchtlicher. Bei einer 75 Jahr alten Frau, die vor 4 — 5 Jahren 3 Wochen lang sich in einem comatösen Zustande befunden hatte, fand ich sie nicht gröfser als einen gewöhnlichen Nadelknopf, und fast gar nicht veränderlich. So, nur nicht in diesem Grade, verhält sie sich immer im Alter.

Die Schnelligkeit und Gröfse der Zusammenziehung der Blendung ist ihr vor allen andern Muskeln eigen, zumal da diese ihren Sitz vorzüglich in dem innern Ringe hat.

Aufser dem Lichte ist Anstrengung des Auges beim Fernsehen eine Veranlassung der Verkleinerung der Pupille. Dieses zu beobachten, muss das Auge nicht zu stark beleuchtet seyn, weil sonst Ungewissheit entsteht, ob der Lichtreiz oder diese Anstrengung des

Auges die Verengerung bewirkt. Am besten beobachtet man es bei dem Grade von Licht, der kurz vor dem Aufgange, oder nach dem Untergange der Sonne Statt findet.

Die teleskopische Kraft des Auges hängt von dieser Ursache, der Verkleinerung der Pupille, nur in einem geringen Grade ab. Sieht man bei schwachem Lichte mit beiden Augen nach einem fernen Gegenstande, so verkleinern sich die Pupillen, und schließt man jetzt das eine plötzlich, so erweitert sich sympathisch die des offenen, und doch sehen wir den Gegenstand eben so deutlich. In allen gefunden Augen findet sich daher eine Ursache von Erweiterung der Pupille, welche dieser, die Verminderung derselben bewirkenden entgegenwirkt, ohne die Fähigkeit, ferne Gegenstände zu sehen, zu vermindern.

Die Pupille kann dauernd erweitert oder verengt seyn, weil entweder die Strahlenfasern regelwidrig stark, oder die Kreisfasern regelwidrig schwach wirken, und umgekehrt. Bei dauernder Erweiterung verurthacht Licht ein Gefühl von Ermüdung im Auge, bis sich dieses daran gewöhnt, wo dann nahe und ferne Gegenstände eben so deutlich als vorher gesehen werden. So war bei einem 50jährigen Manne, bei dem vor mehrern Jahren durch Krankheit eines Auges 3 Vierteltheile des innern Ringes das Zusammenziehungsvermögen, vielleicht selbst Substanz, verloren hatten, die Pupille immer ausgedehnt, ohne Einfluß auf Fern- oder Nahsichtigkeit. Nur fand anfangs Unvermögen, plötzliche Lichtvermehrung so leicht als sonst zu ertragen, Statt. Bei der, durch Belladonna verursachten dauernden Erweiterung der Pupille konnte ich mit dem nicht leidenden Auge gewöhnlichen Druck auf zwei Zoll erkennen, der für das andre bei 4" undeutlich wurde. Nach der gewöhnlichen Meinung hätte dieses weniger weit sehen müssen. Diese Thatfache wird manchem zu dem Schlusse hinlänglich scheinen, daß die Belladonna nicht bloß auf die Iris, sondern auch auf die Netzhaut wirkt.

Die große Wahrscheinlichkeit, daß bei unbeweglicher Pupille mit Lähmungszufällen die Netzhaut lei-

det, verhindert wohl, Schlüsse aus dergleichen That-
sachen zu ziehen; indeffen mögen hier zwei Fälle
stehen.

Bei einer 55 Jahr alten Frau, die einige Wochen lang
ein Gefühl von Betäubung im linken Arme, Schwere im
Kopfe, Schwindel, undeutliches Sehen und Augenschmer-
zen gehabt hatte, ist die linke Pupille normal, die rechte
bei mässigem Lichte kaum halb so gros, aber noch be-
weglich. Die Entfernung, innerhalb welcher ein deut-
liches Sehen Statt findet, ist in dem linken grösser als
im rechten.

Bei einer andern, 65jährigen Frau ist die linke Pupille
12 Jahre lang fast so weit als der ganze innere Ring aus-
gedehnt gewesen, ein, mit Schielen verbundner Zustand,
der mit heftigen Kopfschmerzen in der linken Stirngegend
eintrat. Seitdem kann sie gewöhnlichen Druck nicht mit
diesem, wohl aber dem gesunden Auge lesen, der Raum
für das deutliche Sehen ist für das erstere sehr vermindert.
Unläugbar ist wohl die Fähigkeit der Netzhaut, auch un-
vollkommene Bilder deutlich zu empfinden, die Ursache
der teleskopischen Kraft des Auges und alle übrigen an-
genommenen Hilfsmittel sind im Vergleich mit diesem
unbedeutend. (?)

Der Wille ist unstreitig völlig ohne Einfluss auf die
Bewegung der Blendung des Menschen, wenn dieser
gleich beim Papagey Statt findet. Dagegen kann ich aus
mehrfacher Erfahrung bestätigen, dass, zumal im tiefen
Schlafe, immer die Pupille dann verengt ist, wenn sie
überhaupt Beweglichkeit besitzt. Hiedurch kann der ver-
stellte Schlaf immer entdeckt werden. Bei Coma und
Betäubung gilt dasselbe, so fand ich es bei Opiatvergiftung,
Kohlendampferstickung, eben so in der Betäubung in
mehrern Kinderkrankheiten.

Die Ursachen der Erweiterung der Pupille sind
1) gegenseitige Sympathie; 2) willkürliche Muskelbe-
wegung; 3) Krampf; 4) Belladonna u. s. w.; 5) Hirn-
leiden; 6) Lähmung; 7) Scropheln; 8) Erschöpfung;
9) Tod.

1) *Sympathie*. Wird ein Auge plötzlich verschlossen, so erweitert sich die Pupille des andern in demselben Augenblick, unstreitig, weil in dem verschlossnen dasselbe eintritt. Schon hieraus läßt sich schliessen, daß die Verengung der Pupille nicht von dem auf die Netzhaut fallenden Lichte abhängt. Noch mehr wird dies durch die Beweglichkeit der Pupille durch Licht und Sympathie in manchen Fällen von vollkommner Amaurose bestätigt, zumal, da die Versuche, welche für das Gegentheil sprechen sollen, sehr unzulänglich scheinen, indem schwerlich die ganze Iris dem Lichte ausgesetzt werden kann, ohne daß es auf die Netzhaut fielen. Wegen dieser Sympathie sehen Staar-kranke besser, wenn ein Auge verschlossen wird, und deshalb muß im Gegentheil bei Entzündung des einen Auges dieses verdeckt werden. Der Grad dieser Sympathie variirt nach gewissen Bedingungen. Im Alter mindert sie sich mit Abnahme der Irritabilität der Blendung, und durch Krankheiten kann sie verändert, selbst zerstört werden. Vielleicht kann Aufmerksamkeit auf den Zustand derselben selbst in der Diagnose nützen.

2) *Willkürliche Bewegung* bewirkt in demselben Verhältniß Erweiterung der Pupille. Dies kann ein jeder, dessen Iris ziemlicher Gestaltsveränderungen fähig ist, bei mäßigem Lichte in jedem Spiegel bemerken. Zu viel Licht würde durch Verkleinerung entgegenwirken, zu wenig den Erfolg der willkürlichen Bewegung unmerklich machen. Wer mit dieser Erscheinung bekannt ist, kann leicht Willkühr in der Bewegung der Iris fingiren, und es ist möglich, daß sich hieraus die erscheinende Willkühr in der Bewegung der Iris der Papageyen erklären läßt.

3) Bei clonischen und tonischen *Krämpfen* in starken und schwachen Körpern ist die Erweiterung noch gröfser, bisweilen so stark als nach dem Genuß der Belladonna. Die entfernte Ursache der Krämpfe ist gleichgültig: ich habe es bei Epilepsie, Hysterie, Hirnleiden, Herstellung von Kohlendampferstickung, hitzigem Wasserkopf u. s. w. bemerkt. Eben so bei Kaninchen, wenn bei Versuchen mit Pflanzengiften Krämpfe eintreten, namentlich auch, wenn sie aus der Opiumerstarrung zu Bewegungen aufge-regt wurden. Personen, die häufig an Krämpfen leiden,

haben indessen einen breiteren innern Ring als andre. Beachtung des Zustandes der Pupille kann nach dem Vorigen zur Unterscheidung der wahren und fingirten Krämpfe, und selbst zu der Kenntniß führen, ob Personen häufig Krämpfen unterworfen waren oder nicht.

4) Die sehr schnelle und starke Pupillenerweiterung durch *Belladonna* ist bekannt. Die Iris kehrt erst in mehreren Tagen auf ihren normalen Zustand zurück. Der innere Ring ist ganz verschwunden, der äußere sehr verkleinert. Sieht man nur mit dem Auge, an welches die *Belladonna* angebracht ist, so findet man die teleskopische Kraft nach wie vor, die Gegenstände erscheinen eben so deutlich, aber weit kleiner als durch das andre. Sieht man mit beiden, so erscheinen sie verworren, und es treten bald Augenschmerzen ein. Bei Verschließung des leidenden erweitert sich die Pupille des andern wie gewöhnlich. Mit dem leidenden Auge konnte ich in der Entfernung von 4 — 6 Zollen lesen, mit dem andern nur von 2 — 2 $\frac{1}{2}$ ". Dem erstern wurden Buchstaben in der Entfernung von 16 — 20", dem zweiten erst bei 24 — 32" unleserlich.

5) Bei *Druck* auf das *Gehirn* ist die Verkleinerung der Pupille im Schlaf geringer als im gesunden Zustande. Dies bemerkte ich besonders deutlich bei einem Knaben, der mehrwöchentliche Lähmungszufälle nach einem heftigen Falle auf den Kopf hatte.

6) Auch bei allgemeiner, ohne wahrnehmbare Ursache eintretender *Nervenschwäche* ist die Pupille erweitert. So im Allgemeinen auch beim schwarzen Staar. Bisweilen hiebei vorkommende, nicht aus entzündlicher Verwachsung zu erklärende Verengung der Pupille ist vielleicht aus Lähmung der Strahlfasern oder tonischem Krampf der Kreisfasern, so wie der gewöhnliche Zustand aus Lähmung dieser, Krampf der erstern zu erklären.

7) Der erweiterte Zustand der Pupille bei *scrophulösen* Subjecten läßt sich aus der allgemeinen Schwäche erklären: indessen möchte ich zweifeln, daß er so beständig, und überhaupt die Iris scrophulöser Kranker so eigenthümlich beschaffen sey, als man gewöhnlich annimmt.

8) Bei *Erschöpfung* vermindert sich die Beweglichkeit der Iris in Hinsicht auf die Gröfse des zu durchlaufenden Raumes beträchtlich. Dies bemerkt man bei Personen, die an lange dauernden Fiebern sterben, wo die Iris im Schlaf viel weniger ausgedehnt ist als gewöhnlich.

Bei Opiumvergiftungen habe ich an Kaninchen gleichfalls beobachtet, dafs anfangs sich die Pupille verkleinert, allmählich, mit vorschreitender Erschöpfung der Lebenskraft erweitert.

9) Im Tode ist wohl die Pupille enger oder weiter, je nachdem die Todesursache plötzlich oder langsam wirkt, und vielleicht hängt auch ihr Durchmesser von dem vor dem Tode Statt findenden Zustande, ob z. B. Lähmung oder Krämpfe u. s. w. vorhanden waren, ab. Im Allgemeinen sagt man, aber unbestimmt, dafs die Pupille im Tode *weit* sey. Es müfste aber näher angegeben werden, ob die Erweiterung so stark ist, dafs der innere Ring verschwindet, oder nur verkleinert wird, und in welchem Grade. Bei einer 30 Jahr alten, an Blutung in der Nähe des Herzens plötzlich gestorbenen Frau fand ich die Pupille nicht so weit, dafs sie den ganzen innern Ring einnahm. Bei Kaninchen war, wider mein Erwarten, die Pupille kleiner, und verkleinerte sich nach dem Tode selbst bei durch Belladonna getödteten sogleich.

Schliesslich bemerke ich noch, dafs der innere und äufsere Ring bei Kindern sich erst mehrere Tage nach der Geburt unterscheidet. Anfangs ist ihre Blendung trübe, und die Farben sind verschmolzen, wie sie aber heller und ihr streifiger Bau deutlicher wird, bildet sich eine bestimmte Gränzlinie zwischen beiden Ringen. Bei der Katze ist anfangs die Iris bläulich, die Pupille rund, der innere Ring kaum sichtbar, erst allmählich wird die Pupille elliptisch, der äufsere Ring verschwindet fast ganz, und an seine Stelle tritt ein heller, seidenähnlicher innerer Ring. Die elliptische Gestalt der Pupillen der Katzen ist wegen der dadurch gesetzten möglichst grossen Verengungsfähigkeit derselben wichtig, sofern, ohne Vermehrung der Irriabilität der Iris, diese blofs durch die Richtung ihrer Fasern bewirkt wird, welche in demselben Verhältnifs

die Pupille stärker verengen, als der Umfang eines Ovals im Verhältniß zu dem umschriebnen Raum größer wie der Umfang eines Kreises ist.

10. Ueber einige Gegenstände der Anatomie von *Mountain*, zu Lyon. (*Journal de medec. par Leroux*. T. 37. *Bulletin de la Soc. d'émulation*. 1817. No. IV. p. 330 ff.)

I. Das Strahlenband (Lig. ciliare) scheint mir aus folgenden Gründen den Knoten des sympathischen Nerven auffallend zu entsprechen.

1) Mit dem obersten Halsknoten verglichen und unter der Linse betrachtet, hat es dieselbe Farbe, Dichtigkeit, dasselbe Ansehen, wenn es zerrissen wird. Mit verschiedenen Säuren, Ammonium und Quecksilberauflösung behandelt, bieten beide dieselben Erscheinungen dar.

2) Man hat ihm bis jetzt keine Function zugeschrieben, allein nach seiner Structur hat es die, das Nervensystem der Iris zu bilden.

3) Nach mehrern Beobachtungen und Versuchen glaube ich aus seiner Verletzung die Zufälle herleiten zu können, welche so oft die Niederdrückung des Staars begleiten, indem seine Verwundung dabei fast unvermeidlich ist. Daher mehrere Nervenzufälle, vorzüglich das Erbrechen, welches ich bei dem Ausziehen nie bemerkt habe.

II. Hinter dem Strahlenbände habe ich eine Membran gefunden, welche ich ihrer Lage wegen *Supra-choroidea* nenne. Sie ist sehr dünn, zart, bräunlich, 4—5 Linien breit, kreisförmig, geht, so zu sagen, nach vorn in das Strahlenband über, und endigt sich hinten unmerklich zwischen der harten und Aderhaut. Sorgfältig unter der Linse untersucht, erscheint sie sehr gefäßreich. Ihre Function ist mir unbekannt.

II. Ueber die Blendung im Auge des Hoch- Ichauers (*Anableps tetrophthalmus*). Von J. F. Meckel.

Das Auge des *Anableps tetrophthalmus* ist wegen seiner Eigenthümlichkeit längst bekannt. Es liegt weit nach oben, und ist in seinem größern hintern und innern Theile einfach, im kleinern vordern und äußern dagegen gewissermaßen doppelt. Diese Gedoppeltheit erstreckt sich nur auf die *Hornhaut* und *Blendung*, ist aber bei weitem nicht so vollkommen entwickelt als die gewöhnlichen Beschreibungen von *Camper*, *Lacépède*, *Bloch* angeben. Nach diesen sind beide durch einen horizontalen queren Streif, welche an einander geheftet sind, und von welchen der Hornhautstreif undurchsichtig ist, in zwei Hälften, eine obere und eine untere getheilt, wodurch eine doppelte Pupille, eine obere und eine untere, deren erstere weiter ist, entsteht. Alle übrigen Theile sind einfach; doch ist nach *Camper* und *Bloch* die Duplicität auch in der Linse insofern angedeutet, als ihr unterer, der kleinern untern Pupille entsprechender Theil etwas über den obern, weit größern vorspringt, wodurch die ganze Linse eine birnförmige Gestalt bekommt.

Merkwürdig ist es, daß sich nach *Bloch* diese Eigenthümlichkeit erst allmählich entwickelt, indem am Fötusauge keine Spur davon vorkommt, mithin auch hier, wie in mehreren andern Beispielen, das später abweichende Organ anfänglich den allgemeinen Bildungstypus durchlaufen zu müssen scheint.

Indessen zweifle ich sehr an der Richtigkeit, der oben gegebenen Darstellung. Bei zwei *Vieraugen*, von welchen das eine 5" 6" das andre 9" lang ist, finde ich zwar die Hornhaut auf die angegebne Weise in zwei Hälften getheilt, welche sich unter einem sehr stumpfen Winkel mit einander verbinden; allein die Blendung ist nur dem Anschein nach auf dieselbe Weise abgetheilt. Vom vordern sowohl als dem hintern Theile des einen Randes der Blendung springt ein ansehnlicher, rundlicher Lappen hervor, beide überragen einander bedeutend, allein sie verwachsen durchaus nirgends unter einander oder mit der Hornhaut, und die Blendung, so wie die Pupille, ist daher durchaus einfach, die erstere

aber hat die Gestalt einer ∞ ; eine Anordnung, die sowohl wegen der Aehnlichkeit mit der Blendung der *Rochen* als der *Süpien* merkwürdig ist. Die Abtheilung der Hornhaut scheint mir dagegen vorzüglich wegen der Andeutung des Baues des Insektenauges nicht ohne Interesse.

12. *E. Home* über die Wirkung eines Anfalls von Lähmung auf die Fähigkeit der Augen, nahe Gegenstände zu sehen. (*J. of science and the arts. No. 1. p. 86.*)

Ein Mann bekam im 43sten Jahre einen Anfall von Schlagflus, und blieb vier Tage lang in einem comatösem Zustande. Nach drei Wochen konnte er die ihn Umgebenden hinlänglich unterscheiden. Auf der rechten Seite war er völlig gelähmt, die Augenlider verschlossen, der rechte Mundwinkel in die Höhe gezogen: hatte die Sprache und das Gesicht auf dem linken Auge verloren, wenn es gleich das normale Ansehen hatte. Gehör und Geschmack waren regelmäsig. Nach 3 Wochen konnte er zwei Stunden hinter einander ohne auszuruhen, gehen. Das Gesicht hatte das natürliche Ansehen wieder erhalten, nur war das rechte obere Augenlid nicht völlig in die Höhe gezogen. Nahe Gegenstände waren undeutlich, und der Kranke konnte nicht lesen, sahe dagegen eine Nadel auf dem Teppich zehn Fuß weit, und deutlicher als andre. Bei eigends angestellten Versuchen mit jedem Auge für sich, ergab sich, das beide Augen gleich unfähig geworden waren, sich für das Sehen naher Gegenstände anzuordnen.

So viel ich weiß, hat man diesen Einfluss von Gehirnverletzungen noch nicht beachtet; indessen giebt die Häufigkeit von Lähmungzufällen leicht Gelegenheit, fernere Beobachtungen anzustellen.

13. C. Jacobson über eine conglomerirte, zu der Nasenhöhle gehörige Drüse. (Bulet. de la soc. philom. 1813. p. 267—269.)

Diese Drüse, welche der Verfasser die *seitliche Sten-son'sche* ¹⁾ Nasendrüse nennt, findet sich beim Menschen, vielen Säugthieren und allen Vögeln. Sie gehört der Nasenhöhle an, und, ob sie sich gleich bei einer so großen Menge von Thieren findet, so bietet doch ihr Bau und die Oeffnung ihres Ganges überall die größte Analogie dar, wenn sich gleich in Hinsicht auf Gröfse, Gestalt und Lage bedeutende *Abweichungen* finden.

Bei den Säugthieren liegt sie immer in der Nasenhöhle, mehr oder weniger nahe an der äußern Wand, was von der Anwesenheit oder dem Mangel der Kieferhöhle abhängt. Wo diese, wie bei den Fleischfressern, Nagern, fehlt, befindet sich die Drüse in der Gegend des zweiten bis vierten Backzahns an der äußern Wand der Nasenhöhle; wo sie sich findet, in ihr, an ihrer innern Wand und nahe an ihrer Oeffnung. Ihr, durch viele Würzelchen gebildeter Gang verläuft längs der äußern Wand des mittlern Nasenganges nach oben und vorn, und endigt sich mehr oder weniger nahe an dem vordern Ende der untern Muschel. Ihre Gefäße kommen von der Keilbein- und Gaumenpulsader, die Nerven von dem hintern obern Nasennerven des dreigetheilten Nerven, und dem Gangliennerven.

Bei vielen Nagern ist diese Drüse sehr stark entwickelt. Hierauf folgt das Känguruh, dann die Schafe und Hirsche, das Schwein und das Nilpferd. Bei einigen Fleischfressern, z. B. den Hyänen, dem Jaguar, Tiger, Igel, ist sie sehr stark, eben so bei den hieländischen Fledermäusen. Unter den Affen wurde sie beim Magot und der S. Callitriche gefunden. Beim Menschen ist sie beständig, aber verschiedentlich entwickelt. Beim Pferde fin-

1) Nach diesem Beispiele schlage ich für die obern runden Mutterbänder, welche Sten-son (S. Archiv Bd. 2. S. 591.) entdeckte und vollständig beschrieb, den Namen der *Sten-son'schen* vor.

den sich, statt einer einzelnen deutlichen Drüse, mehrere kleine drüsigte Körnchen an ihrer und ihres Ausführungsganges Stelle. Dem Ochsen scheint sie zu fehlen.

Bei den Vögeln entspricht dieser Drüse der Säugthieré die, welche sich über der Augenhöhle befindet, bis jetzt nur einigen Wasser- und Ufervögeln zugeschrieben wurde, in der That aber, wenn gleich verschiedentlich entwickelt, allen zukommt, und dasselbe Gewebe als bei den Säugthieren hat. Ihr, bei den Vögeln im Allgemeinen verhältnißmäßig längerer Ausführungsgang tritt hinter das vordere Stirnbein oder hinter das hintere Thränenbein, und endigt sich im vordern Theile der Nasenhöhle in der Nähe des vordern Endes der untern Muschel. Ihre Gefäße und Nerven haben denselben Ursprung als bei den Säugthieren, unter den letztern sind die vom Gangliennerv kommenden leichter zu entdecken.

Bei den Ufer- und Schwimmvögeln ist sie sehr groß. Bei den Hühnervögeln, Raubvögeln, einigen Picis und Scansoribus kaum mittelmäßig, bei den Sperlingsvögeln klein.

Auch ihre Lage variirt. Bei den Ufer- und Schwimmvögeln findet sie sich auf dem Stirnbein, bei einigen Schwimmvögeln und mehreren Hühnervögeln nahe am Augenhöhlenrande, hinter diesem bei einigen Hühnervögeln und mehreren Raubvögeln, in der Augenhöhle, ihrem Grunde mehr oder weniger nahe, bei einigen Ufervögeln, unter dem vordern Stirnbein in der der Kieferhöhle entsprechenden Vertiefung, bei einigen Hühnervögeln.

Bei den Wasser- und Ufervögeln ist sie platt und elliptisch, bei den Raubvögeln rund, bei den Hühnervögeln cylindrisch.

Sie ist vorzüglich bei den Vögeln mehreren, bisher verkannten Krankheiten unterworfen.

Auch bei den Reptilien scheint sich eine ähnliche Drüse zu finden.

14. Nachtrag zu No. 9. S. 117. a. a. O. Vol. 38.
S. 284.

In Bezug auf meine Bemerkungen über den Einfluss von Krämpfen auf die Pupille erlaube ich mir, folgende spätere Beobachtungen nachzutragen.

Ein 40jähriges schwächliches Frauenzimmer, war seit 23—24 Jahren Anfallen von hysterischen Krämpfen unterworfen. Vor einigen Tagen bekam sie einen Anfall von heftigen krampfhaften Schmerzen im Darmkanal, mit Erbrechen und Purgiren, wogegen ich 100 Tropfen Opiumtinctur gab. Hierauf erfolgte in einigen Minuten Sprachlosigkeit, ruhiges Ansehen, leichtes, kaum merkliches Athmen, wobei sie mit verschlossnen Augen lag. Bald nachher stellten sich neue, heftige Krämpfe mit lautem Geschrei ein, wobei ich mehrmals die Pupille untersuchen konnte, indem die Augen theils während des Krampfes offen waren, theils von mir geöffnet wurden. Während des Krampfes waren die Pupillen immer so eng als im Schlafe, in den freien Zwischenräumen erweiterten sie sich dagegen, wenn das Licht entfernt wurde, wie gewöhnlich. Bei Rückkehr eines solchen Anfalles beobachtete ich unter derselben Behandlung dasselbe.

Diesen Zustand der Pupille beobachtete ich, ungeachtet mehrjähriger Aufmerksamkeit noch nie, im Gegentheil, einen Fall von Zusammensetzung mit Wasserkopf ausgenommen, bei Krämpfen immer Erweiterung der Pupille; selbst bei hysterischen, wo ich eine weit grössere Menge Opium gegeben hatte.

Bei vollständiger Ohnmacht von allmählichem Blutverluste ist die Pupille so weit als nach Anwendung von Belladonna.

15. Larrey Bemerkungen über die Iris. (Bull. de la Soc. philom. 1817. p. 134.)

Die Lähmung der Iris ist kein sicheres Zeichen von Lähmung der Sehhaut, des Sehnerven oder des ihm entsprechenden Hirntheiles, weil 1) die Iris ihre Nerven vom Linsenknoden erhält; 2) beim grauen Staar mit Normalität der Netzhaut die Iris bisweilen gelähmt ist, ohne ver-

verwachsen zu seyn; 3) beim Tetanus nicht leidet; 4) beim innern Wasserkopf die Thätigkeit der Organe der Sinne, vorzüglich des Gesichtes, gemindert ist, während die der Iris normal bleibt; 5) bei Lähmung der Iris die Netzhaut und das Sehen nicht leidet. So bringt eine heftige Erschütterung der Augenhöhlenränder Lähmung der Iris hervor, ohne nothwendig Blindheit zu erzeugen, wenn sie gleich diese oft zur Folge hat; 6) bei chronischem Leiden der Organe des bildenden Lebens oft allmähliche Verengung der Pupille Statt findet, die bisweilen sogar ganz verschwindet; 7) bisweilen bei Amaurose die Iris sich, wenn gleich schwach, auf den Lichtreiz zusammenzieht.

Die, meistens syphilitische Entzündung der Iris veranlaßt Entfärbung dieser Membran, oder Verschwinden eines Theiles des Umfangs ihrer Oeffnung, vorzüglich des obern Theiles. Der Theil derselben, dessen Ernährung nicht gestört wird, bleibt beweglich, was vorzüglich von der Anordnung ihrer Gefäße und Nerven abzuhängen scheint, welche sich von ihrem obern Theile aus über den übrigen Umfang verbreiten ¹⁾).

16. Ueber den Einfluß, den die Wegnahme des Füllens auf die Milchabsonderung der Eselinn hat. (Aus *Hunter's* Nachlaß. Von *E. Home*. Journ. of science etc. No. 2. p. 165.)

Bekanntlich geben mehrere Thiere, z. B. die Kuh, die Ziege, nicht nur bald nach Wegnahme des Jungen, sondern selbst mehrere Jahre nachher, wenn der Eindruck desselben längst erloschen seyn muß, noch Milch. Dagegen hört dies bei der Eselinn auf, sobald der Eindruck des Füllens aufgehört hat. Deshalb bedienen sich Leute, die Esel halten, wenn das Füllen stirbt, jedes Mittels,

¹⁾ Offenbar scheinen mehrere dieser Thatfachen für die Meinung zu sprechen, daß die Ausdehnung der Iris Thätigkeitszustand ist, und sie mit der Netzhaut im Gegensatz steht.

um bei der Mütter den Eindruck, als wäre es noch am Leben, zu erhalten, und namentlich wird die aufbewahrte Haut desselben, besonders zur Zeit des Melkens, auf den Rücken eines andern Füllens gelegt. Hiedurch unterhält man in der That die Milchabsonderung, welche dagegen stockt, sobald diese List unterlassen wird. Dies schien dem verstorbenen *Hunter* so sonderbar, daß, ungeachtet alle Inhaber von Eseln darüber einig waren, er doch selbst eigne Versuche anstellte. Er nahm daher eine milchende Eselinn, die ein Füllen hatte, trennte beide während der Nacht, liefs aber die Mutter am Morgen im Beiseyn des Füllens melken. Dies geschah einen Monat lang ohne Verminderung der Milch. Hierauf wurde das Füllen ganz weggenommen, und die Mutter, statt durch das Füllen gefogen zu werden, gemolken, namentlich des Abends zu derselben Stunde, in welcher das Füllen weggenommen worden war, und am Morgen zur gewohnten Zeit. Schon am dritten Morgen gab sie weniger als vorher, und am fünften fast gar keine. Hierauf wurde ihr das Füllen zurückgegeben, allein sie liefs es nicht mehr saugen. Der Versuch wurde mit ähnlichem Erfolge wiederholt.

II. Zur Lehre von dem Verdauungssystem.

- I. *E. Home* über die Magendrüsen des Menschen und die im Magen Statt findende Einschnürung. (Aus den philosoph. Tr. 1817. S. 347—352.)

Die Drüsen im untern Theile der Speiseröhre, welche ich früher (1807) mit dem Namen Speiseröhrendrüsen belegte, sehen wie trichterförmige Zellen aus, deren Tiefe nicht beträchtlicher als die Dicke der innern Speiseröhrenhaut ist. Ungeachtet dieser Theil weit von dem des Drüsenmagens der Vögel verschieden ist, so haben sie doch grössere Aehnlichkeit damit, als irgend ein Theil der innern Fläche des Magens und Zwölffingerdarms. Auch kommen sie mit diesem durch die von ihnen bewirkte

Gerinnung der Milch überein, welche kein andrer Theil dieser Höhle hervorbringt. Hiernach haben die Magendrüsen des Menschen dasselbe Ortsverhältniß zur Magenhöhle als bei den Vögeln²⁾. Bei meinen frühern Untersuchungen würde mich die Analogie mit den Vögeln zu demselben Schlusse geführt haben, wenn mich nicht die Magendrüsen des Bibers, welche deutlicher als bei irgend einem Säugthier entwickelt sind, irre geleitet hätten, nun aber erscheinen diese und die des Wombat als Ausnahme von der Regel, welches von ihrer zu starken Entwicklung herrührt, die ihre Stellung in der Speiseröhre nicht zuließe.

Unter einer einfachen Vergrößerung hat die innere Fläche am obern Magenbogen das Ansehen von Drüsen, allein nach Herrn *Bauers* Untersuchungen rührt dies von den, Honigweben ähnlichen Zellen her, deren Wände nicht Hautfalten, sondern regelmäßige Abtheilungen sind, indem ihre Gestalt nicht durch die Ausdehnung abgeändert wird. Hier sind indessen diese Zellen nur vorzüglich entwickelt, finden sich aber, wiewohl schwächer, in der ganzen linken Magenhälfte. Auch in dem Pförtnertheile finden sie sich, indessen sind hier kleine Haufen, deren Wände die Oberfläche überragen, wodurch das Ansehn von blättrigen Häuten entsteht.

Im Zwölffingerdarm ist dies noch stärker entwickelt, und die freien Ränder dieser Häute haben, wenn sie von Schleim eingehüllt sind, das Ansehen von runden drüsigen Körperchen.

Der beschriebne Bau beweist, wie nahe der verstorbnene *Fordyce* der Wahrheit kam, der aus, mit weit schwächern Mikroskopen angestellten Untersuchungen schloß, daß

1 2

2) Richtig, allein ich möchte nicht die Drüsen im untern Theile der Speiseröhre, sondern einen ansehnlichen, die ganze Cardia umgebenden, von oben nach unten ungefähr drei Linien hohen, einen wirklichen Wulst von einer Linie Dicke bildenden, drüsigen Vorsprung für das Analogon des Drüsenmagens der Vögel halten. Mit dieser Ansicht stimmt dann auch die Magendrüse des Bibers und Wombats sehr gut überein.

die innere Fläche des Magens aus einer zelligen Haut gebildet sey *).

Mehr als einmal habe ich gezeigt, daß die Entwicklung der Magendrüsen im umgekehrten Verhältniß mit der Reichlichkeit der Nahrung steht, um, wo diese im Ueberfluß vorhanden ist, Ueberfüllung zu verhindern. Die Befolgung dieses Gesetzes war beim Menschen desto nothwendiger, da er sich, mehr als die Thiere, fortwährend reichliche Nahrung verschaffen kann, und zur Unmäßigkeit nur zu geneigt ist. Daher die außerordentliche Kleinheit seiner Magendrüsen.

Aus den neuern Untersuchungen ergibt sich als nicht unwichtiger Beitrag zur Kenntniß des Verdauungsprocesses daß es drei verschiedene Gebilde giebt, welche zur Umwandlung der Nahrungsmittel in die erste Stufe der Nahrungsfähigkeit wirken. Das wichtigste sind die Magendrüsen, hierauf folgen die Zellen der Magenhaut, und am wenigsten wichtig sind die geblättern Membranen im Drüsenmagen der Javalchwalbe.

Früher erwähnte ich, daß die bisweilen nach dem Tode gefundene Zusammenziehung des Magens während des Verdauungsprocesses eintrete. Da diese, wie viele andre Muskelzusammenziehungen, nach dem Tode ver-

*) Da einer weniger genauen frühern Angabe erwähnt wird, so ist es auffallend, daß einer weit bessern Beschreibung der innern Magenhautfläche von *Hewson* gar nicht gedacht wird. Dieser sagt (*Exper. inquir.* Vol. 2. p. 173.) ausdrücklich: At the upper part of the stomach the villous coat appears in a microscope like a honey-comb, or like the *reticulum*, or second stomach of a ruminant quadruped, in miniature; that is, full of small cells, which have thin membranous partitions. Towards the *pylorus* these partitions are lengthened so as to approach to the shape of the *villi* of the *jejunum*.

Die Zotten der innern Magenhaut kannte übrigens schon *Santorini*, indem er (*Observ. anat.* C. III. de naso p. 91.) wo er von der Darstellung der Zotten der *Schneider*'schen Haut unter Wasser spricht, bemerkt: hac una ratione eos, qui in humano ventriculo sunt, certo villos deprehendimus.

Schwindet, so findet man sie selten, und krankhafte Zustände, durch welche sie bisweilen bleibend wird, belehren uns daher überhaupt über ihre Existenz. So beweisen Zusammenziehungen des untern Theiles der Speiseröhre, die oft ohne im Leben Statt findende Krankheitsercheinungen vorkommen, daß dieser Theil eine Neigung zur Zusammenziehung hat, um dadurch den Eintritt schädlicher Substanzen in den Magen zu verhüten. Eben so sind Zusammenziehungen der Harnröhre hinter der Zwiebel, welche unter ähnlichen Umständen nach reizenden Einspritzungen und andern reizenden Ursachen vorkommen, der einzige Beweis, daß dieser Theil sich unwillkürlich zusammenzieht, um bei dem Samenerguss jeden Rückfluß desselben in die Höhle der Blase zu verhindern.

Kürzlich erhielt ich von Herrn *Carpue* aus einer weiblichen Leiche einen Magen mit einer solchen bleibenden sehr starken Zusammenziehung zwischen der Cardia- und Pförtnerhälfte, welche auch bei der stärksten Ausdehnung desselben durchaus nicht verschwand, und, auch ohne andre Beispiele, zu der Entdeckung geführt haben würde, daß der Magen bei seinem regelmässigen Wirken sich hier einschnüre. Sie ist nicht die zufällige Folge der Thätigkeit einiger Quersfasern, die eben so gut an jeder andern Stelle hätte eintreten können, sondern die Zusammenziehung eines Theiles, in welchem sie immer Statt gefunden hatte, und die mit der Vollziehung der regelmässigen Functionen des Organs im Zusammenhange stand ¹⁾. Wahrscheinlich war diese dauernde Zusammenziehung die Todesursache, da der Körper sehr mager, und keine andre Spur von Krankheit aufzufinden war,

1) Wie dies alles sich aus dem Bau des Theiles durch die anatomische Untersuchung ergeben könne, dürfte schwerlich so allgemein einleuchten, als Herr *Home* zu glauben scheint. Diese kann nur darthun, daß die Bildung eine längere Zeit des Lebens hindurch *dauernd* bestand, nicht erst kurz vor dem Tode vorübergehend eingetreten war, und erweist also gar nichts für eine, nach *Home's* eignen Annahme sich im normalen Zustande nur *vorübergehend* bei der Magenverdauung bil-

wenn man gleich keine Nachricht über die Erscheinungen im Leben erhalten könnte.

2. *E. Home* über die Nester der Javafschwalbe und die Drüsen, welche den sie zusammensetzenden Schleim absondern. (Aus den philosoph. Transact. 1817. S. 332 ff.)

Bekanntlich werden die Nester einer besondern, vorzüglich in Java vorkommenden Schwalbenart in China als

dende Einschnürung zwischen Pförtner- und Magentheil. Sie dürfte, wenn keine Texturveränderung in der eingeschnürten Stelle Statt findet, sogar eher beweisen, daß diese Bildung eine *angeborene* Abweichung sey, und diese Ansicht würde durch ihr vorzugsweise beim weiblichen Geschlecht beobachtetes Vorkommen, was auch durch diesen Fall wieder bestätigt wird, noch mehr unterstützt werden. Indessen giebt es andre Thatfachen, welche in der That der Ansicht das Wort reden, daß wirklich eine solche bleibende Zusammenziehung wohl bisweilen erst allmählich im Leben entstehe, und aus einer oft wiederholten, regelmäßig eintretenden und verschwindenden, und mit der Verdauungsfunktion verknüpften hervorgehe. In der That habe ich jetzt nun schon zwölfmal bei menschlichen Leichen eine solche Zusammenziehung, und immer genau an *derselben Stelle*, gefunden. Diese war in *vier* Fällen *bleibend*, und verschwand selbst durch das stärkste Aufblasen nicht, in *acht* dagegen konnten sie mit größerer oder geringerer Leichtigkeit dadurch zerstört werden. Ohne die letztern würde ich mich aber auf keine Weise zu dem Schlusse berechtigt, oder auch nur veranlaßt gefunden haben, daß die erstern in einem anfangs regelmäßig gebildeten, einfachen Magen erst im Leben entstanden seyen, sondern sie bloß für *angeboren* halten. Auch so aber dürfte man, meiner Ueberzeugung nach, aus den vorhandenen Thatfachen nur dann auf das Bleibendwerden einer anfänglich bloß vorübergehenden Einschnürung schließen, wenn sich aus einer genauen Krankengeschichte ergäbe, daß in einer frühern Lebensperiode keine Magenbeschwerden Statt gefunden hätten, diese dagegen erst später

angebliches Aphrodisiacum theuer bezahlt, und bisweilen auch nach Europa gebracht. Als Material derselben haben einige eine Art Schleim, welcher sich von den auf der See durch die Vögel ergriffenen Mollusken ansammelt, andre eine, aus Tangarten an der Küste gezogene Substanz, noch andre die halb verdauten und ausgeworfnen Nahrungsmittel angesehen. Herr *Stamford Raffles*, der eben jetzt nach einem fünfjährigen Aufenthalt zu Java, wo erlich als Gouverneur-Lieutenant befand, zurückgekehrt ist, hat sich gegen mich bestimmt dahin erklärt, daß die Substanz, und bisweilen mit so großer Anstrengung, aus dem Magen zurückgebracht werde, daß zugleich Blut ausfließt. Deshalb untersuchte ich die Schwalben auf eigenthümliche Drüsen, und bat zugleich Herrn *Brande* um eine Analyse eines der von Herrn *Raffles* mitgebrachten Nester. In ersterer Hinsicht fand ich selbst durch ein gewöhnliches Vergrößerungsglas einen bedeutenden Unterschied zwischen dem Drüsenmagen der Javaschwalbe und anderer Vögel, namentlich der gewöhnlichen Schwalbe, Männchen und Weibchen, wo er sich nicht bedeutend von dem anderer Vögel unterscheidet. Nach Herrn *Raffles* wandert dieser Vogel, der doppelt so groß als die gewöhnliche Schwalbe ist, durchaus nicht, sondern bleibt das ganze Jahr Bewohner der Höhlen von Java, deren geräumigste bis 10 Meilen von der See entfernt sind. Die der See nahe wohnenden Schwalben fliegen in das Innere des Landes nach weiten Sümpfen, wo sich Mücken in Menge finden. Die im Innern des Landes wohnenden fliegen Morgens aus und kehren Abends in großen Schaaren zurück: doch fliegen sie auch am Tage aus und ein. Das Männchen hat ein eignes, länglicheres und enges, seiner Gestalt angemessenes Nest, das andre, für die Weibchen und die Eier bestimmte, ist weit und tiefer.

und in der Art eingetreten wären, daß ein Zusammenhang zwischen ihnen und der wahrgenommenen Bildungsabweichung angenommen werden könnte. Abweichungen der äußern Form, ohne Veränderungen des Gewebes, entstehen, ohne angeboren zu seyn, so selten, daß man in der Annahme dieses Phänomens wohl nicht vorsichtig genug seyn kann. M.

Bei allen von mir untersuchten Schwalben, wandernden sowohl, als den beständig in Java bleibenden, gaben die Drüsen des ersten Magens nicht so viel Magenflüssigkeit als bei andern Vögeln, weil der, durch jede gebildete Behälter kleiner ist. Dies bestätigt meine frühere Bemerkung, daß diese Drüsen bei den Vögeln, welche eine wenig nahrungsreiche Gegend bewohnen, am größten sind. Die Javafschwalbe und der Kasoar von derselben Insel leben in stetem Ueberflusse, und die wandernde Schwalbe bleibt, ungeachtet sie vom Aequator bis zum Pole zieht, nur im Sommer in kalten Gegenden, und findet daher wahrscheinlich überall reichliche Nahrung.

Die einzige Verschiedenheit zwischen den Drüsen der Wanderfalken und der Amsel besteht in der Kleinheit des Behälters. Die Größe der Oberfläche des Drüsenmagens, auf welcher sich die Drüsen öffnen, ist dieselbe, und beide haben keine Secretionsverrichtung, die nicht allen Vögeln überhaupt zukäme. Dagegen hat die Javafschwalbe eine eigenthümliche Anordnung. Jede Drüsenöffnung ist von einer häutigen, in die Höhle des Drüsenmagens ragenden Röhre umgeben, die sich bald in kleine, den Blumenblättern ähnliche Abtheilungen spaltet. Unstreitig wird wohl der Schleim, woraus die Schwalbennester bestehen, auf dieselbe Weise von diesen Fortsätzen abgefordert, als der Magenflüssigkeit von den Drüsen, deren Oeffnungen sie umgeben. Hiedurch wird eine frühere Meinung von mir bestätigt, daß Häute ohne sichtbar drüsigen Bau doch Schleim abzufordern im Stande seyn, indem diese Röhren, so viel ich bis jetzt wahrnehmen konnte, keine Drüsen enthalten.

Daß ein so hoch organisirtes Thier als ein Vogel, ein Nest aus seiner eignen Absonderung bildet, ist desto wunderbarer, da sonst die Vögel überall Materialien zu ihren Nestern finden, und beweist, daß diese Schwalbe von Anfang an zur Bewohnerin jener, derselben ganz beraubter Höhlen bestimmt war, wie das Kameel durch seinen Wasserbehälter am Magen, und den, nicht durch den Sand zu verletzenden Huf für die Wüste geschaffen erscheint.

Die Küstenschwalben zu Java erschöpfen nie ihre Absonderungsfeuchtigkeiten zum Bau ihrer Nester, wenn sie

zweckmäßige Materialien finden. Am meisten nähern sich diesem Beispiel die Bienen, welche das Wachs absondern, woraus sie die Zellen, als Nester für ihre Jungen und als Behälter für die Nahrung bilden.

Das Schwalbennest selbst scheint aus einer zwischen Gallerte und Eiweiß stehenden Substanz zu bestehen. Der Einwirkung von warmen Wasser widersteht es eine Zeitlang, schwillt aber nach einigen Stunden auf, und dehnt sich aus. Getrocknet nimmt es seine vorige Gestalt und Beschaffenheit an, nur wird es brüchiger, vermuthlich weil es etwas, durch empfindliche Prüfungsmittel in Wasser entdeckbare Gallerte verliert. In verdünnter Säure löst sich diese Substanz leichter als geronnenes Eiweiß auf; in concentrirter verhält sie sich fast wie dieses. Mit kauftischem und unvollkommen kohlenfaurem Alkali bildet sie seifenartige Zusammensetzungen, welche durch Säuren mit denselben Erscheinungen als andre Eiweißseifen zersetzt werden. Vom Eiweiß unterscheidet sie sich durch leichte Auflöslichkeit in flüssigem und unvollkommen kohlenfaurem Ammonium. Durch die zerstörende Destillation entsteht eine verhältnißmäßig geringe Menge Ammonium, und die zurückbleibende Kohle läßt sich leicht einäschern, woraus sich gleichfalls eine Verschiedenheit vom Eiweiß ergibt.

3. *A. Cooper* Versuche über die Verdauung. (Aus Scudamore über den Rheumatismus, im *Bullet. de la soc. philom.* 1818. p. 11 — 14.)

Die vorliegenden Versuche wurden in der Absicht angestellt, die auflösende Kraft des Magensaftes für gewisse Substanzen auszumitteln, und daraus Folgerungen für das diätetische Verfahren bei Magenschwäche zu ziehen. Die Substanzen hatten eine genau bestimmte Gestalt und Gewicht, das Thier, dem sie eingebracht wurden, ward nach einer bestimmten Zeit getödtet, die noch nicht aufgelösten Substanzen gewogen und aus dem erfolgten Gewichtsverlust auf den Grad ihrer Verdaulichkeit für den Hund im Zustande der Gesundheit geschlossen.

| | Nahrungsmittel. | Gestalt. | Menge. | Tod des Thieres. | Verlust bei Verdauung. |
|----------|------------------|------------------|--------|------------------|------------------------|
| Verf. 1. | Schweinefleisch. | lang und schmal. | 100. | 1. St. | 10 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 9 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 4 |
| | Rindfl. | — | — | — | 0 |
| Verf. 2. | Hammelfl. | — | — | 2 St. | 36 |
| | Rindfl. | — | — | — | 34 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 31 |
| | Schweinefl. | — | — | — | 20 |
| Verf. 3. | Schweinefl. | — | — | 3 St. | 98 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 87 |
| | Rindfl. | — | — | — | 37 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 46 |
| Verf. 4. | Schweinefl. | — | — | 4 St. | 100 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 94 |
| | Rindfl. | — | — | — | 75 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 69 |

Wahrscheinlich unterscheidet sich der Magen des Hundes von dem menschlichen in Bezug auf seine Fähigkeit, das Schweinefleisch zu verdauen, indem für den geschwächten menschlichen Magen die Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten sich folgendermaßen zu verhalten scheint: 1) Hammelfl. 2) Rindfleisch; 3) Kalbfleisch; 4) Schweinefleisch. Auch muß man indessen bei diesen Versuchen der Abwesenheit des Fettes, vorzüglich des Schweinefettes etwas zuschreiben.

| | | | | | |
|----------|-------------|------------------|------|-------|----|
| Verf. 5. | Käse. | Viereckig | 100. | 4 St. | 76 |
| | Hammelfl. | — | — | — | 65 |
| | Schweinefl. | — | — | — | 36 |
| | Kalbfl. | — | — | — | 15 |
| | Rindfl. | — | — | — | 11 |
| Verf. 6. | Rindfleisch | lang und schmal. | — | 4 St. | 0 |
| | Kaninchen. | — | — | — | 0 |
| | Stockfisch. | — | — | — | 74 |

Hiernach erscheint Fisch leicht verdaulich.

| | Nahrungsmittel. | Gestalt. | Menge. | Tod des Thieres. | Verlust bei Verdauung. |
|----------|-----------------|------------------|--------|------------------|------------------------|
| Verf. 7. | Käse. | lang und schmal. | | | 29 |
| | Fett. | — | | | 70 |

Verf. 8. Derselbe Hund bekam 100 Theile Rindfl. und 100 Th. rohe Kartoffeln.

| | |
|--------------|-----|
| Rindfleisch. | 100 |
| Kartoffeln. | 43 |

Die, noch an einem Stück Kartoffel befindliche äußere Haut war nicht verändert, unter ihr die Substanz aufgelöst, der Magenfl. aber war noch nicht bis zur Mitte des Stückes gedrungen. Die getrennte Haut war aufgelöst. Nach den folgenden Versuchen ist Kalbsbraten schwerer verdaulich als gekochtes Kalbfleisch.

| | | | | | |
|-----------|------------------------|------------------|---------|-------|-----|
| Verf. 9. | Kalbsbrat. | lang und schmal. | 100 Th. | 4 St. | 7 |
| | Gekochtes Kalbfleisch. | — | — | — | 30 |
| Verf. 10. | Kalbsbraten. | — | — | — | 3 |
| | Gekochtes Kalbfleisch. | — | — | — | 31 |
| Verf. 11. | Muskeln. | — | — | — | |
| | Haut. | — | — | — | 36 |
| | Knorpel. | — | — | — | 22 |
| | Sehne. | — | — | — | 21 |
| | Knochen. | — | — | — | 6 |
| | Fett. | — | — | — | 100 |

Beim Muskel waren, durch Auflösung des Zellgewebes, die Fasern getrennt, diese selbst wie zerbrochen und zerstückt. Die Haut war an der äußern Oberfläche unverändert, an der innern aufgelöst, der Knorpel wie wurmförmig, die Sehne glich einem gallertigen Brei.

~~~~~

Versuche über die Verdauung der Knochen.

|             |                |         |        |      |
|-------------|----------------|---------|--------|------|
| Versuch 12. | Dicker Knochen | 100 Th. | 3 St.  | 8    |
|             | dito.          | —       | 6½ St. | 30   |
|             | Schulterblatt. | —       | 8 St.  | 100. |

Folgende Thatfache beweist, daß auch der menschliche Magenfaft auf den Knochen wirkt. Ein 4jähriges Mädchen verschluckte eine Dominomärke, welche sie durch den Stuhlgang in drei Tagen ausleerte. Sie war verkleinert und wog nur 34 Gran, während die übrigen 56 wogen, hatte also 22 Gran verloren, und statt der Löcher eine Menge Raubigkeiten.

—————

### III. Zur Lehre von der thierischen Mischung.

- I. *W. Prout* Beobachtungen über einige nähere Bestandtheile des Harns, nebst Bemerkungen über die Mittel, den Krankheiten vorzubeugen, welche mit einem krankhaften Zustande desselben verbunden sind. (Aus den medico-chir. Transact. Vol. VIII. 1817. p. 526 — 549.)

In dem vorliegenden Aufsätze betrachte ich nur den Harnstoff (Urea), den Harnzucker und die Stein- oder Harnsäure, die übrigen dagegen, wegen der noch über sie Statt findenden Ungewißheit, nicht.

I. *Harnstoff*. *Rouelle* entdeckte diesen Bestandtheil, *Cruikshank*, nach ihm *Foursroy* und *Vauquelin*, vervollständigten die Kenntniß desselben, allein erst *Berzelius* und *Thénard* scheinen ihn rein erhalten zu haben, ohne jedoch die Methode anzugeben. Ich erhielt ihn erst vor einigen Jahren auf folgende Weise rein. Frischer Harn wird zur Syrupsdicke verdunstet, und ihm, wenn er ganz erkaltet ist, reine concentrirte Salpetersäure nach und nach zugesetzt, bis das Ganze eine dunkle krySTALLIRTE Masse ist, welche man mit kaltem Wasser wäscht und durchsiehet. Hiezu wird langsam eine starke Auflösung des unvollkommen kohlen-sauren Kali oder Natron bis zur völ-

ligen Sättigung gesetzt, das Ganze durch Verdunsten concentrirt und stehen gelassen, damit der gebildete Salpeter krystallisire und sich trenne. Zur zurückgebliebenen Harnstoffauflösung wird genug thierische Kohle zugesetzt, um die ganze Flüssigkeit einzufaugen, und einen dünnen Brei zu bilden, der einige Stunden stehen bleibt. Hiezu gießt man kaltes Wasser, welches den Harnstoff trennt. Die übrigbleibende Masse kocht man in starkem Alkohol, der den Harnstoff aufnimmt, und den Salpeter und die meisten übrigen Salze zurückläßt. Aus der Auflösung kann man den reinen Harnstoff krystallisirt, am besten durch zwei bis dreimalige Wiederholung des Krystallisationsprocesses, erhalten. Durch einen einfachern Proceß scheint der Harnstoff nicht rein erhalten werden zu können.

Die Krystalle desselben bilden im Allgemeinen vierseitige Prismen, sind farblos, durchsichtig, und etwas perlenartig glänzend, haben einen kühlenden Geschmack, einen säden, eignen, aber nicht harnähnlichen Geruch, verändern weder Lackmüs noch Kurkuma, verändern sich nicht an der Luft, bei sehr feuchtem Wetter ausgenommen, wo sie etwas zerfließen, aber nicht zersetzt zu werden scheinen. In starker Hitze schmelzen sie und werden zum Theil zersetzt, zum Theil dem Anschein nach unzersetzt sublimirt. Ihre specifische Schwere ist ungefähr 1,350. Wasser bei 60° R. löst mehr als sein eignes Gewicht Harnstoff auf, und an der Luft erlitt die Auflösung mehrere Monate lang keine Veränderung. Kochendes löst ihn in jeder Menge auf, ohne ihn zu zersetzen. Alkohol (Sp. Schw. 816.) löst bei niedriger Temperatur ungefähr  $\frac{2}{100}$ , bei der Siedhitze über sein eignes Gewicht auf, und läßt beim Erkalten die Harnstoffkrystalle niederfallen. Schwefelnaphtha und Terpentinöl werden dadurch undurchsichtig, lösen ihn aber wenig oder gar nicht auf. Reine fixe Alkalien und alkalische Erden zersetzen ihn, vorzüglich unter Mitwirkung von Wasser und Wärme, wobei sich vorzüglich kohlenfaures Ammonium bildet. Er verbindet sich mit den meisten Metalloxyden; die Verbindung mit Silberoxyd ist gräulich, und verpufft, wenn sie erhitzt wird, wobei das Oxyd reducirt wird. Für sich aber scheint er kein Metallsalz zu zersetzen, und zu Herstellung der Ver-

bindung doppelte Wahlverwandtschaft erforderlich zu seyn. Mit Salpetersäure bildet er ein krySTALLISIRTES Gemisch, das wenig in Wasser auflöslich und den Chemikern längst bekannt ist; ein ähnliches mit Kleesäure. Die Säure herrscht in beiden Verbindungen vor.

Bei meinen Versuchen über die Mischung thierischer Substanzen fand ich das von *Gay-Lussac* und *Berzelius* angewandte oxygenirte Salzsäure Kali, so gut es sich auch für Pflanzenanalysen eignet, für die Untersuchung thierischer Substanzen weniger brauchbar, weil das Azot sich in sehr verschiedenen Verhältnissen mit dem Oxygen verbindet, dagegen das schwarze Kupferoxyd vollkommen zweckmäßig. Es tritt bei einer Temperatur, worin gewöhnliches Glas zu schmelzen anfängt, leicht sein Oxygen an Wasser und Kohlenstoff, nicht aber an Stickstoff, ab, weshalb man den letzten rein, und daher seiner Menge nach bestimmter erhält.

Die Menge der, immer mehrmals untersuchten Substanz war im Ganzen 4 Gran, die, nach Verschiedenheit ihrer Mischung, mit mehr oder weniger Kupferoxyd gemengt wurden. Um die Menge des Wassers und der Gasarten, die sich bildeten, zu bestimmen, wurde eine sehr feine Waage, mit, von mir selbst gefertigten Platina-gewichten, und ein von mir selbst graduirter Gasometer angewandt. Alle Substanzen wurden in luftleerem Raume mit Schwefelsäure bei 200° F. getrocknet.

Die Zahlen, welche die Atome der Elementarbestandtheile darstellen, sind ungefähr die gewöhnlich angenommenen, und dieselben, welche in *Thomson's Annalen* (Vol. 4. p. 321.) vorgeschlagen wurden, d. h.

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Wasserstoff | = | 1,25. |
| Kohlenst.   | = | 7,5.  |
| Sauerst.    | = | 10.   |
| Stickstoff  | = | 17,5. |

Auf die angegebne Weise bei 60° W., 29,5" Druck behandelt, gaben 4 Gr. Harnstoff an Wasser 2,45 Gr.

Kohlenst. 6,3 Kubikz.  
Stickstoff 6,3 Kubikz.

|                      |             |        |
|----------------------|-------------|--------|
| Er bestand daher aus | Wasserstoff | 266    |
|                      | Kohlenstoff | 799    |
|                      | Stickstoff  | 1,866  |
|                      |             | <hr/>  |
|                      |             | 2,933  |
| Sauerstoff           |             | 1,066  |
|                      |             | <hr/>  |
|                      |             | 4,000. |

Was entspricht

|                          |             |       |
|--------------------------|-------------|-------|
| 2 Atomen oder Volumen an | Wasserstoff | 2,5   |
| I                        | Kohlenstoff | 7,5   |
| I                        | Sauerstoff  | 10,0  |
| I                        | Stickstoff  | 17,5  |
|                          |             | <hr/> |
|                          |             | 37,5. |

Oder p. c. von

|             |         |
|-------------|---------|
| Wasserstoff | 6,66    |
| Kohlenstoff | 19,99   |
| Sauerstoff  | 26,66   |
| Stickstoff  | 46,66   |
|             | <hr/>   |
|             | 100,00. |

*Salpetersaurer Harnstoff.* Die Analyse desselben schien mir wichtig, um die in einem gegebenen Harn enthaltne Harnstoffmenge zu bestimmen. Zwanzig Gran gewöhnlichen salpetersauren Harnstoffs wurden mit derselben Menge kohlenfauren Kalkes digerirt, von letzterm dabei 8,7 Gr. aufgelöst. Zehn Gran Harnstoff mit Salpetersäure behandelt, geben ungefähr 18,5 Gr. salpetersauren Harnstoffs. Mithin enthält dieses Salz Salpeterf. 47,37. oder ein Volum. Harnst. 52,63. oder zwei Vol.

Salpetersäure ist für den gewöhnlichen Zweck ein hinlänglich gutes Prüfungsmittel auf Harnstoff, Kleefäure ist empfindlicher, wirkt aber langsamer.

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| II. Harnzucker.     | Drei Gran gewöhnlichen reinen |
| Zuckers gaben an    | Wasser 2,45 Gran.             |
|                     | Kohlensäure 12,6 Kubikz.      |
| Bestanden daher aus | Wasserstoff 266               |
|                     | Kohlenstoff 1,599             |
|                     | <hr/>                         |
|                     | 1,866.                        |
|                     | Sauerstoff 2,133              |
|                     | <hr/>                         |
|                     | 4,000.                        |

## Welche entsprechen

|   |       |             |              |            |             |                |
|---|-------|-------------|--------------|------------|-------------|----------------|
| I | Volum | Wasserstoff | 1,25         | } p. c. an | Wasserstoff | 6,66           |
| I | -     | Kohlenstoff | 7,5          |            | Kohlenstoff | 39,99          |
| I | -     | Sauerstoff  | 10,0         |            | Sauerstoff  | 53,33          |
|   |       |             | <u>18,75</u> |            |             | <u>100,00.</u> |

*Harnzucker* gab bei mehrmaliger Analyse fast ganz dieselben Resultate, nur zugleich etwas Stickstoff, und meistens etwas mehr, etwa  $\frac{1}{15}$  Gran Wasser, worin vermuthlich die Verschiedenheit der äußern Charaktere enthalten ist. Durch wiederholtes Waschen und Digeriren des Harnzuckers in kaltem Alkohol, bis dieser farblos abfließt, und nachherige Auflösung in Alkohol durch Wärme werden die meisten fremden Substanzen abgefondert und der Harnzucker auf eine leichte Weise rein erhalten. Auch *Milchzucker* giebt fast dieselben Resultate. Daher glaube ich, das der reine *Zuckerstoff* aus einem Volum von jedem Element besteht, und die Verschiedenheit der äußern Charaktere vom Zutritte kleiner Antheile fremder Substanzen, wie es z. B. beim Arragonit der Fall ist, abhängt.

III. *Harnsäure*. Vier Gran Harnsäure gaben an

|                       |             |             |         |
|-----------------------|-------------|-------------|---------|
|                       | Wasser      | 1,05        | Gran.   |
|                       | Kohlensäure | II          | Kubikz. |
|                       | Stickstoff  | 5,5         | Kubikz. |
| Sie bestand daher aus | Wasserstoff | ,II         |         |
|                       | Kohlenstoff | 1,37        |         |
|                       | Stickstoff  | 1,61        |         |
|                       |             | <u>3,09</u> |         |
|                       | Sauerstoff  | ,91.        |         |
|                       |             | <u>400.</u> |         |

## Was entspricht

|   |       |             |              |            |                 |         |
|---|-------|-------------|--------------|------------|-----------------|---------|
| I | Volum | Wasserstoff | 1,25         | } p. c. an | Wasserstoff     | 2,857   |
| 2 | -     | Kohlenst.   | 15,00        |            | Kohlenst.       | 34,286  |
| I | -     | Sauerst.    | 10,00        |            | Sauerst.        | 22,857  |
| I | -     | Stickst.    | 17,50        |            | Stickst.        | 40,000. |
|   |       |             | <u>43,75</u> |            | <u>100,000.</u> |         |

Meine Resultate kommen zum Theil mit den *Bérard-schen* (S. dieses Archiv Bd. 3. S. 477 ff.) überein, weichen aber zum Theil davon ab.



Folgende Tabelle stellt die Resultate der obigen Versuche dar.

| Elemente.   | Harnstoff.  |        | Zucker.     |        | Harnsäure.  |        |
|-------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
|             | Nach Volum. | p. c.  | Nach Volum. | p. c.  | Nach Volum. | p. c.  |
| Wasserstoff | 2,5         | 6,66   | 1,25        | 6,66   | 1,25        | 2,85   |
| Kohlenstoff | 7,5         | 19,99  | 7,5         | 39,99  | 15,0        | 34,28  |
| Sauerstoff  | 10,0        | 26,66  | 10,0        | 53,33  | 10,0        | 22,85  |
| Stickstoff  | 17,5        | 46,66  |             |        | 17,5        | 40,00  |
|             | 37,5        | 100,00 | 18,75       | 100,00 | 63,75       | 100,00 |

*Allgemeine Schlüsse.* 1) In allen diesen Fällen bewährt sich die Theorie der bestimmten Verhältnisse, woraus sich vermuthen läßt, daß sich dies auch für alle krySTALLIRBARE und krySTALLINISCHE Verbindungen bildende organische Substanzen ergeben werde.

2) Obige Verbindungen scheinen durch die Verbindung einfacherer Gemische zu entstehen, z. B. Harnstoff aus Kohlenwasserstoffgas und salpetriger Säure, Harnsäure aus Cyanogen und Wasser, woraus sich zu ergeben scheint, daß die gewöhnliche Chemie sie künstlich bilden könne.

3) Die Mischungsähnlichkeit zwischen Harnstoff und Zucker scheint die Erscheinungen der Harnruhr, welche man wesentlich als eine abnorme Harnstoffabsonderung ansehen kann, genügend zu erklären. Das Gewicht eines Volumtheils Zucker beträgt gerade die Hälfte eines Volumtheils Harnstoff, die absolute Menge des Wasserstoffes in einem gegebenen Gewicht von beiden ist gleich, die absoluten Mengen von Kohlenstoff und Sauerstoff in einem gegebenen Gewicht von Zucker gerade das Doppelte von denselben Substanzen im Harnstoff.

4) Harnsäure unterscheidet sich durch ihre Zusammensetzung völlig vom Harnstoff. Hieraus erklärt sich die von mir mehrmals gemachte Bemerkung, daß ein Uebermaß von Harnstoff gewöhnlich bei phosphorsaurer, nicht aber harnsaurer Steinanlage vorkommt. Bisweilen ist die Harnstoffmenge unter ersterer Bedingung im Harn so groß, daß er, ohne durch Verdunsten concentrirt zu seyn, durch Zusatz von Salpetersäure von selbst krySTALLIRT.

Andre Schlüsse wage ich, der Unvollkommenheit der vorhandenen Thatfachen wegen, noch nicht zu ziehen; auch diese Analysen aber scheinen mir Andeutungen von Gesetzen für alle Naturerscheinungen zu enthalten.

Ungeachtet im Allgemeinen praktische Thatfachen nicht aus physiologischer Kenntniß abgeleitet werden, sondern gewöhnlich die Resultate des Zufalles oder blinden Versuches sind, und wir auch jetzt nicht a priori eine einzige Wirkung einer neuen Substanz auf den Organismus bestimmen können, so kann doch, so niederschlagend diese Betrachtungen, zumal wenn sie durch das Spötteln und das *cui bono* des unwissenden Empirikers noch drückender gemacht werden, auch sind, die Reihe von Ursachen und Wirkungen, welche praktische und physiologische Kenntnisse trennt, nicht unendlich seyn, endlich müssen sich beide Extreme nähern, und die Vernunft triumphiren.

Eine der ersten Bemerkungen, welche ich, seit ich mich mit den krankhaften Abänderungen des Harns beschäftige, machte, war die auffallende Wirkung, welche ein gewöhnliches Abführungsmittel auf die Herstellung der normalen Farbe und Durchsichtigkeit meines eignen zufällig trüben Harns hatte. Hieraus war der Schluss leicht, daß die, wahrscheinlich in den Verdauungswerkzeugen enthaltne Ursache, welche Abführungsmittel nöthig machte, vorzüglich zu Erzeugung dieses ungesunden Zustandes des Harns beitrage. Der genaue Zusammenhang zwischen Harnniederschlägen und Steinbildung veranlafte natürlich die zweite Frage, ob Abführungsmittel, die in gewöhnlichen Fällen den Niederschlag entfernen, nicht auch in schlimmern, oder bei Gries- oder Steinbildung wirksam seyen? Später fand ich bei Herrn *Scudamore* dieselben Ansichten, und wurde von ihm durch eine bedeutende Menge verschiedner krankhafter Harnarten bei meinen Arbeiten unterstützt.

Regelwidrigkeit der Absonderung muß immer in allgemeinen oder örtlichen Ursachen, oder in beiden zugleich begründet seyn; da aber die Absonderungsorgane sehr selten, und fast nur durch Störung der allgemeinen Gesundheit angegriffen gefunden werden, so müssen wir auch

hier die erste Ursache ihrer Störung suchen, und demgemäß durch allgemeine Mittel einwirken. Diesem Grundsatz gemäß habe ich sehr häufig durch zweckmäßige Berücksichtigung der Verrichtungen des Magens und Darmkanals Harnniederschläge schnell verschwinden, und diese Absonderung völlig auf ihren normalen Zustand zurückkehren sehen. Vorzüglich fand dies bei Kindern, wo die Anlage zu Bildung von phosphorsauren Salzen vorwaltet, Statt. Das gewöhnliche Mittel war Rhabarber, allein oder mit andern. Bei Erwachsenen sind jene und die harnsaure Anlage gleich häufig, wechseln selbst in derselben Person, und weichen, nach meinen Beobachtungen, derselben Methode, oft denselben Mitteln, weshalb wahrscheinlich zwischen beiden ein genauerer Zusammenhang Statt findet, als gewöhnlich angenommen wird, wenn gleich einige, mir aber noch bis jetzt durchaus entgangene Verschiedenheiten in der Ursache Statt finden mögen. Quecksilber mit Aloe oder Coloquinten leistete mir am meisten, und wurde von Mitteln, welche auf die Haut und Nieren wirken, oft zweckmäßig unterstützt. Natürlich muß noch kein Stein gebildet seyn. Ist dieser einmal vorhanden, so ist seine Vergrößerung wahrscheinlich nur ein chemischer Proceß, der im gefunden Harn eben so gut Statt findet als im kranken, da jener die Bestandtheile der Steine enthält. Doch mag die Vergrößerung durch Mittel etwas verzögert werden, wenn gleich dadurch das Leiden nur verlängert wird. Ungeachtet die Grundsätze der chemischen Behandlung der Steinkrankheit bekannt sind, und namentlich allgemein den alkalischen Mitteln die Minderung der außerordentlichen, durch den Stein verursachten Reizung zugestanden wird, so glaube ich doch, daß man nach chemischen Grundsätzen für jetzt die guten Wirkungen saurer und alkalischer Mittel noch nicht erklären kann. So gab *Berzelius* einem Kranken, dessen Harn alkalisch war und phosphorsaure Niederschläge enthielt, nach einander große Gaben von Schwefel-, Phosphor- und Essigsäure ohne den geringsten Erfolg, bis die Phosphorsäure in solcher Menge gegeben wurde, daß sie abführte, wo denn der Harn sauer ward, und es so lange, als die Abführung Statt fand, aber, ungeachtet die Gabe des Mittels dieselbe blieb, nicht

länger, blieb. Eben so mindern nach *Marcet* alkalische Mittel die Reizung der Blase, befördern den Harnabgang, selbst wenn sie, der chemischen Natur der Steinbestandtheile nach, nicht auflösend wirken können. Auch die viel gepriesene *Magnesia* scheint mir nur als Abführungsmittel zu wirken. Da aber jeder Harn (außer vielleicht beim höchsten Grade von Harnruhr) Harnsäure und Phosphorsäure enthält, wenn gleich allgemein nur eine von beiden Anlagen zu derselben Zeit vorwaltet, so sollten, wenn man nur *chemisch* den Gegenstand betrachtet, sowohl saure als alkalische Mittel sowohl schaden als nützen, und, berücksichtigen wir den Eigensinn der Absonderungsthätigkeiten, und den von unbekanntem Ursachen abhängigen Wechsel beider Anlagen in denselben Kranken, so erscheint es sehr schwer, das Mittel der Krankheit anzupassen, und *chemischer* Wahrscheinlichkeit nach wird die Krankheit am Ende nicht vermindert, sondern vermehrt werden. Endlich ist der *Gegenstand* des chemischen Arztes mehr die Verhinderung der Entstehung als die Entfernung von krankhaften Substanzen. Aus diesen und andern Gründen sehe ich die chemischen Mittel nur für palliativ an, und glaube, daß auch so ihre anerkannte gute Wirkung nicht unmittelbar auf das Product der Krankheit, sondern mittelbar, auf die allgemeine Gesundheit, Statt findet.

2. *Chatelain* über einen eigenthümlichen Harn. (Aus *Leroux's Journal de medec. Bulletin de la soc. medic. d'émulation. Juin 1817. p. 125 — 128.*)

Dieser Harn, der von einer 40jährigen Kreolinn aus Isle de France, die verheirathet war, seit 10 Jahren keine Kinder gehabt hatte, aber der besten Gesundheit zu genießen schien, zu Brest gelassen wurde, war so weiß, undurchsichtig und dicklich als Milch, hatte durchaus weder Spuren von freier Säure noch Alkali, fast keinen Geruch, und einen süßlichen, zugleich schwach salzigen Geschmack. Seine Ipec. Schwere verhielt sich zu der des destillirten Wassers wie 20:19, war also etwas beträcht-

licher als im gesunden Zustande. Bei einem Wärmegrade von 14 — 15° sich selbst überlassen, sonderte er sich in zwei sehr deutlich getrennte Theile, einen obern, weissen, undurchsichtigen, einen untern, halbdurchsichtigen, milchartigen ab. Alkohol von 40° bewirkte in diesem Harn einen weissen, leichten, reichlichen, in Ammonium auflöselichen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure erzeugte leichtes Aufbrausen ohne Niederschlag und eine röthliche Färbung. Flüssiges Ammonium bewirkte keine merkliche Veränderung.

Im Marienbade entstand schnell ein weisses, festes Coagulum, das, noch feucht,  $\frac{3}{4}$  des ganzen Harns betrug, beim Trocknen, welches erst zwischen Löschpapier, dann auf Kohlen geschah, knisterte, zerfiel, beim Verbrennen einen Ammoniumgeruch ausstieß, und einen kohligen Rückstand zurück ließ, in concentrirter, kochender Essigsäure wenig, leichter in Schwefelsäure auflöslich war, die es rosenroth färbte, mit Kali und Ammonium Auflösungen bildete, welche immer einen milchigen Schein hatten, und in dem schwache Säuren einen Niederschlag bewirkten. In Kalialösung destillirt gab er deutliche Spuren von Ammonium.

Durch die Wärme von der thierischen Substanz, welche ihm seine Weiße, Undurchsichtigkeit und Dicke verschaffte, befreit, wurde der Harn durchsichtig und wenig gefärbt. Bis auf  $\frac{1}{2}$  eingedickt, zeigte er salz- und schwefelsäure Alkalien, phosphorsaure Magnesia und Harnstoff ungefähr in denselben Verhältnissen als gesunder Harn, dagegen konnte ich keine Spur von freier Harn- und Phosphorsäure, phosphorsaurem Kalk oder irgend eine ammoniakalische Verbindung entdecken. Die thierische Substanz schien die größte Aehnlichkeit mit dem Käsestoff zu haben. Außer ihr unterschied sich dieser Harn von gesundem durch die völlige Abwesenheit freier Säure, des phosphorsauren Kalks und der Ammoniaksalze.

Jene thierische Substanz kommt vielleicht mit der in dem von Caballe (Ann. de Chimie T. 55.) untersuchten Harn gefundenen überein, welcher sich von dem gegenwärtigen aber durch die Anwesenheit der gewöhnlichen Substanzen unterschied.

3. *Chevreul* über den Harnruhrzucker. (Annales de Chimie. T. 95. p. 319.)

Der im Anfange der Krankheit untersuchte Harn eines Harnruhrkranken enthielt Zucker und alle Bestandtheile des gewöhnlichen Harnes. Derselbe, nach einigen Monaten analysirt, gab eine zum Theil freie, zum Theil durch Kali gesättigte organische Säure, viel phosphorsaure Magnesia, etwas phosphorfauren Kalk, salzsaures Natron, schwefelsaures Kali, Zucker und Harnsäure, welche durch die rosenfarbne Säure schwach gefärbt war. Die Harnsäure wurde nur aus gährendem Harn gewonnen, und es ist daher nicht gewiß, wenn gleich wahrscheinlich, daß sie schon gebildet im Harn vorhanden war. Harnstoff konnte nicht erhalten werden, war aber doch wahrscheinlich vorhanden, da sich Ammonium leicht entwickelte. Aus dem, zur Consistenz des Syrups eingedickten Harn wurde der Zucker in Gestalt kleiner Krystalle, welche denen des Traubenzuckers ähnlich waren, erhalten, diese getrocknet, ausgedrückt, und dann in kochendem Alkohol aufgelöst, dann sich selbst zum Verdunsten überlassen. Hiedurch wurden sie völlig weiß, und unterschieden sich nun in Hinsicht auf KrySTALLISATION, AUFLÖSLICHKEIT in Wasser und Alkohol, Schmelzbarkeit bei gelinder Wärme u. s. w. durchaus nicht vom Traubenzucker. Der ganze Zuckergehalt des Harns wurde in fester Gestalt dargestellt. Wahrscheinlich ist der flüssige Zucker der Pflanzen keine eigne Art, sondern eine Verbindung eines krySTALLISIRBAREN Zuckers, dessen Beschaffenheit variiren kann, mit einem andern Princip, welches die Cohäsionskraft des erstern überwindet.

4. *Gay-Lussac* über die Umwandlung der Muskelsubstanz in Fett. (Ann. de Chimie et de Physique. T. 4. p. 71.)

Wahrscheinlich bildet sich bei der langen Einwirkung des Wassers auf thierische Substanzen kein Fett, sondern das erhaltne wird nur durch die Fäulniß und Auflösung der Muskelfaser im Wasser bloßgelegt. Dies scheint sich aus Folgendem zu ergeben.

Hundert Grammen Blutfaserstoff wurden auf ein Filtrum gethan, dessen Hals 3 — 4 Centimeter weit in Quecksilber reichte, dann Wasser darauf gegossen, welches alle 2 — 3 Tage erneuert wurde. Nach drei Monaten blieb auf dem Filtrum nur eine leichte, braune Schicht, welche man nicht vom Papier losmachen konnte. Um auszumitteln, ob diese ein fettiger Körper sey, wurde sehr starker Alkohol darauf gethan und gekocht. Die abgefeibte Flüssigkeit letzte beim Erkalten nichts ab, und wurde durch zugegossenes Wasser nur schwach und nicht stärker getrübt als Alkohol, der mit frischem Faserstoff gekocht worden war. Auf dieselbe Weise wurde Ochsenfleisch behandelt, welches Fettstreifen enthielt; hiebei blieb eine beträchtliche Menge von letzterm auf dem Filtrum. Auch ein Stück Leber ließ viel Fett zurück. Hiernach scheint also das Fett bei dieser Zersetzung der thierischen Substanzen in Wasser nicht aus dem Faserstoff zu entstehen, sondern bloß durch die Fäulniß, welche dieser erleidet, und wodurch er im Wasser auflöslich wird, von ihm getrennt zu werden.

5. *Lavagna* Untersuchungen über das Menstruationsblut. (Abgekürzt übersetzt aus *Brugnattelli's Giornale di Fisica etc.* 1817. p. 397 — 416.)

Bekanntlich gerinnt das Menstruationsblut nicht, da man indessen die Ursache dieser Erscheinung noch nicht auszumitteln gesucht hat, so hielt ich es nicht für unzweckmäßig, einige Untersuchungen darüber anzustellen. Da das wenig oder nicht gerinnende Fötus-Infekten- und Reptilienblut wenig oder keinen Faserstoff enthält, Blut, des Faserstoffes beraubt, nicht gerinnt, und *Fourcroy* eben so in dem nicht gerinnenden Blute Skorbütischer keinen Faserstoff fand, so bot sich die Vermuthung dar, daß auch hier der Mangel an Gerinnung im Mangel des Faserstoffes begründet sey. Dies war desto wahrscheinlicher, da Vermehrung des Faserstoffgehaltes die Gerinnbarkeit des Blutes verstärkt. So gerinnt das faserstoffreiche Blut der Fleischfresser, und der meisten Vögel, starker oder an entzündlichen Krankheiten leidender,

oder solcher Menschen, welche sich anhaltend stark bewegten, oder reizende Substanzen, z. B. Senf, China, genossen, stark. Der Versuch bestätigte die Vermuthung. Das völlig flüssige Menstruationsblut eines 24 Jahr alten Frauenzimmers wurde in ein leinenes Tuch gethan, Wasser darauf gegossen, und nur selten schwach gedrückt, so daß das Wasser mit dem Farbestoffe durchdrang; nirgends aber fand sich eine Spur von Faserstoff. Zur Vergleichung wurde eine gleiche Menge augenblicklich geronnenes Blut aus der Armvene eines, an einer leichten Synocha leidenden Mannes von 40 Jahren auf dieselbe Weise behandelt, hier aber fand sich nach  $\frac{1}{2}$  Stunde eine Menge weissen Faserstoffes. Mehrmalige Wiederholung dieses Versuches gab immer denselben Erfolg, und die Nichtgerinnbarkeit des Menstruationsblutes scheint daher im Mangel von Faserstoff in demselben begründet.

Mehrere merkwürdige Thatfachen knüpfen sich an diese Erscheinung. Die erste ist die weit geringere Neigung des Menstruationsblutes zur Fäulniß als des gewöhnlichen Blutes, welche, nach folgenden Versuchen, vorzüglich, wo nicht ganz, im Mangel an Faserstoff begründet ist. Ich nahm drei gleich große Antheile von Blut, den einen aus der Armvene eines 40 Jahr alten, an einer Synocha leidenden Mannes, den zweiten aus dem gegen die Nachgeburt gewandten Theile des Nabelstranges, den dritten aus dem gegen den Fötus gerichteten Theile desselben. Es war Sommer, und nach 30 Stunden rochen 1 und 2, die geronnen waren, im höchsten Grade übel, während der dritte, fast ganz flüssige Antheil nur leichte Spuren von Fäulniß gab. Daher fault die Crusta pleuritica, die bloß verdichteter Faserstoff ist, am schnellsten. Daher sah *Ruyfch* im Gegentheil nach mehrmonatlicher Unterdrückung der Menstruation vier Pfund flüssiges und gesundes Blut aus der Scheide treten. Auf der andern Seite verdichtet sich und fault das Blut der Lochien nicht selten in der Scheide.

Eine zweite Erscheinung, welche mit dem Faserstoffmangel des Gebärmutterblutes zusammenhängt, ist unstreitig der verhältnißmäßig geringe Nachtheil selbst starker Gebärmutterblutflüsse, und starker Menstruation auf



der einen, die bedeutend grössere Schwächung durch arteriellen als durch venösen Blutverlust, selbst durch Schröpfen, als durch einen gewöhnlichen Aderlass, auf der andern Seite.

Eine Wiederholung obigen Versuches mit dem, nicht gerinnenden Blute einer dreissigjährigen Frau, welche seit 4 Monaten an einer leichten, sthenischen Menorrhagie litt, überzeugte mich, das auch dieses keine Spur von Faserstoff enthielt.

Leichte sthenische Menorrhagieen sind also wahrscheinlich nur eine, durch Reizung verschiedener Art verstärkte Menstruation, und bedürfen keiner ärztlichen Hülfe. Dagegen ist das Blut bei Gebärmutterblutflüssen, welche ein Product einer sehr erhöhten Thätigkeit sind, faserstoffhaltig, gerinnbar, und zur Fäulniß geneigt. Selbst nach Wegnahme der Nachgeburt bemerkte man diese Erscheinung.

Die obigen Betrachtungen leiteten mich zu Untersuchungen über das Blut des Fötus, der Nachgeburt und das, welches sogleich nach Wegnahme der letztern aus der Gebärmutter tritt, um daraus vielleicht Licht über die Function der Nachgeburt und die Veränderungen des Menstruationsblutes durch die schwangere Gebärmutter, Behufs der Bildung und Ernährung des Fötus, vorzüglich seiner Muskelsubstanz, zu erhalten. Bei einer starken Frau wurde gleich nach der Niederkunft der Nabelstrang durchschnitten, und eine gleich grosse Menge Blut aus dem gegen die Nachgeburt und das Kind gewandten Theile derselben in zwei Gefässen aufgefangen, ausserdem ein dritter, gleich grosser Antheil von dem, aus der Gebärmutter fliessenden Blute genommen. Alle wurden auf die obige Weise behandelt, und aus wenigstens viermaliger Wiederholung dieses Versuches ergab sich mit Bestimmtheit: 1) das das aus der Gebärmutter und dem, gegen die Nachgeburt gewandten Theile des Nabelstranges fliessende Blut fest gerann, und eine ansehnliche Menge von, wenn gleich weicherem und mehr gallertigem Faserstoff als das gesunde Blut eines Erwachsenen gab; 2) das das, aus dem gegen den Fötus gewandten Theile der Nachgeburt fliessende nur zu einem äusserst kleinen Theile ge-

ronnen war, und nur einige dünne Fäden von Faserstoff gab).

Hieraus scheint sich zu ergeben, daß 1) die schwangere Gebärmutter die Fähigkeit erhält, das Menstruationsblut mit Faserstoff zu versehen; 2) daß der Fötus dem mit Faserstoff reich versehenen Blute, welches zu ihm tritt, diesen entzieht, und sich aneignet; 3) daß die Nabelpulsadern von ihm aus das an Faserstoff verarmte Blut wieder zur Nachgeburt führen, und durch die Nabelblutader statt dessen faserstoffreiches, erregendes und ernährendes Blut zum Fötus zurückgeht.

Die Fähigkeit der schwangern Gebärmutter, dem Blute Faserstoff mitzutheilen, ist unstreitig in ihrer erhöhten Erregung begründet, gerade wie das Blut überhaupt in dem Maasse mehr Faserstoff enthält, als die Erregung stärker ist. Auch die Entzündungsbaut des Blutes der Schwangern hängt unstreitig hiemit zusammen. Das Mittel, wodurch die erhöhte Erregung Vermehrung des Faserstoffgehaltes hervorbringt, ist vielleicht schon nach der Analogie der Vögel die Verstärkung des Respirationprocesses. Daß wirklich der Grad der Erregung mit dem Faserstoffgehalte des Blutes parallel läuft, ergiebt sich aus von mir angestellten Versuchen mit Thieren, die langsam, und andern, die schnell getödtet wurden. So gerann unter andern bei einem Kaninchen das aus der Schenkelpulsader gelassene Blut sogleich, und gab bei der vorerwähnten Methode verhältnißmäsig viel Faserstoff. Hierauf wurde das Thier nach langen Martern getödtet. Als es schon im Todeskrampfe lag, aber noch athmete, wurde von neuem Blut aus der Schenkelpulsader gelassen, dies aber blieb fast ganz flüssig, und enthielt fast gar keinen Faserstoff. *Fontana's* und *Pringle's* Versuche beweisen

- 
- 1) Hält man den durchschnittenen Nabelstrang auf beiden Seiten etwas in die Höhe, so daß das Blut, um auszufließen, etwas aufsteigen muß, so erhält man aus dem, gegen die Nachgeburt gewandten Theile das reine Blut der Nabelvene, aus dem, mit dem Fötus verbundenen, dagegen bloß das Nabelarterienblut.

dasselbe. Wahrscheinlich rührt der Faserstoffmangel im Blute schlaffer Menschen und lange gequälter Thiere davon her, daß diese Zustände die Ernährung, wodurch vorzüglich Faserstoff entzogen wird, begünstigen<sup>1)</sup>, nach der Analogie des Fettwerdens durch Aderlässe, der Vergrößerung der Leber und Milz, in welchen sich das Blut vorzüglich langsam bewegt.

Der Grad der Erregung der Gebärmutter, Behufs der Faserstoffvermehrung ihres Blutes, variirt unstreitig in den verschiedenen Perioden der Schwangerschaft nach dem Bedürfnisse des Embryo, und beide nehmen allmählich zu. Wahrscheinlich deshalb sind Gebärmutterblutflüsse, nach dem Zeugnisse trefflicher Aerzte, in den letzten Schwangerschaftsperioden weit gefährlicher als anfänglich.

Haben daher vielleicht die Gebärmuttergefäße die Verrichtung der Lungen für den Fötus, wie andre, z. B. *Girtanner*, für die Nachgeburt vermutheten?

Nach dem Vorigen geht das Blut faserstoffreich zum Fötus, und kehrt dagegen arm an Faserstoff von ihm zurück. Hieraus folgt sehr leicht, daß sein Faserstoffgehalt in den verschiedenen Gegenden des Fötuskörpers sehr verschieden seyn muß. Am reichsten daran ist das Blut des linken Leberlappens und des venösen Ganges, ärmer daran wird es schon durch die Beimischung des Blutes der untern Hohlader; immer ist dieses reicher daran als das Blut der obern, welches in das rechte Herz, dann in die absteigende Aorte tritt, während jenes sich in das linke, von da aus in die aufsteigende Aorte begiebt. Daher denn die schnellere Entwicklung der obern Körperhälfte, weil sie ein faserstoffreicheres, daher nährenderes und reizenderes Blut erhält.

1) Unstreitig wohl eher daher, daß unter jenen Bedingungen wegen geringer Energie des Lebensprocesses überhaupt, vorzüglich aber des Respirationsprocesses, ein unvollkommenes Blut gebildet wird. Das Fettwerden nach Aderlässen dürfte eher Vermehrung des Faserstoffes im Blute veranlassen, und ist keine verstärkte Ernährung.

Nach allem Gefagten ist es wohl sehr wahrscheinlich, daß auch in dem Blute anderer Organe beständig der Faserstoffgehalt variiert. So ist er z. B. wahrscheinlich gering in den zur Ernährung des Gehirns bestimmten Pulsadern, beträchtlich dagegen in Blute der Muskelgefäße. Die Analogie im Baue, der Verteilung, GröÙe der Hirn- und GebärmuttergefäÙe macht dies noch wahrscheinlicher. Eben so verhält sich auch die Milz ähnlich in Hinsicht auf Anordnung der GefäÙe und Mangel an Gerinnbarkeit ihres Blutes. Auf der andern Seite hat wahrscheinlich jeder Theil des Pulsaderlystems die Fähigkeit, sich bald mehr, bald weniger Faserstoff anzueignen, das arteriöse Blut ist daher nicht immer, und nicht überall identisch, und seine Hauptverschiedenheiten rühren von dem verschiedenen Faserstoffgehalt her. Die nächste Ursache des verschiedenen Faserstoffgehaltes aber ist vermuthlich die Verschiedenheit in der Lebensstimmung der Theile und krankhafte Abänderung von dieser muß daher nothwendig auch jenen abändern. Auf jeden Fall wäre es wichtig, die Verschiedenheit des Faserstoffgehaltes des Blutes in den verschiedenen Systemen und den verschiedenen Krankheiten zu untersuchen.

6. *Nauche* Bemerkungen über die Acidität und Alkalität der Auswurfsflüssigkeiten. (Aus *Leroux's Journal de Medec.* Vol. 32. p. 353 — 356.)

Die Acidität und Alkalität der Auswurfsflüssigkeiten verdienen, ihrer Wichtigkeit wegen, besondere Aufmerksamkeit, indem ihre Beschaffenheit im gesunden Zustande, ihre Abänderungen unter verschiedenen Bedingungen nützliche Thatfachen zur Erkenntniß der Krankheiten, der Schätzung ihrer Dauer und der Ausmittlung des Heilverfahrens an die Hand geben können. Merkwürdig ist, daß im gesunden Zustande die Auswurfsflüssigkeiten freie Säure haben. Dies gilt sehr merklich für den Schweiß, die Ausdünstungsmaterie der Haut, der Lungen, der Nase, überhaupt aller Schleimhäute, des Magens, Darmes, den Koth, den Harn. Bedeutende Veränderungen der Gesundheit ändern auch diese Charaktere

mehr oder weniger merklich ab. Die Säure vermehrt oder vermindert sich, oder verschwindet gänzlich, und dieselben Auswurfsflüssigkeiten werden alkalisch. Dies letztere gilt namentlich für die von entzündeten Schleimflächen ausgesonderten Flüssigkeiten. Beim Rheumatismus ist der Schweiß mehr sauer, bei Nervenleiden wird er es dagegen weniger, selbst alkalisch. Bei Krankheiten des Darmkanals verlieren die in ihm enthaltenen Substanzen ihre Säure und werden alkalisch. Die Säure des Harns vermehrt sich in den verschiedenen Perioden acuter Unterleibskrankheiten, Verstopfungen des Unterleibes, Wassersuchten und den verschiedenen Leiden der Saugadern. Bei Nervenleiden vermindert sich die Säure, und das freie Alkali tritt in der ausgebildeten Gelbsucht, so wie bei vielen Krankheiten der Harnwege hervor.

Die Nützlichkeit der Bekanntschaft mit diesen Veränderungen ergibt sich ungefähr aus Folgenden.

Im Anfange von Koliken und Schmerzen, die auf gewisse Organe beschränkt sind, ist man oft ungewiss, ob sie in einer Nervenreizung oder einem entzündlichen Zustande begründet sind. Der Harn ist dann ein neues Mittel zur Diagnose, da er im Nervenleiden alkalisch, oder nur wenig sauer, bei Entzündungskrankheiten sehr sauer ist. Eben so kann man dadurch den einfachen Auswurf von dem schwindfüchtigen unterscheiden: der erstere ist sauer, der zweite von dem Augenblicke der Eiterbildung an alkalisch. Eben so ist die gesunde, von der innern Fläche der Gebärmutter abgelonderte Flüssigkeit sauer, wird aber bei Verschwörung der erstern alkalisch. Der unter den meisten übrigen Umständen saure Harn ist bei Geschwüren der Harnorgane alkalisch.

Auch auf den Verlauf und Ausgang der Krankheiten läßt sich aus der Acidität oder Alkalität der Auswurfsstoffe schliessen. Nach *Berthollet's* Beobachtungen von 1780 verliert der Harn gegen die Zeit des Gichtanfalles seine Säure, erhält sie aber gegen das Ende wieder, woraus sich auf den Eintritt und das Ende des Anfalles schliessen läßt. Diese Beobachtungen habe ich zu beständigen Gelegenheiten gehabt, indessen einige Anomalieen gefunden. Auch habe ich sie auf eine Menge andrer Krankheiten ausgedehnt, und gefunden, daß im Anfange der

Harn meistens hell und wenig sauer ist, dagegen, wenn sie nachlassen, dunkler und stärker sauer als im gefunden Zustande wird. In einer starken Gelbsucht, die ich beobachtete, war während des höchsten Grades derselben, der Harn beständig alkalisch, wurde aber, wie die Krankheit nachliefs, sogleich sauer.

Einige Schriftsteller setzen die herpetischen Krankheiten mit Ausschlagskrankheiten, z. B. den Pocken, den Blasen Ausschlägen, in eine Klasse; indessen unterscheiden sich die in ihnen gebildeten Auswurfssflüssigkeiten chemisch auffallend von einander. Die Flüssigkeit der Exantheme ist alkalisch, die der Flechten sauer. Die erstere ist ein Product der Entzündung, die letztere scheint mir in einer vermehrten Hautausdünstung begründet zu seyn \*).

1) Ungeachtet der Wichtigkeit von Untersuchungen dieser Art verdient doch hier, wie schon *Brera* (*Giorn. di med. Pratt.* T. VIII. p. 583.) zu dem vorstehenden Ansatze bemerkte, angeführt zu werden, das schon nach *Bricudé* (*Mém. de la Soc. de medec.* T. X.) in den acuten Exanthenen der Auswurfstoff, nach Verschiedenheit der Periode und der Natur der Krankheit, bald sauer, bald alkalisch ist. Eben so fanden *Fourcroy* und *Vauquelin*, das im Schnupfen der Schleim gegen das Ende der Krankheit nicht mehr alkalisch ist, indem das Natron durch Kohlensäure neutralisirt wird.

M.

## Erklärung der Kupfertafeln.

### Erste Tafel.

Zu Seite 34 ff.

**Fig. 1.** Hüllen eines Schaffsfötus, mit anhängendem Stück der Häute eines nebengelegenen Zwillingstötus.

- A.** Endstück der Hüllen des einen Fötus.
- B. a—k.** Zum andern Fötus gehörige Theile, unverletzt; also von außen mit dem Chorion bekleidet.
- a)** Wo die Hüllen beider Embryonen zusammen treffen.
- b)** Eingefenkter Theil; durch die äußern Hüllen des Endstückes **A** durchscheinend: Ende der verbundenen Hörner beider Hüllen. Beiden Embryonen gemeinschaftlich zugehörend. Runzlich; faltig, abgestorben, gelbgrau, opak.
- c)** Freies Ende des andern Horns der Hüllen.
- d)** Faseriger, opaker Anhang, entwickelt. Kein Diverticulum.
- e. e)** Stämme der Umbilicalvenen. Einer in jedem Horne.
- f. f)** Stämme der Umbilicalarterien, ebenso. Von diesen Gefäßen verzweigen sich zahlreiche Aeste in dem Chorion, deren jedoch nur ein kleiner Theil in der Zeichnung angedeutet worden ist. Von Cotyledonen keine Spur.

*g. h. i)* Durch die Hüllen durchscheinende Darmblase. *h)* Blasenartiger Mitteltheil, einem verschlungenen Knoten ähnlich. *gh)* Das eine Horn der Darmblase. *gi)* Das andre Horn derselben.

Am Ursprung liegt diese Darmblase entfernter von den Blutgefäßen; gegen das Ende der Hörner hin nähert sie sich ihnen, und ist schwerer von ihnen zu unterscheiden, weil da auch die Blutgefäße blasf werden.

*k)* Der in seinem Amnios eingeschlossene Fötus, durchscheinend.

**Fig. 2.** Fortsetzung von Fig. 1. Das äußere Blatt des Chorion ist aufgeschnitten, und zurückgelegt. Die Gefäßverzweigungen an dem unverletzten Theile des Chorion sind nicht angedeutet, um den Lauf der Darmblase besser zu zeigen. Der bedeutendste Theil der Darmblase und das innere Blatt des Chorion liegen bloß.

*a—k)* Wie in Fig. 1.

*l. m)* Zurückgeschlagene Theile des durchschnittenen äußern Blattes vom Chorion.

*n. o)* Inneres Blatt des Chorion, unter der Darmblase alle Theile überziehend; die Allantois deckend. An ihm hängen die Nabelgefäßstämme fester, als an dem äußern Blatte des Chorion. Es empfängt davon Aeste, wie dieses. Oft sind Reiser von Zweigen zwischen beiden Membranen gemeinschaftlich, so daß die Darmblase zwischen deren Theilungen durchgeht.

*p)* Wo die Allantois, als Urachus, mit den Nabelgefäßen in das Amnios geht. Die Darmblase daneben liegend. Nicht damit in eine Nabelschnur zusammengedreht.

**Fig. 3.** Derselbe Fötus im bloßen Amnios eingeschlossen, vergrößert.

*g. h. i)* Zur Darmblase gehörig, wie oben.

*p)* Urachus mit den Nabelblutgefäßen. (*cc. ff.*)



- q. r. s) Umfang des Amnios, nierenförmig. An seinem Einschnitte treten Urachus und Darmblase aus.  
 t. u. v. x) Durchs Amnios durchscheinender Fötus.  
 t) Kopf; u) Vorderfußstummel; v) Hinterfußstummel; x) Schwanz.

Fig. 4. Derselbe Fötus, vergrößert, vom Amnios entblößt.

Die Allantois ist am Urachus, die Vena umbilicalis kurz vor dem Uebergange in die Leber abgeschnitten; die *Darmblase entfaltet*. Die Bauchwand ist im Umfange der Bauchhöhle abgenommen, so daß das ganze Cavum abdominis offen liegt. Man sieht darin die große Leber, den *Darm ohne Windungen*, die *Vasa omphalomesenterica*, das Mesenterium, einen zu den Geschlechtsorganen gehörigen Theil und die Arteria umbilicalis neben dem Urachus, der noch ohne Blase ist.

- g. h. i. aa) *Darmblase*; h) der entfaltete Knoten derselben; g i. ihre Hörner; aa) leicht geschnürte Stelle, wo die *Darmblase in die Bauchhöhle eintritt*, und mit dem *Darm zusammenhängt*. Von diesem Orte an schlug sich auch das Amnios um.  
 p) Urachus; neben ihm die beiden Arteriae umbilicales. Keine Harnblase.  
 t. u. v. x) Körper des Fötus; t) Kopf; uv) Fußstummel; z) Schwanzrudiment.  
 γ. z) Wo die Bauchwand abgeschnitten ist.  
 α) Leber.  
 β) Abgeschnittene Vena umbilicalis; wo sie in die Leber tritt.  
 γ) Zu den Geschlechtsorganen gehöriger, längst der Rückenfaule beiderseits absteigender Wulst.  
 δ. ε. aa) *Darmkanal*.  
 δ) *Magendarm*. Trifft mit dem Enddarm an der Darmblase in einem spitzigen Winkel zusammen

(aa) und steigt von da hinter der Leber, längst der Rückenläule, hinauf; schwillt daselbst in eine kleine Erweiterung an, und geht endlich in den engeren Oesophagus über.

- ε) *Enddarm*; enger als der Magendarm. Von seiner Vereinigung mit Magendarm und Darmblase (aa) in einem leichten Bogen abwärts laufend, zum Schwanzende des Fötus.
- ζ) *Arteria omphalomesenterica*; neben dem Magendarm aufsteigend; fällt hinter der Leber, an der Rückenläule, in die Aorta.
- η) *Spur der Vena omphalomesenterica*; im Mesenterium, das in einem dreieckigen Raum, hinter Magendarm und Enddarm, ausgebreitet ist.

## Zweite Tafel.

Zu S. 60. u. S. 134.

**Fig. 1.** Lunge des gemeinen *Gecko*.

- a) Luftröhre, vorn aufgeschnitten.
- b) Rechter Luftröhrenast.
- c) Linke Lunge.
- dd) Reihe großer Zellen, in welche sich der Luftröhrenast fortsetzt.
- e) Kleiner Längerknorpelstreif, der gleichfalls vom Luftröhrenaste stammt.

**Fig. 2.** Linke Lunge des *Calotes*.

- a) Luftröhrenast.
- b) Hintere,
- c) Vordere Reihe tiefer Zellen.

**Fig. 3.** Beide Lungen des gemeinen *Kamäleon*.

- a) Luftröhrenast.

b) und c) Unvollkommne Scheidewände in dem Lungenfacke.

d) Oeffnungen, durch welche die Scheidewand nach unten durchbrochen wird.

Fig. 4. Linke Lunge von *Iguana delicatissima*.

a) Luftröhrenast.

b) Hinterer kleiner,

c) Vorderer größerer Lungenfack.

dd) Vollständige Scheidewand zwischen beiden.

ee) Zellen neben ihr im hintern und

ff) im vordern Sacke verlaufend.

gg) Unvollkommne Scheidewände, welche sich im untern Theile des vordern Sackes befinden.

h) Gemeinschaftliche Oeffnung der Luftröhre in beide Sacke.

Fig. 5. Rechte Lunge von *Tupinambis Bengalensis*.

a) Luftröhrenast.

b) Oberer kleiner Ast.

c) Unterer, geöffnet.

ddd) von ihm,

e) von b abgehende Gänge, welche letztere sich in

fff) weite, aber getrennte Sacke, öffnen.

Fig. 6. Lunge von *Coluber flagelliformis*.

a) Luftröhre.

b) Große linke,

c) Kleine rechte Lunge.

d) Längsstreif, in welchen die Luftröhre übergeht.

Fig. 7. Lungen von *Boa murina*.

a) Luftröhre.

- b) und c) Rechte Lunge, oben und unten geöffnet.  
d) Linke Lunge.

Fig. 8. Lunge von *Typhlops crocotatus*.

- a) Luftröhre.  
bbb) Vorderer Theil der Lunge mit tiefen Zellen.  
c) Einschnürung zwischen ihm und  
d) dem hintern Theile.  
e) Querwände, welche die hintere Hälfte  
abtheilen.

Fig. 9. Eine Reihe der Drüsen aus dem Drüsenmagen  
der Javafschwalbe, 15 Mal im Durchmesser, 225 Mal  
in der Oberfläche vergrößert.

Tab. I.

Fig. 4.



Fig. 4.



J. F. Schröter sc. Lipsia.

Bojanus

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 6.



Boissier del.

M. de la Roche, de la Chapelle de la Roche, de la Roche

A. F. Schroter sculpit.

Fig. 1.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 6.

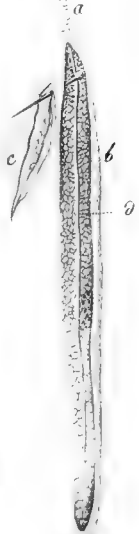


Fig. 9.

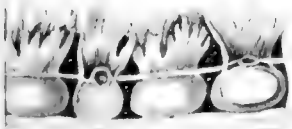


Fig. 1.

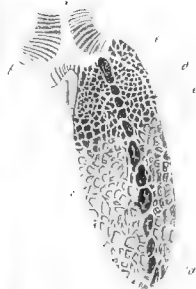


Fig. 2.



Fig. 4.

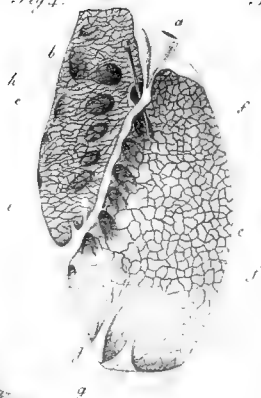


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 6.

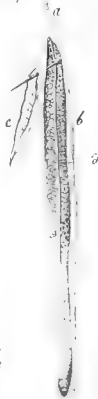


Fig. 11.

Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 9.



Wachtel del.

Wachtel. Arch. f. d. Physiol. II. 31. Pl.

J. H. Schimper sc.



Deutsches Archiv

für die

# PHYSIOLOGIE.

Vierter Band. Zweites Heft.

I.

Ueber das amerikanische Pfeilgift. Von F. A. G. EMMERT.

Ich gedenke in diesem und den folgenden Heften des deutschen Archivs für die Physiologie eine Reihe von Beobachtungen über mehrere Gifte mitzutheilen, welche ich entweder bis jetzt gar nicht, oder nur in Dissertationen bekannt gemacht habe, und am Ende eine Vergleichung der verschiedenen Gifte, rücksichtlich ihrer Wirkungen, sowohl unter einander, als mit den Ansteckungstoffen hinzuzufügen. Um aber nicht durch den gleichförmigen Gang dieser Untersuchungen zu ermüden, werde ich mehr die Resultate der einzelnen Versuche, als diese selbst mittheilen; zugleich die Einwürfe, welche der, von mir über die Wirkungsart der Gifte aufgestellten Ansicht, gemacht worden sind, und die physiologischen Lehrrsätze berücksichtigen, welche durch die Beobachtung darüber beleuchtet werden.

Die Untersuchungen über das amerikanische Gift, mit welchen ich den Anfang mache, theile ich hier fast ganz so mit, wie sie in der Inauguraldissertation des verstorbenen Dr. *Emmers* <sup>1)</sup> enthalten sind: ich habe ihnen einige Beobachtungen über die Durchdringbarkeit der

1) De veneno americano. Tubingae 1817.

belebten thierischen Theile für gewichtige Stoffe und einige neue Beobachtungen über dieses Gift beigefügt, dagegen einige von den Versuchen, welche Herr *Emmer* nicht in meinem Beiseyn angestellt hatte, und deren Genauigkeit ich bezweifle, weggelassen. Uebrigens bemerke ich hier zur Steuer der Wahrheit, das an der physiologischen Untersuchung über das amerikanische Gift, Herr Dr. *Emmer*, an der chemischen hingegen Herr Dr. *Palm* großen Antheil haben.

§. 1. Von den amerikanischen Pfeilgiften kennen wir bloß diejenigen, welche Ticunas, Lama und Woorora genannt, und von den Bewohnern des südlichen Amerika, die theils die Ufer des Oronoko und Amazonenflusses, theils das große zwischen beiden Strömen gelegene Land bewohnen, bereitet werden. Das Ticunas wird von den indischen Stämmen, welche an dem Amazonenfluß gegen den Berg Napo hin wohnen, und Ticunas, Pevas und Yameos genannt werden, das Lamagift von denen bereitet, welche in Oberperu in der Gegend der spanischen Stadt Lamas wohnen. *Condamine* <sup>1)</sup> ertheilt, so viel ich weiß, über diese beiden Gifte die ersten genauen Nachrichten, auch hat er sowohl in Cayen, als in Leiden einige Versuche darüber angestellt, und eine beträchtliche Menge von diesen Giftarten und damit vergifteten Pfeilen nach Europa gebracht. Späterhin haben *Brocklesby* <sup>2)</sup>, besonders

1) Relation abrégé d'un voyage, fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, depuis la côte de la mer de Sud jusqu'aux côtes du Brésil et de la Guiane en descendant la rivière des Amazones. Siehe Histoire de l'Académie royale des sciences. Paris 1747.

2) Versuche, die mit dem Gifte, womit die Indianer am Amazonenflusse ihre Pfeile vergiften, angestellt sind. Siehe *Leske's* auserlesene Abhandlungen aus den philosophischen Transactionen Th. III, S. 337.

aber *Herissant*<sup>1)</sup> und *Fontana*<sup>2)</sup> Versuche über die Gifte, womit die Indianer am Amazonenflusse ihre Pfeile vergiften, und über seine Wirkung auf den thierischen Körper angestellt.

*Brocklesby* bediente sich zu seinen Versuchen des *Lamagiftes*, das *Ulloa* der königlichen Societät zu London mitgetheilt hatte; *Herissant* theils bloß des *Ticunas*, theils einer Mischung von dem *Lama* und *Ticunas*, das *Condamine* in dem südlichen Amerika gesammelt; *Fontana* endlich des *Ticunas*, das *Don Pedro Maldonado* von den Ufern des Amazonenflusses gesammelt hatte.

Die Zusammensetzung des *Ticunas* und *Lamagiftes* ist nicht hinlänglich bekannt, man weiß bloß, daß es aus Pflanzen bereitet wird. Nach *Condamine* ist es der Extract von 30 Arten von Kräutern und Wurzeln. *Humboldt* hatte leider nicht Gelegenheit, die Pflanzen, welche dazu verwendet werden, näher kennen zu lernen. Das *Lamagift* kennt man eben so wenig in Absicht auf die Pflanzen, welche zu seiner Bereitung verwendet werden. Nach *Herissant* soll es mehr Wirksamkeit, als das *Ticunas* haben, sie aber bald verlieren, übrigens dieselben Zufälle im thierischen Körper wie dieses erregen.

§. 2. Das *Woorora* oder *Wurali* wird nach *Bankroft*<sup>3)</sup> von den Indianern in *Guiana* bereitet, welche er *Worrows*, *Accowaws* und *Arrowauks* nennt; es

## M 2

1) *Philosoph. Transact.* T. 47. und *Leske's* auserlesene Abhandlungen Th. IV. S. 35.

2) Dessen *Abhandlung* über das *Viperngift*, die amerikanischen Gifte u. L. w. Berlin 1787.

3) *Schreber* über das *Pfeilgift* der Amerikaner und die Gewächse, aus denen es bereitet wird, S. *Naturforscher*, Halle, St. 19. S. 129.



hat seinen Namen von einer Liane, welche ein Hauptbestandtheil desselben ist. Die Vorschrift, welche *Bankroft* von den Aerzten, oder Peji des Stammes der Arrowauks erfuhr, weichen blofs in Ansehung des Verhältnisses der Bestandtheile von einander ab. Sie nehmen dazu:

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Von der Rinde der Wurzel Woorora | sechs Theile.          |
| - - - Worracobbacoura            | zwei Theile.           |
| - - - Touranabi                  |                        |
| - - - Baketi                     |                        |
| - - - der Wurzel Hatchybaly      |                        |
|                                  | von jedem einen Theil. |

Alles dieses wird klein geschabt, in einem Topf mit Wasser etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde in freier Luft gelinde abgekocht, nachher gelinde ausgepresst, und bei gelindem Feuer zur Extractdicke abgedampft.

Mit diesen Nachrichten stimmen die, welche *Schreber*<sup>1)</sup> von einem Bekannten in Surinam erhielt, ganz überein, sie weichen blofs in der Schreibart ab. Zufolge derselben ist Woorora eigentlich Wurali, Worracobbacoura heisst Warakabbacura, Touranabi soll Kauranapai, Baketi eigentlich Bikati, und Hatchybaly richtiger Hatibali seyn.

In einem Artikel der Zeitung von Neu-York vom Jahre 1817, welcher aus *English Magazine* genommen ist, wird die Zubereitung von dem Pfeilgifte, dessen sich die Bewohner des, zwischen dem Oronoko und dem Amazonenflusse gelegenen Landes bedienen, und das *Wourali* genannt wird, auf eine, etwas von der erwähnten Angabe verschiedene Art bestimmt. Die Bestimmung rührt von einem Herrn *Waterton* her, der sie von

---

1) S. Naturforscher 2. 2. O.

einem indischen Stamme Macouchi, die durch die Bereitung des Wourali bekannt ist, im Innern von Essequebo erfahren hat. Zufolge dieser Bestimmung ist der Hauptbestandtheil desselben „die *Liane Wourali*, welche „in den Wäldern von Demerara und Essequebo wächst; „ferner werden dazu noch zwei unbekannte Wurzeln „von bitterm Geschmack, und die mit einem klebrigen, „blausgrünen Saft angefüllten Stengel zweier Arten „von Zwiebelgewächsen (*bulbous plants*), die wegen „ihrer Seltenheit schwer zu erhalten sind, benutzt. „Außerdem werden dazu noch thierische Theile angewandt, nämlich:

1) „Zwei Arten von Ameisen, wovon die eine „sehr groß und schwarz gefärbt, und so giftig ist, „dass ihr Stich Fieber verursacht, die andre ein glänzend rothes Insekt ist, das ein Nest bewohnt, welches „sie sich aus dem Laub eines besondern Strauches macht, „und deren Stich die Wirkung von den Nesseln hat.“

2) „Die Fangzähne der *Labarrie* und *Counacochie*- „Schlangen, welche daher die Indianer, wenn sie irgend „eine solche Schlange tödten, ausziehen, trocknen „und zu Pulver stoßen.“

„Die Bereitung ist folgende. Die Zweige der „Liane und die bittern Wurzeln werden zuerst fein geschabt, und in einen Durchschlag aus Blättern über „einem neuen irdenen Topf gebracht, und mit einer „hinlänglichen Menge von Wasser übergossen. Die „durchdringende Flüssigkeit hat die Farbe und große „Aehnlichkeit mit einem starken Kaffee. Dann werden die Stengel der Zwiebelgewächse zerquetscht, und „ihr Saft mit den Händen in das irdene Gefäß ausgedrückt; nachher werden die Fangzähne der Schlangen, „die Ameisen und Pfeffer zusammen zerstoßen, und „der Flüssigkeit zugesetzt, alles über gelindes Feuer „gebracht, und zu einem dicken dunkelbraunen Saft

„gekocht. Der Schaum, welcher sich beim Kochen  
 „erhebt, wird sorgfältig mit einem Blatte entfernt,  
 „sobald er sich nicht mehr erzeugt, so wird die Berei-  
 „tung des Giftes als vollendet betrachtet. Das Gift  
 „wird in kleinen, von den Indianern bereiteten Töpfen  
 „aufbewahrt, deren Oeffnung sie mit Blättern bedecken  
 „und mit Thierfellen verschließen, damit die Luft nicht  
 „auf das Gift einwirken und seine Kraft schwächen  
 „kann. Man hebt es in dem trockensten Theile der  
 „Hütten auf, und bringt es zuweilen über das Feuer,  
 „um den nachtheiligen Einfluss der Feuchtigkeit abzu-  
 „wenden.“

Dieser Zubereitung von dem Woorora oder Wurali habe ich bloß die Bemerkung zuzufügen, daß *Leschenault* Beobachtungen über die beiden Upas-Arten vermuthen lassen, daß bloß von einer, oder vielleicht zwei der erwähnten Pflanzen, namentlich von dem Wurali die Wirkung dieses Giftes abhängt.

*Bankroft* <sup>1)</sup> hat mit dem Woorora während seines Aufenthalts in Guiana einige Versuche gemacht, und in den neuesten Zeiten *Brodie* <sup>2)</sup> mit eben dem Woorara, welches *Bankroft* aus Guiana nach Europa gebracht hat.

§. 3. Das Ticunasgift hat die Farbe und Consistenz des Süßholzsafte, einen sehr bitteren Geschmack und ekelhaften Geruch; es zeigt unter dem Vergrößerungsglase keine salzige Theile; verändert weder die Milch, noch die Farbe der Pflanzensäfte, braust auch nicht mit den Alkalien und Säuren; es löst sich in kaltem und warmem Wasser, auch in den mineralischen

1) *Der Naturforscher* a. a. O.

2) Versuche und Bemerkungen über die verschiedenen Entstehungsarten des durch Pflanzengifte verursachten Todes. Siehe *Reil's Archiv für die Physiologie* Bd. XII. S. 177.

und vegetabilischen Säuren auf, es verbrennt, auf glühende Kohlen geworfen, mit einem widerlichen Geruch; mit Blut vermischt hindert es dessen Gerinnung.

Das Woorora ist eine röthlich braune Materie von bitterem, zugleich sehr brennend beißendem Geschmack, besonders wenn es von den Arrowauks mit rothem Pfeffer versetzt worden ist. Es löst sich in Wasser, Weingeist, verdünnter Salzsäure, flüchtigem Salmiakgeist, Speichel und Blut bis auf einen geringen erdigen Theil auf, braust weder mit Säuren noch mit Alkalien; die letztern verwandeln ihre Farbe in die gelbbraune; in der Hitze schmilzt es, und wird flüßig, mit warmem Blute vermischt hindert es dessen Gerinnung.

Wiewohl nun diese Charakteristik vom Ticunas und Woororagift, die ich vorzüglich nach Angaben von *Fontana* und *Bankroft* entworfen habe, sehr unvollständig ist, so beweiset sie doch eine große Uebereinstimmung beider mit einander, auch behauptet *Bankroft*, das Woorora komme in der Hauptsache mit den Pfeilgiften der Bewohner von den Ufern des Amazonenflusses überein.

§. 4. Das amerikanische Gift, dessen wir uns zu unsern Versuchen bedienten, hatte ich durch die Güte meines, um alle Zweige der Heilkunde so verdienten Freundes Herrn Dr. *Albers* erhalten, dem es unter dem falschen Namen Upas mit folgenden Bemerkungen von einem seiner Freunde aus New-York war zugeschickt worden. „Hiemit nun sende ich Ihnen „zwei Kalabassen Gift-Upas, oder wie Sie es nennen „wollen; beide des nämlichen Inhalts. Ich habe selb- „ges vom Oronoko mitgebracht, und kann Ihnen daher „weiter nichts darüber sagen, als daß es mit großen „Ceremonien aus Kräutern bereitet wird, dann 50 Jahre „vergraben liegt, und endlich mit eben so großen Cere-

„monien von den Indianern wieder ans Tageslicht ge-  
 „bracht wird. Man soll es ohne Nachtheil essen kön-  
 „nen, allein die geringste Wunde mit dem Gifte berührt,  
 „ist tödtlich, wenigstens habe ich Beispiele davon in  
 „warmen Klimaten gesehen; und sonderbar, gemeines  
 „Küchensalz gleich auf die Wunde gelegt, und es töd-  
 „tet das Gift nicht.“ Es war in kleinen Flaschenkür-  
 bissen enthalten, sehr sorgfältig verwahrt, und hing so  
 fest an den Wandungen derselben an, daß es wahrschein-  
 lich noch im flüssigen Zustand in dieselben gebracht wor-  
 den, und darin erhärtet war. Dieses Gift zeigte fol-  
 gende Eigenschaften. Es hat in größern Massen eine  
 dunkelbraune, fast schwarze Farbe, färbt aber befeuch-  
 tet hellbraun, und hat einen sehr starken, nicht unan-  
 genehm bittern, etwas brennenden Geschmack, der sich  
 bald wieder aus dem Munde verliert, einen widerlichen,  
 dem Süßholzsaft ähnlichen Geruch; erweicht in der  
 Wärme, schmilzt auf glühenden Köhlen; verbrennt mit  
 Flamme und einem etwas widerlichen Geruch, und  
 hinterläßt eine voluminöse Kohle. Es löst sich in kal-  
 tem und warmem Wasser bis auf einen Rückstand auf,  
 der von 200 Gran 30 Gran beträgt. Eben so löst  
 es sich in Weingeist von 0,821 specifischem Gewicht bis  
 auf einen Rückstand  $\frac{1}{2} \frac{62}{100}$  Gran auf.

Das wässerige Extract verhielt sich ganz so, wie  
 das Ticunas selbst, es hinterließ sogar bei seiner Auf-  
 lösung im Wasser einen ähnlichen pulverigen Rückstand  
 als das Ticunas selbst. Von diesem unterscheidet es sich  
 vorzüglich durch seine größere Sprödigkeit, die aber  
 wahrscheinlich von dem starken Austrocknen durch die  
 Wärme herrührte, denn an der Luft wurde es allmäh-  
 lich zähe, wie das amerikanische Gift selbst. Sowohl  
 dieses Extract als das Gift selbst löst sich in Säuren, und  
 in, mit Wasser verbundenen Alkalien ohne Aufbrausen  
 auf, und verändert die Farbe der Lackmus- und Kurku-



ma-Tinctur nicht. Die wässerige Auflösung verzögert die Gerinnung des Blutes sehr, wenn sie demselben in größerer Menge beigemischt, kaum aber, wenn ihm nur wenig davon zugesetzt wird.

Eine Auflösung von Haufenblase brachte darin keine Veränderung hervor; essigsaures Blei einen gelben flockigen Niederschlag, der auf zugegossene Salpetersäure wieder verschwand, indem die Auflösung eine schönere orangengelbe Farbe annahm; schwefelsaures Eisen bildete darin, einige Zeit nach seiner Beimischung einen schmutzig grünen Niederschlag, welcher auf zugegossene Salpetersäure wieder verschwand; salpetersaures Silber gab damit einen reichlichen, dunkelgrünen Niederschlag; sowohl die geistige, als wässerige Galläpfeltinctur machte damit einen reichlichen, schmutzig braunen, lockeren Niederschlag, der getrocknet aus einer Auflösung von 8 Gran des wässerigen Extractes 9 Gran betrug. Dieser Niederschlag mittelst der Galläpfeltinctur war sowohl äußerlich in Wunden, als innerlich in den Darmkanal von lebenden Thieren gebracht, für diese völlig unschädlich.

Das geistige Extract verhielt sich ganz so, wie das wässerige gegen die eben erwähnten Reagentien, auch wurde aus der wässerigen Auflösung desselben durch die Galläpfeltinctur ein reichliches und ähnlich beschaffenes Präcipitat gefällt: der mit diesem Extracte angechwängerte Weingeist schmeckt stark, aber angenehm bitter, und wird durch Wasser nicht getrübt; übrigens war dieses geistige Extract weit bitterer, als das wässerige, auch tödtete es kleine Thiere, gegen welche wir es versuchten, schneller und in kleinerer Quantität als das wässerige. Der abdestillirte Weingeist zeigte keinen fremden Geruch. Der Rückstand von der wässerigen Extraction erscheint theils als ein grobes erdiges Pulver, theils als zarte Holzfasern von schmutzig hellbrauner

Farbe, fühlt sich hart und rauh an; knistert etwas, wenn man ihn zwischen den Fingern preßt, schmeckt kaum etwas bitterlich, ertheilt dem damit gekochten Wasser eine schmutzig gelbe Farbe und einen schwach bitteren Geschmack, ohne darin merklich an Gewicht und Umfang abzunehmen. Weingeist, zerflossenes Weinsteinalz, flüßiges ätzendes flüchtiges Alkali und verdünnte Schwefelsäure lassen ihn, selbst damit erhitzt, unauflöslich; letztere wurde davon braun, die erstere aber gelblich gefärbt; der so gefärbte Weingeist verlor durch beigemischtes Wasser diese Farbe nicht. Dagegen aber lösen es die Salpetersäure zum Theil, die concentrirte Essigsäure ganz und ohne Brausen auf; die Auflösung in Salpetersäure hatte eine rostbraune, die in Essigsäure eine schwarzbraune Farbe, beide trübten sich weder durch Kalchwasser, noch durch Zuckeräure, aber mit zerflossenem Weinsteinalz gaben sie einen zarten Niederschlag, der sich locker anfühlte. An der Flamme des Lichtes bläht er sich auf, und verbrannte schnell mit einer Flamme, ohne widerlichen Geruch auszustossen, zu einer schwammigen, schwer einzuzähernden Kohle. Auf lebende thierische Körper äußerte er keine giftige Wirkung. Der Rückstand von der geistigen Extraction erschien als ein rostfarbiges, sprödes, grobes Pulver, und äußerte einen merklich schwächeren nachtheiligen Einfluß auf Thiere, als das amerikanische Gift selbst, oder dessen wässeriges Extract.

§. 5. Aus dieser chemischen Untersuchung ergibt sich:

- 1) Dafs das von mir untersuchte amerikanische Gift sich ganz so, wie das Ticunas und Woorora verhält.
- 2) Dafs es größtentheils aus einem eigenen bitteren Extractivstoff besteht, welcher einige Aehnlichkeit

mit dem giftigen Bitterstoff der Strychnosarten und dem von *Trommsdorf* untersuchten Upas hat, und aus  $\frac{12}{100}$  eines unauflöslichen Stoffes zusammen gesetzt ist, welcher theils Holzfafer, theils an der Luft unauflöslich gewordener Extractivstoff zu seyn scheint. Uebrigens fehlen ihm Schleim und Gerbestoff.

3) Dafs es durch die Galläpfeltinctur, auch durch die Veränderung, welche es an der Luft erleidet, seine Wirksamkeit verliert, vielleicht auf ähnliche Weise, wie, nach *Fontana's* Beobachtung, das *Ticunas*, durch Beimischung von mineralischen Säuren. Hieraus erklärt sich die vielfältig gemachte Beobachtung, dafs die Pfeilgifte, ohne flüchtig zu seyn, mit dem Alter sehr an Wirksamkeit verlieren. So erlitt ein Pferd, dem ich eine grofse Menge des amerikanischen Giftes in eine Wunde am Halse brachte, keinen bemerklichen Nachtheil davon, während *Herissant* mit *Ticunas* in sechs Minuten mehrere Pferde tödtete; eben so fand ich die Wirkung des Upas-Tieute, dessen sich *Magendie* und *Delile* <sup>1)</sup> zu ihrer vortrefflichen Untersuchung über dieses Gift bedienten, weit schwächer als diese grofsen Experimentatoren, allein ich stellte auch meine Versuche darüber 8 Jahr später als sie mit demselben Upas an, und einige giftige Pfeile von den Inseln des asiatischen Archipelagus, welche seit mehreren Jahren in dem Naturalien-Cabinet der Stadt Neuenburg aufbewahrt worden, äufserten auf Katzen und Kaninchen, in deren Wunden ich sie brachte, durchaus keinen nachtheiligen Einflufs. Eben so fand *Brodie* das *Woorora*, welches *Bankroft* aus Guiana mitgebracht hatte, weit schwächer, als es sich in den Versuchen bewies, welche *Bankroft*

---

1) Siehe *Delile sur les effets d'un poison de Java appelé Upas tiuté. Paris 1809.*

in Guiana damit angestellt hat. Die über die Galläpfel von mir gemachte Beobachtung, scheint mir in sofern von Wichtigkeit, als der Gerbestoff in neuern Zeiten als allgemeines Gegengift betrachtet worden ist.

§. 6. Nachdem ich nun die physische und chemische Beschaffenheit dieses Giftes, so weit sie sich aus meinen bisherigen Untersuchungen ergibt, bestimmt habe, gehe ich zur Erörterung des Einflusses über, den es auf den thierischen Körper von den einzelnen organischen Systemen desselben aus äufsert, wozu ich vorzüglich das amerikanische Gift selbst, hin und wieder auch das wässerige Extract desselben benutzt habe. Bisher fehlte es fast ganz an Beobachtungen über die Wirkung, welche das amerikanische Gift äufsert, wenn es an die Schleimhäute gebracht wird.

*Condamine, Paw*<sup>1)</sup> und *Bankroft* behaupten, das *Ticunas*, *Lama* und *Woorara* seyen verschluckt unschädlich, weil die damit getödteten Thiere ohne allen Nachtheil gegessen würden, und man das Gift, ohne Nachtheil versuchen könne: ich selbst habe öfters  $\frac{1}{4}$  Gran und drüber, ohne Beschwerden davon zu erleiden, verschluckt. Allein diese Beobachtungen erweisen blofs, dafs die amerikanischen Gifte in kleinern Quantitäten verschluckt, größern Thieren keinen Nachtheil bringen, dagegen aber lehren die Versuche von *Brocklesby* und *Fontana*, dafs das *Lama* und *Ticunas* auch in den Darmkanal gebracht tödtet; denn nach dem erstern starb ein kleiner Vogel, dem er 2 Quentch. Zucker, und bald nachher 2 Tropfen *Lama*-Gift zum Verschlucken gab, und nach letzterem Tauben, denen er auf diese Weise 6 Gr. *Ticunas* beibrachte.

1) *Recherches Philosoph. sur les Americains* T. II. p. 308.

Auch das von mir untersuchte amerikanische Gift tödtet, wenn es in den Magen von Thieren gebracht wird, nur wirkt es, verschluckt, schwächer und langsamer, als wenn es mit andern Theilen des thierischen Körpers in Berührung gesetzt wird. Eine Taube, welcher ich 4 Gran von dem amerikanischen Gift in Pilleform zu verschlucken gegeben, erlitt 20 Minuten nachher die ersten Zufälle davon, und starb erst nach 3 Stunden 45 Minut. Ein Staar, dem *Emmer* 3 Gr. dieses Giftes in Wasser aufgelöst in den Schlund spritzte, starb nach 45 Minuten; eine Dohle, welche 4 Gr. zu verschlucken erhielt, nach 40 Minuten, und eine Katze, welcher auf diese Weise innerhalb 3 Stunden zweimal, jedesmal 6 Gr. beigebracht wurde, in  $4\frac{1}{2}$  Stunden. Dagegen erlitt eine Blindschleiche, welcher 2 Gr. des wässerigen Extractes vom amerikanischen Gifte mit 10 Gr. Wasser von *Emmer* in den Schlund gespritzt wurden, davon keinen Nachtheil.

Es wurde schon bemerkt, dafs der Genufs der mit Ticunas getödteten Thiere unschädlich sey. *Condamine* sagt: sowohl er, als seine Begleiter hätten auf ihrer Reise durch Guiana kein anderes Fleisch, als von Thieren genossen, welche mit giftigen Pfeilen erlegt worden, und es seyen ihnen dabei öfters die abgebrochenen Spitzen der giftigen Pfeile unter die Zähne gekommen. *Herissant* und *Fontana* bemerken, sie hätten mehrere, mit Ticunas getödtete Thiere verzehrt, und späterhin durch andere verzehren lassen, ohne dafs dieses irgend einen Nachtheil für die Gesundheit gehabt hätte. Sowohl diese Beobachtungen, als auch der schon erwähnte Umstand, dafs wir kleine Quantitäten amerikanischen Giftes, ohne irgend eine nachtheilige Folge verschluckt hatten, bestimmten Herrn *Emmer*, einen Versuch anzustellen, den ich hier der Besorgnisse und Gerüchte wegen, welche er veranlafste, mittheile.

Er brachte einer Taube in eine Wunde des Unterschenkels einige Gran von dem amerikanischen Gifte, und amputirte gleich nachher den Fuß oberhalb der vergifteten Wunde, in dem Knie; als nun die Taube 8 Minuten nach Anbringung des amerikanischen Giftes starb, so ließ er sich die Taube braten, und verzehrte sie nicht ohne Furcht, denn er hielt ein kräftiges Brechmittel bereit, um sogleich das Fleisch der Taube ausleeren zu können, wenn es ihm Beschwerde verursachen sollte. Er machte nun zwar keinen Gebrauch davon, weil er sich 3 Tage hindurch völlig wohl befand, allein als er am 4ten Tag erkrankte, von Erbrechen, beschwerlichem Schlucken, Zusammenschnüren im Halse, vermindertem Gefühle in den untern Gliedmaßen und Fieberbewegungen befallen wurde, so ergriff ihn Angst, und er leitete alle diese Zufälle — von dem, in der genossenen Taube enthaltenen Gifte her. Auch verordnete ihm sein Arzt, mein verehrungswürdiger Freund und College Herr Prof. *Autenrieth*, Essig. Auf dies und andere Mittel besserten sich zwar seine Beschwerden; allein langsam, auch machten sie einige Rückfälle, so daß er etwa 4 Wochen hindurch krank lag. Späterhin befand er sich zwar anscheinend wohl, allein etwa 5 bis 6 Monate nachher starb er plötzlich.

Ungeachtet ich die Möglichkeit, daß das Ticunas-Gift zu der Krankheit des Herrn *Emmer* etwas beigetragen habe, nicht läugnen will, so ist mir dieses doch höchst unwahrscheinlich.

1) Weil die Zufälle desselben von ganz anderer Art, als die waren, welche das amerikanische Gift veranlaßt.

2) Weil das amerikanische Gift, es mit vielen andern Giften aus dem organischen Reiche gemein hat, seinen schädlichen Einfluß immer einige Minuten, spätestens einige Stunden nach seiner Anbringung an den

thierischen Körper, nie aber später und dann zu äußern, wenn es wiederholt in kleinen Gaben in denselben gebracht wird.

3) Weil auf den Fall, daß die Taube wirklich an dem Gifte starb, welches vor der Amputation des Fußes von diesem aus in ihre Säftemasse überging, die Menge desselben höchstens den 10ten Theil eines Grans betrug, eine Menge, die verschluckt selbst sehr kleinen Thieren nicht den geringsten Nachtheil bringt.

4) Hiezu kömmt nun endlich noch, daß Herr *Emmer* einen sehr geschwächten, durch Krämpfe und andere Uebel zerrütteten und entstellten Körper hatte, vorher oft an Brust- und Unterleibsbeschwerden litt, daß zu der Zeit, wo er erkrankte, hier gastrische Beschwerden herrschten, und daß ihn endlich sein Wagestück, das er ohne mein Wissen, für sich unternommen hatte, sehr beunruhigte.

Daher habe ich für meine Person die Ueberzeugung, daß sein Uebel gastrischer Natur war, und das *Ticunas* keinen unmittelbaren Antheil daran hatte. Ich glaube daher folgenden Versuch ohne die Pflichten, die jeder sich selbst und seiner Familie hat, nur entfernt zu verletzen, unternommen zu haben.

Ich brachte einer Taube zwischen Haut und Muskeln des Unterschenkels 3 Gran trockenes amerikanisches Gift bei, worauf sie nach 3 Minuten starb. Bald nach ihrem Tode nahm ich das Gift aus der Wunde, und nachdem ich durch Trocknen und Wiegen desselben gefunden, daß es nur  $\frac{3}{8}$  Gran verloren hatte, so ließ ich mir die Taube braten und verzehrte sie, ohne die geringste Beschwerde davon zu erleiden.

§. 7. Da bis jetzt nicht untersucht worden ist, ob das amerikanische Gift seinen nachtheiligen Einfluss auf die Thiere äußert, wenn es in den Dickdarm ge-

bracht wird, so applicirte ich einer Taube 3 Gran vom trocknen amerikanischen Gifte, dem ich die Gestalt eines kleinen Kegels ertheilt hatte, in den Mastdarm; schon 8 Minuten nachher sank sie um, und nach 14 Minuten war sie todt. Ein Sperling, welchem ich auf ähnliche Weise eine kleine Quantität amerikanischen Giftes in die Cloaca gebracht hatte, starb nach 3 Minuten. Hieraus ergibt sich, daß das amerikanische Gift von dem Mastdarm aus sogar schneller, als von dem Magen und Schlund aus, tödtet, was aber wahrscheinlich bloß von den körnerfressenden Vögeln gilt, weil bei diesen die Speiseröhre, besonders aber der Magen von einem wahren Oberhäutchen bedeckt werden.

§. 8. Ob die amerikanischen Gifte von der Schleimhaut der Respirationsorgane aus tödten, oder nicht? Darüber fehlten bis jetzt entscheidende Versuche. *Gumilla* und *Condamine* behaupten bloß, die Personen, welche Ticunas bereiten, kämen von den Ausdünstungen desselben um, daher überliessen die Indianer die Bereitung desselben Verbrechern und alten Weibern. Auch *Paw* erzählt dieses. Dagegen bemerkt *Bankroft*, nachdem er die Bereitung des Woorora angegeben, die Personen, welche sie vornehmen, erlitten davon nicht den geringsten Nachtheil, und was über die Tödtlichkeit der Zubereitung behauptet würde, sey Fabel. Auch *Fontana* (S. 286.) erklärt *Gumilla's* Behauptung für Fabel, nachdem er (S. 284.) erwähnt, er habe eine Taube und sich selbst, ohne die geringsten nachtheiligen Folgen, den Ausdünstungen, sowohl des trocknen gepulverten, als des Ticunas ausgesetzt, welches er mit Wasser kochen, und auf Kohlen verbrennen ließ. Dagegen erwähnt *Herissant* (77), die Dämpfe einer großen Menge von, in Wasser aufgelöstem Ticunas, welches er in seinem Zimmer abdampfte,

hät-



hätten auf einen jungen Menschen und auf ihn selbst nachtheilig eingewirkt. Der junge Mensch, welcher in diesem Zimmer saß, erlitt Ueblichkeit, und große Schwäche, und *Herissant*, welcher sich nach ihm in das, mit jenen Dämpfen angefüllte Zimmer begab, fühlte sich  $\frac{1}{4}$  Stunde darauf so schwach, daß er sich kaum aus dem Zimmer heraus schleppen konnte.

Diese Widersprüche in den Beobachtungen veranlaßten Herrn *Emmer*, einen Spaz den Dämpfen, welche eine Mischung von 2 Quentchen amerikanischen Giftes, und 4 Quentch. Wasser beim Abdampfen entwickelten, einige Minuten lang auszusetzen, allein er erlitt davon keine bemerklichen Beschwerden. Ich selbst habe mich den Ausdünstungen, welche sowohl das amerikanische Gift selbst, als sein wässeriges und geistiges Extract beim Abdampfen aushauchten, ohne allen Nachtheil längere Zeit hindurch ausgesetzt. Wiewohl nun diese Beobachtungen zu der Vermuthung berechtigen, daß die Beschwerden, welche *Herissant* und dessen Gehülfe erlitten, durch die Kohlendämpfe veranlaßt worden seyen, so berechtigen sie doch nicht zu der Annahme, daß die Ausdünstungen des amerikanischen Giftes, wenn sie in großer Menge, und längere Zeit hindurch auf die Lungen einwirken, dem thierischen Körper keinen Nachtheil bringen. Denn *Leschenault* <sup>1)</sup> bemerkt, daß die Ausdünstungen des *Strychnos tieute* und der *Antiaris toxicaria*, aus deren Saft bekanntlich das *Upas tieute* und *Upas Antiar* bereitet wird, für manche Personen sehr nachtheilig seyen, ungeachtet sie andere Personen ohne Beschwerden ertragen, und sich gewisse Thiere auf diesen Bäumen aufhalten. Ueber dieses erweisen

1) Siehe *Annal. du Muséum de l'histoire naturelle* T. VIII. oder *Trommsdorf's Journal der Pharmacie* Th. 22. S. 282.

folgende Versuche, daß das amerikanische Gift, wenn es an die Schleimhaut der Luftwege gebracht wird, seinen schädlichen Einfluß auf den ganzen Körper äufsert.

Wir spritzten einer Katze durch die geöffnete Luftröhre 3 Gran des amerikanischen Giftes, das in 30 Gran Wasser aufgelöst war, ein: 2 Minuten nachher zitterte sie heftig, athmete mühsam, und nach 3 Minuten war sie todt. Diesen Versuch wiederholte *Emmer* mit demselben Erfolg an einer andern Katze. Eine Dohle, welcher *Emmer* 2 Gran jenes Giftes in 8 Gran Wasser aufgelöst, durch die Stimmritze einspritzte, starb nach 5 Minuten unter Zittern und leichten Convulsionen, während eine andere, welcher ich dieselbe Menge von bloßem Wasser durch die Stimmritze einspritzte, keinen Nachtheil erlitt.

§. 9. Zu diesen Beobachtungen über die Wirkung des an die Schleimhäute gebrachten amerikanischen Giftes scheinen mir 2 Versuche zu gehören, in welchen ich jenes Gift an ein eiterndes Hautgeschwür einer Katze brachte, sofern eine jede eiternde Stelle mit den Schleimhäuten große Aehnlichkeit zeigt, wie dieses besonders *Vallerme* \*) sehr schön dargethan hat. Ich erregte auf dem Rücken einer Katze durch Cantharidenalbe ein großes Geschwür, entblößte dann einige Tage nachher, als es sich mit einer Borke bedeckt hatte, eine ziemlich große Stelle desselben von Schorf und Eiter, und applicirte 6 Gran von dem amerikanischen Gifte auf dieselbe. Allein das Thier erlitt davon keine bemerkliche Veränderung. Den andern Tag wurde eine größere Stelle dieses Geschwürs entblößt, und mit 6 Gran von jenem

\*) Siehe deutsches Archiv für die Physiologie Bd. II.

Gifte in Berührung gesetzt. Nach 18 Minuten fing die Katze an zu zittern, nach 22 Minuten legte sie sich nieder, späterhin vermogte sie weder zu stehen, noch zu gehen, die Herzschläge und Athemzüge wurden immer feltener, letztere zugleich mühsamer, der Körper welk und kalt, und sie verfiel in einen Zustand, der immer in Tod überzugehen drohte, aber, nachdem er einige Stunden angehalten hatte, sich wieder verlor, so dass sie nach Ablauf von  $4\frac{1}{4}$  Stunden wieder wankend im Zimmer herum lief, und den andern Tag nichts krankhaftes an sich wahrnehmen liess. Nach 8 Tagen, in welcher Zeit sie völlig gesund und munter war, machte ich ihr eine, der entblösten eiternden Stelle gleich grosse Wunde in den Nacken, und brachte ihr 6 Gran von dem amerikanischen Gifte in dieselbe. Schon nach 7 Minuten zitterte sie, nach 8 Minuten legte sie sich nieder, und nach 11 Minuten hörte sie auf zu athmen. Aus diesen Versuchen glaube ich folgern zu dürfen, dass die eiternden Flächen auch in Ansehung ihres Verhaltens gegen das amerikanische Gift mit den Schleimhäuten des Darmkanals übereinstimmen.

§. 10. Die äussere Haut und die Stellen derselben, an denen sie in die Schleimhäute übergeht, sind, so lange sie nicht verletzt werden, wenig oder gar nicht fähig, den schädlichen Einfluss des amerikanischen Giftes über den Körper zu verbreiten, denn *Herissant* erzählt, dass eine grosse Menge des, in Wasser aufgelösten *Ticunas* sich durch Zufall über seine Brust und Arme ergossen habe, und dass ihm dieses nicht den geringsten Nachtheil gebracht hätte. *Bankroft* sagt, die Indianer drückten die Rinden und Wurzeln, aus denen sie das Woorora-Gift kochen, mit blossen Händen ohne allen Nachtheil aus, und man könne die Auflösung dieses Giftes in Wasser auf die unverletzte Haut bringen, und

darauf trocknen lassen, ohne davon Nachtheil zu erleiden, und *Fontana* konnte keine Veränderungen in den Meerschweinchen und Kaninchen wahrnehmen, denen er das *Ticunas* wiederholt ins Auge brachte. Eben so wenig erlitten eine Katze, ein Kaninchen und eine Dohle, an deren Bindehaut des Auges wir wiederholt amerikanisches Gift applicirten, hievon irgend eine bemerkliche Störung.

Dagegen aber bemerkt *Herissant*, sechs junge Hunde, denen er die Haare auf dem Rücken glatt abgeschoren, und nachher in diese Stelle der Haut *Ticunas* eingerieben habe, seyen 3 Minuten darauf gestorben, und *Bankroft* behauptet, das *Woorora* errege, an solche Stellen der Haut gebracht, die zart und empfindlich sind, Entzündung. Hiezu kommt nun, daß manche Gifte unter gewissen Gestalten, z. B. Blausäure als Oel der bittern Mandeln, oder der Traubenkirsche, oder des Kirschlorbeers an die unverletzte Haut gebracht, wie Gifte wirken. Dieses bestimmte mich, einen entscheidenden Versuch anzustellen. Zu diesem Ende ließ ich einem Seidenhaken alle Haare der Haut des Rückens und Bauches ausrupfen, was bekanntlich leicht, ohne eine Verletzung geschehen kann, und rieb ihm acht Tage nachher 12 Gran des wässerigen Extractes von dem amerikanischen Gift, das ich in Wasser aufgelöst hatte, und 2 Stunden nachher ein Gemisch von 12 Gran des Extractes von dem amerikanischen Gifte, und 40 Gran Schweinfett ein: allein das Thier erlitt hievon nicht eine Spur von Beschwerde; ich eben so wenig, ungeachtet meine Hände durch das Einreiben ganz von Gift beschmutzt waren. Ich vermuthe daher, daß *Herissant* die Haut der Hunde, mit denen er seine Versuche angestellt, beim Abschneiden der Haare verletzt habe.

Von der verletzten Haut aus äußern die amerikanischen Gifte ihre volle Wirkung auf den thierischen

Körper. Denn *Fontana* tödtete Kaninchen, Hühner und Tauben dadurch, daß er das *Ticunas* auf ihre Haut brachte, nachdem er sie blutig geschabt hatte, und *Bankroft* erzählt von einem Indianer, welcher sich mit einem, durch *Woorora* vergifteten Pfeil so den Zeigefinger verletzte, daß kein Blut heraus drang, sein Arm und die lymphatischen Drüsen seyen bald nachher angeschwollen, und heftiges Fieber eingetreten. Allein nach 12 Stunden minderten sich diese Zufälle, und den andern Tag waren sie völlig verschwunden. Diese Beobachtung ist in Absicht auf die Anschwellung von den lymphatischen Drüsen sehr wichtig; denn in vielen Versuchen, welche ich mit verschiedenen Giften anstellte, konnte ich nie eine Anschwellung dieser Drüsen wahrnehmen, eben so wenig fand ich dieses Symptom in den Versuchen und Beobachtungen von andern aufgezählt. Eine Dohle, welcher *Emmer* 2 Gran des amerikanischen Giftes auf die abgeschorene Haut ihres Schenkels brachte, starb in 12 Minuten.

§. II. Die serösen Häute sind vermöge ihrer Ausbreitung über gefäßreiche Theile und ihrer großen Durchgänglichkeit vor vielen andern Theilen des thierischen Körpers sehr geeignet, den schädlichen Einfluß, welchen die Gifte auf das Leben äußern, fortzuleiten. Aber bloß *Herissant* erwähnt einen Versuch, welcher hieher gehört. Eine Katze, welcher er  $\frac{1}{2}$  Quent. *Ticunas* in die Höhle des Bauchfells brachte, starb nach einer Stunde unter heftigen Convulsionen. Daher stellte ich folgenden Versuch an: Ich öffnete einer alten Katze die Bauchhöhle, und brachte ihr 3 Gran von dem amerikanischen Gift so vorsichtig in die Bauchhöhle, daß es die Wunde derselben nicht berührte, und hinderte dies bis zum Tode des Thieres, welcher innerhalb 20 Minuten erfolgte.

§. 12. An die Muskeln gebracht, soll das *Ticunas* nach *Fontana* eher tödten, als von der verwundeten Haut aus, weil mehrere von den Thieren, denen er die Haut mit giftigen Pfeilen verletzte, am Leben blieben, keines aber, dem er damit die Muskeln verletzte.

Weder *Herissant*, noch *Bankroft* und *Brodie* haben die Wirkung amerikanischer Gifte gegen die Muskeln lebender Thiere untersucht: daher bestrich ich die entblößten Schenkelmuskeln einer Meise mit etwas wenigem von dem amerikanischen Gifte, mit welchem ich kurz vorher eine Katze getödtet hatte: ungeachtet nur etwa  $\frac{1}{6}$ tel Gran des Giftes an den Muskeln hängen blieb, so starb doch das Thier innerhalb 2 Minuten. Eine Katze, welcher *Emmer* 2 Gran auf den entblößten großen Gefäßmuskel applicirte, starb nach 15 Minuten unter Convulsionen, und eine Dohle, deren Brustmuskel ich mit Baumwolle, die mit jenem Gift getränkt war, belegte, nach  $2\frac{1}{2}$  Minuten.

§. 13. Dafs die amerikanischen Gifte am schnellsten und in geringster Menge tödten, wenn sie unmittelbar in das Blut, oder die Höhle von den Venen gebracht werden, erhellt aus mehreren Versuchen von *Fontana*. Mehrere Kaninchen und Hühner, denen er in die Venen kleine Quantitäten von *Ticunas* mit Wasser einspritzte, starben fast augenblicklich nachher, und ohne eine bemerkliche Veränderung ihres Blutes, oder ihrer übrigen Theile wahrnehmen zu lassen: daher unterliefs ich es auch, das amerikanische Gift in die Venen lebender Thiere zu infundiren.

§. 14. An denjenigen Organen, welche nur wenig Blutgefäße in ihrem Gewebe enthalten, äufserte das *Ticunas* in den zahlreichen Versuchen, welche *Fontana* damit angestellt hat, keine Spur seiner giftigen Wirkung; namentlich nicht von dem verletzten,

oder unverletzten Hüftnerven, von Sehnen und Bändern aus. Eben so verhielt sich das von mir untersuchte amerikanische Gift. Denn Katzen und Kaninchen, denen ich eine beträchtliche Menge in Wunden der Achillessehne und des Hüftnerven applicirte, ließen keine von den Zufällen und Beschwerden wahrnehmen, die es sonst erregt. Nur eine Katze starb, welcher *Emmer* in die Einschnitte der Achillessehne amerikanisches Gift eingebracht hatte,  $\frac{1}{2}$  Stunde nachher; da sie aber 3 Stunden vorher von dem amerikanischen Gifte, welches ich ihr in dieselbe Wunde mit der größten Vorsicht gebracht hatte, durchaus keine Zufälle erlitten hatte, so vermute ich, daß in den Versuchen von *Emmer* das Gift mit den benachbarten Muskeln und Gefäßen in Berührung kam. Ich füge diesem nur noch die Bemerkung bei, daß mich viele Versuche von der Wahrheit der Behauptungen von *Condamine*, *Bankroft*, *Herissant*, *Fontana* und *Brodie* überzeugt haben, daß das amerikanische Gift von jeder blutenden Wunde aus tödtet.

§. 15. Nachdem ich im bisherigen dargethan habe, von welchen Theilen des thierischen Körpers aus, das amerikanische Gift tödtet, so gehe ich zur Betrachtung einiger Umstände über, welche seinen Einfluß auf denselben abändern können.

Da alle Gifte als solche nur in einer gewissen Quantität wirken, so war ich begierig zu erfahren, welche Veränderung die Thiere erlitten, denen eine Zeitlang eine geringe Menge des Giftes zum Verschlucken beigebracht wird; zu diesem Ende gab ich einem von 2 gleichen Kaninchen, alle Morgen  $\frac{1}{2}$  Gran des amerikanischen Giftes: das Thier erlitt davon keine Veränderung seiner Munterkeit, seines Appetits und seiner Ausleerungen, aber der Kreislauf und das Athmen solie-

nen dadurch etwas beschleuniget zu werden, und die Wärme etwas zuzunehmen. Den 14ten Tag wurde beiden Kaninchen eine ganz gleich große Wunde an dieselbe Stelle des Rückens gemacht, und in jede ein gleich großes, 6 Gran schweres Stück trockenes Gift gebracht. Das erste Kaninchen, welches die Tage vorher kleine Gaben dieses Giftes verschluckt hatte, erlitt  $4\frac{1}{2}$  Minute nach seiner Application die ersten Zufälle davon, das 2te schon nach 3 Minuten; das erste hörte nach 10 Minuten auf zu athmen, das zweite schon nach  $7\frac{1}{2}$ ; der Herzschlag war bei diesem nach 9 Minuten durch das Gefühl nicht mehr wahrzunehmen.

Dieser Versuch bestätigt somit die alte Erfahrung, daß anhaltende Einwirkung einer kleinen Quantität von Gift, die Empfindlichkeit gegen größere mindert.

§. 16 In Ansehung der Wirkung von den Giften ist die Untersuchung, welche Abänderung diese erleidet, wenn zugleich mit ihnen, oder vor und nach ihnen andere Stoffe an den thierischen Körper applicirt werden, besonders wichtig. Alles, was hierüber von dem amerikanischen Gifte theils durch uns, theils durch die schon mehrmals genannten Männer erforscht worden ist, reducirt sich auf Folgendes.

1) Weder Zucker noch Kochsalz, vor, oder nach der Application des amerikanischen Giftes in Wunden und in die Verdauungsorgane gebracht, schützt den thierischen Körper gegen die nachtheiligen Wirkungen desselben. Es ergiebt sich dieses aus den Versuchen von *Brocklesby*, *Herissant*; und den Beobachtungen von *Bankroft*, sogar aus den Versuchen, welche *Condamine* um das Gegentheil zu erweisen in Leiden anstellte. Ich fand, daß Fliegen, welche von einem Gemisch des amerikanischen Giftes mit Zucker und Wasser leckten, innerhalb 24 Stunden starben.



2) Ungeachtet die mineralischen Säuren nach den Beobachtungen von *Fontana* dem *Ticunas* seine giftigen Eigenschaften rauben, so vermögen sie nicht den Körper gegen den schädlichen Einfluß desselben zu schützen, wenn sie bald nach demselben in die vergiftete Wunde gebracht werden.

Eben so wenig vermögen dieses die Alkalien, der Weingeist und der Essig nach *Fontana*, wenn man damit gleich nach der Application des *Ticunas* in Wunden, diese auswäscht.

3) In den Versuchen, welche *Emmer* anstellte, war Zucker und Wein, eben so Naphta, welche er den Thieren gleich nach dem amerikanischen Gifte zum verschlucken gab, ohne Wirkung, sogar der Brechweinstein, wiewohl er baldiges Erbrechen hervorbrachte. Eben so starben die Thiere, denen er die Wunden bald nach der Application des amerikanischen Giftes mit Bleiessig, oder Kampfergeist sorgfältig auswusch.

4) In den Versuchen von *Fontana*, in welchen er bald nach dem *Ticunas* die Säuren und die Alkalien in die Wunde brachte, starben die Thiere so ungewöhnlich schnell, daß diese Stoffe die Wirkung des *Ticunas* beschleunigt zu haben schienen. Hiezu kommt noch, daß manche Gifte, namentlich die Blausäure, schneller tödter, wenn die Theile, an welche sie gebracht werden, entzündet sind, und daß alle bekannte Pfeilgifte scharfe oder gewürzhafte Stoffe zu Bestandtheilen haben.

Dieses nun bestimmte mich, das amerikanische Gift in Verbindung mit Pfeffer in Wunden zu appliciren. Ich fand bei diesen Versuchen, daß dann jenes Gift eine grössere Wirksamkeit, als für sich allein ausert. Es scheint somit alles, was einen Reizzustand in den Theilen hervorbringt, welche mit dem Gifte in Berührung treten, die Wirkung desselben zu befördern,

und hierin und in der Ausbreitung über eine große, belebte, mit Blut bespülte Fläche, mag der Grund liegen, warum der Essig schädlich ist, wenn er bei verschluckten Giften angewandt wird, so lange sich diese noch in dem Magen vorfinden.

§. 17. Ueberhaupt ändert der Zustand, in welchem sich der ganze Körper, oder die Theile befinden, an welche das Gift applicirt wird, die Wirkung desselben auf den thierischen sehr ab.

1) Eine starke Blutung der Theile, an welche das Gift applicirt wird, schützt nicht selten gegen den nachtheiligen Einfluss desselben; *Brodie* bemerkt dieses vom *Woorora*; *Herissant* vom *Ticunas*, und ich habe es nicht allein von dem amerikanischen, sondern auch von andern Giften beobachtet. Das Blut scheint das Gift wegzuspülen, überhaupt das Eindringen desselben in die belebten Theile, besonders in die Gefäße zu hemmen. Hieraus läßt sich nun auch erklären, warum sich das *Ticunas* in den Versuchen von *Fontana* unichädlich bewies, wenn er es in Wunden von den Lappen und Kämmen der Hühner brachte. Eben so, warum das amerikanische Gift nach meinen Beobachtungen weit langsamer und schwächer, als sonst wirkte, wenn es zugleich mit Kochsalz in Wunden gebracht ward; denn sobald ich Kochsalz in Wunden brachte, erfolgte eine starke und anhaltende Blutung, eine Erscheinung, mit welcher *Thomsons* 1) Beobachtung, daß das Kochsalz an die Schwimnhaut von Fröschchen gebracht, meistens eine verminderte Bewegung des Blutes in den kleinen Arterien, Venen und Haargefäßen, und eine starke Ausdehnung derselben durch das Blut bewirkt, sehr gut

1) Siehe deutsches Archiv für die Physiologie Bd. I. S. 437.

übereinstimmt. Zu Folge einer Beobachtung von *Herissant* scheint sogar jeder Blutverlust die Wirkung dieses Giftes zu schwächen, sofern von 6 Pferden, denen er bald nach Application des *Ticunas* die Halsvene öffnen liefs, 2 mit dem Leben davon kamen, aber 2 Tage nachher, wo er ihnen nach Application des Giftes die Ader nicht öffnete, dadurch getödtet wurden.

2) Auf das Leben einzelner Theile, an welche es vor oder nach Unterbrechung der Lebensverrichtungen gebracht wird, äufsert es keinen merklich nachtheiligen Einfluss. So fand ich, dafs sich das Herz und die willkührlichen Muskeln, welche damit in Berührung gesetzt wurden, eben so lebhaft und eben so lange auf Reizung zusammengezogen, als Herz und Muskeln, welche damit in keine Berührung kamen.

3) Unterbindung des Saugaderstammes hindert nach *Brodie*<sup>1)</sup> die Wirkung des *Woorora* nicht.

4) Wird der Rückflufs des Blutes von dem Theile gehemmt, an welchen die amerikanischen Gifte gebracht werden, so erleidet der Körper den nachtheiligen Einfluss desselben nicht, denn in den Versuchen von *Herissant*, *Fontana* und *Brodie* liessen die Thiere, denen sie die Glieder, an welche *Ticunas* und *Woorora* war gebracht worden, bald nachher unterbanden, oder amputirten, die Zufälle dieser Gifte nicht wahrnehmen. Zwar sicherte die Unterbindung der vergifteten Theile nicht immer gegen die Wirkung des *Ticunas* in *Fontana's* und *Herissant's* Versuchen, allein ich leite dieses mit *Brodie* daher, dafs in diesen Fällen die Unterbindung entweder nicht bald, oder nicht fest genug gemacht wurde, denn ein Kaninchen, dem ich die

1) Siehe *Reil's Archiv für die Physiologie* Bd. XI. S. 184.

Aorta descendens unterband, und nachher eine beträchtliche Menge von dem amerikanischen Gifte in den Unterschenkel brachte, erlitt keine Spur von den Zufällen dieses Giftes.

5) Wird das Gift in solche Theile des Körpers gebracht, die bloß durch die Schlag- und Blutadern mit dem übrigen Körper in Verbindung stehen, so äußert es seine volle Wirkung, nur etwas langsam. Es ergiebt sich dieses unwidersprechlich aus Versuchen, welche ich in Verbindung mit einem meiner hoffnungsvollsten Schüler, dem Herrn Dr. *Rapp* an Fröschen anstellte. Wir durchschnitten nämlich einem Frosche alle Theile des Schenkels bis auf die Stämme der Schlag- und Blutadern, und brachten dann zwischen Haut und Muskeln des Fusses und Unterschenkels 2 Gran vom wässrigen Extracte des amerikanischen Giftes. Eine Viertelstunde nachher gab das Thier nur noch schwache Zeichen des Lebens von sich, und dieses erlosch sehr bald. Bei der Section, welche wir 5 Minuten nachher unternahmen, zogen sich die Muskeln, die das Gift berührt hatte, schwach auf Reizung zusammen, eben so das Herz.

6) Dagegen aber äußert es seine giftige Wirkung auf den Körper nicht, wenn es mit solchen Theilen in Berührung tritt, welche mit dem übrigen Körper bloß noch durch die Nerven in Verbindung stehen. Es beruht dieser Ausspruch auf einigen Versuchen, bei denen mir ebenfalls Herr Dr. *Rapp* sehr behülflich war, die ich hier der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen, wie sie Herr Dr. *Rapp* aufgezeichnet hat, anführe.

An dem Oberschenkel eines Frosches wurde alles, aufser die Nervenstämme und der Knochen, durchschnitten, und die Gefäße wurden unterbunden. In eine Wunde

zwischen Haut und Muskel am Unterschenkel des operirten Fusses wurden 3 Gran des wässrigen Extractes von Ticunas 3 Minuten vor 11 Uhr gebracht, und die entblößten Nerven von Zeit zu Zeit durch einen Tropfen Wasser befeuchtet, damit sie nicht austrocknete.

11  $\frac{1}{4}$  Uhr befand sich der Frosch noch ganz wohl.

11  $\frac{1}{2}$  Uhr noch ganz gut, 20 Minuten vor 12 Uhr gut.

Um 12 Uhr war der operirte Fuß für mechanische Reize jenseits der operirten Stelle noch sehr empfindlich.

Um 1 Uhr ganz gut. Man fuhr fort, die entblößten Nerven von Zeit zu Zeit mit Wasser zu befeuchten.

1  $\frac{3}{4}$  Uhr, als man die Zehen des operirten Fusses mechanisch reizte, erfolgte starke Reaction, nicht allein in dem gereizten Fusse, sondern auch in dem vordern Theile des Körpers.

2  $\frac{1}{4}$  Uhr. Noch Empfindlichkeit in dem vergifteten Fusse; denn so wie dieser etwas gedrückt wurde, bewegte das Thier lebhaft die Vorderfüsse, richtete den Kopf auf, und suchte davon zu gehen.

2  $\frac{3}{4}$  Uhr. Das Thier schien noch nicht zu leiden, die Respiration war regelmässig.

3  $\frac{3}{4}$  Uhr ebenso. 5  $\frac{3}{4}$  Uhr Bewegung und Empfindung im operirten Fusse hatte ganz aufgehört; übrigens schien sich das Thier wohl zu befinden, die Respiration war regelmässig.

6  $\frac{3}{4}$  Uhr ebenso. 10  $\frac{1}{2}$  Uhr Respiration regelmässig; das Thier schien noch nicht zu leiden.

6  $\frac{3}{4}$  Uhr Morgens, schwache Respiration. Auf mechanische Reize erfolgten aber starke Muskelbewegungen.

Um 8 Uhr waren die Augen halb geschlossen. Die Füsse waren unten hornartig ausgetrocknet, und sehr zerbrechlich.

$\frac{1}{4}$  auf 10 Uhr. Die Respiration hörte fast ganz auf. Das Auge war noch für mechanische Reize empfindlich. Das Thier wurde nun todtgeschlagen.

Dieser Versuch ist in sofern für den aufgestellten Satz entscheidend, als hier der Einwurf, den man meiner Ansicht über die Wirkungsart der Gifte schon vielfältig gemacht hat, das die Nerven für sich, ohne den Kreislauf unfähig seyen, Reize zu leiten, ganz wegfällt. Denn bei mehreren Versuchen, welche ich mit vielen Giften auf die eben erwähnte Art anstellte, fand ich, das die, so von dem übrigen Körper bis auf den Nervenzusammenhang völlig getrennten Glieder von Fröschen 5 — 6 und mehrere Stunden ihre Empfindlichkeit gegen mechanische, auch gegen andere Reize fast ungeschwächt beibehielten, wenn man anders die Vorrichtung beobachtete, das man die entblößten Nerven durch öfteres Befeuchten mit Wasser gegen das Austrocknen schützte. Eine Erscheinung, die an sich für sich von großer Wichtigkeit ist, und zu der ich bald die Belege ausführlicher liefern werde.

7) Wenn durch eine größere Menge von dem amerikanischen Gifte die Respiration unterbrochen worden ist, so vermag zwar das künstlich nachgeahmte Athmen den Kreislauf noch einige Zeit zu unterhalten, auch schwache Respirationsversuche zu veranlassen, allein alle diese Lebensäußerungen verlieren sich meistens schnell, wenn man das Thier sich selbst wieder überläßt. Dieses ergibt sich nicht allein aus mehreren Versuchen, welche ich zu diesem Ende anstellte, sondern auch aus *Brodie's* <sup>1)</sup> Versuchen mit dem Woorora.

§. 18. Noch habe ich zu bestimmen, auf welche Geschöpfe das amerikanische Gift nachtheilig einfließt.

1) A. z. O.

Aus den bisherigen Untersuchungen ergibt sich hierüber Folgendes:

1) Es wirkt am nachtheiligsten auf die Säugthiere und Vögel, weniger nachtheilig auf die Thiere aus den untern Klassen. Zwar behauptet *Herissant*, das *Ticunas* tödte Reptilien, Fische und Insekten nicht, wiewohl sie zuweilen davon zu leiden schienen. Allein nach *Fon-  
cänä* tödtet es Schildkröten und Frösche schnell, und Blindschleichen sehr spät. Ueberdies habe ich in meinen Versuchen gefunden, daß das amerikanische Gift ebenfalls mehrere Thiere tödtet. Eine Blindschleiche, der ich 3 Gran davon in eine Wunde brachte, starb 25 Minuten nachher. Eine Wegschnecke und Wolfsmilchraupe, denen ich es in Wunden brachte, starben nach 24 Stunden und später, eben so Fliegen, welche davon gefressen hatten.

2) Auch auf die Pflanzen scheint das amerikanische Gift nachtheilig einzufliessen, sofern Zweige und Blätter von der *Euphorbia esula*, dem *Geranium moschatum* und *roseum*, welche ich in Wasser setzte, dem etwas von diesem Gifte beigemischt war, bald welkten, während Zweige und Blätter von denselben Pflanzen, welche ich unter denselben Umständen in bloßes Wasser setzte, Wochenlang grün und frisch blieben.

§. 19. Ueber die Erscheinungen, welche das amerikanische Gift in dem thierischen Körper hervorbringt, ergibt sich aus meinen Versuchen Folgendes:

Bald nach der Einwirkung des Giftes werden die Thiere traurig, träg und matt, der Herzschlag etwas häufiger und härter, die Respiration häufiger und beschwerlich, und die Haut mit den oberflächlichen Muskeln ziehet sich öfters und langsam zusammen, was sich aber nur durch die Hand deutlich wahrnehmen läßt. Zu dieser Art von Schauder gesellt sich oft ein schwaches

Zittern, bisweilen schwache Zuckungen, besonders der vordern Füße. Es tritt dann bald eine immer mehr zunehmende Schwäche der willkürlichen Muskeln ein; die Thiere wanken und zittern bei dem Gehen und Stehen, senken den Kopf, legen sich nieder, oder fallen um; dabei wird der Puls häufiger und zugleich hart, die Respiration krampfhaft, selten und sehr mühsam. Die Thiere werden so schwach, und so unfähig zu willkürlichen Bewegungen, daß sie beständig auf dem Boden mit ganz schlaffen Körper da liegen, und nicht vermögen, den sie beschädigenden Eindrücken auszuweichen, wiewohl sie sich sichtbar bemühen, es zu thun.

Der Schauder verliert sich jetzt gewöhnlich, aber bisweilen zeigen sich schwache Zuckungen, besonders in den vordern Extremitäten; der Herzschlag wird schwächer, das Athmen seltener und sehr mühsam; dabei hebt sich die Brust kaum, hingegen der Kehlkopf stark, auch öffnet sich dabei früher oder später das Maul, öfters erweitert und verengert sich dabei regelmässig die Pupille; der Körper fühlt sich kalt an, aber die Empfindungsfähigkeit dauert fort, denn die Pupille verengert sich, wenn Licht durch dieselbe fällt, die Augenlider bewegen sich, wenn man den Finger dem Auge nähert, oder dieses berührt, und das Thier bringt schwache Töne hervor, wenn man irgend einen seiner Theile beschädiget. Bald darauf treten die Augen stark aus ihren Höhlen hervor, sie werden starr, die Pupille weit, und jetzt hört die Respiration ganz auf. Allein 2 oder 3 Minuten nachher fühlt man den Herzschlag, und noch später ergießen die großen Arterien flüssiges venöses Blut beim Anschneiden, dann verengert sich die Pupille wieder etwas. Herz, Darmkanal und Muskeln bewegen sich noch 20, 40 — 60 und mehrere Minuten, nachdem die Respiration aufgehört hat; das Blut in den Adern gerinnt bei Kaninchen, Katzen u. s. w. erst  
nach



nach 2, 3 und mehrern Stunden; eben so stellt sich erst um diese Zeit die Todtnerstarrung ein, aber die Fäulniß erst nach Verfluß einiger Tage. Dagegen ist die Nervenreizbarkeit meistens schon wenige Minuten nach dem Aufhören der Lebensverrichtungen erloschen.

Nie sahen wir es starke Zuckungen veranlassen; von den Ausleerungen beförderte es öfters die des Harns; nur einige Vögel, denen es beigebracht worden, erbrachen sich. Die damit vergifteten Thiere drücken zwar keinen Schmerz aus, allein da die Muskeln hiezu unfähig sind, so läßt sich nicht behaupten, daß sie keinen leiden. In den damit getödteten Thieren findet man keine Veränderung, aus welcher man mit Sicherheit auf diese Todesart schließen könnte. Meistens, namentlich bei allen den Thieren, die nicht schnell durch dieses Gift getödtet worden, sind die grösseren Venen, oft auch die Höhlen des Herzens, mit dunklem Blute angefüllt; Leber und Lungen reich an Blut, in den letztern oft viele braune Flecken. In den übrigen Organen konnte ich keine bemerkliche Veränderung wahrnehmen, ungeachtet ich öfters das Gehirn, Rückenmark u. s. w. sorgfältig untersucht habe <sup>1)</sup>.

Das Blut bleibt zwar in den Gefäßen längere Zeit nach dem Tode flüssig, allein nach Ablauf einiger Stunden gerinnt es darin, und wenn man es aus den Gefäßen herausläßt, und der Luft aussetzt, so erfolgt die

1) Ich habe zwar bei den durch dieses und andere Gifte getödteten Thieren bisweilen rothe Flecken im Darmkanal, und Auftreibung der Gefäße von einzelnen Theilen wahrgenommen, allein da dieses nicht sonst der Fall war, so zähle ich diese Erscheinungen um so weniger zu den Zufällen des amerikanischen Giftes, der Blausäure u. s. w., als die Störung der Respiration, welche diese Gifte veranlassen, leicht jene Erscheinungen hervorbringen kann, und sie bei künstlicher Unterhaltung derselben nicht leicht vorkommen.

Berinnung schnell und ganz wie gewöhnlich. In Wunden von kleinen Vögeln gebracht, äußerte es auf diese durchaus keinen schädlichen Einfluss.

Die Zufälle, welche dieses Gift erregt, treten bei kleinen Vögeln innerhalb einer Minute, bei Kaninchen und Katzen erst nach 3 — 10 und mehreren Minuten ein; gewöhnlich tödtet es in einigen Minuten, bisweilen aber auch erst in 20, 30 — 60 Minuten, ja erst nach einigen Stunden, das Gift selbst verliert dabei nur sehr wenig an Gewicht, und wenig oder nichts von seiner Kraft. Wenn es nicht tödtet, so liegen die Thiere bisweilen ein und mehrere Stunden mit ganz schlaffem, kaltem Körper da, und zeigen keine andere Bewegung, als die mit dem Athmen verbundene, und wenn man einzelne ihrer Theile, ohne ein größeres Gefäß zu treffen, verletzt, so ergießen diese wenig oder kein Blut; sie erholen sich in einigen Stunden völlig wieder.

Dieselben Erscheinungen bringen das Ticunas und Woorara im thierischen Körper hervor; zwar behaupten *Condamine* und *Paw*, das Ticunas coagulire schnell das Blut der damit vergifteten Thiere, allein *Herissant*, *Fontana* und *Bankroft* fanden das Blut immer flüßig. Nach *Herissant* soll das Blut der untern Hohlvene von den damit getödteten Thieren für andere, in deren Wunden er es brachte, schädlich, und die Herzhöhlen stark zusammengezogen seyn, allein weder *Fontana* noch *Bankroft* erwähnen hievon etwas. Endlich soll nach *Herissant* und *Bankroft* das Ticunas und Woorara, die Thiere empfindungslos machen, allein sie verwechseln hiemit die Unfähigkeit der Thiere, gegen die, sie beschädigenden Einwirkungen zu reagiren.

Die größte Wirksamkeit, welche *Herissant* und *Bankroft* vom Ticunas und Woorara beobachtet, rührt, wie schon bemerkt wurde, daher, daß sie frischeres Gift zu ihren Versuchen benutzten.

§. 20. Aus den über das amerikanische Gift mitgetheilten Beobachtungen ergeben sich außer den Resultaten, welche schon §. 5. über die chemische Eigenschaft erwähnt worden, noch folgende:

1) Es fließt auf alle Klassen von Thieren, selbst auf die Pflanzen nachtheilig ein, aber auf die warmblütigen weit nachtheiliger, als auf die kaltblütigen.

2) Es tödtet von allen Theilen des thierischen Körpers aus, welche entweder viele Blutgefäße enthalten, oder gefätsreiche Theile als dünne Häute bedecken. Es tödtet von blutenden Wunden und von den Luftwegen aus schneller, als von dem Darmkanal und Bauchfell.

3) An die Nerven, an die äußern unverletzten Häute, und an fibrose Organe gebracht, äußert es keinen nachtheiligen Einfluss auf den übrigen Körper.

4) Wiewohl es Materien giebt, welche mit ihm gemischt seine giftigen Eigenschaften zerstören, so fehlen doch noch Gegengifte gegen dasselbe.

5) Die verschiedenen Arten von amerikanischen Giften kommen in Hinsicht auf ihre chemischen und physischen Eigenschaften und in Absicht auf die Erscheinungen, welche sie im thierischen Körper hervorbringen, so mit einander überein, daß sie als Abarten ein und desselben Giftes zu betrachten sind.

6) Die amerikanischen Gifte unterscheiden sich dadurch von den asiatischen, daß sie sehr bald die willkührlichen Muskeln lähmen, und weder so häufige und starke Convulsionen und Krämpfe, wie das Upas tieute, noch Lähmung des Herzens und Ausleerungen wie das Upas-Antiar veranlassen.

7) Es fließt mehr auf das Gesammtleben, als das eigenthümliche einzelner Organe nachtheilig ein.

8) Die Nerven sind unter Umständen, wo sie ihre Wirksamkeit beibehalten, Empfindung und willkürliche Bewegung vermitteln, unfähig den schädlichen Einfluss dieses Giftes, selbst wenn es an ihre periphereische Ausbreitung gebracht wird, über den Körper auszubreiten.

9) Damit es keinen nachtheiligen Einfluss auf den ganzen Körper äußert, ist es nothwendig, daß das Blut von dem Theile, an welchen es gebracht worden ist, von diesen aus in den übrigen Körper zurückflöme.

10) Nach allem diesem scheint das amerikanische Gift durch die Wandungen der Venen in das Blut überzugehen, und mit Hilfe des Kreislaufs, das Rückenmark so zu afficiren, daß die erwähnten Zufälle entstehen. Zwar nimmt *Brodie* an, daß das unmittelbar in das Blut übergegangene *Woorara* dadurch tödte, daß es auf das Gehirn einwirkt, und die Verrichtungen desselben aufhebt: allein das amerikanische Gift erzeugt keine Betäubung und Empfindungslosigkeit, und bekanntlich hängt die Respiration, welche dieses Gift so sehr stört, nicht von dem Gehirn, sondern von dem Rückenmark ab.

§. 21. Da diese Ansicht über die Wirkungsart des amerikanischen und anderer Gifte, die Fähigkeit der Venen, Stoffe aufzunehmen, und Durchdringbarkeit der belebten thierischen Organe für gewichtige Theile voraussetzt, so sey es mir hier erlaubt, die Erscheinungen anzuführen, von denen ich glaube, daß sie uns berechtigen, jene Eigenschaften den belebten Theilen des thierischen Körpers zuzuschreiben <sup>1)</sup>.

---

1) Wahrscheinlich werden wir bald eine ausführlichere Untersuchung über diesen Gegenstand erhalten, weil die medicinische Facultät zu Tübingen schon zum zweiten Male einen

Vor allem kömmt hier in Betracht, daß die meisten weichen Theile des thierischen Körpers nach dem Tode für gewisse gewichtige Stoffe durchgänglich sind, besonders der Zellstoff und die feineren Gefäße. So durchdringt das Wasser, die Galle, der Weingeist und Sauerstoff die thierischen Häute, eben so nach *Wollaston's* Versuche Salz mit Hülfe des Galvanismus. Das Oel dringt in die Substanz der getrockneten weichen Theile ein, und die feinere Injectionsmasse geht leicht aus den Gefäßen in das Gewebe der Theile über. Bemerkenswerth ist hiebei, daß dieses Durchdringen und Durchschwitzen mit einer gewissen Auswahl erfolgt. Denn so z. B. lassen die Häute die Luft als solche nicht durch, während sie das Wasser nicht halten können, und während der Blutkuchen, den man in befeuchtete Häute einschließt, sich eben so wie in der freien Luft röthet. Aehnliche Erscheinungen bieten die thierischen Säfte dar, sofern sich z. B. nach *Priestley's* Beobachtungen der Blutkuchen unter Serum, Eiweiß und Milch ungleich schneller, als unter Wasser durch die Luft röthet.

Diese Erscheinungen berechtigen uns zwar nicht, den Theilen des thierischen Körpers während des Le-

---

Preis auf ihn gesetzt hat. Noch mehr verspreche ich mir in dieser Hinsicht von einem der genauesten, geschicktesten und scharfsinnigsten physiologischen Experimentatoren, dem trefflichen *Magendie*, und ich rechne es mir zum Verdienste an, ihn aus Gelegenheit seiner bekannten Versuche (über die Vergiftung von Hunden, denen er das Upas tieute in eine Wunde des Schenkels gebracht hat, welche mit dem übrigen Körper bloß noch durch den Blutstrom in Verbindung stand, und die er sich (weil die Venen nicht mit freien Mündungen entspringen, sondern bloße Fortsetzungen der Arterien sind,) nicht zu erklären wußte), auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht zu haben.

bens Durchdringlichkeit für gewichtige Stoffe zuzuschreiben, auch finden sie im Gesundheitszustande gar nicht, oder in keinem auffallenden Grade Statt, allein sie beweisen doch, daß die Bedingungen dazu vorhanden sind. Auf jeden Fall aber sprechen folgende Erscheinungen für diese Eigenschaften.

*Al. Monro* <sup>1)</sup> extrahirte aus den Muskeln von den Schenkeln zweyer Frösche, auf dessen Haut er  $1\frac{1}{2}$  Stundenlang vorher Kampfer gestreut hatte, den Kampfer mit Hülfe von Weingeist nach Entfernung der Haut.

In den Versuchen von *Pearson* nahm der Arm eines Negers, den er einige Zeit hindurch in dephlogistisirte Salzsäure legte, eine weiße Farbe an. Zwar war dieses Bleichen des Mohrenarms von keiner langen Dauer, allein es erfolgte doch in den wiederholten Versuchen, welche *Pearson* anstellte; jedesmal auf das Eintauchen des Arms in jene Säure, und läßt sich wohl auf keine andere Weise, als durch ein Eindringen derselben in die unter dem Oberhäutchen liegende Schichten der äußern Haut erklären.

Nach den Beobachtungen von *Chaussier* sterben Thiere, die man bis an den Kopf in geschwefeltes Wasserstoff taucht, oder denen man diese Luft in den Darmkanal oder in die Lungen bringt, in kurzer Zeit, und die einzelnen Theile derselben offenbaren den Schwefelwasserstoff nicht bloß durch den Geruch, sondern auch dadurch, daß sie das Blei und Silber schwärzen.

Hierher gehören auch die Beobachtungen von *Humboldt* <sup>2)</sup>, daß die lebhaft reagirenden Muskeln von kalt-

1) Attempt to determine by experiments how far some of the most powerful Medecines affect Animals. Siehe *Essays and observ. physical and literary*. Edinburgh. Th. III. S. 342.

2) Ueber gereizte Muskel- und Nervenfasern, 2. Bd. S. 322.

und warmblütigen Thieren sich in Kohlenfäure schwärzten, hingegen in Sauerstoffluft sich wieder rötheten. Auch die Beobachtungen *Mascagni's*, daß ein mit Blut angefülltes Gefäß eines lebenden Thieres, welches er an 2 Stellen unterband, nach einiger Zeit seine Spannung verlor und zusammen sank, scheint auf ein Durchschwitzen durch seine Wandung hinzuweisen. Ferner das öftere Durchschwitzen des Eiters durch die Hautstelle, unter der er sich ansammelt.

Ich selbst habe einige Beobachtungen angestellt, welche sich wohl nicht anders erklären lassen, als aus einer solchen Durchdringbarkeit der belebten thierischen Theile für gewichtige Materien; es sind folgende:

Ich brachte das Oel von den bittern Mandeln und von dem *Prunus padus* Kaninchen an die unverletzte Haut ihres Rückens. Gegen die Weise der meisten übrigen Gifte, erregten diese Oelarten von der Oberhaut aus alle die Zufälle, welche die Blausäure hervorbringt; noch ehe das Leben dieser Thiere völlig erloschen war, entfernte ich die Haut, an welche ich das Gift gebracht hatte; und untersuchte die unter derselben liegenden Muskeln. Hier fand ich nun, daß sogar die tiefsten Schichten derselben, welche unmittelbar auf den Knochen auflagen, und noch längere Zeit hindurch sich lebhaft auf angebrachte Reize zusammenzogen, eben so stark, wie jene Oelarten nach Blausäure rochen, und diesen Geruch bis zur Fäulniß hin behielten.

Ein junger Fuchs, dem ich eine sehr gefättigte Auflösung von Bleizucker in den Magen brachte, wurde sogleich tödtlich davon angegriffen. Noch ehe das Leben gänzlich erloschen war, fand ich bei Untersuchung der Unterleibseingeweide die Magenhäute, und die, sie berührende Fläche der Leber so von Bleizucker durchdrungen, daß sie an mehreren Stellen eine weis-

liche Farbe zeigten, und durch den, an sie hingeleiteten Strom der Schwefel-Leberluft geschwärzt wurden.

Ungeachtet das Bauchfell für sich unempfindlich, und der Nerven beraubt ist, so erregen doch manche Stoffe fast in demselben Augenblick, in welchem sie dasselbe berühren, heftige Schmerzen. In vielen Versuchen fand ich, dass Kaninchen, Katzen und andere Thiere, selbst wenn sie bei dem Oeffnen der Bauchhöhle keinen Schmerz ausdrückten, sogleich, wie Galle mit ihrem Bauchfell in Berührung trat, heftig schreien, sehr unruhig und schwach, besonders an den hintern Gliedmaassen wurden. Da nun aus *Bichats*-Versuchen und andern Erscheinungen erhellt, dass den Nerven die, ihnen von einigen Physiologen beigelegte Atmosphärenwirkung fehlt, so lässt sich diese Erscheinung wohl nicht anders, als aus einer unmittelbaren Einwirkung der Galle auf die, an der äußern Fläche des Bauchfells liegenden Nerven, erklären. Hieher gehört auch die von mir gemachte Beobachtung, dass die Unterbindung der Pfortader ein Ausschwitzen von Blut in die Höhle vom größern Theile des Darmkanals veranlasst<sup>1)</sup>.

Wenn nun diese Erscheinungen darauf hinweisen, dass während des Lebens verschiedene Häute, der Zellstoff und die Muskeln gewisse gewichtige Materien in ihre Substanz und durch dieselbe dringen lassen, so scheinen mir folgende Beobachtungen auszusagen, dass die Blutgefäße, namentlich die Blutadern gewichtige Stoffe in sich aufnehmen.

*Goodwyn* und andere Aerzte sahen, dass sich die kleinern Venen lebender Thiere an der Luft rötheten. Eben dieses habe ich öfters, besonders an den Venen des Darmkanals, welche der Luft ausgesetzt wurden, beobachtet.

1) *Reil's* Archiv für Physiologie Bd. 12. S. 255.



Auch der Chylus in den größern Milchgefäßen und dem Saugaderstamme von Thieren, bei denen die Bewegung dieser Säfte und aller Muskeln noch lebhaft vor sich geht, rüthet sich öfters, wenn diese Gefäße der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.

Die Versuche von *Horne* setzen es außer allem Zweifel, daß der Färbestoff der Rhabarber aus dem Darmkanal lebender Thiere ohne Beihülfe der einsaugenden Gefäße unmittelbar in das Blut der Venen übergeht. Denn er entdeckte diesen Färbestoff in dem Blute von Thieren, denen er den Saugaderstamm unterbunden hatte, und deren Lymphe keine Spur davon wahrnehmen liefs.

Das Athmungsgeschäft, eben so die Ernährung der ungeborenen Jungen, von den ersten 3 Abtheilungen der Thiere läßt sich ohne eine Aufnahme von gewichtigen Stoffen in das Blut der Venen nicht wohl erklären. Was das Athmen anbetrifft, so erweisen die Versuche mit künstlichen Luftarten einen unmittelbaren Uebertritt derselben in das Blut, und nach den Zusammenstellungen mehrerer Beobachtungen über das Athmen von *Treviranus* und *Nassé* wird es hoffentlich Niemand mehr bezweifeln, daß bei dem gewöhnlichen Athmen Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in das Blut des Lungenystems übertritt.

Da bis jetzt die einsaugenden Gefäße weder in dem Chorion noch in dem Mutterkuchen und dem Dottersack von den höhern Thieren erwiesen sind, so ist man genöthigt, auch den Gefäßen dieser Organe Aufnahme des Nahrungstoffes, als eine ihrer Verrichtungen beizulegen. Denn wenn sich auch der Dottergang bei den Vögeln wirklich schon bei der ersten Bildung erzeugte, und wenn, was ich über bestimmt läugne, den Reptilien ein Dottergang zukäme, so könnte dieser und der Darmkanal die Ernährung des Fötus in den

ersten Lebensperioden ihrer unvollkommenen Bildung wegen nicht wohl vermitteln.

Zu allem diesem kömmt endlich noch, daß wir uns weder die Ernährung, noch die Absonderungen ohne ein Durchschwitzen von dem Blute und der Theile, welches es zusammensetzen, erklären können.

Ich glaube daher, daß allen weichern Theilen des thierischen Körpers während des Lebens die Fähigkeit zukomme, gewisse Stoffe unmittelbar in ihr Gewebe aufzunehmen, und durch dasselbe hindurchgehen zu lassen.

Die Beobachtungen, mit denen *Hunter* und Andere zu erweisen suchten, daß die Venen keine gewichtigen Stoffe in ihre Gefäße aufnehmen, sagen bloß aus, daß ihnen eine, den lymphatischen Gefäßen zukommende Einsaugung fehle. Namentlich scheint mir aus diesen Versuchen und andern Erscheinungen zu folgen; 1) daß die Venen nicht nur kleine Mengen von Stoffen; 2) mit Hülfe der Anziehung des Blutes, welches sie enthalten; 3) vorzüglich dann deutlich in sich aufnehmen, wenn jene eine große Fläche von ihnen berühren; 4) und daß diese Aufnahme, wo nicht immer, doch meistens, nicht, wie die Einsaugung, mit Assimilation verbunden ist. Uebrigens darf man dieses Eindringen von gewichtigen Stoffen in das Gewebe von den belebten Theilen, und die eben erwähnte Aufnahme von gewichtigen Materien durch die Venen schon deswegen nicht als einen mechanisch chemischen Proceß betrachten, als die, allen belebten weichen Theilen zukommende ausdehnende und zusammenziehende Bewegung den Grad der Dichtigkeit und Porosität des thierischen Gewebes bedingt, z. B. in der Entzündung die Permeabilität derselben auch für nicht einheimische Materien mit der turgescirenden Bewegung zunimmt. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß die, dem thierischen Theile im

Leben inwohnende Kraft hier auf eine ähnliche Weise wirksam ist, wie der galvanische Strom bei der electrischen Durchführung von Stoffen durch andere Materien, und Ausscheidung aus denselben.

§. 22. Von Seiten der Durchdringbarkeit der belebten Theile für gewichtige Stoffe scheint mir zu Folge der erwähnten und andern Erscheinungen, der Ansicht, daß die Gifte durch die Wandungen der Venen in das Blut derselben übergehen, kein Hinderniß Statt zu finden. Es fragt sich nur, ob sich diese Ansicht noch näher erweisen läßt. Da nämlich nach den Versuchen von *Magendie*, *Delille*, *Brodie* und denen, die ich angestellt habe, die Wirkung der verschiedenen Upas und Strychnosarten, die Blausäure, das amerikanische und andere Gifte, bloß durch das, von den vergifteten Theilen zurückfließende Blut bedingt wird, so fragt es sich hier bloß, ob in diesen Versuchen wirklich ein unmittelbarer Uebergang dieser Gifte in die Blutmasse Statt fand, oder nicht?

Es lassen sich diese Versuche auf mehrere Weisen erklären:

1) Es könnten nämlich die Nerven, welche diese Gefäße begleiten, die Leiter der schädlichen Wirkung dieser Gifte seyn, sofern die Gefäßnerven mehr dem Gangliensystem angehören, welches der eigentlich organischen Verrichtung vorsteht. Allein diese Erklärungsart fällt in den Versuchen von *Magendie* und *Delille*, in welchen das Upas-Tieute von dem Schenkel eines Hundes aus, welcher mit dem übrigen Körper bloß noch durch den Blutstrom mit Hülfe zweier, in die Schenkelarterie und Vene gebrachten Röhren in Verbindung stand, tödtete, ganz weg. Ueber dieses machen die Versuche, welche ich mit der Blausäure und den Krähenaugen angestellt habe, es wahrscheinlich, daß die Gan-

gliennerven eben so wenig, wie die übrigen Nerven geeignet sind, den schädlichen Einfluss der Gifte von den Theilen aus, an welche sie gebracht werden über den Körper zu verbreiten. Die Kaninchen, denen ich nach Unterbindung der Pfortader eine sehr große Menge von Blausäure, oder von einem gesättigten Aufguss der Krähenaugen in den Darmkanal brachte, zeigten keine Spur von den Zufällen, welche diese Gifte gewöhnlich veranlassen: sie starben innerhalb einer Stunde unter den Erscheinungen, welche die Unterbindung dieser Vene hervorbringt.

2) Könnte der Blutstrom den schädlichen Einfluss dieser Gifte auf eine ähnliche Weise fortpflanzen, wie die Nerven die Eindrücke der auf sie einwirkenden Materie, oder durch eine Veränderung, welche sie mit, oder ohne Beihülfe der Nerven durch einen eigenen Krankheitsprocess erlitten, durch Erzeugung einer den Contagien ähnlichen Schärfe. Ich werde diese Ansicht, die ich schon in einem früheren Aufsatze über Gifte erwähnte <sup>1)</sup>, hier deswegen näher berücksichtigen, weil vor kurzem Herr Dr. *Hardegg* <sup>2)</sup> sie zu bekräftigen suchte, und selbst mein verehrungswürdiger Freund, der verdienstvolle Herr Prof. von *Autenrieth* <sup>3)</sup> ihr zu huldigen scheint. Ein Haupteinwurf gegen dieselbe scheint mir der zu seyn, daß für eine solche Leitung der schädlichen äufsern Einflüsse durch das Blut keine Erscheinung spricht, vielmehr in allen den Fällen, in welchen der Kreislauf die Einwirkung fremdartiger Materien auf den Körper vermittelt, ein wirklicher Uebertritt

1) Siehe Tübinger Blätter 2. Bd. 1. Stück.

2) Diff. praef. *Autenrieth*, de vario arsenici in animalia effectu. Tübingae 1817.

3) Siehe Tübinger Blätter Bd. III. Heft I. S. 33.

derselben in die Blutmasse Statt findet. Auch begreift man bei einer solchen Annahme nicht, warum die Blutmasse durch Vergiftung gewöhnlich keine andere, als die Veränderung erleidet, welche sich von der, damit verbundenen Störung des Athmens erklären läßt; warum die Gifte ihren schädlichen Einfluß nicht von solchen Theilen aus äußern, deren Venen unterbunden werden, sofern in diese das Blut frei einströmt, und die Verrichtung der Nerven noch einige Zeit hindurch anhält? Auch ist es unwahrscheinlich, daß ein solcher Krankheitsproceß noch in einem Gliede Statt findet, das entweder von dem übrigen Körper bis auf seine Arterien und Venenstämmen getrennt ist, oder bloß durch zwei, in die Hauptarterie und Vene gebrachte Röhren mit dem übrigen Körper in Verbindung steht, besonders da die Nerven, welche hier die Vermittler der specifischen Wirkung von den Giften seyn sollen, für diese, wenn die Gifte unmittelbar an sie gebracht werden, ganz unempfindlich sind. Herr Dr. *Hardegg* beruft sich zwar auf die analogen Wirkungen von den Gemüthsbewegungen und Contagien, allein ich glaube nicht, daß hiedurch jene Ansicht irgend eine Stütze erhält. Denn die Veränderungen, welche die, allerdings in ihren Wirkungen mit den Giften einigermaßen übereinstimmenden Gemüthsbewegungen in den Säften hervorbringen, z. B. der Zorn in der Milch und dem Speichel, scheinen von einer ursprünglichen Affection der Centraltheile des Nervensystems durch die Gemüthsbewegungen in jenen Säften erregt zu werden; sie sind bloß Krankheitsproduct, allein zufolge der eben erwähnten Ansicht wäre die angenommene Veränderung der Säftemasse vielmehr Krankheitsursache, wenigstens eben so wohl dieses als Krankheitsproduct.

Was aber die Ansteckungstoffe anbetrifft, so unterscheidet sich ihr Einfluß auf den belebten Körper in

so vielen Hinsichten von dem der Gifte, z. B. durch die Beschränkung ihrer Wirkung bloß auf eine Art oder sehr verwandte Arten von Thieren, auf einzelne Individuen, ja auf gewisse Zustände derselben; durch den regelmäßigen Verlauf der Krankheiten, welche sie hervorbringen, wohin die Vervielfältigung des Contagiums, die Abstumpfung des Körpers gegen dasselbe Contagium u. s. w. gehören; durch die Theile des thierischen Körpers, von und mit Hülfe welcher sie diese angreifen u. s. w., kurz die Ansteckungsstoffe unterscheiden sich in diesen und andern Hinsichten so sehr von den Giften, daß ich mir wenigstens keinen Schluss von ihnen auf diese und umgekehrt erlauben möchte.

Uebrigens machen mehrere Erscheinungen es von den Ansteckungsstoffen wahrscheinlich, daß sie materiell dem Blute beigemischt werden, bevor sie den Körper allgemein afficiren; hieher rechne ich die Anschwellung der lymphatischen Gefäße und Drüsen, welche so häufig die Ansteckung begleiten.

3) Endlich könnte der Blutstrom dadurch die Wirkung der Gifte vermitteln, daß die Gefäße nur einen kleinen Theil derselben durch die poröse Wandung vorzüglich der Haargefäße aufnehmen, und diesen solchen Theilen, welche vorzüglich dafür empfänglich sind, namentlich dem Rückenmarke, zuführen. Diese Ansicht erhält schon dadurch Wahrscheinlichkeit, daß die Gifte in die Blutmasse selbst gebracht, in den kleinsten Quantitäten, und in der kürzesten Zeit ihre zerstörende Wirkung äußern, und daß sie mit allen physiologischen und pathologischen Erscheinungen aufs Beste übereinstimmt. Denn daß geringe Mengen von Giften, welche anhaltend in den Körper gebracht werden, ferner daß alle Gifte, vielleicht mit Ausnahme des Arsenik's, namentlich die ostindische Angustura, welche durch die einlaufenden Gefäße von solchen Theilen aus, in wel-

chen der Kreislauf unterbrochen worden ist, dem Blute beigemischt werden, den Körper nicht als Gifte angreifen, diese Erscheinung widerspricht der erwähnten Ansicht nicht, sofern Einfangung gewöhnlich mit Assimilation verbunden ist. Auch die merkwürdige Beobachtung von *Delille* und *Magendie*, daß das Blut, welches von einem mit Upas-Tieute vergifteten Theile zurückfließt, für andere Thiere, in deren Adern sie es leiteten, seinen schädlichen Einfluß nicht hatte, verträgt sich mit jener Annahme. Denn unter diesen Umständen konnte nur eine sehr geringe Menge von Gift in den Körper überströmen, allein bekanntlich wird immer eine gewisse Quantität von Gift zur specifischen Wirkung desselben erfordert, auch ist die Transfusion mit Umständen verbunden, welche leicht den Körper gegen den Einfluß des Giftes schützen können, da es bekanntlich nicht an Beispielen fehlt, daß bei gewissen Stimmungen des Körpers, z. B. in Nervenkrankheiten, außerordentlich große Gaben von Giften, ohne die Zufälle, welche sie gewöhnlich erregen, z. B. ungeheure Dosen von Opium, ohne alle Betäubung, ertragen werden. Auf jeden Fall läßt sich diese Erscheinung hieraus eben so befriedigend erklären, als aus der Annahme einer, durch das Upas mit Hülfe der Nerven erzeugten Schärfe, welche nur für den Körper nachtheilig wirkt, der sie selbst erzeugt hat.

Diese Ansicht wird aber dadurch mehr als wahrscheinlich, daß einige Gifte wirklich in dem Blute der damit getödteten Thiere angetroffen werden. Hierher gehört der von *Chaussier* wahrgenommene Uebergang des Schwefelwasserstoffs in das Blut von den Thieren, welche er dadurch tödtete, ferner die von mir und andern gemachte Beobachtung, daß das Blut von Menschen und Thieren, welche dem schädlichen Einfluß von Blausäure und der sie enthaltenden Gifte unter-

lagen, unverkennbar nach Blausäure riecht. Von dem Arsenik behauptet zwar Herr Dr. *Hardegg*, er gehe in das Blut, in das Rückenmark u. s. w. nicht über, weil er ihn bei drei, durch Arsenik getödteten Thieren in dem Blute und in andern Theilen ihres Körpers nicht entdecken konnte. Allein selbst wenn die Versuche, auf welche sich Herr Dr. *Hardegg* beruft, mit aller nur möglichen Genauigkeit angestellt wären, so bewiesen sie blofs, dafs sich in denselben der Arsenik nicht in den erwähnten Theilen von einigen Thieren, die er damit tödtete offenbarte. Sie würden hier erst dann einige Beweiskraft haben, wenn dasselbe Prüfungsmittel geringe Quantitäten von Arsenik, welche einer grossen Menge von Blut beigemischt wurden, angezeigt hätte. Allein, einen Versuch der Art hat Herr Dr. *Hardegg* nicht gemacht. Dagegen aber konnte ich in mehreren Versuchen, welche ich vor einigen Jahren, unterstützt von meinem verehrungswürdigen Freunde, Herrn *Beck*, Professor der Chemie zu Bern, anstellte, durch alle bekannte Prüfungsmethoden des Arsenik's, dieses Gift, von welchem ich einem Pferde eine beträchtliche Menge in die Blutadern gespritzt hatte, weder im Blute noch in den Muskeln, dem heftig entzündeten Darmkanal, noch in einigen andern Theilen entdecken. Bei den Untersuchungen hierüber überzeugte ich mich, dafs der thierische Stoff dieses Metall und andre Körper den gewöhnlichen Reagentien verbirgt, und dafs er nicht einmal durch anhaltendes Digeriren mit Salpetersäure völlig zerstört wird.



## II.

Chemische Untersuchung des Stoffes, welcher sich in den sogenannten Gallengefäßen des Schmetterlings der Seidenraupe (*Phal. bombyx mori* L.) befindet. Vom Hofrath WURZER in Marburg.

Herr Prof. Herold ersuchte mich, den Inhalt der sogenannten Gallengefäße vom Schmetterlinge der Seidenraupe, welcher in einer erdigen im Wasser unauflöslich schwimmenden Materie besteht, chemisch zu untersuchen. Er gab mir hiezu ein röthlich weißgraues Pulver, wozu die von ihm unmittelbar aus den Gallengefäßen gesammelte Flüssigkeit eingetrocknet war. Die Menge desselben betrug nur 1,1 Gran.

Lackmustinctur damit geschüttelt, wurde schnell roth.

Etwas davon calcinirt, rauchte, und verbreitete den bekannten Geruch verbrannter animalischer Stoffe; es blieb ein kohliges Pulver zurück. Salzsäure löste dasselbe unter Aufbrausen auf, ohne daß sich ein merklicher Antheil von kohligem Rückstande zeigte. Mit ätzendem Ammonium im Uebermaas versetzt, bildete sich ein weißer Präcipitat, der phosphorsaurer Kalk war. Die Auflösung wurde filtrirt, abgeraucht, und das salzsaure Ammonium verjagt; es blieb ein schwärzlicher lockrer Rückstand, der bald an der Luft feucht wurde, und sich in dem Wasser schnell auflöste mit Hinterlassung weniger Stäubchen kohligten Stoffes. Das Aufgelöste bewies sich als salzsaurer Kalk.

Etwas von dem zu untersuchenden Stoffe mit Salpetersäure übergossen, bewirkte starkes Aufbrausen, starke, zähe Blasen und Entwicklung weißer Dämpfe. Die Auflösung nahm eine dem Biere einigermaßen

ähnende Farbe an, die bei einer Wärme von  $65^{\circ}$  bis  $70^{\circ}$  R. roth wurde, erst die Hände gelb und nach einigen Stunden eben so schön und so stark roth färbte, wie dies von der *Harnsäure* bekannt ist.

Etwas von dem röthlich weisgrauen Pulver mit Aetzkalilauge digerirt, entwickelte — für die Reagentien und den Geruch — deutlich und schnell wahrnehmbares *Ammonium*. Nachdem diese Entwicklung aufgehört hatte, wurde die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und durchgeseiht. Hierein getropfelte *Salzsäure* bewirkte einen weislichen Präcipitat, der ungefähr 900 Theile kochenden Wassers zu seiner Auflösung bedurfte, mit der *Salpetersäure* eine dunkle Farbe annahm, die Hände erst gelb und bald nachher roth färbte, kurz, *Harnsäure* war. Der unzeretzte Rückstand hatte dieselben Bestandtheile, die nach der Calcination gefunden worden waren.

Dieser in diesen sogenannten Gallengefäßen befindliche und eingedickte Stoff besteht also aus einer verhältnißmäßig bedeutenden Menge von *harnsaurem Ammonium*, *phosphorsaurem* und *kohlensaurem Kalk* und *thierischer Materie*. Die Quantität, die mir zu Gebote stand, war zu gering, um den (wie es mir schien) darin vorkommenden Antheil von *Talkerde* mit Bestimmtheit angeben, und überhaupt das gegenseitige Verhältniß dieser Substanzen ausmitteln zu können.

Die Resultate dieser Arbeit bestätigen also, was *Brugnatelli* \*) wahrgenommen hat. Die sogenannten Gallengefäße sind demnach wohl *Nierenausführungsgänge* ohne drüsigen Bau, und die sogenannte Galle *Harn*, wofür auch die Insertion der Gallengefäße an

---

\*) Aus dessen *Giornale di Fisica etc.* T. 8. 1815, in *Meckel's d. Archiv für die Physiol.* 2 Bd. 4tes Heft. S. 629.

einer Stelle des Darmkanals spricht, wo die Kothbildung schon in vollem Gange ist. Bei den *Wanzen* und nach *Treviranus* bei der *Hauspinne* (*Ar. atrox*) öffnen sich die Gallengefäße geradezu in den Mastdarm, wo sich der angesammelte Koth befindet <sup>1)</sup>.

Herr *Herold* <sup>2)</sup> war, so viel ich weiß, der erste, welcher diese sogenannten Gallengefäße von dem Chylificationsproceß ganz ausschloß, und die eigentliche organische Bedeutung derselben angab. Auch stimmt dies ganz mit *Okens* <sup>3)</sup> Ansichten überein, so wie mit den Untersuchungen *Renggers* <sup>4)</sup>.

### III.

## Ueber die in Venen vorkommenden Steine. VON FRIEDRICH TIEDEMANN.

In den Venen findet man bisweilen erdige Concremente oder Steinchen. *Realdus Columbus* <sup>5)</sup> erwähnt dieselben zuerst, so viel mir bekannt ist. *Thomas Bartholin* <sup>6)</sup> führt eine Beobachtung an, wo man in der Leiche eines neunjährigen Knaben, welcher an einem hektischen Fieber verschieden war, zwei ansehnlich große Steine angeblich in der Nierenvene dicht bei der Niere

P 2

1) *Isis*, im 157. St. (IX. 1817.) S. 1253.

2) Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge §. 18.

3) Naturphilosophie III. S. 119.

4) Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insekten; von *J. R. Rengger*, Med. Stud. Tübingen 1827. S. 26 u. ff.

5) *Dei re anatomica* Lib. 15. Francof. 1593. 8. p. 491. Vidi lapillos in venis haemorrhoidalibus.

6) *Histor. anatomic. rarior.* Cent. 3. Hist. 34. T. 2. p. 71. cum Fig.

fand. *Moinichen* <sup>1)</sup> will sogar in der Nierenvene eines zehnjährigen Knaben einen Stein von der Gröfse einer Faust wahrgenommen haben. Diese beiden letzteren Beobachtungen scheinen mir nicht zuverlässig zu seyn, denn es ist wahrscheinlich, daß sie Steine in dem Nierenbecken oder Harnleiter mit Steinen in den Nierenvenen verwechselt haben.

*J. G. Walter* <sup>2)</sup> theilte mehrere Beobachtungen von Steinen in den Venen mit. In dem Leichname eines vierzigjährigen Mannes, dessen Harnblase vier Steine von der Gröfse einer kleinen Muskatennuß enthielt, fand er in den Venen dieses Organs fünf harte Steinchen, welche so groß wie Erbsen waren. In dem Körper einer Frau von einiger dreißig Jahren, die apoplektisch gestorben war, beobachtete er in den Venen der Gebärmutter, der Mutterscheide und der Eierstöcke, so wie in den Venen des Mastdarms mehrere harte erdige Concremente, die größtentheils beweglich waren, und von denen einige die Gröfse von Erbsen hatten. Endlich nahm *Walter* <sup>3)</sup> in den Venen der Mutterscheide einer funfzigjährigen Frau drei Steinchen wahr, deren Durchmesser eine bis zwei Linien betrug.

*Sömmerring* <sup>4)</sup> fand auferhalb der Harnblase eines Mannes ein Steinchen, welches wahrscheinlich in einer Vene enthalten war.

*J. F. John* <sup>5)</sup> lieferte die Beschreibung und die chemische Analyse einer Concretion, welche in einer

1) *Observat. medico-chirurg. Obl. 20. p. 73.*

2) *Observationes anatomicae. Berol. 1775. Fol. p. 44. 45.*

3) *Museum anatomicum T. 1. p. 161. No. 325.*

4) In den Zusätzen zu *Baillie's pathologischer Anatomie S. 191. No. 5.*

5) Chemische Zergliederung einer Concretion aus der Vene des Uterus einer Frau in *Schweigger's Journal für Chemie und Physik. Bd. 12. S. 80.*

Vene der Gebärmutter gefunden war. Dieselbe wog zwei Gran, und hatte äußerlich, wo sie von einer dünnen Membran umgeben war, eine sehr helle, weißlich gelbe Farbe, innerlich aber war sie weiß wie Kreide. Ihre Gestalt zeigte sich rundlich, jedoch sehr wenig cylindrisch. Sie hatte die Größe einer Erbse. Beim Bruch erschien die Concretion matt glänzend, und zeigte mehrere concentrische Lagen, zwischen welchen stets eine gelblichweiße Membran gelagert war. Sie hatte die Härte von Knochen. Die chemischen Bestandtheile derselben waren phosphorfaurer Kalk und membranöse Materie, ungefähr zu gleichen Theilen; wenig kohlenfaurer Kalk und Spuren salzsaurer Verbindungen.

G. Langstaff <sup>1)</sup> fand in den erweiterten Venen der Gebärmutter einer Frau, welche an Fungus haematodes der Lungen und der Gebärmutter gelitten hatte, mehrere steinige Concremente, von denen einige die Größe einer Erbse hatten. Aehnliche Steinchen will er öfters in den Venen der Gebärmutter bemerkt haben.

Ich habe sehr oft Steinchen in den Venen beobachtet, sowohl in männlichen als weiblichen Leichen, jedoch nur in den Venen der Harnblase, der Gebärmutter, der Scheide und des Mastdarms. Am häufigsten kommen sie bei Menschen des mittlern und hohen Alters vor, gleichzeitig mit varikosen Erweiterungen jener Venen. Nur einmal fand ich einige Steinchen in den Venen der Harnblase eines jungen Mannes von einigen zwanzig Jahren, welcher an Lungenvereiterung gestorben war. Niemals sah ich sie in Kindern. Folgendes sind ihre Eigenschaften.

1) Cases of Fungus haematodes in den London Medico-chirurgical Transact. Vol. 8. P. 1. p. 272. 1817.

*Größe:* Ist sehr verschieden; ich fand sie kaum eine halbe Linie im Durchmesser, jedoch nie kleiner, bis zur Größe von mehreren Linien. Der Fig. 1. abgebildete Stein aus einer Vene der Harnblase eines Mannes hatte im Längendurchmesser 6 Pariser Linien, und im Querdurchmesser  $3\frac{2}{3}$  Linien; der Fig. 2. dargestellte, aus einer Vene der Gebärmutter war  $3\frac{1}{4}$  Linie lang und  $2\frac{1}{2}$  Linie breit; und der Fig. 3. abgebildete Stein, gleichfalls aus einer Gebärmuttervene entnommen, war  $2\frac{3}{4}$  Linie lang und  $2\frac{1}{2}$  Linie breit.

*Gewicht:* Das specifische Gewicht kommt fast ganz mit dem der Knochen überein. Das absolute Gewicht ist sehr verschieden. Die kleinsten welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, wogen nur  $\frac{2}{3}$  Gran. Der größte, den ich hatte, (Fig. 1. abgebildet), wog  $12\frac{1}{2}$  Gran; ein anderer (Fig. 2.) wog  $6\frac{2}{3}$  Gran, und der Fig. 3. abgebildete nur  $3\frac{1}{2}$  Gran.

*Farbe:* Gewöhnlich ist sie gelblich weiß; zuweilen äußerlich etwas röthlich von anhängendem färbenden Bestandtheil des Bluts. Innerlich zeigen sie eine weiße, kalkartige Farbe.

*Gestalt:* Diese ist in der Regel rundlich oder oval, und die äußere Fläche ist glatt, wie bei den Fig. 2. und 3. abgebildeten Steinen. Der größte Stein (Fig. 1.) hatte eine abweichende Form, an dem einen Ende war er abgerundet, am andern zugespitzt, und die äußere Fläche zeigte sich uneben und rauh, hin und wieder ansehnlich vertieft.

*Zahl der Steine in einem Individuum:* Diese ist sehr verschieden; selten findet man nur ein Steinchen, und dieses ist dann nur klein; gewöhnlich sind mehrere vorhanden; ich fand drei, vier, fünf, ja acht, zehn und mehrere. Sie sind dann auch in der Größe sehr

verschieden, einige von der Grösse eines grossen Stecknadelknopfs, andere von der Grösse der Erbsen und darüber.

*Härte:* ist sehr bedeutend im trocknen Zustande; doch sind sie etwas weicher im frischen Zustande, wenn sie eben aus den Venen herausgenommen werden. Einmal fand ich einen kleinen Stein, der sich noch nicht lange gebildet haben mußte, so weich, dafs er sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken liefs. Er bestand fast ganz aus eiweisartiger Substanz, die in Wasser zu Boden fiel.

*Innere Structur:* Wenn man die Venensteine in ihrer Mitte durchschläget, so erblickt man mehrere dünne, weisse Schichten, die concentrisch um eine Art von Kern gelagert sind. (Fig. 4.) Im getrockneten Zustande lassen sich zarte Häutchen wahrnehmen, welche das Bindungsmittel der Schichten sind.

*Chemische Analyse.* Mein verehrter College, Herr Professor *Gmelin*, hat die Güte gehabt, die chemische Analyse zweier Venensteine zu unternehmen.

Nach seinen Versuchen bestehen sie aus phosphorfaurem und kohlenfaurem Kalke, und aus thierischer Materie. Ferner enthalten sie auch Spuren von Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure, die wahrscheinlich mit Natron vereinigt sind; vielleicht auch etwas Eisenoxyd. Harnsäure enthalten sie bestimmt nicht.

*Wie entstehen die Venensteine?* Diese Frage, welche die ältern Aerzte nie zur Sprache brachten, läfst sich mit Bestimmtheit schwer beantworten, indessen wollen wir die Meinungen hierüber prüfen. (*Hodgson*<sup>1)</sup>), wel-

1) Von den Krankheiten der Arterien und Venen, aus dem Englischen übersetzt von *Koberwein*. Hannover 1817. 8. S. 536.

cher der Venensteine nur beiläufig erwähnte, dieselben aber wohl niemals in Leichnamen fand, stellte die Meinung auf, daß sie wahrscheinlich in den umgebenden Theilen gebildet würden, und in die Venen durch fortschreitende Einfaugung eindringen. Allein wo sollen sie sich bilden? In der Harnblase; dies kann nicht seyn, denn sonst müßten sie Harnsäure enthalten, welche man aber nicht in denselben findet.

Der etwaigen Annahme, daß sie sich in den Wandungen der Venen, nach Art der erdigen Concremente der Arterien, bildeten, und daß sie dann die innere Haut der Venen zerrissen, und in den Kanal des Blutgefäßes selbst gelangten, steht entgegen, daß ihre rundliche Gestalt zu sehr von den in den Arterienwandungen vorkommenden Concrementen abweicht, und daß man endlich niemals, wie auch *Langstaff* bemerkt, Zerreißungen der inneren Haut der Venen wahrgenommen hat, in denen solche Steinchen gefunden worden.

Aus folgenden Gründen ist es wohl nicht zu bezweifeln, daß sich die Venensteine in dem Lumen der varikosen Venen selbst aus dem Blute bilden.

1) Die Steinchen liegen immer mitten in einem schwarzen dicken, consistenten und geronnenen Blute, wie auch *Langstaff* beobachtete.

2) Die mehrfachen Schichten um einen Kern zeigen, daß ihre Bildung allmählich geschieht, und zwar aus einer Flüssigkeit, die in einem Raume enthalten ist, welcher eine kugelförmige KrySTALLISATION oder eine concentrische Schichten-Bildung gestattet.

3) Die erdigen Bestandtheile der Venensteine kommen mit denen überein, welche man in der Blutmasse findet.

Die Bildung der Steinchen scheint auf folgende Weise zu geschehen; wenn in einer varikosen Vene der



Lauf des Blutes langsamer erfolgt, oder gar für eine Zeit lang gehindert wird, so trennt sich der Eiweißstoff aus seiner Verbindung mit der Blutmasse, und bildet den Kern für die Anlagerung der erdigen Bestandtheile des Bluts. Diese lagern sich schichtenweise mit neuen Eiweißtheilchen um den Kern, und bilden concentrische Lagen, ganz auf dieselbe Art, wie die Bildung der Harnblasensteine geschieht. Am häufigsten scheint die Steinerzeugung in den Venen bei den Hämorrhoidalzuständen zu erfolgen, die mit Gichtanfällen abwechseln. Dafs bei letzteren ein Ueberschufs von erdigen Bestandtheilen in der Blutmasse vorhanden ist, darf nach mehreren Erscheinungen wohl nicht bezweifelt werden. Ich habe einen Mann von einigen vierzig Jahren gekannt, welcher abwechselnd an fliefsenden Hämorrhoiden und Gichtanfällen litt, bei dem sich oft sehr kleine steinige Concremente, etwas gröfser als Sandkörner, in dem Mastdarm bildeten, (wahrscheinlich in den Schleimdrüsen dieses Darms), welche mit den trocknen Excrementen abgingen.

Ob die Steine in den Venen besondere krankhafte Symptome veranlassen, wie zu vermuthen, ist mir unbekannt, weil die Anatomen so selten Gelegenheit haben, die persönliche Bekanntschaft derjenigen Menschen zu machen, deren Leichname auf das anatomische Theater abgeliefert werden.

#### IV.

Hautdrüse der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameisenfresser, beschrieben von FRIEDRICH TIEDEMANN.

Vor einiger Zeit habe ich die Hautdrüsen von den Wangen der gemeinen und der Speckfledermaus beschrie-

ben, in welchen eine gelblich braune, fettige und stark nach Bisam riechende Flüssigkeit abgefondert wird <sup>1)</sup>. Bald darauf las ich in *Azara's* <sup>2)</sup> Reisen durch das südliche Amerika, daß die Art der Ameisenfresser, welche er *Caguare* genannt, und Tafel 8 abgebildet hat, sehr stark nach Bisam rieche. Ich vermuthete, daß die Ameisenfresser wohl ein ähnliches Absonderungsorgan wie die Fledermäuse haben möchten. Meine Vermuthung wurde durch die Untersuchung der Wangengegend eines kleinen oder zweizehigen Ameisenfressers (*Myrmecophaga didactyla* L.), welchen Herr Professor *Bürger* in Marburg besitzt, bestätigt. Da ich die Wangenhaut zwischen den Augen und der Mundspalte untersuchte, so fand ich auf jeder Seite des Kopfs eine kleine rundliche Oeffnung, die zu einem unter der Haut liegenden Säckchen führte. Nachdem die Haut eingeschnitten und zurückgeschlagen war, kam ein länglicher plattgedrückter Balg zum Vorschein, in dem sich eine fettige Flüssigkeit befand, an welcher ich jedoch, weil das Thier längere Zeit in Weingeist aufbewahrt worden war, keinen Geruch wahrnehmen konnte. Der Analogie nach, ist es höchst wahrscheinlich, daß diese Säckchen es sind, in welchen eine, wie bei den Fledermäusen nach Bisam riechende Flüssigkeit abgefondert wird, welche der Atmosphäre dieser Thiere einen eigenthümlichen Geruch ertheilt, wie *Azara* von dem *Caguare* bemerkt hat <sup>3)</sup>.

1) Siehe deutsches Archiv für die Physiologie Bd. 2. S. 113. Taf. 3. Fig. 9. 10.

2) Voyages dans l'Amérique méridionale, publ. par C. A. Walckenaer. Paris 1809. 8. T. 1. p. 256.

3) Ich konnte gleichfalls an der Feuchtigkeit dieser Drüse, welche schon *Cuvier* (Vorl. über vergl. Anat. Bd. 3. S. 239.) sehr genau beschrieben hat, nie einen Moschusgeruch entdecken. M.

## V.

## Ueber das Zungenbein der Amphibien. Von J. F. MECKEL.

Bei einer kürzlich vorgenommenen, durch den Vortrag der Sinnorgane veranlafsten nähern Unterfuchung des *Zungenbeins*, eines von den Knochen, deren Umfang, Lage, Zusammenfetzung und Function in den verfchiedenen Klaffen der Wirbelthiere unftreitig die meiften Verfchiedenheiten darbieten, fand ich vorzüglich bei den Amphibien, dem bisher Bekannten einiges beizufügen, was in mehrern Hinfichten nicht ohne Intereffe zu feyn fcheint.

I. Die einfachfte Form des Zungenbeins kommt bei den *Ophidiern* vor, wo es nach *Cuvier* bei denen, deren Zunge in einer Scheide eingefchloffen ift; aus zwei in der Längenrichtung des Körpers verlaufenden, einander parallelen, dünnen Knorpelfäden befeht, welche fich vorn verbinden, und hier eine kurze; unter die Zunge tretende Spitze abfchicken, bei den übrigen ein Dreieck bildet, deffen hintere Winkel fich zu den beiden hintern Hörnern verlängern <sup>1)</sup>).

Diefe Befchreibung ift im Allgemeinen richtig, doch nicht ganz vollftändig. Schon *Hellmann* hat von dem Zungenbeine der Blindfchleiche bemerkt, dafs es aus zwei herab- und zwei heraufsteigenden Hörnern befehe, die durch ein drittes aufsteigendes, an feinem untern Ende gleichfam in zwei aus einander laufende Schenkel gefpaltenes, verbunden werden <sup>2)</sup>). Ich habe, wie ich nachher näher angeben werde, diefe Angabe

<sup>1)</sup> Vergl. Anat. Bd. 3. S. 268.

<sup>2)</sup> Ueber den Taftinn der Schlangen. Göttingen 1817. S. 31.

richtig gefunden, indessen giebt es auſſer dieſer Form des Zungenbeins, welche offenbar als wichtiger Beitrag zu der Annäherung dieſer Ophidier an die Saurier merkwürdig iſt, einige andre, welche zwiſchen ihr und der gewöhnlichen Schlangengebilde ſtehen. Ohne Anbildung *vorderer Hörner* wird die Form dieſes Knochens durch Verſchiedenheit der *Richtung* und der *Länge der hintern*, ſo wie die Entwicklung des *mittlern; unpaaren*, dergeltalt abgeändert, daſs unverkennbar *Zwiſchenſtufen* entſtehen, deren Bedeutung durch ihr *Zuſammenfallen* mit den übrigen Bedingungen der Organifation noch klarer wird.

Bei den niedrigern *Ophidiern*, z. B. *Coluber*, *Vipera*, liegen die beiden Zungenbeinäſte ſehr nahe an einander, und in ihrer ganzen Länge parallel. Vorn vereinigen ſie ſich, und hier geht eine, unter der Zunge liegende Spitze ab, welche im Verhältniſs zu den Hörnern kurz iſt. Das Verhältniſs zwiſchen dieſem mittlern Horn und jedem Seitenhorn iſt bei *Coluber natrix* wie 1:9, bei *Vipera naja* wie 1:28.

Die Länge der beiden Zungenbeinäſte iſt beträchtlich. Bei einer 1' 6" langen *Coluber natrix* ſind ſie neun Linien lang, das Verhältniſs iſt alſo wie 1:24. Bei einer 4 Fuß langen *V. naja* iſt das Verhältniſs ungefähr 1:20; indem die Zungenbeinäſte 2" 8" lang ſind.

Das Geſchlecht *Boa* unterſcheidet ſich plötzlich ſehr auffallend in allen oben erwähnten Hinſichten von den bisher betrachteten Schlangen.

Die Zungenbeinäſte ſind 1) verhältniſsmäſſig zum Körper kürzer; bei einer 29 Zoll langen *Boa murina* nur 1 Zoll lang, alſo wie 1:29; zugleich ſind ſie dünner als bei den *Coluberarten*.

2) Liegen ſie einander nicht parallel und nahe, ſondern convergiren von hinten nach vorn ſtark, indem ſie dort faſt 6, hier nur 1 Linie weit von einander entfernt

nd. Damit hängt eine bedeutende Verschiedenheit in der Gestalt der Zunge der *Boa's* von der jener Geschlechter zusammen, welche zunächst durch die Zungenbeinzungenmuskeln bewirkt wird. Diese verlaufen bei *Coluber* u. s. w., in ihrer ganzen Länge dicht neben einander, und füllen genau den Raum zwischen den beiden Zungenbeinästen aus, bei *Boa* dagegen liegen sie nur in der vordern größern Hälfte an einander, in der hintern divergiren sie von vorn nach hinten, bis an das Ende der Zungenbeinäste beträchtlich.

3) Ist es höchst merkwürdig, daß die beiden Zungenbeinäste, wie sie nach vorn convergiren, doch durchaus nicht mit einander verbunden sind, sondern sich, von hinten nach vorn beträchtlich dünner werdend, in der angegebenen Entfernung von einander endigen.

Sehr ähnlich ist die Bildung bei *Tortrix scytale*. Die beiden Zungenbeinäste und die Zungenzungenbeinmuskeln weichen auf dieselbe Weise nach hinten aus einander, jene sind kurz, aber sie vereinigen sich in der Mitte, doch geht kein mittleres Horn an dieser Stelle ab.

Durch die Kürze und schiefe Richtung der Zungenbeinhörner ist schon die Form des Zungenbeins angedeutet, welche die *Amphisbänen* und *Blindschleichen* darbieten.

Beide kommen im Allgemeinen durch die schon oben erwähnte Anordnung überein, unterscheiden sich aber doch wieder gradweise. Die Bildung der *Blindschleiche* ist die einfachere, und von *Hellmann* im Ganzen richtig angegeben. Nur ist zu bemerken, daß, was seine Beschreibung und Abbildung nicht angiebt, jedes seitliche und eben so das mittlere Horn eigne Knochen, und die hintern Hörner doppelt so lang als dieses und die vordern sind, während nach seiner Darstellung

alle gleiche Länge haben. Die Schenkel des mittlern Hornes sind von ihm viel zu lang angegeben.

Bei den *Amphisbänen* sind dagegen diese Schenkel des mittlern Horns sehr lang, zugleich ist jeder kurz vor seinem Ende in einen kleinen Fortsatz, ein drittes, hinteres und inneres Horn, ausgezogen. Dieses ist unter allen das kürzeste, ihm zunächst steht das vordere, dann folgt das hintere äußere; am ansehnlichsten ist unter allen das mittlere Horn, welches vor der Spaltung in seine beiden Schenkel sich ziemlich stark ausbreitet. Hiernach ist also die Abbildung und Beschreibung, welche *Cuvier* (A. a. O. und Taf. 15. Fig. 6.) von dem Zungenbein der *Amphisbänen* giebt, bedeutend zu berichtigen.

Die Bildung der *Amphisbänen* ist daher den *Sauriern* ähnlicher, sowohl wegen Kürze der hintern Hörner, als wegen Breite des mittlern Hornes am hintern Ende und Anbildung eines hintern innern.

II. *Batrachier*. Bei den *Batrachiern* kommt das Zungenbein mehr oder weniger deutlich mit dem der Frösche überein; dies um so mehr, je niedriger das Reptil ist.

Den Zungenbeinapparat von *Proteus anguinus*, der noch die Kiemen trägt, hat *Cuvier* sehr genau beschrieben und abgebildet. Er ist größtentheils knöchern, und besteht aus mehrern länglichen Stücken. Von diesen liegt eines in der Mittellinie. An sein vorderes und sein hinteres Ende setzen sich zwei seitliche. Von diesen ist das vordere länger, und reicht von ihm hinter dem Unterkiefer bis zum hintern und obern Ende des Unterkiefers, wo es sich durch festes Zellgewebe anheftet. Dieses Stück entspricht unstreitig dem Knochen, welcher die Kiemenstrahlen und die Kiemenhaut trägt. Das, um mehr als die Hälfte kürzere, hintere, verläuft

ihm ziemlich parallel, und trägt auf seinem hintern, stark angeschwollenen Ende zwei andre, längere. Von diesen ist wieder das vordere das längste, wie alle vorigen, ganz knöchern, und trägt das vorderste Kiemenbüschel an seiner Spitze. Das hintere, viel kürzere, aber dickere, ist unter allen allein knorplig, und trägt wieder auf seinem hintern Ende zwei längere, ganz knöcherne Stücke, auf welchen das zweite und dritte Kiemenbüschel sitzt.

Dieser Anordnung zunächst steht die der *Salamander*, namentlich der *Wassersalamander*. Bei den *Land- und Wassersalamandern* ist der Zungenbeinapparat ganz nach demselben Typus, den *Cuvier* vollständig beschrieben hat, gebildet. Es findet sich ein kleines, längliches, mittleres Stück, und neben diesem ein vorderes und hinteres Seitenstück. Das vordere ist länglich-dreieckig, nach hinten zugespitzt, und weder mit dem mittlern, noch dem folgenden Seitenhorne verbunden, reicht aber zum obern Ende des Griffelfortsatzes. Das hintere ist länger, dünner, rundlicher, schmaler, und hat dieselbe Richtung. Ungefähr von der Mitte seines innern Randes geht ein dünneres Stück ab, welches, mit dem der vordern Seite convergirend, sich mit dem hintern Ende des mittlern und dem vordern des zweiten Hornes verbindet.

*Cuvier* scheint nur den *Land salamander* untersucht zu haben, indem er nur von *Zungenbeinknorpeln* redet. Allerdings haben alle oben beschriebnen Theile beim *Land salamander* nur diese Beschaffenheit, dagegen sind sie beim *Wassersalamander* mit Ausnahme des zuletzt beschriebnen, dünnen, brückenförmigen Stückes, des kurzen Endstückes des hintern, und des vorderen des vordern Hornes, vollkommen knöchern. Außerdem unterscheiden sich die beiden Gattungen dadurch von einander, daß beim *Land salamander* die ganze hintere

größere Hälfte des Zungenbeinapparates nur eine Knorpelmasse bildet, während bei den *Wassersalamandern* nicht nur das mittlere Stück ein eigener Knochen ist, sondern auch das hintere Horn aus zwei Knochenstücken besteht. Von diesen ist das hintere größer als das vordere, und von einem innern Vorsprunge seines breiten vordern Endes entsteht der nach vorn verlaufende Knorpelfaden. Diese Verschiedenheiten sind merkwürdig, indem die stärkere Entwicklung dieses Apparates bei den niedrigeren *Wassersalamandern* sie offenbar dem *Proteus* und den *Fischen* mehr als die höher stehenden *Landsalamander* nähert. Durch das mittlere Stück und die beiden Seitenhörner kommen die *Salamander* offenbar sehr genau mit dem *Proteus* überein. Der kleine, brückenförmige Knorpel ist wohl unstreitig ein Rudiment der drei hintern, die zweite und dritte Kiemenbüschel tragenden Stücke, welche nicht bloß verkümmerten, sondern weiter nach innen rückten, und an beiden Enden verwuchsen. Daher ist es merkwürdig, daß dieses Stück in beiden Gattungen *knorplig* ist.

Dem, was *Cuvier* über das Zungenbein der *Batrachier* sagt, läßt sich zusetzen, daß das vordere, dünne Horn immer knorplig, das hintere, dickere, kürzere, immer schon sehr früh ganz knöchern ist. Weit später bildet sich in der großen mittlern Platte ein Knochenkern, doch habe ich diese nie ganz knöchern gefunden, wenn ich gleich schon bei jungen Individuen mehrerer Gattungen, *Rana*, *Bufo* und *Hyla*, das hintere Horn knöchern fand.

Das mittlere Stück ist bei *Rana* am stärksten entwickelt, und fast quadratförmig. Bei *Hyla* ist es von vorn nach hinten kaum halb so breit als von einer Seite zur andern. Bei *Bufo* geht hinter dem vordern Horn von ihm ein langer, nach hinten gerichteter Fortsatz ab, dem ein, vom hintern Ende des stark ausgehweiften  
Seiten-



Seitenrandes abgehender, entgegenkommt. Das vordere Horn ist bei *Rana* und *Hyla* rundlich, bei *Bufo* dagegen breiter, plattenartig, und erinnert einigermaßen an die Form dieses Horns bei den *Salamandern*.

Nach einem sehr abweichenden Typus ist das Zungenbein der *Pipa* gebildet. *Cuvier* erwähnt dasselbe gar nicht, und erst *Rudolphi* hat es beschrieben und abgebildet<sup>1)</sup>. Es ist durchaus knorplig, und besteht aus einem mittlern und zwei Seitenstücken, die aber durchaus zu einem Ganzen verschmolzen sind. Das mittlere, welches viel kleiner ist, giebt *Rudolphi* als in zwei Spitzen, die vordern oder kleinern Hörner auslaufend an, allein diese Beschreibung ist offenbar durch Wegnahme der vordern Hälfte dieses Stückes entstanden. In der That bildet es einen dünnen, eine große Oeffnung einschließenden Ring, der vorn in eine, in der Zunge liegende Spitze ausläuft, welche ihn selbst an Länge übertrifft. Eine sehr merkwürdige Bildung, durch welche sich das Zungenbein der *Pipa* von dem der übrigen *Batrachier* eben so sehr unterscheidet, als es sich eben dadurch dem der *Chelonier* nähert. Hierdurch wird die richtige Bemerkung von *Rudolphi* (*A. a. O.* S. 20.) das die *Pipa* den Uebergang von den Fröschen zu den *Cheloniern* bilde, auffallend bestätigt. Eben so kann man den von *Rudolphi* angegebenen Uhereinkunftspunkten noch die beträchtliche Länge des Darmkanals hinzusetzen, welche der *Pipa* und den *Schildkröten* auf eine, sie von allen übrigen *Amphibien* im vollkommnen Zustande unterscheidende Weise zukommt. Hiernach besitzt also das Zungenbein der *Pipa* nur die beiden hinteren, zwei ansehnliche, auf

1) Breyer de *Rana Pipa*, Berol. p. 14.

kurzen Stielen sitzende, dünne Platten darstellenden Hörner.

III. *Saurier*. Auch das Zungenbein der *Saurier* ist aus den frühern Beschreibungen nicht vollständig bekannt.

In Hinsicht auf die Substanz, woraus es besteht, giebt *Cuvier* an, das es, wie bei den meisten *Amphibien*, meistens *knorplig* sey. Seine einzelnen Theile sind nach ihm häufig unter einander verwachsen. Es besteht aus einem mittlern, unpaaren, gerade nach vorn gerichteten Theile oder Horne, und zwei bis sechs paaren, von diesem nach den Seiten und nach hinten abgehenden. Beim *Gecko* und dem *Krokodil* finden sich nur zwei, bei dem *Kamäleon*, den gewöhnlichen *Eidechsen* und *Tupinambis* vier, bei den *Leguans*, *Scinken*, *Agamen*, *Drachen* dagegen sechs Hörner, von welchen die zwei, keinem andern *Saurier* zukommenden, dicht neben einander und in dem Kropfe liegen, und gerade nach hinten gerichtet sind. Meistens, nur das *Krokodil* ausgenommen, sind alle Theile schlank.

Diese Angaben lassen sich folgendermassen berichtigen und näher bestimmen.

1) Ungeachtet die meisten, das Zungenbein bildenden Theile knorplig sind, so sind doch eben so beständig bei allen *Sauriern*, die ich untersuchte, gewisse Theile knöchern. Knorplig sind der mittlere Theil und die vordern und innern hintern Hörner, knöchern dagegen die gewöhnlichen hintern oder äußern hintern in ihrem ganzen Verlauf oder wenigstens in ihrem vordern Theile.

Beim *Krokodil* ist die vordere Hälfte der Seitenhörner völlig knöchern, wenn gleich die hintere, größere knorplig ist. Auch bei *Tupinambis bengalensis*

finde ich diese Hörner nur in ihrer vordern, weit kleinern Hälfte knöchern. Das für die eidechsenartigen *Ophidier* aufgestellte Gesetz gilt also auch hier.

2) Die Verwachsung der einzelnen Theile scheint mir durchaus nicht häufig vorzukommen, indem ich alle angegebne Theile im Gegentheil immer mehr oder weniger deutlich von einander getrennt, wenn gleich eingelenkt finde. Als Ausnahme von allen übrigen von mir untersuchten *Sauriern* läßt sich *Tupinambis bengalensis* anführen, wo das vordere Horn durchaus gar nicht mit den übrigen durch Bänder verbunden ist, sondern nur in den Muskeln liegt.

3) In der That haben die *Krokodile* nur zwei Hörner, wenigstens ausser dem von *Cuvier* angeführten *Nilkrokodil* auch der *Kaiman*. Nur ist zu bemerken, daß die hintere, knorplige Hälfte dieser Hörner nicht, wie *Cuvier* beschreibt und abbildet, von gleichem Durchmesser mit der vordern, sondern viel breiter und platter ist, was als Aehnlichkeit mit den Zungenbeinhörnern der *Pipa* Aufmerksamkeit zu verdienen scheint. Beim *Gecko* dagegen finde ich das Zungenbein ganz anders angeordnet, als es *Cuvier* beschreibt und abbildet.

Wirklich hat es ein vorderes Hörnerpaar, das sogar länger, wenn gleich dünner als das hintere ist, und sich ungefähr wie beim *Tupinambis* verhält. Das mittlere ist verhältnißmäfsig viel gröfser als *Cuvier's* Darstellung angiebt, und läuft hinten in zwei beträchtliche Schenkel aus.

Die *Saurier*, denen *Cuvier* namentlich vier Hörner zuschreibt, besitzen in der That nur diese Anzahl.

Dagegen bemerkt er nicht richtig, daß die hintern innern Hörner ausser den *Drachen*, *Agamen*, *Scinken*, keinem andern *Saurier* zukommen, denn wirklich finde ich sie sehr deutlich bei allen von mir untersuchten *Stel-*

tionen, namentlich *St. vulgaris*, *cordylus* und *brevicaudatus*. Nach Liedemann würde, gegen Cuvier, das Zungenbein der Drachen nur vier Hörner haben <sup>1)</sup>, allein in der That finde ich auſser den beiden hintern, von ihm angegebenen Paaren ein vorderes, um die Hälfte kürzeres und dünneres.

Diese Hörner ſind übrigens ſchon bei den *Amphisbänen* im Rudiment vorhanden.

Cuviers Beſchreibung und dieſe Bemerkungen erſchöpfen übrigens den Gegenſtand nicht vollkommen, vorzüglich, weil die absolute und verhältnißmäßige Größe, die Geſtalt und Richtung der Theile des Zungenbeins nicht genau angegeben ſind.

1) *Größe*. Die Größe des Zungenbeins wird nicht immer durch denſelben Theil beſtimmt, indem bald alle gleichmäßig, bald einer oder einige vorherrſchend entwickelt ſind. Unter allen haben wahrſcheinlich die *Drachen* verhältnißmäßig das größte Zungenbein.

a) Das vordere mittlere Horn iſt beſonders bei dem *Kamäleon* ſehr ſtark entwickelt, verhältnißmäßig zum ganzen Thiere und zu den übrigen ſehr lang, doppelt ſo lang als ſie, auſſerdem auch beträchtlich dick. Nicht in demſelben Verhältniß, aber doch nach demſelben Typus und weit anſehnlicher als bei den übrigen iſt es bei den *Stellionen* ausgebildet. Bei *St. vulgaris* iſt es am dickſten, bei *St. cordylus* bei weitem am längſten, doch dünn, bei *St. brevicaud.* ſieht ſeine Form zwiſchen der von dieſen beiden Arten. Es liegt bei den *Stellionen*, wie bei den *Kamäleons*, wenn gleich nicht ſo tief, in der Subſtanz der Zunge, und wirkt alſo kräftig beim Vorſtoſſen derſelben. Bei den übrigen iſt dieſes

1) Anat. des Drachen, S. 19.

vorderé Horn verhältnißmäfsig dünn, schlank und kurz.

b) Die gewöhnlichen oder *äußern hintern Hörner* sind gewöhnlich kürzer als die vordern, aber die stärksten, auch, wie schon bemerkt, gewöhnlich allein knöchern. Ganz besonders lang, weit länger als die vordern sind sie bei *Tupinambis bengalensis*, wo ihre Länge bei einem 11 Zoll langen Thiere über einen Zoll beträgt; am längsten bei den *Drachen*.

c) Die *vordern* bestehen gewöhnlich aus zwei Stücken von verschiedner Richtung, und sind mehr oder weniger mit dem mittlern Horne verschmolzen, nur Theile desselben. Von dem hintern Theile von diesem geht nämlich an seinem äußersten Ende ein nach vorn und außen gerichteter Fortsatz ab, der immer mit ihm eins ist, so daß also dieses mittlere Stück eigentlich einen Dreizack, dessen mittlere Spitze die längste ist, bildet. Auf dem vordern Ende dieses Fortsatzes sitzt der äußere grössere Theil des vordern Hornes auf. Bei den gewöhnlichen *Eidechsen* sind beide verschmolzen, bei den *Stellionen* eingelenkt, bei *Tupinambis bengalensis* sind sie völlig von einander getrennt. Dieser Theil, das eigentliche vordere Horn, ist dem hintern mehr oder weniger parallel, verläuft von vorn nach hinten, und nähert sich mit seiner hintern Spitze der feinigern. Gewöhnlich überragt es sein hinteres, mit dem mittlern Horn verschmolzenes Stück auf beiden Seiten beträchtlich, bisweilen aber, wie bei *Stellio* und *Gecko*, nur nach hinten. Im erstern Falle reicht die vorderé Hälfte bis an die innere Fläche des Unterkiefers. Das hintere Stück oder der Fortsatz des mittlern Theiles ist fast immer unbedeutend und weit kleiner als das eigentliche vordere Horn, nur bei *Tupinambis bengalensis*, wo es eine sehr ansehnliche Länge hat, mit ihm von gleicher Größe. Desto merkwürdiger ist es daher, daß beide

gar nicht mit einander verbunden sind. Sehr deutlich ergibt sich aus einer vergleichenden Betrachtung des Zungenbeins der *Saurier* und der eidechsenartigen *Ophidiër*, daß bei diesen erst der Fortsatz des mittlern Stückes für das eigentliche vordere Horn gebildet ist, welches erst, so viel bis jetzt bekannt ist, bei den *Sauriern* entsteht; bei mehreren eine bloße Verlängerung, bei andern ein eigener, mehr oder weniger von ihm getrennter und selbstständiger Knochen ist.

d) Die *hintern innern Hörner* sind, nach *Cuvier*, bei dem *Leguan* die längsten; indessen finde ich in der That die hintern äußern und die vordern etwas länger, wenn gleich jene viel größer als das mittlere vordere sind. Bei *Agama marmorata* und dem *Drachen* sind sie wirklich beträchtlich länger, ungeachtet *Tiedemann* für die letztern das Gegentheil angiebt, dagegen bei den *Stellionen* und *Scinken*, vor allen bei *St. cordylus*, und noch mehr bei *Sc. officinalis* bei weitem die schwächsten. Unter allen sind sie bei den *Drachen* verhältnißmäßig zum Körper am stärksten entwickelt, was mit der Größe des Kehlsäckes zusammenhängt.

2) *Gestalt*. Einige Bedingungen der Gestalt sind schon überhaupt, insbesondere aber so eben bei Betrachtung der Größe des Zungenbeins angegeben. Nur beim *Krokodil* hat es, besonders das mittlere Stück, eine breite, platte Gestalt, bei den übrigen sind alle Theile länglich kegelförmig. Von dieser Regel machen die hintern Hörner, sowohl die äußern als die innern, nie eine Ausnahme; bisweilen dagegen die vordern. In der That sind bei *Scincus offic.*, *Stellio cordylus* und *Tupinambis bengalensis* die eigentlichen vordern Hörner im Verhältniß zu ihrer Länge ziemlich breit, und bilden daher, da sie sehr dünn sind, sehr längliche Platten, die sich von innen und vorn nach außen und hinten zuspitzen. Bei dem letztern ist der Fortsatz des

mittlern Hornes, welcher das vordere gewöhnlich trägt, an seinem vordern Ende gleichfalls plattenförmig ausgebreitet. Eine nicht unmerkwürdige Form, da sie an das platte vordere Horn der *Salamander* zu erinnern scheint, welches, wie bei *Tupinambis bengalensis*, nicht mit dem mittlern Theile verbunden ist. Das mittlere Horn ist zwar bei mehreren sehr dick, allein doch auch hier länglich kegelförmig. Durch seine Gestalt unterscheidet sich indessen dieses mittlere Stück beim *Kamüleon* auf eine merkwürdige Weise von der desselben Theiles bei den übrigen *Sauriern* insofern, als ihm die beiden Seitenfortsätze fehlen, welche das eigentliche vordere Horn tragen; unstreitig wegen starker Entwicklung desselben in der Längen- und Dickenrichtung. Das vordere Horn inserirt sich daher unmittelbar mit der Grundfläche des mittlern Stückes.

3) *Richtung und Lage.* Immer sind das mittlere vordere Horn gerade nach vorn, die hintern innern eben so gerade nach hinten gerichtet. Jenes liegt genau in der Mittellinie, diese gewöhnlich so dicht neben derselben, daß sie einander in ihrer ganzen Länge berühren. Nur bei *Stellio cordylus* und *Scincus officin.* habe ich hievon eine Ausnahme gefunden, indem sie, weit von einander entfernt, von vorn nach hinten etwas aus einander weichen. Die hintern äußern wenden sich von innen und vorn nach außen und hinten gegen den Nacken, sind meistens nach hinten etwas gewölbt, nach vorn ausgehöhlt. Die vordern sind in ihrem hintern, dem Mittelstück angehörigen Theile, erst nach vorn und außen, übrigens schräg von vorn nach hinten gerichtet. Eine Ausnahme hievon macht bloß das *Kamüleon*, wo das hintere Horn gerade nach oben, das vordere schief von hinten und unten nach vorn und oben gerichtet ist, was unstreitig, wegen dadurch be-

wirkter vortheilhafterer Insertion der Kinn- und Kiefermuskeln das Austreten der Zunge begünstigen muß.

IV. *Chelonier*. Unter den *Cheloniern* habe ich bloß das Zungenbein von *Emys europaea*, *Testudo graeca*, *Ch. imbricata* und *mydas* zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Bei allen ist der mittlere vordere Theil sehr breit und platt, vorn in der Mitte in eine, unter der Zunge liegende Spitze, auf jeder Seite in zwei kürzere, etwas nach aussen gerichtete Fortsätze ausgezogen. Die Platte ist bei der *griechischen Schildkröte* am breitesten und kürzesten, bei der *europäischen* am länglichsten. Die letztere macht daher den Uebergang zu der Form der *Matamata-Schildkröte* <sup>1)</sup>. Bei beiden, nicht aber bei den *Seeschildkröten* ist sie in ihrer vordern Hälfte, in geringer Entfernung hinter der vordern Spitze, in der Mitte bloß membranös. Die dadurch gebildete Oeffnung ist, der Form der ganzen Platte analog, bei der europäischen von vorn nach hinten, bei der griechischen von einer Seite zur andern am längsten. Die vordere Spitze ist bei der *griechischen Schildkröte* bei weitem am längsten, bei den *Meerschildkröten* am kürzesten. Diese Verschiedenheit scheint mit einer andern zusammenzuhängen. Bei den *Seeschildkröten* nämlich liegt unter und vor der Spitze, in der Substanz der Zunge ein kleiner, sehr länglicher Knorpel, der von der Platte ganz getrennt, und nur durch zwei Längensmuskelpaare, ein äußeres und ein inneres, mit ihr verbunden ist, und wohl nichts als der vordere Theil der Spitze ist, welcher bei den übrigen mit dem hintern verwächst. Ausserdem unterscheiden sich die verschied-

1) *Cuvier* S. 266.



nen Gattungen dadurch von einander, daß bei *Emys* die mittlere Platte knöchern, bei *Chelone* und *Testudo* dagegen ganz knorplig ist.

Bei allen *Schildkröten* finden sich wenigstens zwei Paare von Hörnern, von welchen das hintere auf den beiden Fortsätzen der mittlern Platte, das vordere dagegen auf dem Seitenrande ungefähr in der Mitte desselben aufsitzt. Beide sind nach hinten und aufsen gerichtet, das hintere kürzer als das vordere. Immer ist das vordere, mit Ausnahme eines sehr kleinen, hintern knorpligen Ansatzes, knöchern, platt zusammengedrückt, aber verhältnißmäßig zu seiner Breite dicker als das hintere, welches eine mehr platte Gestalt hat, und mit der mittlern Platte nur eingelenkt ist.

In mehrern Hinsichten unterscheidet sich die Bildung dieser Hörner in den verschiedenen Gattungen. Bei den *Fluss-* und *Seeschildkröten* sind beide Paare von der Mittelplatte getrennt, nur mit ihr beweglich eingelenkt, bei der *griechischen Schildkröte* sind die hintern Hörner völlig mit der mittlern Platte verschmolzen, erscheinen nur als verlängerte, hintere Fortsätze, bei den übrigen dagegen sind sie von diesen verschieden, und mit ihnen nur eingelenkt. Bei der *griechischen* und den *Seeschildkröten* sind sie bloß knorplig, bei der *Flusschildkröte* dagegen, mit Ausnahme eines kleinen, hintern Theiles, ganz knöchern, endlich bei dieser bei weitem länger als bei jenen, indem sie dort fast so lang als die sehr beträchtlichen vordern Hörner, hier um zwei Drittheil kleiner sind.

Außer den zwei Hörnerpaaren findet sich bei den *Seeschildkröten*, und, wie mir aus dem einen der beiden trocknen Zungenbeine der europäischen, welche ich vor mir habe, höchst wahrscheinlich ist, auch bei dieser, noch ein drittes Paar. Es sitzt am weitesten nach vorn, am Ende des Seitenrandes, auf einem, durch

diesen gebildeten Ursprunge, ist viel kleiner als die übrigen, und in der That nur so sehr im Rudiment vorhanden, daß es deshalb meines Wissens von allen mir bekannten Schriftstellern übersehen wurde. Immer ist es ein eignes, plattenförmiges Stück, bei den *Seeschildkröten* knorplig, bei der *Flussschildkröte* knöchern.

Von den Hörnern entspricht unstreitig das hintere Paar nicht dem gewöhnlichen oder hintern Paare der *Saurier*, sondern dem hintern innern, welches mehrere besitzen; das vordere dagegen ist das hintere äußere. Dagegen fehlt das eigentliche vordere den *Land Schildkröten*, und wird bei den übrigen durch das bisher übersehene vordere Stück dargestellt. Zwar dürfte auf den ersten Anblick das vordere Horn dem vordern, das hintere dem gewöhnlichen hintern Horne der *Saurier* parallel zu stellen seyn, allein schon die Stellung dieser Hörner und ihr Verhältniß zum mittlern Stücke widerlegt diese Ansicht vollkommen. Noch mehr wird die meinige durch die vergleichende Betrachtung des Zungenbeines der Vögel, wo die vordern Hörner ganz verschwunden, die hintern äußern stark entwickelt, und die hintern innern in Gestalt einer mittlern Spitze übrig sind, auf der einen, und mit den oben angegebenen Formen, welche dieser Theil in den verschiedenen *Sauriern* darbietet, auf der andern Seite, gerechtfertigt. Endlich bestätigt wohl die Bemerkung, daß, mit Ausnahme der *europäischen Schildkröte*, das hintere Horn immer knorplig, das vordere dagegen, wie bei allen *Sauriern*, knöchern ist, die Richtigkeit derselben.

Nothwendig dringt sich nach der Betrachtung des Zungenbeins in den verschiednen Ordnungen der *Amphibien* die Frage auf, welchen Knochen es im Ganzen und im Einzelnen in den höhern und tiefer stehenden Klassen entspreche.

Schon an einem andern Orte <sup>1)</sup> habe ich mich für die Ansicht erklärt, daß der ganze Kiemenapparat, nebst der Kiemenhaut in der Klasse der Frösche nur ein sehr stark entwickeltes Zungenbein sey, was auf merkwürdige Weise auf Kosten der Zunge zu geschehen scheint, nur fragt es sich, welchen Theilen desselben die verschiedenen Theile des Zungenbeines zu vergleichen seyen.

Die vordern Hörner sind wohl unstreitig den Knochen, welche die Kiemenhautstrahlen tragen, oder *Cuviers* Zungenbeinälten zu vergleichen, wie ich gleichfalls schon früher bemerkt habe <sup>2)</sup>. In der That findet man 1) beim *Proteus* diese vordern Hörner vorn an das mittlere Zungenbeinstück, hinten an den Schädel befestigt, also gerade in demselben Ortsverhältnisse als die Zungenbeinälte der Fische; 2) sind sie bei den Larven der *Frösche* und *Salamander* auf dieselbe Weise angeordnet, und bei beiden nicht mit Kiemen besetzt, zugleich auf eine sehr merkwürdige Weise, besonders bei jenen, im Larvenzustande bedeutend breiter, also Fischähnlicher, als im vollkommenen Thiere; 3) erinnert die oben angeführte platte Gestalt derselben bei vielen Arten an ihre ursprüngliche Bedeutung.

Welche Bedeutung aber haben die hintern äußern Hörner? Ihrer Lage nach scheinen sie durchaus den Kiemenbögen zu entsprechen. Bei den Larven der *Salamander* und bei *Proteus anguinus* trägt das vordere, größere Horn ein Kiemenbüschel, und man kann daher mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, daß diese Hörner die verkümmerten Kiemenbögen sind, und bei

1) Fouquet de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Halae 1816. p. 24 ff.

2) A. a. O. S. 27.

allen *Batrachiern* einige oder alle Kiemenbögen sich wirklich in sie umwandeln. Bei den *Salamandern* verschwinden zwar die drei hintern Knorpelstreifen der Larven völlig, und der brückenförmige Knorpel des ausgebildeten *Salamanders* ist nicht für ein Ueberbleibsel von ihnen anzusehen, da er schon mit ihnen zugleich bei der Larve sehr deutlich vorhanden ist. Indessen ist er wahrscheinlich auch so für ein bleibendes Rudiment der hintern Kiemenbögen anzusehen, und es ist in dieser Hinsicht sehr merkwürdig, daß gerade das ihm entsprechende Stück beim *Proteus*, welches die hinteren Kiemenbögen trägt, wie er selbst beim *Salamander*, allein knorplig ist.

Unter den höhern *Batrachiern* bleiben bei den *Kröten* zwischen dem vordern und hintern Horne auf jeder Seite zwei Vorsprünge an den Seitenwänden des mittlern Stückes übrig, welche die Ueberbleibsel der beiden vordersten Kiemenbögen zu seyn scheinen.

Ist das hintere knöcherne Horn der meisten ungeschwänzten *Batrachier* und das dritte oder hintere innere Hornpaar mehrerer *Saurier* und der *Chelonier* ein eigener, neuer Theil, oder hat er sein Analogon schon in den Fischen? Ich glaube das letztere. Bei den *Rochea* liegt an derselben Stelle an dem mittlern Stücke ein länglicher, ganz wie bei mehreren jener *Reptilien* nach außen und hinten gerichteter Knochen, der, allmählich breiter werdend, sich bis zu der vordern Gliedmaasse erstreckt, und hier mit einem kleinen einlenkt, der in entgegengesetzter Richtung zum hintern Kiemenbogen und zur Wirbelsäule verläuft. Dieser Knochen entspricht durch seine Lage sehr genau dem hintern innern Horne, und höchst wahrscheinlich hat er bei den Grätenfischen im *Schlundkopfknochen* sein Analogon.

Zwar vergleicht *Cuvier* diese Knochen mit den Zungenbeinastien (*Anat. comp.* T. III. p. 377), die nur

nach hinten gerückt wären, und ich läugne nicht, daß sich theils das Verhältniß derselben zu den Kiemen, theils die analoge Ortsverrückung der vordern Gliedmaßen als wichtige Gründe für diese Ansicht anführen lassen. Indessen scheint mir für jetzt die eben geäußerte Meinung, die Zurückführung mehrerer Knochen bei verschiedenen Thieren auf einen und denselben, um so mehr für sich zu haben, als einerseits die Kiemenhautstrahlen bei den *Knorpelfischen*, wo sie sich überall, vorzüglich aber bei den *Haifischen*, sehr deutlich finden, nicht von diesen Knochen entstehen, andererseits sich vor dem Kiemenapparat zwischen den beiden erstern Kiemenbögen ein deutlicher, wenn gleich gewöhnlich nicht beschriebener, querer Knorpelstreif befindet, der ganz die Stelle des vordern Theiles der Zungenbeinäste bei den *Grätenfischen* einnimmt. Freilich heften sich auch so die Kiemenhautstrahlen an die vordern Enden der Kiemenbögen, und man könnte annehmen, daß diese veränderte Verbindung eben von dem Zurücktreten der Zungenbeinäste herrühre, jener quere Knorpel nur der, in die Breite ausgedehnte, unter den mittlern Kiemenknochen liegende Knochen der *Grätenfische* sey, welchen einige Schriftsteller mit dem mittlern Brustbeinstück verglichen haben. Das breite Knochenstück der *Rochen* dagegen, an welches sich die in Anfrage stehenden Knochen hefteten, wäre das mittlere, mit jenem nach hinten gewichene Zungenbein der *Grätenfische*, welches sich, wie der quere Knochen, nach dem Typus des Ganzen stark in die Breite ausgedehnt hätte. Doch scheint mir gegen die Richtigkeit der von *Cuvier* vortragenen Ansicht der Umstand zu sprechen, daß bei den *Haifischen* an der gewöhnlichen Stelle vom Quadratt ein seitlicher Zungenbeinast abgeht, und sich an einem sehr ansehnlichen, breiten, platten, mittlern Knorpel heftet, außerdem aber die von *Cuvier* für die beiden

Seitenzungenbeinäste gehaltenen Knorpel, wie gewöhnlich, aus zwei Hälften gebildet, aber sich nicht an die Wirbelsäule heftend, nebst dem breiten mittlern Knorpel vorhanden sind, an den sie sich, wie bei den *Rochen*, heften. Hiedurch scheint mir die Richtigkeit meiner Ansicht zur Gewissheit erhoben zu werden.

Das mittlere Stück ist der mittlern Reihe von Knochen, oder dem einzelnen Knochen bei den *Fischen*, an welche sich die Kiemenbögen heften, analog. Dafür spricht die Verbindung aller vorhandenen Knochenpaare mit ihm. Der mittlere, breite Knochen mehrerer *Rochen* hat besonders viele Aehnlichkeit mit dem mittlern Stücke der *Chelonier*, indem er vorn in zwei Spitzen ausläuft. Denkt man sich diese vorn vereinigt, so hat man das durchlöcherite, breite, mittlere Stück von jenen auffallend vor sich. Diese große Aehnlichkeit hindert mich, dieses Stück bei den *Rochen* als dem mittlern, entweder dem Zungenbeinstücke oder dem Unterzungenknochen der *Grätenfische* analog anzusehen. Ist dieses Stück der *Rochen* aber wirklich den mittlern Kiemenknochen der *Grätenfische* und somit dem mittlern Zungenbeine der *Amphibien* analog, so wird dadurch meine eben erörterte Ansicht der Bedeutung der unbestimmten, mit ihm verbundenen Knochen bedeutend bestätigt.

Der bei einigen *Amphibien*, namentlich den *Cheloniern*, vorkommende kleine, eigne Knochen könnte vielleicht seiner Lage wegen, für das Unterzungenbein der Fische angesehen werden.

Das Zungenbein der Vögel ist weit weniger entwickelt als das der *Amphibien*; indessen lassen sich doch die meisten Theile parallelisieren. Merkwürdig ist es, daß immer der mittlere Theil, wenn gleich einfach, vor der Luftröhre zwischen beiden Hörnern mehr oder weniger lang ausgezogen, und an seinem hintern Ende

knorplig ist. Offenbar entspricht dieser hintere Theil in seinem hintern, zwischen den beiden Seitenhörnern liegenden Theile den *hintern innern Hörnern* der *Amphibien*, und es ist daher merkwürdig, daß diese bei den *Cheloniern* allgemein, wenn gleich nach einem andern Typus gebildet sind. Diese Analogie ist besonders bei einigen, z. B. den *Tauben*, auffallend, wo dieser zwischen den beiden Seitenhörnern liegende Theil einen eignen Knochen bildet, was gewöhnlich nicht der Fall ist. Unter dieser Bedingung besteht dann das mittlere Zungenbein aus drei, von vorn nach hinten auf einander folgenden Stücken. Merkwürdig, und wieder in Bezug auf die Aehnlichkeit mit den *Cheloniern* und *Rochen*, ist, daß der gewöhnlich einfach zugespitzte vorderste dieser Knochen, bei einigen, z. B. *Falco ossifragus*, fast in seiner ganzen Länge nach vorn in zwei Seitenschenkel gespalten ist. Den beiden Seitenhörnern entsprechen unstreitig die mittlern Hörner der *Amphibien*, mithin die Kiemenbögen der *Fische*.

## *Intelligenzblatt.*

### I. Zur Lehre von der thierischen Form.

I. *Cuvier* über die Zusammenfassung des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere. (Annal. du Mus. Vol. 19. 1812. p. 123 — 128.)

Herr *Geoffroy* hat durch seine Untersuchungen über die Kopfknochen der Wirbelthiere unter andern merkwürdigen Thatfachen auch die nachgewiesen, daß, mit Ausnahme des Felfentheils, alle Theile des Schläfens abwärts in der Thierreihe allmählich vom Kopfe abtreten, der Trommelfellring bei den Vögeln, Amphibien und Fischen den Quadratknochen, oder den Stiel des Unterkiefers, bildet, der Oberschnabel der Vögel fast ganz aus den Zwischenkiefern besteht, und die Oberkieferknochen äußerst klein sind. Indem ich die *Geoffroy'sche* Ansicht über die Metamorphose der Kieferknochen und einiger andern völlig annehme, glaube ich einige meiner frühern über das Stirnbein, Siebbein und Keilbein beibehalten zu können, die ich noch vor drei Jahren in einem Aufsatze über die Kopfknochen des Krokodils, mit zweckmäßigen Abänderungen, von Neuem vorgetragen habe.

Diese Ansichten sind wesentlich folgende:

1) Das Stirnbein der drei untern Wirbelthierklassen ist mehr zerfallen als bei den Säugthieren, indem seine zwei Augenhöhlenfortsätze eigne Knochen, das *vordere* und *hintere Stirnbein*, bilden.

2) Die Siebplatte fehlt, die Riechnerven treten durch Oeffnungen oder Kanäle hervor. Dagegen findet sich das  
senk-



senkrechte Blatt, knöchern, knorplig oder häutig, und trägt mit dem Augenhöhlenfortsatze des Keilbeins, der eben so allgemein ein Blatt bildet, zur Bildung der Zwischenscheidewand der Augenhöhlen bei. Auch die Augenhöhlenplatten des Riechbeins trennen, an der gewohnten Stelle liegend, Augen- und Nasenhöhle, sind aber bald häutig, bald knorplig, bald knöchern; auch liegen die wesentlichen Theile des Riechbeins, die obern Muscheln oder Zellen, wie gewöhnlich, in der Nasenhöhle, sind aber meistens knorplig. Hiernach behält das Riechbein seine Lage, seine Zusammensetzung, und seine Verrichtungen, und ist nicht zerfallen.

3) Die Keilbeinflügel sind meistens von den übrigen Theilen des Keilbeins getrennt, und bilden mit den Gaumenbeinen eine mehr oder weniger vollständige, und mehr nach innen liegende Verbindung zwischen dem Oberkiefer und dem Stiele des Unterkiefers, sey dieser nun, wie bei den Vögeln, mehreren Sauriern und Ophiidiern und allen Fischen, beweglich, oder, wie bei den Krokodilen und Schildkröten, ganz fest.

Vielfache Untersuchungen haben mich von der Allgemeingültigkeit dieser Regel überzeugt. Nach ihr kann man leicht alle Kopfknochen der Vögel, Amphibien und Fische benennen, indem jeder immer dieselbe Stelle, ungefähr dieselben Verbindungen behält, oder wenigstens die eintretenden Abweichungen nicht stärker als die bei verschiedenen Säugthieren sind, endlich, was das Wesentlichste ist, jeder Knochen dieselben Functionen behält, d. h. dieselben Höhlen bilden hilft, dieselben Muskeln sich an ihn heften, dieselben Nervenstämme durch ihn treten, wenn diese Theile vorhanden sind. Von den Nerven weiß man, daß sie nie abweichen, den Riechnerven ausgenommen, der bei den Cetaceen fehlt<sup>1)</sup>.

So bedeckt das Stirnbein, gleichviel, ob einfach, doppelt, fünf- oder sechsfach, immer den vordern Theil des Gehirns, bildet die Augenhöhle, und begleitet den

1) Auch dieser bekanntlich nach der *Jacobson'schen* Entdeckung nicht. M.

Riechnerven bis zur Nase; der innere Augenhöhlenfortsatz, das vordere Stirnbein, umfaßt immer den obern Theil der Nasenhöhle, und bildet den Nasenrand der Augenhöhle. Der äußere Fortsatz, das hintere Stirnbein, bildet den äußern Rand der Augenhöhle und trennt sie von der Schlafgrube. Das ein- zwei- und dreifache Scheitelbein bedeckt immer den mittlern Theil des Gehirns. Das einfache, doppelte, vier- oder fünffache Hinterhauptsbein umhüllt immer das verlängerte Mark und das kleine Gehirn, und enthält immer den Gelenkknopf für den obersten Halswirbel. Der Körper des Keilbeins und seine Schlaf Flügel tragen immer die mittlern Theile des Gehirns; sein, schon bei den Säugthieren getrennter Augenhöhletheil bildet immer den Grund und einen Theil der Scheidewand der Augenhöhlen, und läßt den Sehnerven durch. Diese dünne Scheidewand, deren Anfang man schon beim Sajmiri sieht, geht immer nach vorn bis zum senkrechten Riechbeinblatte. Die Augenhöhlenblätter des Riechbeins trennen immer Augen- und Nasenhöhle.

Ungeachtet größerer Verschiedenheiten in den Verhältnissen, und der Fesügkeit der Verbindungen, bieten die Antlitzknochen dieselbe Beständigkeit dar, und werden daher leicht erkannt. Nur der Schuppentheil des Schlafbeins tritt bei den Amphibien und Fischen ganz vom Schädel ab, indessen bedeckt er schon bei den Wiederkäuern das Scheitelbein von außen fast ganz, und die Schuppennath ist eine Andeutung seines nach außen Gleitens, welches nach Maafsgabe der Verkleinerung des Gehirns und der Schädelhöhle eintritt. Da die Pauke nie Antheil an der Bildung des Schädels hat, so ist es nicht auffallend, daß sie sich bei den meisten Thieren völlig absondert, der Felletheil dagegen bleibt immer in die Schädelwände eingeklebt, und nimmt immer unmittelbar den Hörnerven auf, wenn er gleich das Labyrinth nicht immer einschließt.

Künftig werde ich in besondern Abhandlungen über die wichtigsten und Schwierigsten Geschlechter der drei untern Wirbelthierklassen die Allgemeingültigkeit dieser Angaben nachweisen: für jetzt bemerke ich nur, daß

keines, selbst nicht die Knorpelflügler und die Lampre-  
fer, unftreitig das anomalfte Geschlecht, davon eine Aus-  
nahme machen.

2. G. Cuvier über die Zusammenfetzung des  
Oberkiefers der Fische, und die Be-  
nutzung derselben zur methodifchen  
Eintheilung dieser Thiere. (Mém. du Mu-  
féeum d'hist. naturelle. T. I. 1815. p. 102 ff.)

So verschieden auch die Klasse der Fische, im Gan-  
zen betrachtet, von allen übrigen ist, fo wenig leicht  
läßt sie sich bequem in Abtheilungen zerfallen. Das Ger-  
webe der Knochen, die Beschaffenheit der Athmungs-  
werkzeuge, die Stellung und Zahl der Flossen, die Be-  
schaffenheit ihrer Strahlen, welche nach und nach von  
den größten Naturforschern als Eintheilungsmittel er-  
wählt wurden, haben bis jetzt keine Methode gewährt,  
nach welcher nicht sehr ähnliche Fische getrennt, sehr  
unähnliche neben einander gestellt worden wären. Des-  
halb versuchte ich die Anwendung von bisher nicht be-  
nutzten Organen, und namentlich den Kiefern, deren  
Einfluss zwar nicht bestimmt, aber doch sehr bedeu-  
tend ist.

Bekanntlich ist beim Menschen und den Säugthieren  
das, aus den Nasenknochen, dem Oberkiefer, den Joch-  
beinen und den Gaumenbeinen gebildete Antlitz fest und  
anbeweglich an den Schädel geheftet. In den drei Klassen  
eierlegender Wirbelthiere bleiben die Antlitzknochen länger  
in einzelne Theile zerfallen, und einige werden in  
manchen Arten beweglich. Beide Abänderungen, die  
bei den Vögeln und Fischen sehr einförmig sind, bieten  
bei den Amphibien zahlreiche Verschiedenheiten in der  
Art dar, das gewissermaßen jede der drei übrigen Klas-  
sen durch manche Geschlechter dargestellt wird. Indem  
man also in dieser Hinsicht die Amphibien genau unter-  
sucht, gelangt man zu einer Vergleichung der Vögel und  
Fische unter sich und mit den Säugthieren. Hier für jetzt  
nur von der Bestimmung der schwierigsten Antlitzknochen

der Fische, nämlich dem Verhältnisse der Theile des Schlafbeins und der Gaumenbeine unter einander, mit dem Jochbein und dem zum Antlitz gehörigen Theile des Keilbeins.

Bei den Eierlegern wird immer das Schlafbein durch 4 Stücke, 1) den Zitzenknochen, 2) den Felsentheil, 3) die Pauke, und 4) die Schuppe vertreten: die beiden letztern gehören nicht mehr zum Schädel. Das Keilbein besteht im Allgemeinen aus 9 Stücken: 1) dem eigentlichen, unpaaren, 2) den beiden innern Flügelfortsätzen, 3) den beiden äußern, 4) den Schlaffortsätzen, 5) den beiden Augenhöhlenfortsätzen, die bisweilen auch unpaar sind. Das Stirnbein hat gewöhnlich auf jeder Seite 3 Stücke: 1) das eigentliche, 2) das vordere, 3) das hintere; das Hinterhauptbein immer 4: 1) das obere, 2) die beiden Seitentheile, 3) das untere oder Grundstück.

Unter allen Eierlegern kommen die Schildkröten am meisten mit den Säugethieren überein, indem alle Knochen ihres Antlitzes fest, ihre Zwischen- und Oberkiefer, Jochbein und Stirnbein dieselbe Lage und Verhältnisse haben. Da die hintern Nasenlöcher weit nach vorn liegen, wölben sich die Gaumenbeine nicht, um sie zu umfassen, haben daher nur ihren obern Theil und verdecken den Pflugschaar nicht. Die innern Flügelfortsätze platten sich, wie sie, horizontal und in derselben Ebene mit dem Keilbein ab, die äußern sind nicht getrennt, die Schlaf- und Augenhöhlenfortsätze sehr klein. Pauke, Felsen- und Zitzenheil haben ungefähr dieselbe Lage, die Pauke umfaßt das Paukenfell ganz, und umschließt den Gehörknochen. Die Hauptverschiedenheiten bestehen darin, daß 1) die Pauke allein die Gelenkfläche für den Unterkiefer bildet; 2) von der, ganz vom Schädel getrennten Schuppe nur noch der Jochfortsatz vorhanden ist, der sich einerseits mit der Pauke, andererseits mit dem Jochbein und dem hintern Stirnbein verbindet.

Auch beim Krokodil sind die Kiefern wie bei den Säugethieren gebildet, die Nasenhöhlen reichen bis zum Hinterhaupte, die Gaumenbeine und innern Flügelfortsätze bilden einen Kanal für sie, ein wahrer äußerer Flügelfortsatz geht von ihnen quer bis an den Oberkiefer, das Jochbein und das hintere Stirnbein. Das Jochbein

reicht weiter nach hinten als das hintere Stirnbein, so daß die Schlafbeinschuppe nur das Jochbein und die Pauke verbindet, der Zitzenheil erhebt sich, die Pauke bildet noch allein die Gelenkfläche.

Bei den eigentlichen *Schlangen*, z. B. *Boa*, *Coluber*, verschwindet das Jochbein, Gaumenbein und innerer Flügelfortsatz verlängern sich, und erhalten Zähne; der letztere verbindet sich mit dem Kiefer und hintern Stirnbein durch den äußern Flügelfortsatz, reicht nach hinten bis zur Pauke, lenkt sich bei den Amphisbanen mit ihr, ungefähr wie bei den Vögeln, ein. Bei beweglichem Oberkiefer ist es auch die Pauke, und wird selbst durch einen, auf dem Scheitelbein ruhenden beweglichen Zitzenknochen getragen. Die Schlaffschuppe fehlt.

Bei den eigentlichen *Eidechsen*, *Monitor*, *Iguana*, *Lacerta* u. s. w., sind die Kiefern noch fest, der äußere Flügelfortsatz verbindet den innern mit dem Kiefer, erreicht bisweilen mit dem äußern Ende das Gaumenbein, der innere verlängert sich nach hinten, bisweilen bis zur Pauke, bisweilen bleibt er hier frei, ist oft mit Zähnen besetzt: die Pauke bildet nur noch den vordern Rand des Paukenfellringes, wie bei den Vögeln, und ist bisweilen beweglich. Das Jochbein überragt das hintere Stirnbein nicht, erreicht es selbst nicht immer, dagegen erreicht es das Schlafbein, und setzt sich mit der Pauke und dem Zitzenknochen, bisweilen mit dem seitlichen Hinterhauptbein in Verbindung.

Bei den *Batrachiern*, vorzüglich den *Fröschen*, fehlt das hintere Stirnbein, der innere und äußere zusammen verschmolzene Flügelfortsatz verbinden das Keilbein mit dem Kiefer, und nach hinten mit der Pauke, der Fortsatz der Schuppe, zur Verbindung mit dem hintern Stirnbein bestimmt, bleibt frei. Der Kiefer geht hinten in das, mit der Schlaffschuppe nicht mehr verbundene aber die Pauke erreichende und, was wichtig ist, den größten Theil der Gelenkfläche für den Unterkiefer bildende Jochbein über. Das Gaumenbein verbindet quer das Keilbein, Stirnbein und vordere Stirnbein mit dem Oberkiefer, und stößt hier mit dem äußern Flügelfortsatze zusammen.

Aus einer Zusammenfetzung der Antlitzbildung der Fröfche und Schlangen erklärt ſich die der Fiſche ſehr leicht. Man braucht ſich nur die Oberkieferbeine, nur an ihrem vordern Ende, dagegen an ihrem hintern Ende und ihrem innern Rande nicht mehr, mit dem übrigen Knochengerüfte verbunden denken. Dann findet ſich das Jochbein unter dieſem, um den Unterkiefer zu tragen; das, vorn unter dem vordern Ende des Schädels liegende Gaumenbein ſetzt ſich hinten mit den beiden Flügelfortſätzen fort, die es mit dem Jochbein vereinigen, die Schlaſſchuppe und die Pauke bilden den aufſteigenden Aft des Gerüſtes, welches zu ſeiner Verbindung mit dem Schädel beſtimmt iſt. Die Schlaſſchuppe verbindet ſich immer, wie bei den Eidechſen, mit dem hintern Stirnbeine und dem Zitzenknochen, und lenkt ſich mit dem, bei den Fiſchen für das Athmen ſo wichtigen, Zungenbein ein. Die Pauke, die mit dem Gehörorgan nichts mehr gemein hat, und deren Stelle für die Verbindung mit dem Unterkiefer durch das Jochbein vertreten wird, bleibt, wie die Flügelfortſätze, eine bloſſe, eine Stelle im Gaumenbogen einnehmende Knochenschuppe.

Hiernach beſteht das vollſtändige Antlitz der Fiſche, abgesehen von den Kiemendeckeln und dem Unterkiefer, aus folgenden Knochen: 1) den *Zwiſchenkiefern*, den *Oberkiefern* der Ichthyologen; 2) den *Oberkiefern*, den *Lippenknochen* der Ichthyologen; 3) den innern *Gaumenknochen*; 4) den *Flügelfortſätzen* oder den *äußern Gaumenbeinen*; 5) der *Pauke*, welche den Gaumenbogen fortſetzen; 6) der *Schlaſſchuppe*, welche, ſich mit dem Zitzenbein und dem hintern Stirnbein verbindend, dieſen Bogen hinten mit dem Schädel einlenkt; 7) dem *Jochbein*, welches ſich nach unten endigt, und das Gelenk mit dem Unterkiefer bildet; 8) den, wie bei allen Thieren, die Naſenhöhle umgebenden *Naſenknochen*; 9) den, den Fiſchen eigenthümlichen *Unteraugenhöhlenknochen*, die, von dem Oberkieferbein oder dem Jochbein abgetrennt, der Zahl nach bedeutend variiren, und mehr oder weniger äußerlich an der Wange erſcheinen.

Da der ſogenannte Lippenknochen im Allgemeinen zahnlos iſt, ſo ſcheint die ihm gegebne Bedeutung falſch; allein, verfolgt man ihn von den *Lachſen* an durch die

übrigen Fische, so verschwindet diese Unwahrscheinlichkeit. Bei den *Forellen* nehmen die Zwischenkiefer nur ungefähr denselben Raum als bei den Säugthieren und den meisten Amphibien ein, und sind auf dieselbe Weise ohne Stiel und unbeweglich befestigt; die, wie sie, gezahnten Oberkiefer, vervollständigen den Rand des Oberkiefers bis zum Mundwinkel, die innere Zahnreihe gehört dem Gaumenbein, wie bei den Schlangen mit beweglichen Kiefern, die mittlere dem Pflugschaarbein an. Dieselbe Bildung kommt bei den *Stinten*, *Corregonen* und dem von der Lachsfamilie getrennten Geschlechte der *Curimaten* vor, ist aber mehr oder weniger abgeändert in den verschiedenen Geschlechtern, welche die Ichthyologen noch unter dem Namen *Characinus* vereinigen. Bei den eigentlichen *Clupeen* und den *Elops* findet sie sich wieder. Bei *Cl. mystus* verlängern sich die Oberkiefer, und bei *Odontognathus Lac.*, der zu der natürlichen Familie der Heringe gehört, tritt durch ihre schnappende Bewegung ihr hinteres Ende nach vorn. Eben so haben diese Bildung *Notopterus capirat Lac.* (*Clupea synura Schn.*) *Esox chirocentrus Lac.* (*Clupea dorab Gm.*) *Erythrinus Gron.* *Amia Linn.* *Polypterus Geoff.*, wo die Oberkiefer sogar, wie bei einigen Amphibien, mit dem übrigen Antlitz verwachsen sind, und in der That kommen diese Fische im Innern weit mehr mit *Clupea* als den Arten überein, denen man sie jetzt genähert hat. Der *Hecht* steht gewissermaßen zwischen diesen und den übrigen Fischen, das Zwischenkieferbein allein trägt Zähne, ist aber sehr klein, und liegt nur am Ende des Maules, die Seitenzähne des Oberkiefers stehen in den Gaumenbeinen. So sind wir zu der allgemeinen Anordnung gelangt, wo der Zwischenkiefer allein den Rand des Oberkiefers bildet, und die äußern Zähne trägt, während das Oberkieferbein eine untergeordnete Stelle einnimmt. Vermöge dieser bildet es fast immer eine Art zweiter Lippe, begünstigt das Vortreten des Zwischenkiefers, und heißt dann nicht ohne Grund *Lippenknöchel*.

So verhält es sich in der That bei weitem bei den meisten Geschlechtern, namentlich *Cyprinus*, *Cobitis* (außer *Anableps*), *Fistularia*, *Centriscus*, *Syngnathus* und *Pegasus*, deren Mundröhre nicht, wie nach *Artedi*, durch die

verlängerten Oberkiefer, sondern durch das Riechbein, die Nasenbeine und Gaumenbögen gebildet wird, während die Oberkieferbeine ihn hinten beendigen; *Atherina*, *Mugil*, *Sphyræna*, *Labrus*, *Sparus*, *Perca*, *Sciaena*, *Gasterosteus*, *Scomber*, *Coryphaena*, *Zeus*, *Chactodon*, *Scorpaena*, *Cottus*, *Trigla*, *Mullus*, *Gobius*, *Caepola*, *Blennius*, *Gadus*, *Trachinus*, *Uranoscopus*, *Callionymus*, *Pleuronectes*, *Stromateus*, *Ammodytes*, *Ophidium*, *Cyclopterus*, *Lepadogaster*, *Lophius*, welche drei Geschlechter, wegen des faserigen Baues, der Zahl und Gestalt ihrer Knochen, und der Anordnung ihrer weichen Theile, ungeachtet bei einigen Arten die Knochen später erhärten, durchaus zu den Knochenfischen gehören.

Unter dieser Menge von Fischen finden sich die, welche ihre Oberkiefer plötzlich in Gestalt eines Rohrs nach vorn schieben können, und daher zum Theil den Namen *Insidiator* u. s. w. erhalten haben. Am auffallendsten ist diese Bewegung bei *Callionymus*; *Sparus insidiator*, den ich von *Sparus* trenne und als *Epibulus* den *Labrus* nähere; *Sp. smar*, *maena* u. s. w., woraus ich ein eignes Geschlecht *Smaris* bilde; *Corycus*, was ich aus einigen Arten von *Lutjanus* bilde, *Zeus*, *Capros*, *Maeneus Lac.*, die zusammengestellt und mit *Clupea fasciata Lat.* verbunden werden müssen, welche mit *Centrogaster equula Gm.* eins ist. Selbst bei *Labrus* und *Cyprinus* finden sich Spuren, und eigentlich bei allen genannten Arten. Bei allen hat das Zwischenkieferbein außer dem Randaste des Oberkiefers einen aufsteigenden, oder einen Stiel, der mit dem Schädel nicht eingelenkt oder verwachsen ist, sondern bloß unter der Haut liegt, und in einer Art von zelligen Scheide auf der vordern Fläche des Riechbeins auf- und abgleiten kann, die bei den *Smaris* zwischen den Augen selbst bis zum Stirnbein emporsteigt. Die Länge dieses Stückes und der erwähnten Scheide bedingt die Länge der Röhre, die hervortreten kann; das Oberkieferbein aber schiebt jene und das ganze Zwischenkieferbein nach vorn, indem es sich selbst um sein oberes Ende dreht, und der Unterkiefer schiebt oder zieht, indem er sich senkt, den untern Theil des Oberkieferbeins nach vorn, damit dieses durch die erwähnte Bewegung einen Kreishogen beschreiben kann, so



dafs diese, dem Anschein nach so zusammengesetzte Bewegung durch einen einzigen Muskel, welcher dem *Kinn- und Zungenbeinmuskel* entspricht, vollzogen wird. Zurückgeführt werden die erwähnten Theile durch zwei Muskeln, welche den Schlafmuskel, wie er bei den Vögeln abgeändert ist, darstellen, d. h., von der Platte kommen, welche aus Stücken besteht, die meistens vom Schlafbein und dem Keilbein getrennt sind, und deren jeder bei *Cyprinus*, *Smaris* eine eigne Sehne, die eine für den Oberkiefer, die andre für den Unterkiefer hat, die sich dagegen bei *Zeus faber*, durch eine gemeinschaftliche, in zwei Zipfel gespaltnene Sehne an das Ober- und Unterkieferbein heften. Bei wenig beweglichem Oberkiefer, z. B. *Esox*, *Muraena*, erhält dieser keine Sehne. Nie hat das Zwischenkieferbein einen Muskel, dagegen finden sich immer 1 — 2 Muskeln, welche vom Schädel nach dem Typus der Vögel an die erwähnte Knochenplatte gehen.

Bei einigen Fischen ist das Oberkieferbein nicht blofs Lippenknochen, ohne doch die Bedingungen darzubieten, welche es bei den höhern Thieren zeigt. Zu den merkwürdigsten gehören hier die der *Welse*. Das ungefielte Zwischenkieferbein liegt unter dem vordern, breiten Schädelrande, und trägt an jedem Ende ein kleines Oberkieferbein, welches, biegsam geworden, in den längsten Bartfaden verwandelt ist. Bei einigen Untergattungen finden sich noch besondere Eigenthümlichkeiten, z. B. bei *Aspredo*, wo die Zwischenkiefer, als kleine längliche, unter der Schnauze liegende Platten an ihrem hintern Rande die Zähne tragen. *Anableps* verbindet *Silurus* mit den übrigen Fischen: die ungefielten Zwischenkiefer liegen unter dem Schnauzenrande, dieser aber besteht aus dem obern Ende der Oberkiefer, welche sich ausbreiten und berühren. Wegen mehrerer Verschiedenheiten, sowohl der hier betrachteten Theile, als anderer Organe müssen aus *Characinus* mehrere neue Geschlechter gebildet werden. Eines hat schon *Lacépède* in *Serrafalmo* getrennt. Die obern scharfen Zähne stehn blofs im Zwischenkiefer; das Oberkieferbein ist nicht mehr Lippenknochen, sondern liegt als kleine Platte quer über dem Winkel beider Kiefern. *Tetraganopterus* *Seba*, der

als Geschlecht hergestellt werden muß, und fälschlich mit *Salmo bimaculatus* verwechselt worden ist, kommt durch die Kiefern mit dem vorigen überein, hat aber oben zwei Zahnreihen, so wie sein Unterleib keinen schneidenden noch scharfen Rand. Aus den *Characinen* mit prismatischen Zähnen, z. B. *Raji* vom Nil, (*Salmo dentex* Hasselq. *S. niloticus* Forfk.) mache ich das Geschlecht *Myletes*, dessen Kiefern mit denen des vorigen übereinkommen. Bei *Hydrocynus* Cuv. sind die Oberkiefer stärker entwickelt, und die Zwischenkiefer verschoben und stark gezahnt. *Characinus dentex* Geoffr. hat zahnlose Oberkiefer, andre, *Salmo falcatatus* und *S. Odor* Bl., kleine Zähne in denselben, und nähern sich daher *Salmo fario* und *eperlanus*, von denen sie sich nur durch Mangel der Zungen- Gaumen- und Pflugschaarzähne unterscheiden. Ein andres Geschlecht, *Citharina*, bildete ich aus den *Characinen* mit nur in die Breite ausgedehnten Zwischenkiefern, deren kleine Zähne bisweilen borstenförmig sind, und deren sehr kleine Oberkiefer über dem Mundwinkel liegen. Hieher gehören *Serrasalmo Citharina* Geoffr. und *Salmo aegyptius* Gm. Eine der auffallendsten Abweichungen dieser Familie wird durch *Saurus* (wohin *Salmo saurus* Einn., *S. foetens*, *S. tumbil*, *Salmo varius* u. s. w. gehören) gebildet, deren weiter Rachen an seinem obern Rande nur einen langen, ungestielten, an einem einfachen Bande hängenden Zwischenkieferknochen trägt, und dessen Oberkiefer nur eine häutige Spur bildet. Das Geschlecht *Synodus* Lac. scheint nur aus Exemplaren von *Salmo saurus* L. gebildet, deren sehr kleine Fettflosse verloren gegangen war. Merkwürdig ist nun, daß, ungeachtet dieser auffallenden Abweichung in der Anordnung der Oberkiefer bei mehreren Lachsen, einige Fische dieser Familie ein ganz gewöhnliches Lippen-Oberkieferbein haben. So verhält es sich bei *Gasteropelecus* Risso, namentlich *G. Humboldtii*, welche mir *Argentina sphyraena* Pennant zu seyn scheint. *Xiphias* bietet eine der merkwürdigsten Abweichungen dar. Bei jungen Exemplaren findet man  $\frac{3}{4}$  der Länge des Schwertes aus den Zwischenkiefern, den hintern Theil in der Mitte aus dem Riechbein, an den Seiten aus den Oberkieferbeinen gebildet, diese fünf Knochen daher unter einander und mit dem Schädel unbe-

weglich verbunden. Dieser Bau kommt bei keinem Fische, den man mit *Xiphias* vergleichen könnte, vor, wohl zu merken, wenn man mit diesem Geschlechte nach *Bloch*, *Scomber gladius Bl.*, wohin auch wohl *Xiphias gladius Lac.* gehört, vereinigt. Auch der Schnabel von *Esox bellone*, und *E. saurus Schn.* besteht aus den Zwischenkiefern, und die Oberkiefer liegen hinten als kleine Platten an der Grundfläche. Die verwandten *Exocoeten* haben keinen Schnabel, allein die ungestielten Zwischenkiefer bilden den ganzen Rand des Oberkiefers, und die hinten liegenden Oberkieferbeine fangen an die Lippenknochenform zu zeigen. Die *Sphyaenen* haben ganz lippenknochenartige Oberkiefer, gar nichts mit den *Hechten* gemein, und kommen durch ihr Skelett, die Stacheln ihrer ersten Rückenflosse, und ihren Darmkanal nebst *Magil* und *Atherina* mit den gewöhnlichen *Dornflossern* (*Acanthopterygii*) überein. Die abweichendste, mir bekannte Bildung hat *Lepistosteus Lac.* (*Esox offeus Linn.*). Der mittlere Theil der Schnauze besteht aus den verlängerten Pflugschaar-, Nasen- und Gaumenknochen, an der Seite der Grundfläche liegen kleine, vordern Stirnbeinen vergleichbare Knochen, auf den Seiten aber auf jeder Seite eine Reihe von II Knochen, welche durch Quernäthe verbunden, alle gezahnt sind, und wovon die vordern als Zwischenkiefer, die hintern als Abtheilungen der Oberkieferbeine angesehen werden können. Hiernach habe ich sie den *Clupeen* genähert, und die Beschaffenheit der Eingeweide, welche mit denen von *Amia* und *Erythrinus* übereinkommen, hat diese Vermuthung bestätigt.

Bei den *Aalen* (*Anguilla Thunb. Muraena Bl. und Lac.*) verdicken die Oberkieferbeine, die weit kürzer als die Zwischenkiefer, breit und zellig sind, bloß die Schnauzenspitze. Bei den *Ophisuren* und *Muränen* sind sie noch kleiner und kaum merklich. Bei allen diesen Geschlechtern bildet der gezahnte Pflugschaar die Schnauzenspitze, die Zwischenkiefer fangen auf seinen Seiten an, wo sie sich einlenken, so daß man sie für die Gaumenbeine halten könnte, wenn diese nicht, wenn gleich fast bloß häutig, nach innen vorhanden wären. Den *Muränen* (*Mur. Thunb., Muraenophis Lac. Gymnothorax Bl.*) sprechen die Schriftsteller gewöhnlich die Kiemenhautstrahlen und

die Kiemendeckel ab, in der That aber sind diese Theile nur klein und mehr in der Haut verborgen als gewöhnlich, indem sie sich bei allen Arten finden. Einige, z. B. *M. colubrina*, hat sogar 25 Strahlen auf jeder Seite. Für die *Synbranchen* (*Unibranchapertura* L.) gilt dasselbe. Ihre Strahlen sind sogar verhältnißmäßig stark, allein ihre Oberkiefer so groß als bei den meisten Fischen, ihre Gaumenbeine sehr entwickelt und gezahnt, zwei Thatfachen, woraus sich das geringe Gewicht der bloßen Verhältnißverschiedenheit der Mundknochen ergibt, indem die *Synbranchen* unter allen übrigen Beziehungen zu der Familie der Aale gehören, und wenn sie gleich, wie diese, keine Vorderflossen haben, doch sehr deutliche Schulterknochen besitzen. Die *Gymnoten* weichen auf andre Art ab: die Zwischenkiefer sind aalartig, die sehr kleinen Oberkieferbeine nach hinten geworfen. Ausserdem, schon oben erwähnten *Gymnotus notopterus*, trennen wir noch von den *Gymnoten* den *Gymnotus acus* Brännich und Gmelin. In Beziehung auf die Kiefer, den Kiemenapparat, und die merkwürdigen Schwimmblasenknochen ist er ein *Ophidium*, wurde auch von den ältern Ichthyologen *Oph. imberbe* genannt. Es ist *Riffa's Notopterus fontanus*.

So wichtig auch die bisher aufgezählten Verschiedenheiten von Verhältnissen, Stellung und Verbindung der Knochen zu Bildung von Geschlechtern sind, so wenig kann man sich ihrer zu Begründung von Ordnungen und Familien bedienen, indem daraus die Trennung der ähnlichsten, die Nebeneinanderstellung der verschiedensten Thiere folgen würde.

Nur zwei Anordnungen scheinen mir hinlänglich ausgezeichnet, und mit dem übrigen Bau ganz in Uebereinstimmung, um zu äußern Zeichen für wahre natürliche Familien zu dienen.

Die erste ist weniger ausgezeichnet, bezieht sich auch auf weniger von den übrigen getrennte Geschlechter. Bei *Diodon*, *Tetrodon*, *Balistes*, *Ostracion* ist das Oberkieferbein sehr genau mit den, selbst wenig beweglichen Zwischenkiefern verwachsen, und der Gaumenbogen gleichfalls wegen der festen Verbindung des Gaumen- und Schlafbeins mit dem vordern und hintern Stirnbein

unbeweglich. Der eigne Muskel des Gaumenbogens fehlt daher hier, und nur auf den Kiemendeckel wirken die gewöhnlichen Muskeln. Die Eigenthümlichkeit wird unstreitig der Analogie zwischen diesen vier Geschlechtern sehr angemessen, aber wegen ihrer großen Entfernung von den übrigen Geschlechtern von geringer Wichtigkeit scheinen; allein diese Trennung ist nur künstlich durch Rai, Artedi und Linné bewirkt, indem sie, gegen den ersten, ein knöchernes Skelett; gegen den zweiten deutliche Kiemenstrahlen; und, gegen den letztern, ausser den Kiemen keine Lungen haben.

Die zweite Anordnung ist ausgezeichnet, sehr bestimmt, und giebt ein treffliches Merkmal für die *Chondropterygier* ab, die in der That von den übrigen Fischen durch ihren Bau deutlich getrennt sind, für die man aber bis jetzt noch keinen gemeinsamen und sie von den übrigen Fischen unterscheidenden Charakter aufgefunden hat. Dieser Charakter aber findet sich im Baue der Kiefer, und dies ist, in Bezug auf die natürliche Eintheilung dieser Klassen der wichtigste Vortheil, den mir meine Untersuchungen verschafft haben.

Der Charakter der *Chondropterygier* ist, daß ihr Oberkiefer nicht durch die Ober- oder Zwischenkieferbeine, sondern durch die *Gaumenbeine*, selbst bisweilen durch den *Pflugschaar* gebildet wird. Der *Hecht* erklärt auch diese Erscheinung, indem sein Zwischenkiefer sehr klein, die Oberkieferbeine in den Lippenrändern verborgen, und die starken und zahlreichen Zähne in den Gaumenbeinen befindlich sind. Untersucht man hierauf den *Squalus squatina*, so läßt sich die Bedeutung der Knochen leicht erkennen. Ein Knochenstück, welches an dem dem hintern Stirnbein und dem Zitzenbein entsprechenden Theile des Schädels hängt, dient zum gemeinschaftlichen Träger des Ober- Unterkiefer- und Zungenbeines. Der Ast des, bisher für das Oberkieferbein angesehenen Knochens entspricht dem Unterkiefer durch Grösse, Lage und Zähne, geht aber von seiner Verbindungsstelle mit dem erwähnten Träger schief nach vorn zu dem Theile des Schädels, welcher dem Riechbein und Pflugschaar entspricht, verbindet sich mit ihm durch Bänder, und geht noch weiter nach vorn, um sich mit dem gleich-

namigen zu verernigen. Nach innen findet sich kein mit dem Gaumenbogen zu vergleichender Theil, und außer diesen Gründen vollenden zwei kleine, auf der Seite befindliche, durch Bänder mit diesem Knochen verbundene, in der fleischigen Substanz der Lippen verborgene Stücke, die man leicht für Zwischen- und Oberkieferbeine erkennt, die Ueberzeugung, daß er selbst *Gaumenbein* ist. Bei den übrigen *Haifischen* und den *Rochen* findet sich dieselbe Anordnung, wenn gleich die Seitenstücke kleiner sind und leicht verloren gehen. Bei den *Rochen* stellt ein kleiner, in der Substanz der Nase befindlicher Knorpel den Zwischenkiefer, ein anderer, der vom äußern Rande der Nasengrube zur Brustflöße reicht, das Oberkieferbein dar. Daß die Zahl der Knochenstücke vermindert ist, indem der gemeinschaftliche Kiefer und Zungenbeinstiel, eben so der Oberkieferknochen nur aus einem Stücke besteht, während diese beiden Theile bei den übrigen Fischen aus sechs Stücken zusammengesetzt sind, beweist nichts gegen diese Ansicht. Demnach stellt der einfache Stiel die Schlagschuppe, die Pauke und das Jochbein, mein Gaumenknochen, oder der gewöhnlich sogenannte Oberkiefer, den Gaumenknochen und den äußern und innern Flügelfortsatz dar, und sie sind nur nach demselben Princip nicht durch Nähe abgetheilt, wie der ganze Schädel der *Chondropterygier*. Bei den drei obern Klassen und den gewöhnlichen Fischen geschieht die Knochenbildung durch Knochenfasern, welche von gewissen Verknöcherungspunkten aus sich strahlenförmig verbreiten, und, indem sie die der benachbarten Verknöcherungspunkte erreichen, Nähe bilden, die aber auch mit dem Alter mehr oder weniger durch Knochenansatz verschwinden. Bei den *Chondropterygiern* wird dagegen der phosphorsaure Kalk nicht in Fasern, sondern Körnern abgesetzt, die, überall gleichförmig ausgebreitet, und an einander gedrängt, gleichförmig erhärtet, sich nicht vorzugsweise anhäufen, so daß der Schädel keine Nähe, die Knochen keine Ansätze haben, und nur bewegliche Verbindungen vorhanden sind. Beim *Stör* erscheint zuerst die Neigung zur faserigen Knochenbildung, und man nimmt die Grenzen der einzelnen Knochen in einigen Gegenden des Schädels wahr; dagegen sind bei

den fälschlich sogenannten Knorpelfischen, z. B. *Tetrodon*, *Balistes*, *Lophius*, die einzelnen Knochen wie bei den übrigen Fischen vorhanden. Die Muskeln bestätigen meine Bestimmungen. Unstreitig kommt der Kieerschließer vom Oberkiefer, d. h. von Knochen, welche sich vom Gaumenbein, Keilbein und Schlafbein losgetrennt haben, und stellt daher den Schlafmuskel und die Flügel-muskeln dar. Von dem Gaumenbogen entstehen daher bei den Vögeln und Fischen zu dem Unterkiefer gehende Muskeln, dagegen entspringt bei den Fischen keiner vom Ober- oder Zwischenkieferbein.

Ist die Analogie bei den Rochen und Haifischen einmal erkannt, so läßt sie sich leicht auf die übrigen Geschlechter dieser Familie anwenden. *Polyodon Lac.* oder *Spatularia Sh.* steht ihnen zunächst, unterscheidet sich aber durch größere Entwicklung, sofern 1) der gemeinschaftliche Stiel durch ein bewegliches Gelenk in zwei Hälften getheilt ist; 2) das Oberkieferbein neben dem Gaumenknochen liegt, und fast so lang als er ist; 3) ein kleiner Kiemendeckel sich an die Grundfläche der obern Hälfte des Stiels einlenkt.

Auf ähnliche Weise ist auch beim Stör die Bildung etwas vollkommner. Der Stiel ist zweigetheilt, der Kiemendeckel hängt, aber ohne Einlenkung, am obern Stücke, die Schnauzenröhre besteht aus den, die Decke bildenden Gaumenbeinen, den unbeweglich an ihre Seite gehefteten, und den obern Rand bildenden Oberkieferbeinen, dem Unterkiefer, welcher den untern Rand ausmacht, und Spuren von Zwischenkieferbeinen, welche in der Lippen-substanz liegen. Auch hier kommt der Mundschließer vom Gaumenbogen, und liegt in einer Lücke zwischen ihm und dem Oberkieferbein. Unter und vor dem Kiemendeckel liegt ein Knochenstück, das wir bei den gewöhnlichen Fischen Zwischendeckel nennen.

*Petromyzon* und *Chimaera* entfernen sich dagegen, jeder auf eigne Weise, beide durch geringere Entwicklung von den Rochen und Haifischen. Bei *Chimaera* ersetzen bekanntlich mit Schmelz bedeckte Platten die Zähne, die obern sitzen am Schädel selbst, und können daher nur den Pflugschaarzähnen andrer Fische verglichen werden. Sofern der Oberkiefer bei ihnen hiernach mit dem Schädel

fest verbunden ist, der Unterkiefer sich mit diesem unmittelbar einlenkt, erscheinen sie den Säugthieren, Krokodilen und Schildkröten ähnlich; allein diese Ansicht erscheint irrig, sobald man bei näherer Untersuchung zu beiden Seiten des angeblichen Oberkiefers in der Substanz der Lippen drei Knorpelstücke findet, welche dem Zwischen- und Oberkieferbein und Gaumenbogen entsprechen, deren letztes bloß durch Muskeln und Bänder, ohne Gelenk verbunden ist. Der Unterkiefer lenkt sich an einen Höcker des Schädels ein, und der bei den Haifischen erwähnte Stiel trägt nur das Zungenbein und eine Spur eines Kiemendeckels. Vielleicht ist der, die Function des Stiels habende Knochen ein abgetrenntes Stück des Zungenbeins, dagegen der wahre Stiel (d. h. die Schlaffschuppe und das Jochbein), mit dem Schädel verwachsen, und trägt, wie gewöhnlich, den Unterkiefer.

*Petromyzon* steht den Haifischen durch die Bildung der Kiefern etwas näher. Der Schädel hat sehr große Aehnlichkeit mit einem Haifischschädel, dessen Riech- und Pflughaarbeintheil und der hintere Seitentheil, welcher dem hintern Stirnbein entspricht, sich stärker entwickelt hätte. Der gezähnte Knorpelring, welcher die fleischige, runde Lippe stützt, besteht aus den zu einem Stücke verschmolzenen Kiefern, deren oberer in der That dem Gaumenbogen entspricht. Auf beiden Seiten findet sich an der Verschmelzungsstelle beider Kiefern ein schlanker Knorpel, der nicht bis zum Schädel reicht, aber doch den gemeinschaftlichen Kieferstiel, oder die verbundene Schlaffschuppe und Jochbein darstellt, welche nur nicht mit dem Schädel eingelenkt sind; über dem Ringe unter dem Riechbeinvorsprunge des Schädels, nach *Duméril* (Aufsatz über die Lamprete) dem obern Löffel; ein gewölbtes Stück, sein unterer Löffel, offenbar der Zwischenkiefer; endlich auf beiden Seiten etwas nach hinten, ein längliches, schrages Stück, der Oberkieferknorpel, so daß mithin alles in der Ordnung ist. Man hat diesem Fische, noch mehr der *Myxine*, Seitenkiefern zugeschrieben, und sie dadurch den wirbellosen Thieren nähern wollen, allein nur, weil man die Längenreihe von Zähnen, welche beide Seiten der Zunge besetzen, für Kiefern hielt, was aber, da es zu vielen andern Fischen



Fischen zukommt, nicht zu jener Ansicht berechtigt. In der That haben, nach dem Gefagten, die Lampreten wahre, horizontale Kiefern, die nur unbeweglich sind. Die Myxinen scheinen an ihrer Statt nur häutige Spuren zu haben, und sich der Zunge an ihrer Stelle zu bedienen, die *Ammocoeten* haben nicht einmal einen harten Theil in der letztern, indessen sind sie dennoch nach dem allgemeinen Typus der Wirbelthiere gebildet. Den eigenthümlichen Bau der Wirbelsäule der *Petromyzons*, deren Wirbelkörper nicht getrennt sind, hat man gleichfalls für ein Unterscheidungsmerkmal von den übrigen Knorpelfischen angesehen; indessen sind schon die Bögen völlig von einander abgefondert, und auch die Körper finden sich in der That getrennt. Das Wesen dieses Baues erkennt man am Stör und *Polyodon*<sup>1)</sup>. Sie haben denselben, mit gallertiger Masse angefüllten Faserstrang, allein dieser ist in Ringe getheilt, die, beim Stör sehr deutlich, bei *Polyodon* viel dünner, aber gleichfalls sichtbar, einer gleichen Zahl von Bögen entsprechen, und die Körper darstellen. Der Gallertstrang ist die Zwischenwirbelmasse der übrigen Thiere, und man kann in Gedanken beide leicht in einander umwandeln.

Die durch *Duméril* von *Petromyzon* getrennten *Ammocoeten* könnten allein als wirbellose Thiere angesehen werden, weil ihr Skelett, ungeachtet es alle Theile des Skelettes der Wirbelthiere hat, immer bloß häutig bleibt; allein das wesentliche Merkmal der Wirbelthiere ist nicht die Anwesenheit eines festen harten innern Gerüstes, sondern die Anwesenheit eines Rückenmarkes, welches in einer Hülle eingeschlossen ist, die dem System der Bewegungswerkzeuge als Mittelpunkt dient. Verschiedenheiten der Härte, Abtheilung dieser Hülle, sind Zufälligkeiten. Das Nervensystem macht das Wesen der Thiere aus, und seine Abänderungen begründen die großen Abtheilungen derselben; die Größe und Art des

1) Gerade wie beim letztern bei *Chimaera* und im vordern Theile der Wirbelsäule auch bei den *Rochen*.

M.

Athmens die Klassen, und in dieser Hinsicht stehen die *Petromyzons* und *Ammocoeten* bei den Fischen; der Bau der Kiefern begründet die Ordnungen dieser Klassen, und durch diesen bleiben diese Geschlechter mit den *Chondropterygiern* vereinigt.

Aus dem Vorigen ergibt sich, wie ich glaube, Folgendes:

1) Bei den gewöhnlichen Fischen bestehn immer das Oberkieferbein und der Gaumenbogen aus denselben Stücken.

2) Die Lagen-, Verhältniß- und Bewegungsverschiedenheiten dieser Stücke geben gute Eintheilungsgründe für Geschlechter, nicht aber für Ordnungen ab.

3) Diese Zusammenfassung, in Verbindung mit der Verwachsung des Gaumenbogens sondert indessen die Ordnung der *Sklerodermen* streng von den übrigen ab.

4) Bei den *Chondropterygiern* ist diese Zusammenfassung weit verschiedenartiger, und namentlich bilden bei ihnen das Zwischen- und Oberkieferbein nie die wesentlichen Kauorgane, sondern sind immer nur im Rudiment vorhanden.

5) Meistens sind sie hier durch den Gaumenbogen, in der *Chimaere* durch den Pflugschaar der übrigen Fische ersetzt.

6) Da nun diese Eigenthümlichkeit des Baues allen *Chondropterygiern* zukommt, den übrigen Fischen dagegen fehlt, so muß sie ihren Ordnungscharakter abgeben.

7) *Petromyzon* und *Myxine* gehören, wie durch ihren ganzen Bau, so auch durch dieses Merkmal, zu dieser Ordnung.

8) Die Eigenthümlichkeiten ihrer Wirbelsäule finden sich auch bei andern *Chondropterygiern* wieder.

### 3. *Blainville* über den Kiemendeckel der Fische. (Bullet. de la Soc. philom. 1817. p. 104 ff.)

Der Kiemendeckel der Fische entspricht der hintern Hälfte des Unterkiefers der Amphibien. Er besteht nie aus mehr als drei, selten nur aus zwei Stücken. Von diesen liegt das wichtigste und beständigste, gewöhnlich

dreieckige, am meisten nach oben und hinten, ist durch seinen obern, ausgebreiteten und vertieften Winkel mit einem absteigenden Kopfknochen, dem viereckigen Knochen, beweglich eingelenkt; das zweite liegt vor diesem, ist gewöhnlich halbmondförmig, nach vorn ausgehöhlt, bisweilen gröfser als das erste, mit dem es sich durch ein oberes, wie durch sein unteres Horn mit dem Unterkiefergelenk verbindet; das dritte, kleinste, vielleicht bisweilen fehlende, nimmt den hintern und untern Winkel des zweiten ein, und liegt zwischen diesem und dem ersten. Nach Einigen gehört zum Kiemendeckel noch ein gröfser, fast unbeweglicher, vor dem zweiten liegender Knochen, allein dieser ist das *Jochbein*. Alle diese Stücke werden durch ein faserig - häutiges Gewebe umgeben, vervollständigt und verbunden, so dafs sie durch einen einzigen, vom seitlichen und hintern Theile des Schädels kommenden und sich an den obern Rand des Hauptstückes heftenden Muskel bewegt werden können.

Nach *Gouan* gehörten diese Knochen zum Oberkiefer, weil bei einigen Fischen der Schädelknochen bis zu den Kiemen herabsteigt, und ihnen als Deckel dient, womit auch *Geoffroy's* Ansicht, dafs das Scheitelbein sich vom Schädel trenne, und Hauptstück des Kiemendeckels werde, ziemlich übereinstimmt. *Cuvier* hat die Bedeutung des Kiemendeckels nicht berücksichtigt.

Dafs die oben angegebne Bedeutung die richtige ist, ergibt sich aus Folgendem.

1) Zum Schädel kann der Kiemendeckel nicht gehören, da er sich nicht mit ihm, sondern dem Jochbein einlenkt, hinter und nach aufsen von welchem er liegt, was nie für den Schuppentheil des Schlafbeins, oder das Scheitelbein Statt findet, da der Kiemendeckel mit dem viereckigen Knochen durch eigne Muskeln verbunden wird, was auch nie für ein, vom wahren Schädel getrenntes Knochenstück gilt, und da sich am Fischschädel alle Schädelknochen finden. Auch dem Oberkieferapparat gehört er nicht an, denn dieser besteht auch da, wo er am zusammengesetztesten ist, nie aus mehr als 4 Paaren, den Zwischenkiefern, eigentlichen Oberkiefern, vordern und hintern Gaumen- oder Flügelknochen, und alle diese Stücke finden sich sehr leicht bei den Fischen. Dafs er

kein Seitenknochen ist, bedarf keines Beweises. Da nun der Kopf der Wirbelthiere immer nur aus vier Knochenfamilien, 1) den Hirnknochen; 2) den Sinnknochen; 3) den Oberkiefer- und 4) den Unterkieferknochen besteht, und der Kiemendeckel nicht zu den drei ersten gehört, so folgt, daß er dem hintern Theile des letztern entspricht.

2) Dies ergibt sich auch direct aus einer Betrachtung des Unterkiefers in den drei höhern Wirbelthierklassen. Bei den Säugthieren besteht er immer nur aus einem Knochen, und selbst kein Ansatz deutet auf frühere Trennung des Gelenk- Kron- und Wirbelfortsatzes, die aus dem Körper hervorsprossen. Mit dem Schädel verbindet er sich ferner unmittelbar, indem vom Schlafbein kein beweglicher Zwischenknochen abgeht. Endlich ist der Unterkiefer im Gelenk gewölbt, das Schlafbein vertieft. Bei den Vögeln verhält es sich plötzlich anders. Der Unterkiefer besteht nun aus 6 Stücken, dem Zahn-, Deckel-, Rand-, Kron-, Eck- und Gelenkstück<sup>1)</sup>, die sich bald zu zwei Sammlungen, einer vordern und einer hintern, deren jede aus dreien besteht, verbinden. Außerdem tritt vom Gehörapparat ein eigner Knochen ab, der *viereckige*, der sich hier mit dem Schädel, dort mit dem Gelenktheil des Unterkiefers so verbindet, daß er gewölbt, dieser vertieft ist. Zugleich nimmt der viereckige Knochen an der innern Fläche durch ein Gelenk den Flügelfortsatz, an der äußern den Jochbogen auf. Bei den Reptilien finden sich mehrere Verschiedenheiten. Die allgemeinste Bedingung ist die Zusammensetzung des Unterkiefers aus denselben Stücken als bei den Vögeln, dagegen variirt der obere Theil des Apparates. Bei den Krokodilen und den Schildkröten ist der viereckige Knochen bloß ein absteigender Schlafbeinfortsatz, bei den wahren Sauriern und Schlangen wird er wieder an beiden Enden frei, allein bei ihnen geht, wegen der zum Verschlingen der Beute nothwendigen starken Erweiterung des Mundes, auch der Schuppentheil des Schlafbeins zur Zusammensetzung des Unterkiefers ein. Bei

1) Geoffroy Ann. du Mus.

den nackten und fischähnlichen Ophidiern ist der viereckige Knochen immer unbeweglich. Bei den Reptilien überhaupt liegt zwischen dem viereckigen Knochen und dem Oberkiefer eine Reihe von bisweilen drei Knochen, welche beide Kiefern verbindet, und einen innern Jochbogen bildet, die bisweilen, z. B. bei den Cheloniern und Krokodilen, hinten den viereckigen Knochen nicht erreicht, bisweilen in der Mitte ihrer Länge sich mit dem hier getheilten Unterkiefer einlenkt, wie beim Leguan und selbst dem Krokodil. Von den Knochen des Oberkiefers kommen hier nur die hintern Gaumenbeine in Betracht, die bisweilen bei den Fischen die ganzen Seitentheile des Antlitzes bilden, und es mit dem Kiemendeckelknochen einlenken, so das sich der vordere Theil des Unterkiefers auf ihm, wie auf einem viereckigen Knochen bewegt, ungefähr wie bei den Leguans, wo diese Verbindung so deutlich ist, das die einander entsprechenden Theile überknorpelt sind. Der Jochbogen ist der Knochen, welcher immer den wahren Kiemendeckel vorn begränzt, und daher von Cuvier der Vorkiemendeckel (*Praeoperculum*) genannt wurde. Dies ist besonders beim Krokodil, und durch die vorzugsweise an ihm Stattfindende Anheftung des Hebers des Unterkiefers deutlich.

Der Unterkiefer der Fische hat immer von den sechs obenerwähnten Knochen nur drei, das Zahn- Rand- und Deckelstück. Beim Leguan heftet sich der Heber des Unterkiefers an das Randstück, indem dieses, und nicht das Kronstück den Kronfortsatz trägt. Nimmt man nun, wie man es thun muß, an, das der Unterkiefer bei den Fischen, wie bei den zwei nächstfolgenden Klassen aus sechs Stücken bestehen muß, und findet man nur drei, so folgt, das die drei hintern verschoben und anderweitig benutzt sind. Da nun der Kiemendeckel aus 3, nicht zu einer andern Knochenammlung gehörigen Stücken besteht, so müssen diese die drei hintern darstellen. Das oberste, beständigste Stück ist das Gelenkstück, das vordere das Kronstück, das dritte das Eckstück.

3) Auch die Muskeln beweisen diesen Satz. Diese haben überhaupt weit mehr Beständigkeit, als man glaubt,

Nie ist ein Knochen, der sich vom wahren Schädel losbiegt, durch Muskeln mit diesem verbunden. Bei den Wirbelthieren bewegt sich der Unterkiefer auf dem Oberkiefer immer nur durch zwei Ordnungen von Muskeln, die unmittelbaren Niederzieher und die Heber, von welchen diese sich in eigentliche Heber und Abzieher theilen, und vorzüglich an das Jochbein und den hintern Gaumensknochen, auch an das Schuppenbein, selbst das Scheitelbein heften, und an den Kron- und Randknochen inseriren. Es giebt immer nur einen Niederzieher, den zweibäuchigen, der sich hinten und seitlich an den Schädel, vorzüglich das seitliche Hinterhauptsbein heftet, und an den Unterkiefer setzt. Da nun der Kiemendeckelmuskel alle diese Merkmale darbietet, so bestätigt er die Behauptung, daß der Kiemendeckel nur ein vom Unterkiefer getrenntes Stück ist. Die Hauptverschiedenheit ist, daß er sich an das Eckstück, nicht an das Gelenkstück heftet, indessen ist diese zu gering, um berücksichtigt zu werden.

4) Endlich erscheint der Kiemendeckel, sofern er vorzüglich beim Athmen thätig ist, auch insofern als Theil des Unterkiefers, als bei allen fischähnlichen Reptilien der Unterkiefer und das Zungenbein das Hauptorgan zu Einführung der Luft in die Lungenhöhle, mithin des Respirationsmechanismus sind.

#### 4. *Blainville* über das Skelett. (Ebendasselbst S. 109 ff.)

Das Skelett ist zugleich Hülle des centralen Nervensystems, Schutzmittel für den Haupttheil des peripherischen, und Stütze des Muskelsystems, in dessen Mitte es sich befindet. Da der wesentliche Charakter der Wirbelthiere die Lage des Rückenmarkes über dem Darmkanal ist, so entstand die Wirbelsäule durch das Bedürfnis eines Schutzes für dasselbe gegen die Außendinge. Sie wurde aber zerbrochen, weil sie zugleich Organ der Ortsbewegung seyn sollte, auf ähnliche Weise, wie die erhärtete Haut der Artikulaten gebrochen ist. Außerdem ent-

wickelten sich ähnliche, solide, deshalb gebrochene Knochenstücke zwischen den Muskeln, und der Charakter eines wahren Skelettes ist daher, sich zwischen den Muskelfasern zu befinden, durchaus, wenn es blofs der Ortsbewegung angehört, zugleich mit einer Fläche des Nervensystem zu berühren, wenn es ausserdem auch eine andre Bestimmung hat. Hieraus ergiebt sich von selbst, dafs das Skelett keine Analogie mit der erhärteten Haut der Artikulaten hat, welche in keiner Beziehung mit dem Nervensystem steht, und an deren innere Fläche sich die Muskeln heften. Hiernach zerfällt das Skelett der Wirbelthiere natürlich in zwei Theile. Der eine begreift die mittlere, symmetrische, unpaare, von dem Pflugschaar bis zum letzten Schwanzbein sich erstreckende Knochenreihe, die Wirbelsäule, den Schädel und das Heiligbein, welche nach innen den Centraltheil des Nervensystems umhüllt, nach ausen gegen die Muskeln gewandt ist, und vielleicht noch mehr dem Nerven- als dem Muskelsystem angehört, deren Theile wieder immer aus einem untern oder vordern Körper, und einem obern oder hintern Ringe bestehen, der wieder aus 2, 3, 4 Stücken gebildet seyn kann, und die sich in geradem Verhältnifs zu dem entsprechenden Theile des Nervensystems entwickelt. Der zweite, weit mehr mit der Bewegung in Bezug stehende Theil ist immer paar und besteht aus Stücken von verschiedner Anzahl, welche auf den Seiten und an verschiedenen Stellen des erstern liegen. Diese *Anhänge* (Appendices) begleiten nur den aus den Wirbeln tretenden Abschnitt des peripherischen Nervensystems, umhüllen ihn nie ganz. Die einfachen Anhänge sind die Rippen, die zusammengesetzten die Kiefern, die Sinnknochen, der Griffelknochen, die Zungenbeinäste, die gewöhnlich aus mehrern, der Länge nach auf einander folgenden Stücken bestehen, bisweilen an ihren Enden frei sind, bisweilen sich in der Mittellinie mit einander, oder einem Zwischenstück verbinden, das man bis auf einen gewissen Punkt mit den Wirbelkörpern vergleichen kann, woraus das, was man bei den Säugthieren Brustbein, den Vögeln Brustbein und Zungenbein, den Fischen Kiemenapparat nennt, besteht.

Hiernach besteht daher der Kopf der Wirbelthiere, ungefähr wie bei den Artikulaten, aus einer Reihe von Wirbeln, deren Ringe, verhältnißmäfsig zu dem entsprechenden Theile des Nervensystems entwickelt, das Schädeldgewölbe bilden; 2) aus Seitenanhängen, welche zur Vervollkommnung der Sinnorgane, von denen sie aber ganz unabhängig sind, oder dem Kauapparat, oder den Athmungswerkzeugen dienen. Auch der Stamm besteht aus einer Reihe Mittelknochen, deren letztere nur zur Bewegung dienen, und aus Anhängen, wovon die einfachen gewöhnlich zum Athmen dienen, indem sie sich mit einem mittlern Brustbein oder Brust-Zungenbein verbinden, die zusammengesetzten die Gliedmaafsien bilden. Diese unterscheiden sich von allen übrigen dadurch, daß sie mit mehrern Wirbeln zugleich in Verbindung seyn können, denen sie angehören, weil sie die ihnen entsprechenden Nervensysteme aufnehmen.

Diese mehr oder weniger neuen Ansichten wurden von mir schon in den Jahren 1814 und 1815 in den Vorlesungen, welche ich für Herrn Cuvier hielt, eben so der Akademie der Wissenschaften, in diesen letzten Jahren vorgetragen, und ich fürchte daher keines Plagiats beschuldigt zu werden, wenn vielleicht einige Uebereinkunft zwischen ihnen und denen Statt fände, die seitdem in französischen und fremden Werken erschienen sind<sup>1)</sup>.

---

1) Hiefür braucht der Verfasser nicht besorgt zu seyn! Anders aber dürfte sich sein Eigenthumsrecht gegen die früher erschienenen, namentlich deutschen Schriften verhalten. Die Analogie der Wirbel- und Schädelknochen hat *Bardin* schon 1803. (*Cours d'ét. médic. T. 1. p. XVI.*), *Oken* schon 1807 dargethan. (Bedeutung der Schädelknochen. Bamberg 1807.) Ich habe sie gleichfalls (*Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2. Heft 2. 1812 S. 74 ff.*) näher nachgewiesen, so wie auf die Analogie zwischen Wirbelsäule und Brustbein (*Ebendaf. S. 150.*) aufmerksam gemacht. Auch die Analogie der *Anhänge* der Wirbelsäule unter einander, ist von uns bei mehrern Gelegenheiten dargethan worden, so daß man also in der That nicht wohl einsehen, wie der Verf. glauben kann, sich durch seine Schlussbemerkung vor der Beschuldigung eines Plagiats gesichert zu haben. Uebrigens ist es sehr erfreulich, daß diese Ansichten,



5. *Geoffroy* über die Bedeutung des Kiemen-  
deckels der Fische. (Ebendaf. S. 125 ff.)

Das Skelett besteht aus zwei verschiedenen Knochen-  
systemen. Das eine ist eine Sammlung von Knochen,  
welche das Rückenmark und das Gehirn einschließt, und  
einigen Anhängen, wie die Wirbelrippen und Becken-  
knochen; das andre aus den Unterkiefern, dem Zun-  
genbein, dem Brustbein, und den Knochen der vier  
Glieder zusammengesetzt. Jene kann man Rücken-  
knochen, diese Bauchknochen nennen.

Diese Knochen haben in den beiden verschiedenen  
Systemen immer dieselbe Verbindung und Function, allein  
die Vereinigung beider Systeme variirt nach den Klassen.

Bei den Fischen folgen die Bauchknochen einander  
von vorn nach hinten in ununterbrochenen Schichten,  
welche sich mit den Rückenknöchern vom Munde an ver-  
einigen, daher liegen die Brustknöchern, mit den Zungen-  
bein- und den Unterkieferknöchern verbunden, unter dem  
Schädel, der Unterleib entspricht der Halsgegend der  
höhern Thiere, und sogleich darauf folgt die übrige, zum

---

wenn auch auf einem Umwege, zu uns gelangen, und nun,  
von Franzosen sich angeeignet, vermuthlich auch von denen  
im Triumph angenommen werden, denen sie früher, von *Deut-*  
*schen* vorgetragen, nicht behagten. Bei dieser Gelegenheit be-  
merke ich beiläufig, daß die knabenhaften Betrachtungen über  
die Gründe, welche diesem Archiv den Namen des *deutschen*  
verschafften, ihre Verfasser keinesweges auf den wahren Grund  
geleitet haben. Wenn man auch nicht, was doch so nahe liegt  
einsehen kann, daß der Grund davon nur das Ausprechen des  
Wunsches seyn konnte, das Archiv zu einem Sammelplatze für die  
Arbeiten deutscher Physiologen zu machen, so sollte man sich  
doch wenigstens nicht durch die öffentliche Erklärung dieser  
Unfähigkeit lächerlich, und durch Versuche, auf hämische  
Weise den Charakter des Herausgebers anzugreifen, indem man  
ihm deshalb *Eitelkeit, Pomp* und *affectirte Deutschnheit*  
andichtet, *verächtlich* machen.

Hauptbewegungsorgan benutzte Wirbelsäule. Zwei Stielknochen verbinden die Bruststücke mit dem Schädel. Bei andern verlieren diese Knochen dieses Hauptgeschäft, oder sie sind gegen das eine Ende frei, oder sie verlängern und vereinigen sich.

So wird der Griffelknochen bei den Wiederkäuern mit den Zungenbeinen eins.

Bei den Vögeln ist das Verhältniß der beiden Knochen-schichten anders. Unterkiefer und Zungenbein bilden allein die Mundöffnung von unten, alle übrigen Bauchknochen sind von hier weg nach hinten geworfen. Diese werden mit den Rückenknöcheln durch die Brustbeinrippen verbunden, welche bei den Fischen durch das Brustglied von ihnen entfernt wurden, sich daher nach hinten frei endigten. Deshalb und wegen der Rückwärts-lage der meisten Bauchknochen liegen die meisten Rückgrathsknochen weit nach vorn, daher der lange Hals der Vögel.

Die Säugthiere und Amphibien bilden eine Mittelstufe. Die Bauchschichten sind gegen die Mitte der Wirbelsäule an die Rückenschichten geheftet, und tragen zur Bildung des Stammes bei, vor und hinter ihnen liegen eine gewisse Anzahl Knochen als Hals- und Schwanzwirbel. Bei den Vögeln sind die Stielknochen des Schädels, welche die Brustknochen tragen, immer an einem Ende frei, während dies unter den Säugthieren nur für einige gilt.

Der Schläfentheil und die Stücke des Kiemendeckels lassen sich folgendermaßen bestimmen. Die Stelle, wo sich der Unterkiefer einlenkt, ist bei den Fischen aus drei Knochen, vorn dem Jochknochen, hinten dem Ringknochen, in der Mitte dem Schuppenknochen (des Schlafbeins) zusammengesetzt. Der Paukenknochen steigt bogenförmig bis zum Schädel empor, und hieß bis jetzt Vorkiemendeckel, weil er vor dem Kiemendeckel liegt, und ihn zum Theil bedeckt. Nach vorn wird der Schläfentheil der Fische durch die Pauke vervollständigt, die hier mit dem Felsen- und Zitzenknochen verbunden ist, welche zur Schädelhöhle gehören.

Dieser Schläfentheil wird zwischen dem Schlafbein, der Pauke und dem Ringknochen durch einen Knochen durchbrochen, der, und auch dies nicht immer, aufsen

nur seinen Gelenkkopf zeigt, und sich zur innern Seite des Schläfentheilcs wendet, um die Brustbeinanhänge zu tragen. Dies ist der Griffelknochen. Ueber dem Ringknochen, mithin unter seiner Membran, (dem Paukenfell, der Kiemenstrahlenhaut) liegt der Kiemendeckel, der nicht aus drei, sondern vier Knochen besteht. Diese entsprechen den vier Hörknöchelchen, so daß der unter der Schlagschuppe am meisten rückwärtsliegende, der *Hammer*, der große, unter dem Schädel liegende der *Steigbügel*, der darunter liegende der *Ambos*, der tiefste der *Linienknochen* wäre. Der Steigbügel hieß bis jetzt Kiemendeckel, die beiden letzten, welche früh verschmelzen; *Unterkiemendeckel*.

6. *Geoffroy* über die Zurückführung des knöchernen Gerüsts der Athmungswerkzeuge bei den Fischen auf dieselben Theile bei den Wirbelthieren. (Ebenda selbst 1817. Decbr. p. 185 ff.)

Der Verf. verlas in der Akademie der Wissenschaften am 18ten August, 8ten Septbr., 3ten und 10ten November 1817 drei Aufsätze: 1) über die äußern Brustknochen, oder das Brustbein; 2) über die vordern, oder das Zungenbein; 3) über die inneren, oder die Uebereinkunft des Kehlkopfes, der Luftröhre und ihrer Aeste bei den luftathmenden Thieren, mit den Kiemenbögen bei den Fischen. Hier folgt der wesentliche Inhalt des ersten.

Der Mund und die Brusthöhle der Fische sind nicht, wie *Duverney* glaubte, verschmolzen, sondern, wie immer, von einander getrennt, wenn gleich die letztere sich durch mehrere Mündungen in die erstere öffnet. Die Mundhöhle ist oben durch den Gaumentheil der Schädelgrundfläche, auf den Seiten und unten durch die Vereinigung der Kiemenbögen, nach unten durch die Speiseröhre und die beiden Paare der Schlundkopfknochen begrenzt. Die entgegengesetzten Flächen der Kiemenbögen bilden die Decke der Brusthöhle, welche unter, auf den

Seiten und etwas hinter der Mundhöhle liegt. Unten ist diese Höhle durch ein Schild, oder die Sammlung von Knochen begrenzt, welche bei allen Wirbelthieren denselben Namen des Brustbeins führen. Die Ansichten des Verfassers sind über diesen Knochen ganz dieselben, welche er früher (Ann. de Mus. Vol. X. p. 87.) vortrug, und denen zu Folge er aus einem mittlern Stück und zwei Seitentheilen besteht. Die von der Unähnlichkeit desselben mit dem Brustbein der Vögel entnommenen Gründe gegen die Richtigkeit dieser Ansicht sucht er folgendermaßen zu beseitigen.

Schon bei den *Fröschen* findet sich ein, vor dem Arm liegendes mittleres Brustbein, offenbar eine Wiederholung des knöchernen Brustbeins der Karpfen und aller Knochenfische, indem GröÙe, Verhältniß, Gestalt, Verbindungen für diese Gleichung sprechen. Die *Vögel* besitzen gleichfalls, besonders da, wo er stark entwickelt ist, einen analogen Theil in dem Vorsprunge des Brustbeins vor der Anheftung der Schlüsselbeine, der zwar früh verschmilzt, aber bei einem jungen Rothkehlchen getrennt gefunden wurde. Nicht das ganze Brustbein der Vögel, sondern nur ein Theil desselben ist vollkommen entwickelt bei den Fischen vor die Schlüsselbeine getreten.

Die Resultate des Aufsatzes sind vorzüglich folgende:

1) *Brustbein* ist ein collectiver Ausdruck, und bezeichnet eine Sammlung von Knochen, welche den untern Theil der Brusthöhle bilden, zu ihrer Zusammensetzung nothwendig sind, und mehr oder weniger thätig den Mechanismus des Athmens bestimmen, oder das Organ desselben beschützen.

2) Jedes Brustbeinstück hat einen bestimmten Charakter und eine eigenthümliche Verrichtung.

3) Jedes in Rücksicht auf die Knochenzahl vollkommen entwickelte Brustbein besteht, auÙer den unbestimmten Rippen, aus neun Stücken.

4) Diese Knochen bilden eine einfache, oder, mit Ausnahme des unpaaren Stückes, doppelte Reihe. Diesen immer einfachen Knochen kann man *Os entolter-*

nale, die übrigen in der Ordnung, wie sie von vorn nach hinten folgen, episternale, hyosternale, hyposternale und xiphisternale nennen. Dies oder die beiden ersten tragen immer das *Gelenkschlüsselbein*, welches, nach *Cuvier*, dem menschlichen Brustbein entspricht, das zweite, oder das Os entosternale, das *Schulterhaken-Schlüsselbein*, wenn dieser, nach *Cuvier* dem Schulterhaken des Menschen entsprechenden Knochen einer der Hauptknochen des Schulterblattes wird<sup>1)</sup>.

5) Das dritte und vierte Stück oder Paar, Os hyosternale und hyposternale, erleiden immer, mit Ausnahme der *Tetrodons* und *Diodons*, dieselben Veränderungen, liegen bisweilen in der Mittellinie, entfernen sich bisweilen, und lassen das Os entosternale zwischen sich treten, oder werden Anhänge des Episternale, doch ohne sich darauf zu stützen.

6) Das letzte, Os xiphisternale, schließt immer nach unten die Knochenreihe, welche den Brustbeinapparat bildet.

7) Nur die Säugethiere, Vögel und Knochenfische haben klassische Brustbeine. Die Abänderungen desselben hängen sowohl von der Organisation, als dem umgebenden, zum Athmen dienenden Element ab.

8) Das Vogelbrustbein besteht aus dem Os entosternale, welches hier am vollkommensten entwickelt ist, aus den Hyo- und Hyposternalibus, welche sich auf das erste stützen, und wieder eine unbestimmte Zahl von Brustbeinrippen tragen, außerdem vorn aus Spuren der O. episternalia, die mit zwei Höckern anfangen, und sogleich zu einem Stücke verschmelzen, hinten aus den, meistens in der Mittellinie verwachsenen Xiphisternalibus.

9) Das Fischbrustbein besteht aus denselben, Rippen in einer unbestimmten Zahl tragenden Anhängen, den Off. hyo- und hyposternalibus, einem episternale mit

1) Einige Amphibien, z. B. *Lacerta viridis*, haben drei vollständige Schlüsselbeine, das *Gabel-, Haken- und Gräteneckenschlüsselbein*.

doppeltem Kopfe, welches desto stärker entwickelt ist, da bei den Fischen keine Spur des ento- und xiphisternale übrig ist. Diese, der Einlenkung mit dem Mittelstücke beraubten Anhänge, stützen sich nebst dem Episternale auf die Zungenbeine.

10) Das Säugthierbrustbein ist sich selbst überall ziemlich gleich, besteht fast bei allen Zehenthieren aus neun auf einander folgenden und auf dieselbe Weise als die Wirbel in der Wirbelsäule, eine Reihe bildenden Knochen<sup>1)</sup>. Bei einigen findet man indessen auch nur 8, 7, 6, selbst 5 Knochen, bei den Hufthieren eine geringere Zahl, und die beiden hintern immer vereinigt.

11) Die Amphibien haben keine beständige, klassische Form. Unter ihnen entwickelt sich bei den Schildkröten das Brustbein am höchsten, die neun Stücke, woraus es hier besteht, (Ann. du Mus. T. 14. Tab. 2. 3. 4.) kann man völlig auf das O. episternale, entosternale, hyosternale, hyposternale und xiphisternale zurückführen. Das Hakenschlüsselbein stützt sich hier auf das Os entosternale.

12) Indem man diese Stücke einander nähert, und auf einander folgend annimmt, erhält man eine, wenn gleich anomale, und nur bei Menschen mit kurzer und breiter Brust vorkommende Bildung, nämlich zwei episternalia, ein entosternale, zwei hyosternalia, zwei hyposternalia und zwei xiphisternalia. Lang- und engbrüstige besitzen dagegen anfänglich neun, eine einfache Reihe bildende Stücke, die sich aber bald zu dreien verbinden.

7. E. Home über die unterscheidenden Merkmale zwischen den Eiern der Sepien und der im Wasser lebenden Schalthiere. (Aus den phil. Tr. 1817. p. 297 — 302.)

Linné und mehrere Naturforscher, selbst vergleichende Anatomen des festen Landes nach ihm, nahmen irrig

1) Nun auch ein Franzose das Brustbein der Wirbelsäule vergleicht, wird man es ja auch wohl dem Deutschen glauben!

an, daß der Bewohner des Argonauta eine Sepie sey, weil eine Art dieses Geschlechtes oft darin vorkommt. Da das Thier dieser Schale bis jetzt noch nicht gefunden worden ist, so wird es sich vielleicht nie mit Gewißheit ausmitteln lassen, ob, wie ich behauptet habe, diese Schale eine innere ist. Aus den Thatfachen, worauf sich dieser Aufsatz gründet, und welche auf der letzten Expedition aufgeammelt wurden, ergiebt sich, daß die Eier dieser Sepien keinem Wasserschalthiere angehören.

Das Blut der Jungen aller eierlegenden Thiere, muß, so lange sie sich im Ei befinden, durch die Häute oxygirt werden, allein, da bei den Schalthieren, wenn sich die Schale im Ei bildete, dieser Proceß sehr erschwert würde, so fällt die Schale des Eies erst ab, und das Junge kriecht aus, ehe sich seine eigne gebildet hat, so bei der Gartenschnecke. Die Wasserschalthiere bedürfen einen Schutz in der Periode zwischen dem Abfallen der Eischale und der Bildung der eignen Schale des Thieres, welcher den Landschalthern nicht nöthig ist: zu diesem Behuf sind ihre Eier in besondern Hüllen oder Zellen eingeschlossen. Die zelligen Nester der größern Arten kommen in allen Sammlungen vor; allein ich habe noch nirgends die vollständige Bestimmung derselben angegeben gefunden.

Ein Freund aus Ostindien sahe eine Art *Voluta* ihre Eier in Gestalt eines, der Lippe der Schale entsprechenden, einige Zoll langen Schleimstranges legen, der sogleich an dem Felsen festklebte, indem der, die Eier umgebende Schleim, sobald er in Berührung mit dem Salzwasser kam, zu einer festen faserigen Membran gerann, so daß die Eier in eine Zelle eingeschlossen wurden, das, an dem einen Ende befestigte, am andern freie Nest, frei im Wasser schwamm, das Blut der Jungen mit der Luft in Berührung kam, und diese, nachdem sie ausgekrochen waren, bis zur vollkommenen Ausbildung ihrer Schale vor den Wellen geschützt waren. Einen Theil eines ährlichen Nestes, der die Eier eines Einschalers enthält, bekam ich nachher durch Herrn Lee, von Hammer Smith aus Südkarolina. Eben so verhält sich auch das Eiernest der *Helix Janthina*, welche ihre Eier gewöhnlich auf ihre Schale legt. In diesem Falle ist jedes Ei in

einer, in andern sind mehrere in derselben Zelle enthalten. Die Eier der Landschnecke haben keine solche Nester. Im Jahr 1773 untersuchte ich diese unter *J. Hunter*, und fand Folgendes. Am 5ten August legte eine Schnecke ihre Eier und bedeckte sie mit Erde. Sie waren rund, hatten eine feste Schale, von weißer Farbe und einer gewissen Durchsichtigkeit, keinen Dotter, in der durchsichtigen Flüssigkeit einen, durch die Lupe sichtbaren kleinen Fleck. Am 9ten keine sichtbare Veränderung. Am 11ten der Fleck vergrößert, aber zu durchsichtig, als das seine Gestalt unterschieden werden konnte, und beweglich. Am 12ten sahe man den Embryo undeutlich. Am 15ten füllte der Embryo  $\frac{2}{3}$  des Eies an, doch waren seine verschiedenen Theile noch undeutlich. Am 18ten der Körper des Embryo größer, die Hülle stärker. Am 19ten fast alle Hüllen mehr oder weniger aufgelöst. Am 20sten krochen die Jungen mit völlig gebildeten Schalen aus. Am 23sten traten die Schnecken, wenn sie in Wasser gethan wurden, aus den Schalen hervor, wie erwachsene. Am 24sten verließen alle ihre Nester.

Die Sepie, welche im Argonauten vorkommt, und von Herrn *Cranoch* auf der Expedition von *Congo* gefangen ward, hatte einige Eier an den innern Theil der Schale gelegt, und, da das Thier in dem Argonauten gefunden wurde, so ergab sich, das die Eier ihm angehörten. Sie kommen ganz mit denen der *S. octopus* überein, sind durch Stiele verbunden, und unterscheiden sich von denen der Wassertestaceen durch Anwesenheit eines ansehnlichen Dotters und Mangel des zelligen Nestes. Daher muß dieses Thier als eine Art Sepie, als ein Thier ohne äußere Schale angesehen werden, welches sich der des Argonauten nur zufällig bedient.

Einige mit der vergleichenden Anatomie unbekannte Naturforscher wollen in diesen Eiern die Argonautenschale zum Theil schon gebildet gefunden haben, allein unstreitig sahen sie den ansehnlichen Dotter dafür an.



8. E. Home über den Uebergang des Eies aus dem Eierstocke in die weibliche Gebärmutter. (Aus den phil. Transact. 1817. Pars 2. p. 252—261.)

Ein Dienstmädchen von 21 Jahren kam am 7. Januar 1817, nachdem sie einige Stunden lang vom Hause abwesend gewesen, in großer Bewegung zurück. Abends wurde sie beim Auskleiden übel und überhaupt unwohl. Am folgenden Tage befand sie sich eben so. Die Zeit ihrer Menstruation war vorhanden, diese aber trat nicht ein, von nun an benahm sie sich mit einer gewissen Wildheit, und schien am Gemüth zu leiden. Am 15ten starb sie, nachdem sie am 13ten einen epileptischen Anfall mit Raserei gehabt hatte. Die Gebärmutter hatte Zeichen von Schwangerschaft, und nach dem Obigen schien sie 8 Tage vor dem Tode empfangen zu haben, indem sich beweisen liefs, das sie mehrere Tage vorher nicht mit einem Liebhaber, den sie hatte, zusammen gekommen war.

Der rechte Eierstock hatte eine kleine geriffene Oeffnung am erhabensten Theile seiner Oberfläche, die, wie sich aus einem Längendurchschnitt ergab, zu einer, mit geronnenem Blute angefüllten Höhle führte, welche von einer gelblichen, organisirten Substanz umgeben war. Die innere Fläche der Gebärmutter war mit einer Lage ausgeschwitzter Lymphe bedeckt, und zwischen den langen Fasern derselben lag völlig frei ein Ei nahe am Halfe verborgen. Es war eiförmig, zum Theil ganz weifs, zum Theil halbdurchsichtig. Nach einem kurzen Aufenthalt in Weingeist, in welchem sich übrigens die Gebärmutter schon vom Anfang an befunden hatte, wurde es ganz undurchsichtig. Der Muttermund war mit einer festen Gallert angefüllt, die beiden Gebärmutteröffnungen der Trompeten ganz offen. Das sehr kleine Ei hatte unterm Mikroskop große Aehnlichkeit mit einem Insektenei, und man bemerkte, ungeachtet noch nirgends Gefäfsse gebildet waren, zwei Punkte, welche die künftigen Stellen des Herzens und des Gehirns bezeichneten, und von welchen der eine, gegen das breitere Ende des Herzens befindliche am grölsten war. So klein es ist, so steht es zu dem von W. Hunter abgebildeten dreiwöchentlichen in einem sehr

guten Verhältniß, und würde sich wahrscheinlich, hätte die Schwangere 24 Stunden länger gelebt, mit dem umgehenden Fasergewebe verbunden haben, und auf die von *Hunter* abgebildete Weise von der Höhle der Gebärmutter abgefordert erschienen seyn.

Der gelbe Körper ist immer als ein Erzeugniß der Befruchtung, und ein bestimmtes Zeichen der Empfängniß angesehen worden; allein in diesem Falle war nicht nur der zur gegenwärtigen gehörige, sondern ein noch deutlicherer in der Mitte des Eierstockes befindlicher vorhanden. Deshalb untersuchte ich den Gegenstand genauer, und entdeckte dadurch, daß der gelbe Körper anfangs eine feste drüßige Substanz ist, worin das Ei gebildet wird. Nachdem dieses ausgestoßen ist, wird das nachher die Höhle anfüllende Blut aufgelogen, und es bleibt ein kleiner, die Stelle des Eies bezeichnender Raum übrig.

Bei der Untersuchung der Eierstöcke mehrerer jungfräulicher Leichname, wo die Scheidenklappe so vollständig war, daß an keine Schwängerung gedacht werden konnte, fand ich nicht nur deutliche gelbe Körper, sondern auch, wie hier, längs dem Rande des Eierstockes kleine, von ausgetreten Eiern übriggebliebne Räume, so daß also die Eier auch im jungfräulichen Zustande den Eierstock verlassen. Da nun nach *Cruikshank's* Versuchen die Franzen der *Fallopischen* Trompete beim brünstigen Kaninchen die Eierstöcke umfassen, wenn gleich kein Zutritt des Männchens Statt gefunden hatte, so gehen ohne Zweifel, so oft der Geschlechtstrieb eines weiblichen Säugthiers bedeutend rege wird, auch ohne Begattung ein oder mehrere Eier aus dem Eierstocke in die Gebärmutter.

Diese Thatfachen erklären den Irrthum mehrerer Physiologen, welche den gelben Körper, in welchem sich ein anderes Ei bildete, für den halten, welcher dem Ei der gerade Statt findenden Schwangerschaft entspricht, und der in der That zur Zeit der Niederkunft verschwunden ist.

Die *Fallopische* Trompete ist in geringer Entfernung von ihrem Unterleibsende ausgedehnt, wodurch sowohl die Aufnahme des Eies als des Samens begünstigt wird. Wahrscheinlich verweilt das Ei einige Tage an dieser

Stelle, um desto leichter befruchtet werden zu können. Da, nach *Hunters* Versuchen an einer in der Begattung getödteten Hündinn, wirklich der Same in die Gebärmutter gelangt, und sich kein Hinderniß seines Zutritts aus diesem zum Eierstocke findet, so muß man unstreitig annehmen, daß der Same das Ei erreicht, ehe Schwängerung Statt findet.

Die Bildung der Eier in den Eierstöcken, und das allmähliche Erscheinen derselben leitet, in Verbindung mit dem Umstande, daß die Weibchen in der warmen Jahreszeit das Männchen einmal im Monat zulassen, zu einer Ansicht von der Menstruation, welche der gewöhnlichen gerade zuwiderläuft. Dieser zufolge ist sie eine, die Gebärmutter zur Empfängniß vorbereitende Function, und, wenn eine Frau nicht bald nach der Menstruation empfing, so glaubt man, daß sie beim nächsten Mal glücklicher seyn werde. Aus dem obigen Falle aber ergiebt sich, daß diese Perioden in gar keinem Zusammenhange mit der Bildung, dem Austritte und der Befruchtung des Eies stehen. Wenn aber keine Empfängniß erfolgt, so ist die Menstruation vielleicht zur Herstellung dieser Theile nöthig, und das einzige Mittel, den bedeutenden Zufluß von Blut zu ihnen abzuleiten, der vorher Statt gefunden hatte. Wahrscheinlich ist die Menstruation auf das menschliche Weib und die Aeffinnen wegen des dichtern Gewebes ihrer Gebärmutter beschränkt. Daß die Menstruation nicht zur Empfängniß nothwendig erforderlich ist, ergiebt sich unter andern aus folgendem Falle. Eine noch nicht 17jährige Frau wurde schwanger, ungeachtet sie noch nicht menstruirte hatte; 4 Monate nach ihrer Niederkunft erfolgte die zweite Schwangerschaft; 4 Monate nach der zweiten Niederkunft zum drittenmale, die Frau abortirte aber. Hierauf menstruirte sie zu allererst einigemal, und wurde dann zum vierten Male schwanger.

Nach Herrn *Bauer*, der in mikroskopischen Untersuchungen und Zeichnungen äußerst geschickt ist, verhielt sich das Ei in dem obigen Falle folgendermaßen.

Es bestand aus einer, verhältnißmäßig beträchtlich dicken und festen Membran, die wenig durchlichtig, ganz glatt, von milchweisser Farbe war, und einen unregelmäßig eirunden Beutel von nicht völlig  $\frac{1}{20}$  Zoll Länge,

und in der Mitte  $\frac{2}{100}$  Zoll Breite bildete, an der einen Seite in der ganzen Länge einen aufgeworfenen Rand oder breite Falten hatte, an der andern dagegen fast in der ganzen Länge offen war, hier aber wie eingerissen ausfahe, indem die Ränder etwas nach innen gewandt waren, so daß das Ganze mit einer kleinen *Voluta* viele Aehnlichkeit hatte.

Auf Glas konnte man diese Membran mit einem feinen Pinsel von Kameelhaar leicht nach beiden Seiten offen entfalten, wo sich dann ein andrer Balg von nicht völlig  $\frac{18}{100}$  Zoll Länge, und  $\frac{1}{100}$  Zoll Breite in ihm fand, der sich oben (?) spitz, unten (?) sehr stumpf und abgestutzt endigte, in der Mitte dagegen etwas zusammengezogen war, und einer jungen Samenkapsel einiger Pflanzen, die nur zwei Samen enthält, ähnelte. Dieser innere Balg bestand aus einer sehr dünnen, ganz glatten Haut von ziemlicher Festigkeit, die mit einer dicken, schleimigen Substanz angefüllt schien, indem ein Eindruck ziemlich lange in ihr blieb. Sie enthielt zwei runde, undurchsichtige, gelbliche Körperchen, die nicht nur durchschimmerten, sondern sie anschwellten, so daß sie wegen des dadurch verursachten Lichtes und Schattens deutlich wurden. Ein gelinder, zwischen ihnen auf den Balg angebrachter Druck entfernte sie etwas weiter von einander, sie rückten einander aber wieder näher, als er mit etwas Feuchtigkeit benetzt wurde. Der kleine Balg hing in seiner ganzen Länge durch seinen hintern Rand fest an dem äußern, konnte wenigstens nicht durch den feinen Pinsel von ihm entfernt werden.

Bei einem Versuche, den kleinen Balg zu öffnen, um die kleinen Körperchen heraus zu befördern, wurde er mit einer feinen Nadel am obern Ende geöffnet, worauf eine honigdicke Feuchtigkeit ausfloß, und die Membran fest an der Nadel anklebte, so daß ich nicht weiter gehen konnte. Hierauf ließ man das Ganze, aus Furcht, alles zu verderben, auf Glas trocknen, wobei der kleine Balg platt wurde, und, als schmolze er, in dem äußern zusammenschraubte, selbst fast ganz verschwand, bei starkem Lichte aber doch unterm Mikroskop sichtbar blieb. Ganz getrocknet, wurde er hell gelbbraun, und lag, das

obere geöffnete, sehr genau anklebende Ende ausgenommen, frei auf dem Glase. Noch so sieht man mit einer gewöhnlichen Lupe die beiden Körperchen.

9. E. Home über die Fetterzeugung im Darmkanal der Froschlarven, (Aus den philosoph. Tr. 1816, p. 301—311.)

Die hieländischen Froschlarven sind wegen ihrer Kleinheit noch nicht in Hinsicht auf die vom Auskriechen bis zur Verwandlung in ihnen vorgehenden Veränderungen untersucht worden. Die Larve der *Rana paradoxa* ist zwar größer, doch hatte Herr Ireland, der mehrere Exemplare davon aus Surinam mitbrachte, und mir sehr gefällig mittheilte, nicht Gelegenheit, sie vor dem Hervorbrechen der Hinterfüße zu beobachten. Um die Reihe zu vervollständigen, untersuchte ich die Larve des gemeinen englischen Frosches vom Auskriechen an bis zum Zustande der Vollkommenheit. Die Gallert der Eier wurde schon früher betrachtet. (S. dieses Archiv Bd. 2. S. 534.) Die Eier selbst unterscheiden sich durch Mangel des Dotters von denen der Eidechsen und Schlangen. Die Larve scheint sich von ihrem Erscheinen an vom Schleim zu nähren, der wenig von Eiweiß verschieden ist. Anfangs bildet jedes Ei ein sechseckiges Prisma mit plattgedrückten Enden, und das Ganze eine feste Masse. Beim Auskriechen hat die Larve des Frosches auf jeder Seite des Halses zehn Fäden, oder vergängliche Kiemen, die des Salamanders drei, welche aber zusammengesetzter sind und verschwinden, wenn die innern Kiemen gebildet sind. Bei der Froschlarve verschwinden diese äußern Kiemen, sobald der Unterleib sich zu vergrößern anfängt. Der Hayfischfötus hat 24 ähnliche Fäden, so lange er im Ei enthalten ist, sie fallen aber noch vor dem Auskriechen aus.

Am 1sten April 1816 wurde Froschlaich eingesammelt. Am 15ten verließ die Larve das Ei, allein an der Stelle der Kiemenfäden fand sich nur eine sehr tiefe Einschnürung zwischen Kopf und Leib. Am 23sten waren die Fäden deutlich, am 27sten verschwunden. Im Juni fand sich eine sehr

deutliche linke, aber keine rechte Kiemenöffnung. Am 8ten Juli erschienen die Hinterfüße, allein die Zehen waren nicht abgefondert. Am 14ten Juli waren sie vollendet, auch die Vorderfüße unter der Haut ausgebildet, äußerlich aber durch keine Erhabenheit angedeutet, die Lungen waren vollständig. Die Lendengegend enthielt kein Fett. Am 16ten eine starke Kothausleerung. Am 18ten drangen die Ellbogen hervor, und der hintere Theil des Körpers hatte, wegen des, in Menge ausgestoßenen Kothes, eine schlankere Form. Am 19ten waren die Vorderfüße ganz frei, der Mund groß wie beim Frosch, der Schwanz an der Stelle, wo er nachher abgeht, eingeschnürt, der Darm enger, und so kurz als beim Frosch, in der Lendengegend etwas Oel. Am 23ten war der Schwanz abgefallen, und es blieb ein Vorsprung zurück. Das Thier verließ das Wasser. Hinter dem Darmkanal in der Lendengegend mehrere kleine häutige, leere Anhänge. Diese waren am 28sten undurchsichtiger, und die Wurzel des Schwanzes war ganz verschwunden.

Um die Zeit des Ausbruchs der Hinterfüße ist der Mund der Larve der *Rana paradoxa* sehr klein, fast rund, die Zähne sind oberhäutig, die obern überragen die untern, der ganze Speisekanal ist einförmig, geht erst vom Munde bis zum hintern Ende des Unterleibes, biegt sich dann um, macht viele kreisförmige Windungen, besteht aus festen Häuten und ist sehr eng. Auf jeder Seite befinden sich drei vollständig verschlossene Kiemen, nur auf der linken eine zu ihnen führende Oeffnung. Zur Zeit des vollendeten Wachsthum der Larve, und der vollkommenen Ausbildung ihrer Hinterfüße, was, nach Herrn Ireland, um den 14ten Tag nach dem Erscheinen derselben Statt findet, ist die Unterleibshöhle sehr groß, der Darmkanal sehr weit, die Häute desselben so dünn als Spinnweb, und durchaus mit einer weichen, beim Verbrennen nach Heu riechenden Substanz angefüllt. Hinter ihnen, längs dem hintern Theile des Unterleibes, befindet sich viel gelbes Fett in langen, dünnen, durchsichtigen Bälgen, das vorher durchaus fehlt. Die Lungen sind vollständig gebildet.

Um den 21sten Tag, wo der Mund der Larve die Gestalt des vollkommenen Froschmundes angenommen

hat, und die Vorderfüsse hervorgezogen sind, der Schwanz aber noch vorhanden ist, ist der Darmkanal um  $\frac{1}{2}$  verkürzt, seine Wände fest, wie die einer Pulsader, die äussere Fläche runzlich, und seine Höhle leer, der Magen bildet eine deutliche, durch eine Einschnürung vom Darm abgegränzte Höhle. Alle diese Theile sind von Fett umgeben, welches, mit Ausnahme der grossen Leber, den ganzen Unterleib einnimmt. Die Lungen sind voll Luft, die Kiemen ganz verschwunden. Nach 7-Tagen fällt der Schwanz, während die vorspringende Wurzel übrig bleibt, ab; um diese Zeit ist alles Fett im Unterleibe verschwunden, ausserdem keine Veränderung im Unterleibe eingetreten.

Das Ei des Frosches ist verhältnissmässig viel kleiner als bei andern Thieren derselben Klasse, hat ausserdem keinen Dotter, und es fehlt daher, ungeachtet es Substanz genug zur Bildung der Larve enthält, noch etwas zur Umwandlung von dieser in den Frosch. In der Larve bildet sich ein gröfserer Fettvorrath, als zu ihrer Erhaltung und Vergrößerung erforderlich ist, zur Bildung der noch nicht in der Larve vorhandenen Theile des Frosches, und dieses Fett scheint im Darmkanal gebildet zu werden (??). Dieser ist verhältnissmässig hier viel gröfser als in irgend einem Thiere. Bei der Larve der *Rana paradoxa* verkürzt sich der Darmkanal, nachdem er seine so sehr beträchtliche Länge erreicht hat, wenn die Umwandlung in die vollkommene Form eintritt, und merkwürdig ist es, dafs das Fett abgesetzt wird, wenn der Darmkanal seine vollkommene Länge erreicht hat, und dafs, sobald dieser sich verkürzt, weiter keines gebildet, sondern das früher erzeugte zur Metamorphose verwandt wird. Hieraus schliesse ich, dafs ein solcher Fettabsatz zu dieser erforderlich, eine solche ungewöhnliche Länge des Darmkanals zu so schleuniger Fetterzeugung nöthig, mithin der Darmkanal die Bildungsstätte des Fettes ist. (!)

Um auszumitteln, ob diese Fettablagerung deshalb, weil die weichen Theile der Larve sich nicht in Knochen und andere Theile des Frosches, die sich nicht in der Larve finden, umwandeln können, oder blofs wegen Stoffmangels nothwendig ist, hat ich Herrn Hatchett, der vor einigen Jahren die Zusammensetzung des Dotters aus

festem Oel und etwas Eiweiß ausmittlete, um seine Unterstützung. Nach ihm enthält der Froschlaich weder Dotter noch Oel, und besteht, wie schon Brande angab, aus einer zwischen Eiweiß und Gallert stehenden, vorzüglich dem erstern ähnlichen Substanz. Die Eier von *Helix* und *Limax* haben keinen Dotter, und bestehen aus Eiweiß, indem sie in Weingeist gerinnen, und unter dieser Bedingung keine Spuren von Oel zeigen. Hummercier enthalten weder Dotter noch Oel. Die letztern aber sind in frischen Zustände mit Eiweiß angefüllt, dem eine dunkelgrüne Substanz beigeimengt ist, und während das erstere durch Wärme gerinnt, wird diese lebhaft roth. Dies ist, nach Hatchett, die Farbestoffsubstanz der Schale, die nach Brande's, vor drei bis vier Jahren gemachter Entdeckung, ohne Wärme, durch Säuren geröthet wird. Diese rothe, durch Säuren erzeugte Farbe bleibt, ausser, wenn sie durch Salpetersäure hervorgebracht wurde, indem sie dann gelb wird. Verdünnte Salpetersäure, worin sie digerirt worden war, gab schwache Spuren eines phosphorfauren Salzes, welches kein phosphorfaures Kalk war. Merkwürdig ist, dass die rothe Farbe durch Kalien nicht zerstört, ja sogar ohne Säuren dadurch in demselben Grade erzeugt würde. Luft, Licht, Verdunstung der Feuchtigkeit bringen eben so Röthung dieser Substanz hervor, so dass sie dadurch mit dem Farbestoffe von *Buccinum lapillus* übereinkommt. Doch wandelt sich diese nicht weiter um; während die der Hummer nach einigen Tagen okergelb wird. Dann aber bleibet sie; wenigstens lastete sie auf Leinwand, die damit gefärbt ward, nachdem sie mehrmals in heissem Wasser gekocht und mit Seife gewaschen worden war. Hiernach ist diese Substanz von eigenthümlicher Beschaffenheit. Die Eier des Lachses und Hechtes haben keinen Dotter, und bestehen, da sie durch Wärme gerinnen, vorzüglich aus Eiweiß, enthalten aber eine geringe Menge Oel, vielleicht einen Ersatz für den Dotter. Die der Knorpelfische, der Eidechsen und Schlangen haben einen, dem der Hühner ähnlichen Dotter, dagegen enthalten die der Haifische kein wahres Eiweiß. Der Dotter der Vogeleier besteht wesentlich aus einem butterähnlichen, mit wenig Eiweiß verbundenen Oele, das



sich bei den Hühnern wie 1:5 verhält, und kann als eine sehr concentrirte Emulsion angesehen werden. In der Milch entspricht der käsig Theil dem Eiweißtheile, der Buttertheil dem Oele des Dotters. Beide unterscheiden sich dadurch, daß die Milch dünner als der Dotter ist. Mehrere eierlegende Thiere scheinen also während der Bebrütung durch eine Substanz ernährt zu werden, welche mit der ersten Nahrung der jungen lebendig gebährenden Thiere Aehnlichkeit hat, und sie ist bei jenen möglichst concentrirt, um, mit dem Thiere im Ei eingeschlossen, den möglichst kleinen Raum einzunehmen.

Die Jungen lebendig gebärender Thiere vertragen anfangs ihre spätere Nahrung nicht, und nehmen daher die Muttermilch zu sich; dagegen vertragen die Jungen eierlegender Thiere sogleich ihre eigenthümliche Nahrung, und sie scheinen daher während des Bebrütens dazu durch den Genuß einer, der Milch ähnlichen Substanz vorbereitet, und den dem Säugen entsprechenden Proceß im Ei vollendet zu werden. Herrn *Hatchett's* Versuche führen zu dem Schlusse (?), daß in den Eiern aller Thiere, deren Embryonen Knöchel haben, etwas Oel enthalten ist, das dagegen in den Eiern von solchen, welche ganz aus weichen Theilen bestehen, fehlt. Dieser wird durch die oben bemerkte Fett niederlage bei den Froschlärven vor deren Uebergange in den Froschzustand bekräftigt: wahrscheinlich ist daher eine gewisse Menge Oel zur Knochenbildung erforderlich, und die Verschiedenheit der Menge von diesem in den verschiedenen Eiern entspricht den verschiedenen Graden der Härte der Fötusknochen.

10. *Dütrochet* über die Metamorphose des Darmkanals der Insekten. (*Journal de physique etc.* Tom. 86. 1818. p. 130 ff.)

Wegen der Lücken und Irrthümer in den Schriften von *Malpighi*, *Swammerdam* und *Réaumur* über die

Metamorphose des Darmkanals der Insekten stellte ich die Untersuchungen an, deren Resultate ich hier mittheile.

1) *Lepidoptera. Bombyx mori* F. Ich untersuchte Seidenwürmer vom Augenblicke ihres Erscheinens bis zum Auskriechen des Schmetterlings. Der Darmkanal des erstern besteht bekanntlich aus einer kurzen Speiseröhre, einem weiten und langen Magen, einem geraden und sehr kurzen Darm, dessen Anfang zahlreiche Gallengefäße umgeben, der Magen aus zwei nicht verbundenen Häuten, deren äußere fleischig und an der innern Fläche zottig, die innere durchsichtig, sehr dünn und ganz zottenlos ist. Diese konnte ich, doch nur gegen das Ende des Raupenstandes, in zwei Blätter theilen. S. Fig. 5. Mit dem Anfange der Verpuppung wird das innere Blatt durch den After ausgestossen, zugleich fängt einerseits die Verkürzung des Magens, andererseits die Verlängerung der Speiseröhre und des Darms an, der Magen füllt sich mit einer weißlichen Substanz, nach 2 bis 3 Tagen ist das Gespinnst vollendet, und die, ihrer Haut beraubte Raupe erscheint als Puppe. Fig. 6. stellt den Darmkanal am ersten Tage dieser Periode dar, Schon am dritten ist der Magen möglichst zusammengezogen, die Speiseröhre und der Darm wegen äußerster Dünne kaum sichtbar, am Ende des Darms findet sich eine kleine Anschwellung, die am ersten Tage noch sichtbaren Seidengefäße sind verschwunden. S. Fig. 7. Am 4ten ist der Darm länger, nicht enger, die Endanschwellung größer geworden, und erscheint als Anfang des Blinddarms. Am 5ten ist der Darm länger, faltig, undurchsichtig, weißlich, senkt sich in den verlängerten Blinddarm von der Seite, die Speiseröhre ist nicht länger, aber weiter. S. Fig. 8. Von jetzt an verlängert sich der Darm, besonders der Blinddarm, und dieser füllt sich mit einer gelblichen Feuchtigkeit, Vom 15ten Tage s. Fig. 8. Der Magen enthält eine halbflüssige, grünliche Substanz, der Blinddarm strotzt von einer dunkelgelben Flüssigkeit, die eine, dem Aufsehn nach kreibige Substanz aufgelöst enthält, welche sich auch im Darm findet, der sich in die Mitte des Blinddarms senkt. Am 15ten bis 18ten Tage kriecht der Schmetterling aus, und giebt sogleich die im Magen und Darm enthaltenen

Substanzen von sich, wodurch sich jene beträchtlich verkleinern, der einzige Unterschied zwischen dem Darmkanal des Schmetterlings. S. Fig. 9. Hiernach zerreißt die Speiseröhre der Raupe nicht, wie *Malpighi*, unstreitig durch die außerordentliche Dünne derselben irre geleitet, angiebt.

2) *Neuroptera*. *Myrmeleon formicarium* F. Ich habe die drei Wochen dauernde Entwicklung der Puppe des Ameisenlöwen nicht Tag für Tag, sondern im Allgemeinen verfolgt. Fig. 10. stellt den, etwas schwer zu entwickelnden Darmkanal der Larve dar.

a) Ist der durchsichtige erste Magen, mit einer, wahrscheinlich von der rothen Substanz in den Fliegenköpfen stammenden rothen Gallert angefüllt. Der von ihm durch einen dünnen, kurzen Kanal getrennte zweite Magen enthält eine schwarze Flüssigkeit, ist durchsichtig und gelb, der Darm ist äußerst kurz und dünn, an seinem Anfange finden sich sechs, mit einer weissen Substanz angefüllte Gallengefäße. Immer fand ich den Darm leer. Deshalb, wegen seiner Enge, und weil man im zweiten Magen der Puppe die schwarze Substanz der Larve findet, glaube ich mit meinen Vorgängern, daß die Larve keinen After hat und keinen Koth auswirft. Bei einer ganz jungen Puppe fand ich den Darm wie Fig. 11. d) Speiseröhre, a) erster Magen, leer, klein, und in ein bloßes Rohr verwandelt, rechts findet sich ein röhrenförmiger, leerer Blinddarm c, der bei der Larve auch nicht im Rudiment vorkommt, sich also wahrscheinlich, auf Kosten der Wände des ersten Magens durch Ausprossen entwickelt hat. Oeffnet man den noch gelben zweiten Magen b, so kann man einen ganz freien, harten, weissen Cylinder hervorziehen, der eine schwarze Flüssigkeit enthält, jener die innere, nicht ausgestossene Haut, diese das Ueberbleibsel der Nahrungsmittel. Bei den spätern Puppen füllt sich der Blinddarm c mit einer grünlichen Flüssigkeit. Wahrscheinlich stellt er die obern Blinddärme mehrerer Insekten dar. Bald nach dem Auskriechen giebt das vollkommene Insekt die innere Magenhaut mit der schwarzen Feuchtigkeit durch den After von sich. Der Darmkanal

desselben unterscheidet sich wenig von dem der Puppe. S. Fig. 12.

3) *Hymenoptera*. A) Biene (*Apis mellifera*.) Ein Stück Honigwabe reicht zum Studium der Metamorphose des Darmkanals der Biene hin, indem es Larven und Puppen aus allen Perioden enthält. Der Darmkanal der Larve ist hauptsächlich ein gerader, hinten keulenförmig angeschwollener Schlauch, der fast die ganze Länge des Körpers einnimmt, und einen gelben Brei enthält, der Magen. Der Darm ist ein kurzer, dünner, wenig gewundener Faden. S. Fig. 13. Die innere Haut des Magens hängt nicht an der äußern, bildet einen blinden Sack, und setzt sich nicht in den Darm fort, der sie auch, seiner Enge wegen, nicht aufnehmen kann. Während der Verpuppung verkürzt sich der Magen, die Speiseröhre verlängert sich, im vordern Theile des Magens entsteht bald eine Einschnürung, welche die beiden Mägen der Biene trennt. Die jüngste Puppe hat keine innere Magenhaut mehr, wohl aber noch die schon eingeschlossene Larve, und offenbar wirft diese sie daher mit der äußern Haut ab, wie die Raupen durch den After. Am Magen der Puppe erscheinen (?) bald die Gallengefäße und eine Scheidung des dünnen und dicken Darms. Fig. 14. ist der Darm der Biene.

B) *Strauchwespe*. (*Polistes gallica* F.) Fig. 15. ist der Darm der Larve. Er hat, wie bei der Bienenlarve, keinen Ausgang. Der Magen besteht aus drei nicht verbundenen Häuten, deren mittlere und innerste nach hinten blinde Säcke bilden. Bei eingeschlossnen Larven fehlen die zweite und dritte. Der runde Magen der Larve verengt und verlängert sich allmählich, schnürt sich in eine vordere und hintere Hälfte ab, wovon bloß die hintere eine grauliche Substanz enthält, weshalb die vordere wohl nur ein Anhang der Speiseröhre ist. Die kleine, rundliche Anschwellung am Ende des Darmes wird Dickdarm. Beim vollkommenen Insekt (F. 16.) ist der erste Magen leer, der zweite enthält eine braune, der Dickdarm eine kreidenartige Substanz.

C) *Süßfliege*. (*Tenthreda*.) Die Art, welche ich zu keiner der beschriebnen mit Bestimmtheit rechnen kann,

lebt auf *Crataegus oxyacantha*. Im August fangen die Larven an, sich einzuspinnen. Ihr Gespinnst besteht äußerlich aus grober Seide, unter dieser aus einer festen, harten, brüchigen, aus derselben Substanz gebildeten, aber nicht gesponnenen, sondern in Schichten abgesetzten Schale. Bis zum März blieben sie als Larven in diesem Gespinnst, dann wurden sie Puppen, und im April erschienen sie als vollkommene Insekten. Fig. 17. stellt den Darm der Larve dar. Der ansehnliche Magen ist in der Mitte stark gefaltet, wodurch zwei neben einander liegende seitliche Kanäle entstehen, die innere Magenhaut ist nur gegen das Ende des Larvenzustandes deutlich. Es finden sich zwei beträchtliche, mit einer gelben Flüssigkeit angefüllte Seidengefäße. Sogleich nach dem Einspinnen verkürzt sich die Larve beträchtlich, wird dadurch gerade, statt daß sie anfangs gekrümmt lag, die Haut der Larve trennt sich, vorzüglich hinten, von der Puppenhaut, der Magen ist kleiner, nicht mehr gefaltet. Am 20sten Tage enthielt er noch seine innere Haut. Im Oktober hatte der Darmkanal die Gestalt von Fig. 19. Im Anfange des März war die Nymphe noch von der Larvenhaut umgeben, allein schon fast zur Fliege umgestaltet, der Magen ist jetzt in zwei Hälften getheilt, sehr verengt und hinten gekrümmt, der dünne Darm stark gestreckt, der dicke bildet eine runde Anschwellung. Am Ende des März wurde die Larvenhaut abgeworfen, die Nymphen blieben aber bis zum 19ten April in dem Gespinnst, worauf sie es als vollkommene Insekten verließen. Den Darmkanal stellt Fig. 20. dar. Im Thorax fanden sich zwei große, mit den seitlichen Stigmen zusammenhängende Luftsäcke.

---

Aus dem früher schon von der Larve des Ameisenlöwen, jetzt auch von der der Biene und Wespe bekannten Mangel des Afters scheint zu folgen, daß die Speisen derselben bloß nähren, gar nichts Auszuwerfendes enthalten. Wirklich ist dies auch vom Zuckerstoff bekannt, und eben so verhalten sich wohl die feinsten Theile der thierischen Flüssigkeiten, welche die Nahrung des Amei-

tenlöwen ausmachen. Schwieriger ist der Mangel des Afters bei der Larve der Wespe zu erklären, welche mit groben Pflanzen- und Thiersubstanzen genährt wird. Vermuthlich werfen diese ihre Excremente durch den Mund aus, und sind deshalb mit dem Kopfe nach unten gerichtet. Die bei den Larven der Bienenkönigin Statt findende Richtung der Zellen nach unten, hat vermuthlich dieselbe Bedeutung, da diese eine reichlichere und von der gewöhnlichen verschiedene Nahrung erhalten. Die Sägefliege bietet eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit dar. Die Seidengefäße der Larven finden sich nicht im Körper der Nymphe, sondern aufer demselben und unter der Haut der Larve, wogegen man sie bei den Raupen in dem Körper der Puppe wahrnimmt.

4) *Diptera*. Die bienenartige Fliege (*Eristalis tenax* F.) ist nur dem Aeußern nach von Swammerdam und Réaumur beschrieben. Fig. 21. stellt den Darmkanal der Larve dar. Die Speiseröhre öffnet sich in eine längliche, vom Magen c abgeschnürte Höhle b. Der Magen ist bei einer 9 Linien langen Larve 5" lang, vielfach gewunden und in den engen und kurzen Darm geöffnet. Vorn am Magen, so wie am Anfange des Darms finden sich vier Gallengefäße, wovon jene eine ungefärbte, diese eine grünliche Flüssigkeit enthalten. Der Darm hat nahe am After 16 Blinddärme, die sich beim Auswerfen des Kothes nach außen kehren. Auf beiden Seiten des Darmkanals liegen zwei längliche Körper, die desto größer sind, je näher die Metamorphose rückt, Fig. 22. Es sind an ihrem vordern Ende umgebogene Kanäle: diese enthalten eine milchige, vorzugsweise zur Ernährung der Puppe dienende Flüssigkeit. Auferdem hängen auch die obern und untern Gallengefäße mit ihnen zusammen, indem sie, äußerst zart werdend, sich auf diesen Milchkanälen verbreiten. Auf beiden Seiten liegen zwei beträchtliche Trachäen, welche durch den von Réaumur beschriebnen, im Schwanze befindlichen Luftgang mit Luft angefüllt werden. Bei den Fliegen finden sich zwei große, von Luft strotzende Kugeln, Behälter der Luft für die Trachäen. Die Speiseröhre ist dünn und lang. Der Magen hat am vordern Ende vier blinde, sehr kurze Anhänge, die vier obern Gallengefäße. Aus dem untern Ende der Speiseröhre

mit außerdem ein langer enger Gang, der zu einem Sacke führt, der mit derselben Nahrungssubstanz als der Magen angefüllt, also ein wahrer Panzen und Speisenhälter ist. Der Magen  $\alpha$  ist lang, eng, vielfach gewunden. Der Darm eng, wenig gewunden, ohne Dickdarm.

Schon 24 Stunden nach dem Einkriechen der Larve ist der leere Magen auf 2" 6" verkürzt, die Milchgänge sind halb leer. Nach 2 Tagen ist der Magen noch kürzer, die Blinddärme sind verschwunden, die oberen Gallengefäße fangen gleichfalls zu schwinden an, die Milchkanäle sind kleiner, die Trachäenmasse zusammengefallen, luftleer. Nach 4 Tagen ist der Magen nur 9" lang, die innere Haut getrennt, die Höhle  $\epsilon$  von Fig. 22. in einen blinden, langen Kanal, das Rudiment des Panzen, umgewandelt, die oberen Gallengefäße sind so kurz als bei der Fliege. Die Trachäenkörper und Milchkanäle sind verschwunden. Am 5ten Tage erscheinen die Luftsäcke, jeder hängt durch einen Kanal mit den am zweiten Tage erscheinenden großen Hörnern zusammen, der Panzenkanal ist am blinden Ende ausgedehnt.

Am 6ten Tage ist fast alles wie bei der Fliege, die am 10ten Tage vollendet ist. Das Schicksal der innern Magenwand konnte ich nicht ausmitteln.

Den erwähnten Panzen, den noch niemand bei den Insekten nachwies<sup>1)</sup>, fand ich nachher auch bei *M. vomitoria*, *M. caesar* und *Tab. bovinus* F., nur führt sein Gang in den Anfang des Magens, und er selbst besteht aus zwei runden Taschen. Réaumur (Mém. T. 4. p. 260.) hielt dieses Organ für das Herz. Unstreitig bestätigt die Entwicklung desselben aus dem Vormagen die oben geäußerte Vermuthung der Entstehungsweise des blinden Anhangs beim Ameisenlöwen.

5) *Coleoptera*. *Dytiscus marginalis*<sup>2)</sup>. Darmkanal der Larve Fig. 24.  $\epsilon$ ) kurze, haarfeine Speiseröhre;

1) Wirklich? S. Ramdohr über den Darmkanal der Insekten 1811. der diese Bildung bei dieser und andern Arten nachwies. Auch die Anordnung der *Cigale* und *Cercopis* kommt damit überein. M.

2) Im Original steht fortwährend: *Hydrophilus piceus*, indessen offenbar falsch, da die Beschreibungen durchaus nicht für diesen, genau aber für *Dytiscus* gelten. M.

a) erster, sehr weiter, gerader Magen; c) zweiter, gekrümmter, kleinerer; b) langer dünner Darm, an dessen Anfange sich vier sehr lange Gallengefäße finden, die, vielfach gewunden, am Darne liegen, und sich, anastomosirend, und so einen Kreis bildend, an derselben Stelle endigen; e) weiter Blinddarm mit einem blinden Anhang *u*; r) kurzer Mastdarm; d) After zwischen den respirirenden Schwanzanhängen, die zu den großen Trachäenstämmen führen. Mit Bestimmtheit kann ich sagen, daß ich bloß bei dieser Larve keine freie, innere Magenhaut fand. Der Darinkanal des vollkommenen Insekts bietet keine bedeutenden Verschiedenheiten dar. S. Fig. 25. a) Weite Speiseröhre; b) erster, dünnhäutiger; c) zweiter, oder Fleischmagen mit zehn harten Hornplatten; d) dritter Magen, der äußerlich überall mit, unstreitig absondernden feinen Zotten besetzt ist, die neu entstandne obere Gallengefäße sind. f) Zwölffingerdarm, an dessen Ende vier Larvengallengefäße; h) Dünndarm; i) Blinddarm mit kurzem Anhang; o) Mastdarm. Der Darinkanal des vollkommenen Insekts unterscheidet sich von dem der Larve vorzüglich nur durch die Zahl und Bildung der Mägen. Die Veränderungen geschehen folgendermaßen. Die Larve bleibt 10 Tage in der Erde, ehe sie ihre Haut abwirft. Unterdeß ändert sich ihr Bau wenig. Der Darm verkleinert sich nur, verändert aber seine Gestalt nicht. Kopf und Kauwerkzeuge treten allmählich aus den harten gleichnamigen Theilen der Larve, deren Haut sich endlich auf dem Rücken spaltet. Hierauf tritt die Puppe oder das vollkommne, nur noch sehr weichhäutige, und bloß mit Rudimenten von Flügeln und Flügeldecken versehene Insekt hervor. Der Darm hat dieselbe Form als vorher, nur ist er kleiner und ganz leer. Die beiden seitlichen Trachäenkörper sind platt und luftleer. Zehn Tage nachdem die Puppe die Larvenhaut abgestoßen hat, erscheint der Fleischmagen äußerlich, aber noch ohne Platten, und bloß durch eine Einschnürung im untern Theile des ersten Larvenmagens. Der zweite Magen der Larve, der zum dritten des Käfers wird, erscheint an der Oberfläche leicht gezottet. Alle diese Theile sind leer, nur der dicke Darm enthält etwas schwarze Substanz, vermuthlich Galle. Die beiden



beiden Trachäenkörper sind verschwunden. Am 15ten Tage erscheinen die Knorpelplatten im Fleischmagen, und die Anhänge des dritten Magens haben sich verlängert. Am 20ten Tage ist der Fleischmagen vollendet, die obern Gallengefäße haben ihre volle Länge, der dritte Magen enthält eine, vermuthlich von ihnen abgefonderte gelbe Flüssigkeit, der erste Luft. Am 40sten Tage nach dem Einkriechen der Larve, am 30sten nach Abwerfen der Haut, kommt der Käfer zum Vorschein.

### Resultate.

1) Der Darmkanal der vollkommenen Insekten, so verschieden er auch von dem der unvollkommenen sey, ist doch nur derselbe verschiedentlich abgeändert, und den neuen Nahrungsmitteln angeeignet, wie, nach Savigny's Entdeckung die Mundtheile des Schmetterlings nur die abgeänderten Mundtheile der Raupe sind.

2) Die innere Magenhaut kommt nicht bloß den Raupen zu, wenn sie gleich der Larve des *Dytiscus marginalis*, und hiernach vielleicht mehrern andern fehlt.

3) Die Haupttrachäen der Larven scheinen während der Metamorphose allgemein zu verschwinden; doch sind die des vollkommenen Insekts wahrscheinlich nur die abgeänderten Larventrachäen.

4) Bei einigen Insekten, z. B. dem Ameisenlöwen, den Dytisken, wachsen während der Metamorphose neue eigenthümliche Absonderungsgefäße aus dem Darmkanale hervor, eine höchst merkwürdige Thatfache.

5) Bei allen Larven habe ich den Fettbehälter der Raupen gefunden.

6) Bei einigen Larven fehlt der After, so wie mehrere Dipteren einen Panfen besitzen.

---

II. *Dütrochet* über die Fötushüllen. Nach dem Bericht von *Chaumeton*. (In *Leroux's Journal de méd.* T. 35. p. 49 ff.)

Die Abhandlung betrachtet 1) die Hüllen des Fötus des Vogels; 2) der Ophidier und Saurier; 3) der Batrachier; 4) des Schafes.

1. Am zweiten Tage des Bebrütens entsteht auf dem Dotter ein Gefäßraum, in dessen Mitte sich die erste Spur des Fötus befindet. Der ganze Dotter ist von einer *äußern* und einer *innern Oberhaut*, und unter dieser erst von der *Gefäßhaut* umgeben. Am 4ten Tage zerreißt der sich vergrößernde Fötus die erste Oberhaut und die Allantois tritt aus dem Körper des Fötus durch eine Oeffnung in der Mittellinie hervor. Sie enthält eine gelbliche Feuchtigkeit, den Harn, vergrößert sich schnell, zerreißt die zweite Oberhaut, gelangt unmittelbar unter die Schalenhaut, und wächst zwischen dieser und dem Eiweiß fort, so daß am 10ten Tage das ganze Ei von ihr umgeben ist, wodurch das Ei neue Häute erhält, die ihm anfangs fehlten. Die äußerste, das Chorion, dient zum Athmen, die zweite, sehr feine, entspricht *Hallers* mittlerer Haut des Säugethiereies.

Der Dotter ist nicht ursprünglich von einer Gefäßhaut umgeben, sondern diese, ein Anhang des Darms, umgiebt allmählich den Dotter, wie das Eiweiß von der Allantois eingeschlossen wird. Noch besitzt der Dotter einen, durch das Bauchfell gebildeten Bruchfack, der sehr zarte, von den Dottergefäßen stammende Gefäße hat. Der Dottergang ist deutlich hohl. Nach diesen Thatfachen athmet und nährt sich das Hühnchen anfangs bloß durch die Darmhaut des Dotters, später geschieht ersteres durch die Allantois, mithin findet erst Athmen durch den Darm, dann durch die Harnblase Statt.

2. Das Ei enthält kein Eiweiß, außerdem kommt es ganz mit dem Vogelei überein. Bei der Viper, wo es bis zum Auskriechen der Jungen im Eiergange bleibt, hat es eine sehr dünne Schale. In der Mitte der viermonatlichen Trächtigkeit verschwindet diese, und das Chorion liegt nackt im Eiergange, mit dem es leicht verwächst, und wahrscheinlich dadurch etwas von der Mutter aufnimmt.

3. Das Product der Zeugung der Batrachier ist ein wahres Ei, ohne Allantois und Nabelgefäße, in der That der Darmkanal selbst, der erst rund, dann länglich, endlich gewunden wird. Die Metamorphose geschieht nicht durch Abstoßen der die Vorderfüße bedeckenden Haut, sondern diese durchbohren, mit Haut bekleidet,

die sie bedeckende Haut, worauf bald Verwachsung der übrigen mit dieser an den Schultern erfolgt, und die Kiemen dieselbe Haut, um den viel größern Mund des Frosches zu bilden, zerreißen. Die Haut des Körpers und der Hinterfüße ist daher nicht eins mit der Haut der Vorderfüße. Die Frösche behalten ihr ganzes Leben hindurch die Schafhaut.

4. Das Ei des Schafes hat äußerlich eine gefäßlose, sich leicht abschuppende Haut, *Hunters hinfällige*, welche mit der Schalenhaut des Vogeleies übereinkommt; unter ihr das, wie die Blase, aus mehrern Schichten bestehende Chorion. Seine innere Oberhaut, welche in die Schleimhaut der Blase übergeht, ist die Allantois. Außerdem findet sich, wie bei den Vögeln, eine mittlere, mit der Schafhaut nicht verbundene, aber sie bedeckende Haut und *eine Nabelblase, die seitwärts am Dünndarm aufsitzt, wie der Dotter am Vogeldarm*, und zwei, nicht mit den Chalazen zu verwechselnde (?) lange Hörner hat. Anfangs findet sich keine Placenta, bald aber bildet sie sich, indem sich das Chorion an den, den Warzen der Gebärmutter entsprechenden Stellen röthet. Die hinfällige Haut schuppt sich ab, die verlängerten Choriongefäße durchbohren die Oberhaut, welche sie bedeckte, und die Placenten bilden sich.

12. *Blainville* über den Bau der Kiemen bei dem Fötus der Haifische. (Journ. de physique T. 86. p. 157.)

Bei unsrer Arbeit über die Familie der Selachien war vorzüglich die Bestimmung von *Blochs Squalus ciliaris* wichtig. Herr *Prevost* fand, daß das zu Berlin aufbewahrte Exemplar sehr jung, und noch im Ei enthalten war, die Fäden aus den Kiemen traten, und höchst wahrscheinlich diesen angehörten. Dies veranlaßte uns zu der, auch in unsern Vorlesungen geäußerten Vermuthung, daß wohl alle Arten diese Bildung haben möchten, und aus folgendem Schreiben von Herrit *Macartney* ergibt sich, daß er diese Beobachtung auf eine bestimmte Weise machte.

Der Fötus der Haifische besitzt, so lange er sich in seiner lederartigen Hülle befindet, äußere Kiemen. Die vorliegende Zeichnung (Fig. 26.) zeigt eine solche, um das Doppelte vergrößert. Sie bilden auf jeder Seite fünf Bündel sehr feiner Fäden, sind etwas nach innen von den Kiemenöffnungen befestigt, gehören den Kiemen an, und kommen auffallend durch Lage, Gestalt und Lebensperiode, worin sie sich finden, mit den äußeren Kiemen der Sirenen und Salamander überein. Höchst wahrscheinlich kommen sie auch bei dem Rochenfötus vor, erweisen, wie viele andere Thatfachen, die genaue Verbindung zwischen diesen Fischen und Reptilien, und zugleich die Schwierigkeit, willkürlich nach einigen Bedingungen der Organisation Klassen zu bilden.

13. Ueber den Bau des *Beluga* (*Delphinus albicans* Linn. *Delphinapterus beluga* Lacépède). Von Barclay. (Aus Thomson's Annals of philosophy. Vol. IX. p. 233 ff.)

Es wurden vorzüglich: 1) die Haut, 2) der Darmkanal, 3) die Zeugungstheile, 4) das Gefäßsystem, 5) die Athmungswerkzeuge, 6) das Skelett, 7) die Sinnorgane untersucht.

1. *Haut*. Das  $\frac{2}{3}$  Zoll dicke Schleimnetz eines 13' 4" langen Thieres bestand deutlich aus zwei Schichten, wovon die untere aus Blättern gebildet war, deren Ränder unter rechten Winkeln auf der obern standen, sich von einander trennten und wieder zusammenfloßen, und wieder aus senkrechten Fasern bestanden.

2. *Darmkanal*. Im Oberkiefer befanden sich keine Vorderzähne. Die Zunge war dick, kurz, in ihren Bewegungen sehr beschränkt, und lag weit hinten im Munde, die Speiseröhre hatte, mälsig aufgeblasen, 13" im Umfange. Es fanden sich vier Mägen, wovon der erste, größte, wie der unterste Theil der Speiseröhre, mit einer dicken, weißen Haut bekleidet war, welche mit der im Kardial-

theile des Pferdemagens überein kam. Der Darmkanal war 86<sup>4</sup> lang, ohne Blinddarm und Grimmdarm, und hielt, mäfsig aufgeblasen, 4 bis 5'' im Umfange. Die am ersten Magen befindliche Milz hatte nur die Gröfse der menschlichen <sup>3)</sup>). Das Netz lag vorzüglich zwischen den Mägen. In der fast ganz verfaulten Leber wurde die Gallenblase vergebens gesucht. Die Bauchspeicheldrüse war durch entwickelte Luft nach allen Seiten in grofse Zellen ausgedehnt.

3. *Zeugungstheile.* Die Hoden lagen nahe am After auf beiden Seiten des Darms. Die Ruthe war ohne Knochen und durch zwei Muskeln S förmig rückwärts gebogen.

4. Das Herz zeigte nichts ungewöhnliches. Die Aorte hielt über den Klappen 7 $\frac{1}{2}$ '', am Bogen 13'', auf der Wirbelsäule 6'' im Umfange. Die Lungenpulsader hielt über den Klappen 11'', dicht darüber 9 $\frac{1}{3}$ ''.

5. Das Zungenbein bestand aus 4 Knochen, der Kehlkopf aus 5 Knorpeln, wovon der Kehldeckel und die Giefsbeckenknorpel einen, gegen die Spritzlöcher gewandten Kanal bildeten. Die Luftröhre enthielt knorplige, *der in den Lungen befindliche Theil ihrer Aeste dagegen knöcherne Ringe.* Vor der Theilung in die zwei gröfsern, ging rechterseits, *wie bei andern Thieren mit vier Mägen, ein Ast von der Luftröhre ab.*

6. Der Schädel glich dem Delphinschädel. Es fanden sich 7 Hals-, 11 Rücken-, 13 Lendenwirbel. *Statt der Rippenknorpel fanden sich, wie bei den Vögeln, Knochen.* Wahre Rippen waren sechs, falsche fünf, die letzten drei blofs mit den Ende der Querfortsätze eingelenkt. Becken, hintere Gliedmaassen, Schlüsselbeine fehlten. Die Schulterblätter waren grofs.

7. Das Gehirn war faul, das Rückenmark klein, die Wirbelsäule vorzüglich mit zwei seitlichen, in einer elastischen, zelligen Haut eingeschlossenen Gefäßgeflechten angefüllt. Die Augen waren kleiner als beim Menschen.

---

3) Fand sich wirklich nur eine, oder wurden die übrigen übersehen? M.

In der Spritzhöhle fand sich keine Spur vom Baue des Geruchsorgans, und sie schien mehr Athmungs- als Geruchsorgan. Aeußeres und inneres Gehörorgan wurden vergeblich gesucht.

#### 14. Beitrag zur Geschichte der Acephalen.

Schon früher habe ich <sup>1)</sup>, später Herr *Tiedemann* <sup>2)</sup>, eine Geschichte der kopflosen Mißgeburten geliefert. Nachher hat *Béclard* denselben Gegenstand abgehandelt <sup>3)</sup>, die meisten bekannten Fälle zusammengestellt, und außerdem zehn neue beschrieben, eben so *Brera* die Geschichte eines eilften geliefert <sup>4)</sup>. Es scheint mir völlig zwecklos, erst die Beschreibungen eines jeden Falles abzudrucken, und dann die allgemeinen Resultate zu ziehen, und ich wähle daher bloß das letztere Verfahren, um hiedurch einen Nachtrag zu den frühern Arbeiten zu liefern.

Die verschiednen Mißgeburten mögen durch Zahlen so bezeichnet werden, daß die *Brera'sche* die letzte (II) ist. Nicht alle wurden anatomisch untersucht.

1) Das allgemeinste Resultat, welches einen meiner schon früher für die Hemmungsbildungen aufgestellten Sätze <sup>5)</sup> bestätigt, ist, daß fast alle diese höchst unvollkommene Mißgeburten einen regelmäßigen Zwilling begleiteten. So verhielt es sich mit Bestimmtheit bei 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11. Unter 11 Fällen also mit Bestimmtheit in 9. Von 3 und 8 ist nichts hierüber bemerkt, aber auch nicht das Gegentheil ausgesagt, und 3 war ein, lange in Weingeist aufbewahrter Fötus unbekanntem Ursprungs.

1) Beiträge zur vergleichenden Anatomie, Bd. 1, Heft 2, 1809.  
Pathologische Anatomie, Bd. 1, 1812.

2) Anatomie der kopflosen Mißgeburten, Landshut 1813.

3) Mém. sur les Acéphales. In *Leroux's Journal de médecine*, 1815, 1816.

4) Singol. Mostruosità d'un feto umano. In *Mem. di Verona*, Vol. XVII, 1815, p. 354 ff.

5) *Pathol. Anat.*, Bd. 1, S. 155 ff.

2) Nicht unmerkwürdig ist es, daß verhältnißmäßig viele, namentlich I, 6 und II, bedeutend zu früh geboren wurden. War dies der Fall, weil es Zwillinge waren, oder hat es einen tiefern Grund, die Mißbildung?

3) Nur von wenigen wird bemerkt, welcher der Zwillinge zuerst geboren wurde. Bei II war es der mißgebildete, bei 5 und 10 dagegen der regelmässige. Bei den übrigen ist die Folge nicht angegeben.

4) Ueber das *Geschlecht* läßt sich nichts Befriedigendes sagen, denn von 2, 4, 6, 9, wird dasselbe gar nicht erwähnt. Daher rührt unstreitig die bedeutende Zahl der männlichen Fälle, I, 5, 7, 8, II. Nur 3 war weiblich, 10 ganz geschlechtslos.

5) *Aeußere Form.* I, 2, 4, 5, 7, 10, II, waren völlig ohne Brustglied, dieses fand sich dagegen bei 3 und 6, 7 hatte nur rechterseits ein Rudiment davon.

Alle besaßen die Bauchglieder, doch meistens, wie gewöhnlich, die Zehen in unvollkommner Zahl, und die Füße nach innen gewandt. Der Kopf war bei I durch ein röthliches Höckerchen, eben so bei 3 durch ein Wärtchen und eine behaarte Stelle, bei 7 bloß durch die letztere Anordnung, bei 8 durch eine starke Anschwellung, bei 9 durch zwei Erhabenheiten angedeutet, deren eine, hohl, mit zwei Klappen besetzt, zu einem Kanal führte, die andre einen, mit Blut angefüllten Sack enthielt.

Die übrigen zeigten kein Kopfrudiment. Bei II verlief (sehr merkwürdig) an der vordern Körperfläche in der Mittellinie eine tiefe Längenfurche.

6) Wie gewöhnlich <sup>1)</sup> fand sich auch hier sehr allgemein, namentlich bei I, 3, 5, 6, 8, 10, II, ein reichliches, fettloses Zellgewebe unter der Haut, bei 8 war es einen Zoll dick, und außerdem fand sich hier eine gallertähnliche, bei 9 aus Zellgewebe gebildete Anschwellung im obern Theile, unstreitig die Rudimente der fehlenden Organe dieser Gegend; bei I, Bälge dieser Art unter der Haut des Unterleibes, bei II, ein ansehnlicher leerer Balg am Rücken gegen das obere Ende des Körpers.

1) A. a. O. S. 157.

7) *Innerer Bau.* Der innere Bau wurde nicht bei allen untersucht.

a) *Skelett.* Die Wirbelsäule endigte bei II mit dem fünften, bei 7 mit dem zwölften Rückenwirbel; bei 8 waren alle Rückenwirbel, bei 3 alle Wirbel mit Ausnahme der ersten gebildet; die Wirbel waren bei 7 gespalten; bei 9 fehlten die ersten 6; bei II (höchst wahrscheinlich bei allen) verengte sich der Wirbelkanal nach oben, und der obere Wirbel war verschlossen. Die Zahl der Rippen war gewöhnlich unvollkommen. I und 9 hatten ein Brustbein, welches auf eine sehr merkwürdige, an die Analogie derselben mit der Wirbelsäule erinnernde Weise bei I sogar einen kleinen, hohlen, beweglichen Knochen trug, der wieder das kleine Kopfrudiment unterstützte. Sehr merkwürdig ist es für die Bedeutung der Gliedmaßen, daß bei 7 von dem obersten Wirbel auf jeder Seite eine senkrechte Rippe abging, welche sich mit dem vordern Theile des Hüftbeinkammes verband. Bei 10 wird außer den Hüftbeinen, nur in der obern Gegend des Unterleibes ein knöcherner Ring angegeben.

Die untern Gliedmaßen hatten in demselben Verhältniß zu wenig Knochen, als die Zehen unvollkommen waren.

b) *Nervensystem.* Das Rückenmark war bei 3, 7 und II gut ausgebildet, so weit die Wirbelsäule reichte, und gab die gewöhnlichen Nerven. Bei II zog sich das Rückenmark allmählich nach oben zusammen, und ging hier in den fünften Zwischenrippennerven über. Im Unterleibe fanden sich Knoten, Fäden und Gangliennerven.

c) *Eingeweidehöhle.* Die Eingeweidehöhle war nur bei 3 durch ein Zwerchfell in Brust- und Bauchhöhle getheilt.

d) *Gefäßsystem.* Das Herz fehlte bei 1, 2, 5, II, bestimmt.

Bei 3 fand sich über dem Zwerchfell ein kleiner länglicher Körper, wahrscheinlich ein Rudiment des Herzens, der aber nicht mit dem Gefäßsystem in Verbindung stand; bei 9 auf der linken Seite der obern Gegend



der Eingeweidehöhle zwei, mit klappenartigen Falten versehene Höhlen, die wohl kaum mit einem Herzen verglichen werden können; bei 10 soll selbst das ganze Gefäßsystem gefehlt haben, doch ist der Grund, daß nur in der Nabelgegend Blut gefunden wurde, nicht hinreichend.

Bei 3 fanden sich vier Gefäßstämme im Nabelstrange, zwei Nabelpulsadern und zwei Blutadern, deren eine sich in der Brust endigte, die andre nach unten drang, die untere Hohlader bildete, mit der ersten in der Brust zusammenfloß, und zugleich ein Brustglied verfahe; bei 5 endigte sich die Nabelblutader in der rechten Niere; bei 7 fand sich eine Nabelblut- und Pulsader. Die letztere verbreitete sich als Aorta nach oben, unten, und an den Eingeweiden, die erstern endigten sich, nach Abgabe verschiedener Aeste, in der rechten Schenkelblutader. Außer ihr fand sich ein unterer Hohlvenenstamm. Auch 8 hatte eine Nabelblut- und Pulsader, welche sich in Stämme fortsetzten, die sich in dem Körper verzweigten. Bei 9 gingen aus einer lungenartigen, in der Brust enthaltenen Substanz Gefäße, welche sich in die Armrudimente begaben, außerdem fanden sich eine Aorte und Hohlader, die sich in der Brust verloren. Ungeachtet bei 10 der Nabelstrang regelmäÙig gebildet war, sollen doch, wie schon bemerkt, die GefäÙe im Körper selbst gefehlt haben. Bei 11 verliefen neben der Aorte zwei Venenstämme, die sich unten in der Lendengegend verbanden, und zugleich hier, die rechte unmittelbar, in die Nabelvene übergingen. Diese nahm noch die Nieren-, Gekrös- und Hüftblutader auf. Die Aorte theilte sich in die Zwischenrippen-, Nieren-, untern Gekrös- und Hüftpulsadern, mit welchen die beiden Nabelpulsadern entstanden. Jede Niere erhält, nach dem Kupfer, zwei Pulsadern.

Nirgends finde ich eine weite, die Stelle des Herzens vertretende Anastomose zwischen dem Venen- und Arterienystem erwähnt, und höchst wahrscheinlich ging daher, wenn nicht eine solche vorhanden war, das Blut entweder durch die Nabelpulsadern zum Körper, durch die Nabelblutader dagegen zur Nachgeburt, oder, wenn es in diesen GefäÙen seinen gewöhnlichen Weg nahm, so wurde es durch die Venen zu den Organen, durch die

Arterien dagegen von denselben weggeführt. Außerdem könnte man, um die gewöhnliche Ordnung beizubehalten, seine Zuflucht nur zu der unwahrscheinlichen Annahme nehmen, daß einige kleine Zweige des Venensystems das Blut in einige Zweige der Aorte führten, und diese also aus ihr wie die Aorte aus den Kiemenvenen der Fische entstand. In Ermangelung der Leber senkte sich die Pfortader in die Nabelvene.

e) *Lungen.* Die Lungen fehlen, wie das Herz, bei fast allen. Nur bei 1 und 9 vertrat ihre Stelle vielleicht ein reichliches, gefäßreiches Zellgewebe in der obern Gegend der Eingeweidhöhle. Auch bei 11 war an die innere Fläche der Rippen ein dichtes, in der Mitte einen kleinen Balg enthaltendes Zellgewebe befestigt.

f) *Verdauungssystem.* Der kurze *Darm* war oben blind geendigt bei 1, 3, 7, 8, 9. Bei 9 war das blinde Ende ein Theil des Dünndarms. Bei 10 war der Darm dünn und nicht hohl, von der Härte einer Feder. Bei 11 wird bestimmt nur ein Theil des Dickdarms als anwesend angegeben. Bei 5 wird einer Speiseröhre und eines Magens, die, wie der Darm, äußerst dünn waren, erwähnt. Merkwürdig ist es, daß bei verhältnißmäßig vielen, namentlich vier, ein Theil des Darms im Nabelstränge lag.

*Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse* fehlten bei 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10. Bei 1 fehlte Leber und Milz, die Bauchspeicheldrüse dagegen war, sonderbar genug, vorhanden.

g) *Harnsystem.* Das Harnsystem war bei 1, 4, 7, 8, 11 vollkommen vorhanden; doch bei 7 beide Nieren verschmolzen.

Bei 3 fanden sich zwei große Nieren, wovon die eine im Becken lag. Bei 9 und 10 fehlten die Nieren. Hier und bei 3 wird der Blase nicht erwähnt. Unter den Organen des Harnsystems werden nur bei 1 die Nebennieren bestimmt als anwesend angegeben. Bei 11 fehlten sie, ungeachtet der Anwesenheit des Harnsystems, völlig.

h) *Geschlechtstheile.* Bei 3 fand sich die Gebärmutter und ihre Anhänge; bei 5, 7, 8, 11, gut ausgebildete

männliche Zeugungstheile. Es ist schon oben bemerkt, daß die Angaben über diese Organe höchst unvollkommen sind.

Erst nachdem ich aus den eignen *Béclard'schen* Fällen das Vorstehende zusammengestellt hatte, erhielt ich den Schluss des Aufsatzes, worin der Verfasser die Resultate der einzelnen Thatfachen, welche er sehr fleißig zusammengetragen hatte, liefert. Sie unterscheiden sich nicht wesentlich von denen, welche ich früher erhalten und bekannt gemacht hatte, und sind folgende:

- 1) Alle (?) Acephalen sind Zwillinge;
- 2) Alle ermangeln des Kopfes, oder des Kopfes, des Halses und der Arme; oder des Kopfes, des Halses, der Arme, der Brusthöhle, und zugleich mehrerer Eingeweide, namentlich des Herzens; oft einiger Theile der Zehen, der Füße, selbst eines Bauchgliedes.
- 3) Alle haben gegen das obere Ende des Körpers bedeutende Ungleichheiten,
- 4) Alle haben ein Rückenmark, das bisweilen verdorben ist, und eine mehr oder weniger alienirte Wirbelsäule,
- 5) Ihre Bewegungsorgane bestehen in einigen Muskeln, deren Ausbildung mit dem Zustande des Rückenmarkes in Verhältniß steht, wogegen die Knochen, vorzüglich in den untern Gliedmaßen, diesem Gesetze weniger unterworfen scheinen.
- 6) Herz und Lungen fehlen immer (?), selbst bei Anwesenheit der Brusthöhle; die Gefäße sind sehr unregelmäßig gebildet, das Zellgewebe infiltrirt.
- 7) Die Verdauungswerkzeuge sind im geraden Verhältniß zur Länge des Körpers entwickelt.
- 8) Die Drüsen fehlen gewöhnlich, namentlich die Leber, selbst bei ausgebildeter Bauchhöhle.
- 9) Die Zeugungstheile fehlen fast nie ganz.

Die Acephalie entsteht in Folge einer Krankheit, welche im Anfange des Fötuslebens die Vegetation des

verlängerten Markes und obern Theiles des Rückenmarkes hemmte, oder vernichtete, und alle vorgefundne Abweichungen sind die nothwendigen Folgen dieses Ereignisses.

Dies entwickelt er folgendermassen:

Nach den genauesten Beobachtungen sind Rückenmark und Herz beim Anfange des Fötuslebens allein und stark entwickelt vorhanden.

Beim Menschen nimmt das Rückenmark und verlängerte Mark ungefähr einen Monat nach der Empfängnis die ganze Länge des Körpers ein: grosses und kleines Gehirn sind noch nicht gebildet. Am Ende des zweiten Monats findet sich an der Stelle des Gehirns eine eitweilsartige Feuchtigkeit (blofs?); im dritten nimmt man, besonders durch Behandlung mit erhärtenden Flüssigkeiten, schon einen vordern und hintern Theil wahr, in den folgenden bildet sie sich durch Einstellung des verlängerten Markes. Im Umfange bilden oder erhärten sich wenigstens diese Theile früher als im Innern. Vor und im Anfange der Bildung des Gehirns erscheinen das verlängerte Mark und die Grundfläche des grossen und kleinen Gehirns als ein unvollständiger Trichter, dessen verdünnte Ränder die Stellen andeuten, wo das Gehirn schon fest geworden ist. Das Gehirn durchläuft die verschiedenen Stufen des Gehirns der Wirbelthiere.

Die Wirbelsäule verknöchert vom Ende des zweiten Monats an, zuerst in der Mitte der Brustgegend, in den Bögen früher als in den Körpern. Die wirbelähnlichen Kopfknochen entwickeln sich in demselben Verhältnisse als das Gehirn.

*Die Entwicklungsweise des Nervensystems und seiner Hüllen ist sehr merkwürdig, weil sie offenbar die Grundlage mehrerer Abnormitäten enthält. Am häufigsten kommt beim Embryo die Wasserfucht vor, zu deren Entstehung ein Hinderniß im Rückflusse des Blutes vom Fötus zur Mutter hinreicht, und die namentlich das Gehirn und Rückenmark ergreift, die durch die Art und Schnelligkeit ihrer Entwicklung, und beträchtliche Blutmenge vorzüglich dazu geneigt sind. Tritt sie hier spät ein, so kann Trennung des Schädelgewölbes und des untern und hintern Theiles der Wirbelsäule erfolgen, weil hier die Verknöcherung*

am unvollkommensten ist, früher kann sie höher oben dieselben Erscheinungen hervorbringen. Ein Hirnbruch kann noch bei der Geburt bestehen, oder vorher platzen, wo dann das Kind hirnlos geboren wird. Entsteht aber die Wassersucht schon früh im Anfange, so wird die Wirbelsäule dadurch mehr oder weniger ausgedehnt, und, wenn der Sack platzt, der obere Theil des Rückenmarkes, das verlängerte Mark, die Ursprünge der Sinnesnerven u. s. w. zerstört werden. Außerdem kann auch der Druck eines Zwillings völlig dieselben Erscheinungen hervorbringen. Immer werden Narben und Bruchstücke von Knochen, Haut u. s. w. übrig bleiben, welche die vorherige Anwesenheit jetzt zerstörter Theile andeuten.

Je nachdem durch eine der erwähnten Ursachen die Nervenenden mehr oder weniger vollkommen zerstört wurden, variiren die Erscheinungen; immer geht daraus Acephalie hervor, und immer findet ein directes Verhältniß zwischen den Mittelpunkten des Nervensystems und verschiedenen, nähern oder fernern Organen Statt.

So wird die Zerstörung des Riechfortsatzes und des Riechnerven Schwinden des Riechbeins, dadurch Verschmelzung der Augenhöhlen und Augen; Zerstörung der Hirnwindungen, Schwäche der Ernährung der Schädelknochen; die des verlängerten Markes, welche mehr oder weniger sich auch auf die vier Sinnesnerven erstreckt, Schwinden des Antlitzes u. s. w.; die des Gehirns, Mangel des Schädels bewirken. Ist ein Theil des verlängerten Markes übrig, so bleibt ein kleiner Theil der Sinnorgane, des Gehirns und Schädels übrig, wodurch eine Art unvollkommener Acephalie entsteht, wobei der größte Theil des Antlitzes, der Halsorgane, nebst dem größten Theile des verlängerten Markes fehlen. Die vollkommene Zerstörung des Gehirns bestimmt alle wesentlichen Erscheinungen der Acephalie. Bei tiefer, den Zwerchfellsnerven erreichender Zerstörung des Rückenmarkes fehlt das Zwerchfell; reicht sie noch tiefer herab, so fehlen die Arme, wenn gleich die Brusthöhle vorhanden ist; noch tiefer, so sind auch die Brust- und Bauchwände, die Muskeln der untern Gliedmaassen, einzelne Theile der letztern, nicht gebildet. *Die genaue Uebereinstimmung*

*zwischen dem Grade der Entwicklung dieser Theile und der Nervenenden zwingt fast zu der Annahme eines Causalnexus zwischen beiden Erscheinungen.*

Etwas verschieden, aber nicht weniger regelmässig ist die Beziehung der übrigen Organe. Der (fast) allgemeine Mangel des Herzens mit häufiger Anwesenheit der Brusthöhlenwände macht die Annahme einer, nach seiner Ortsverrückung eingetretenen Zerstörung desselben unstatthaft. Nach einigen Beobachtungen scheint es bestimmt durch Mangel an Ernährung zu verschwinden. Da sein Mangel immer mit Zerstörung des verlängerten Markes zusammenfällt, und es bei unvollkommener Acephalie, wo sich das verlängerte Mark und der Lungenmagennerv fand, bis weilen vorhanden war, so muß man seine, so wie der Sinnorgane und der Muskeln Zerstörung als Folge der Zerstörung des Mittelpunktes ansehen, von welchem sein Nerv abgeht, d. h. des verlängerten Markes und des Lungenmagennerven. Auch kann seine Zerstörung bei sehr ausgedehnter Vernichtung des Rückenmarkes, welche die der Brusthöhlenwände bewirkt, eine Folge seiner Ortsversetzung seyn.

Das Gesetz für die Zerstörung der Lunge, und die Art, wie sie geschieht, ist etwas schwer aufzufinden. Wird sie durch den Mangel des zehnten Paares oder des Herzens, und in beiden Fällen durch Atrophie bewirkt, oder ist sie eine Folge der Zerstörung der Brustwände und der Ortsveränderung der Lunge? letzteres wohl nicht, da man die Lungen mit Integrität der Brusthöhle fehlen sahe. Selbst mit Herzmangel fand man dagegen die Lunge, so daß sie theils ohne dieses Organ bestehen kann, theils die Ursachen, welche die erstere Abweichung begründet, nicht nothwendig auf die Lungen wirken.

Dagegen fällt Mangel der Leber und Milz so beständig mit Herzmangel, und selbst da, wo die Brustwände und das verlängerte Mark vorhanden sind, zusammen, daß man ihn als Folge des Herzmangels ansehen kann. Und fänden sich in diesen Fällen nicht oft auch Drüsen im Unterleibe, so möchte man jene Zusammensetzung an das allgemeine, durch die vergleichende Anatomie begründete Gesetz knüpfen, daß eine Bedingung zur Entstehung drüsliger Organe die Anwesenheit eines Herzens ist.

Aus Mangel genauer Beschreibungen läßt sich nicht mit Gewißheit sagen, ob der Mangel des Magens mit dem Fehlen des zehnten Nerven oder eines Theiles des Rückenmarkes zusammenfällt. In Folge des letztern Gesetzes fehlen im Allgemeinen gewisse Theile des Darmkanals, der Harn- und Geschlechtswerkzeuge, ohne daß sie an einen bestimmten Punkt des Rückenmarkes geknüpft scheinen. Wenigstens müßte man diesen verhältnißmäßig zu ihrer Lage ziemlich hoch suchen, und Hoden und Eierstock scheinen mit einer gleich hohen Gegend des Markes als die Niere, und einer höhern als das Ende des Darmkanals, der Blase und die übrigen Theile des Zeugungssystems, in Beziehung zu stehen.

Ziemlich oft habe ich die unvollkommene Entwicklung sich auf eine ganze Seite des Körpers erstrecken und den Hoden und die Niere gleichmäßig gehemmt gesehen, eine Thatsache, welche die Wirkung eines paaren Organs, wie die Centraltheile des Nervensystems, anzudeuten scheint.

Die Einwärtskrümmung der Füße und mehr oder weniger ausgedehnte Verstümmelungen derselben lassen sich aus derselben Quelle herleiten. Die erstere hängt überall von einer zu schwachen Nerventhätigkeit ab, die sich bekanntlich, auch wenn sie allgemein ist, vorzüglich in den hintern Nerven und den Muskeln des Stammes und der untern Gliedmaßen ausdrückt, und da nicht befremden kann, wo sich nur ein mehr oder weniger zerstörter Theil des Rückenmarkes findet. Die Häufigkeit der Verstümmelungen der Zehen erklärt sich aus ihrem Nervenreichthum und ihrer Entfernung vom Herzen.

Bei dieser Gelegenheit kann ein merkwürdiger Fall eine Stelle finden. Ein hydrocephalischer Fötus hatte an der rechten Hand einen verstümmelten Mittel- und Ringfinger, doch hing das Ende des mittlern noch durch einen Faden an. Die Unterschenkel waren mit röthlichen Phlyktänen bedeckt, der linke hatte oben einen queren, bis zu dem Knochen dringenden Einschnitt, dessen Wände überall vernarbt waren. Offenbar würde dieser Fötus, wäre er länger in der Gebärmutter geblieben, mit einem amputirten und vernarbten Unterschenkel geboren worden seyn, und man hätte die Ueberbleibsel davon

in dem Schafwasser finden können, wie kürzlich Herr *Chaussier* einen merkwürdigen Fall beobachtete, wo ein Kind mit einem Stumpf des Arms geboren wurde, und die Ueberbleibsel des Vorderarms in den Mutterkuchen eingepflanzt waren.

Die Anhäufung von Flüssigkeiten, und die Anwesenheit großer seröser Bälge an der Stelle fast aller fehlender Theile erklärt sich daraus, daß die Wassersucht, wahrscheinlich die häufigste Veranlassung der Zerstörung des Nervensystems, hiedurch und die dadurch begründete Vernichtung des Herzers nicht geheilt, sondern im geraden Verhältniß mit der Unvollkommenheit des Blutlaufs vermehrt wird.

Hängt nun die Acephalie von einer ursprünglichen Unvollkommenheit des Keimes ab? Allein die gleichzeitige Befruchtung zweier Keime, wovon der eine gut, der andere übel gebildet ist, wäre ein sonderbares Zusammentreffen! Sollten denn ursprüngliche Bildungsabweichungen beständig regelmäsig demselben Gesetze, der Zerstörung eines centralen und der davon abhängigen andrer Theile, unterworfen seyn? Würden sich dann immer beständig Ueberbleibsel von Kopf, Armen, Wirbeln beim Fötus finden, welche von diesen Theile gehabt hätten<sup>1)</sup>?

Viel

1) Daß diese Einwürfe nichts beweisen, ist einleuchtend. Nicht bloß Acephali, sondern fast jede stark in der Entwicklung gehemmte Fötus sind gewöhnlich Zwillinge, und sind es, nicht weil der eine Keim schlecht gebildet war, sondern weil er sich mit einem andern zugleich vorhanden, nicht gehörig ausbilden konnte. Wenn man annimmt, daß die zufällige Zerstörung eines Nervencentrums *nothwendig* Atrophie und Mangel der übrigen Organe auf eine bestimmte Weise hervorbringt, so folgt von selbst, daß auch der *ursprüngliche Mangel* desselben dieselbe Wirkung haben muß. Die *Spuren* fehlender Theile brauchen endlich keine *Ueberbleibsel* zu seyn, und sind es so wenig, als das erste *Rudiment* eines Organs in der Thierreihe und beim Embryo die *Ruine* desselben Organs im Zustande der höchsten Ausbildung ist. Alle Erscheinungen, welche der Verf. als Beweise einer vorangegangenen Zerstörung ansieht, lassen sich weit ungezwungener aus einer nicht vollendeten Ausbildung erklären.



Viel wahrscheinlicher ist die im Eingange angegebene Entstehungsweise. Die Gegner dieser Ansicht, *Prochaska*, *Gall*, *Spurzheim*, führen dagegen den Mangel an Spuren von Zerreiſung an; allein diese sind fast beständig (?). Nach ihnen müßten die Nerven so gut als die Knochen und Häute aufgelöst seyn; allein es ist von Auflösung nicht die Rede; ein hydrocephalischer oder hydrorhachitischer Bruch, der Hirn oder Rückenmark zerstört, kann wohl Atrophie der Knochen veranlassen, ohne auf gleiche Weise auf die Nerven zu wirken.

---

15. *Lavergne* über ein schädelloſes Kind. (In *Sédillot's Journ. de médec. Vol. 56. 1816. p. 175.*)

Die *Legallois'schen* Versuche über das Lebensprincip riefen mir folgenden Fall, den ich bereits vor mehreren Jahren in meinem Tagebuche gehabt hatte, ins Gedächtnis zurück. Ein, übrigens wohlgebildeter, reifer Knabe hatte an der Stelle des Gehirns eine hellrothe, einem Geschwür völlig ähnliche Stelle, hinten nur die untern zwei Drittheile des kleinen Gehirns, und des ihm entsprechenden verlängerten Markes. Bei seiner Geburt schrie er einigemal schwach. Das Athmen war ziemlich frei, die Bewegungen des Stammes und der untern Gliedmaßen regelmäßig. Das Kind lebte  $3\frac{1}{2}$  Tage, ohne Nahrung zu sich nehmen zu können. Die an ihm beobachteten Erscheinungen stimmen mit *Legallois's* Annahme überein, daß das Princip des animalischen und organischen Lebens im Rückenmark seinen Sitz hat, die Nerven aber, von welchen die mechanischen Phänomene des Athmens bedingt werden, das ihrige aus dem verlängerten Marke schöpfen.

---

16. *Chaussier* über einige Bildungsfehler. (Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 310 und 405.)

Bei einem reifen Fötus war die Nachgeburt unmittelbar an die Wände des Unterleibes geheftet, die äußern

Geschlechtstheile fehlten, die Bauchglieder waren auf den Rücken gewandt.

In dem rechten Bauchgliede eines neugeborenen Kindes wurden weder Nerven, noch Gefäße gefunden.

17. *Regnault und Béclard* über einen Anhang am Krummdarm, dadurch veranlaßte Einschnürung und Brand des Darmes, welcher den Tod zur Folge hatte. (Bullet. de la fac. de médec. T. V. p. 248.)

Ein neunzehnjähriger, vorher immer gefunder Mensch bekam am 13. Decbr. 1816, während er einen ganzen Tag hindurch hinten auf einem Kabriolet gestanden hatte, eine leichte Kolik, die am folgenden Tage bedeutend zunahm, und sich mit einem sehr heftigen Gefäßfieber zusammensetzte. Am 15ten erfolgte der Tod, nachdem alle Zeichen einer brandigen Darmentzündung eingetreten waren. Im Unterleibe fand sich eine beträchtliche Menge sehr übelriechender Gasarten, mehrere Nössel schwarzer, sehr übelriechender Feuchtigkeit, das Bauchfell an mehreren Stellen brandig, fast der ganze Dünndarm entzündet und brandig, der dicke Darm dagegen wenig, der Magen gar nicht krank. Die Veranlassung war ein vom Krummdarm abgehender, 6'' langer, sehr beweglicher Fortsatz, welcher die Einschnürung bildete, indem er einen wahren Knoten um eine 1½' lange Schlinge des Darmkanals machte. An seiner Grundfläche war sowohl er als der Darm etwas verengt. Nur der über diesem Knoten liegende Theil des Darmes war entzündet, ausgedehnt, und mit schwarzem, stinkenden, flüssigen Blute angefüllt.

18. Ueber einen Bildungsfehler des Herzens. Von *Delondre*. (Aus *Sédillot's Journ. de médec.* T. 60. p. 38 ff.)

Eine Frau, die im 19ten Jahre starb, litt von Kindheit auf an beständigem Herzklopfen, welches bisweilen durch

die geringste Anstrengung, z. B. Aufsteigen einer Treppe, Laufen, jede Gemüthsbewegung u. s. w. vermehrt ward. Mit dem 14ten Jahre trat die Menstruation und zugleich vermehrtes Leiden ein, indem sich häufige Ohnmachten einstellten. Uebrigens war sie gesund und wohl. Im 16ten Jahre heirathete sie, wurde schwanger, wodurch das Herzklopfen vermehrt wurde, und kam im 7ten Mon. in Folge einer Ohnmacht zu früh nieder. Dasselbe fand bei der zweiten Schwangerschaft im 4ten Monate Statt. Diesmal genas sie weit langsamer als zuerst. Doch besserte sie sich, als die Freude über ihres Mannes unverhoffte Heimkehr sie von Neuem in eine drohende Gefahr verletzte, indem augenblicklich äußerst heftige Bewegung des Herzens eintrat, worauf  $\frac{1}{4}$  stündige Ohnmacht erfolgte. Während 48 Stunden hatte sie häufige Ohnmachten und Erbrechen, Allmählich besserte sie sich etwas, nach einiger Zeit aber trat, ohne wahrnehmbare Ursache, eine neue Verschlimmerung ein. Ich fand das Gesicht bleich, die Augen sehr belebt, allgemeine Schmerzen, den Puls schnell und kaum fühlbar, 150 Schläge in der Minute, das Athmen unordentlich, oft Erstickung drohend, Durchfall, das Harnen selten, die Gliedmaassen kalt. Hiernach wurde auf einen Herzfehler, und namentlich Aneurysma, geschlossen. Binnen 6 Wochen erfolgte unter dem Gebrauche verschiedener Mittel einige Besserung, als auf das Lesen einiger Blätter in einem Buche ein neuer Anfall eintrat, worauf in 9 Tagen der Tod erfolgte.

Bei der Leichenöffnung wurden das Zellgewebe des Unterleibes infiltrirt, in der Bauchhöhle 3 — 4 Nössel einer blutigen Feuchtigkeit, das Bauchfell Stellenweise geröthet, die Eingeweide normal gefunden. In der Brusthöhle fanden sich zwei Nössel einer ähnlichen Flüssigkeit und Adhäsionen des Brustfelles. Die Lungen waren hepatisirt, strotzten von dickem, schwarzen Blute, vorzüglich war die linke zum Athmen völlig untauglich. Der Herzbeutel enthielt ein halbes Nössel Serum. Das Herz war dreimal größer als gewöhnlich, schlaff, leicht zerreisbar, die rechte Kammer sehr erweitert und dünn, die linke zusammengezogen und dick; in der Mitte der Kammer-scheidewand fand sich eine, 1 Zoll lange, elliptische, von

einem fibrösen Rande umgebene Oeffnung, die unstreitig Fehler der Urbildung war.

19. *L. Young* Geschichte eines merkwürdigen Bildungsfehlers des Herzens. (*Journal of Science and the arts.* Nr. I. p. 49 ff.)

Ein Mann von 49 Jahren, sanguinischen Temperaments, wurde am 25ten December 1815 in das königl. Krankenhaus zu Edinburgh aufgenommen. Er litt am Merkurialauschlage, der auf die Anwendung von Quecksilberfalbe an den Augenlidern und einem Fußgeschwür entstanden war. Der Puls war sehr häufig, schnell, aussetzend, und in Hinsicht auf Stärke und Häufigkeit veränderlich. Er klagte sehr über Mattigkeit, Unvollkommenheit des Gesichts, und sahe blafs aus. Die eigenthümliche Beschaffenheit des Pulses wurde als Wirkung des Quecksilbers angesehen, und Antimonium, Opium, Saffaparille, China, Mineral Säuren, nährende Diät und kühles Verhalten angewandt, wobei das Hautleiden allmählich fast ganz verschwand, die Mattigkeit dagegen und der regelwidrige Zustand des Pulses blieb, wenn gleich dieser zu Zeiten regelmäfsig und stark ward. Am 14ten Januar 1816 kam ein heftiger Fieberanfall mit Husten, Dyspnöe, allgemeinen Schmerzen und einer Anschwellung, welche sich vom rechten Hypochondrium bis zur Herzgrube ausbreitete, und für Leberleiden gehalten wurde. Das Fieber verschwand auf ein mildes antiphlogistisches Verfahren, die übrigen Zufälle dagegen blieben bis zum Tode, der plötzlich am 23ten desselben Monats erfolgte.

Bei der Leichenöffnung fanden sich in der rechten Brusthöhle 16 Unzen einer röthlichen Flüssigkeit, und am obern Lungenlappen Spuren frischer Entzündung, die linke Lunge allgemein durch alte Adhäsionen mit dem Rippenfelle verwachsen, im Herzbeutel 10 Unzen einer sehr rothen, trüben Flüssigkeit mit Flocken geronnener Lymphes, die seröse Haut des Herzens und der Herzbeutel an den entsprechenden Stellen frisch entzündet. Das Herz war

ungefähr doppelt zu groß, und wog allein 28 Unzen 44 Gran. Die Vorhöfe bildeten eine große Höhle, indem das eirunde Loch einen Durchmesser von  $3\frac{1}{2}$ " hatte. Die Hohl- und Lungenvenen waren in demselben Verhältnisse erweitert, eben so die *Eustachische* Klappe und die Kranzvene. Die Wände der Vorhöfe waren dünn. Die Größe der Lungenkammer und die Dicke ihrer Wände entsprachen der Größe des Herzens, ihre Venenklappe war stellenweise verknöchert oder verdickt, ihre venöse Oeffnung  $2\frac{1}{2}$ " weit, die Lungenpulsader viel weiter als die Aorte, und stark ausgedehnt, ihre Klappen ganz verknöchert, so daß zwischen ihnen nur eine enge Oeffnung blieb, die höchstens  $\frac{1}{2}$ " weit war. Die Höhle der Aortenkammer war normal, allein ihre Wände stark verdickt, ihre venöse Oeffnung  $1\frac{1}{2}$ " weit, die Venenklappe normal, die Aortenklappen etwas verdickt, die Aorte und ihre Aeste normal. Der Unterleib enthielt ungefähr 16 Unzen einer strohgelben Flüssigkeit, die Leber war blas, allein sonst, wie alle übrigen Unterleibseingeweide, ganz normal.

Bei näherer Erkundigung ergab sich, daß der Verstorbe in den letzten 18 Jahren mehrere heftige Brustentzündungen, und vor 4 Jahren einen leichten Schlagfluß gehabt hatte, der ihn bedeutend entkräftete, und ein Gefühl von Betäubung im ganzen Körper zurückließ. Nie hatte er eine blaue Farbe gehabt, und nur die Beschaffenheit des Pulses, von der man nicht wußte, wann sie eingetreten war, konnte auf den Verdacht einer Herzkrankheit leiten. Die oft gemessene Temperatur variierte von  $97 - 101^\circ$  F. in der Achselhöhle, wo sie gewöhnlich  $1\frac{1}{2}^\circ$  niedriger als unter der Zunge, und sicherer als hier ist. Ungeachtet die Haut sich nie kalt anfühlte, klagte er häufig über Kälte.

Meines Wissens haben wir bis jetzt keinen Fall von so bedeutender Bildungsabweichung des Herzens mit so wenig charakteristischen Symptomen. Späterhin werde ich den Gegenstand weitläufiger behandeln, und beschränke mich daher für jetzt nur auf folgende Fragen.

Wie wirkte das Herz, um hier so lange Zeit hindurch, der außerordentlichen Bildungsabweichung ungeachtet, den Blutlauf regelmäßig zu erhalten, da die Abweichung,

wenn gleich durch die öftern Entzündungen wahrscheinlich schnell vergrößert, doch unstreitig angeboren war?

Hängt die blaue Krankheit von Vermischung des arteriösen und venösen Blutes ab, und in welchem Verhältniß muß das letztere hinzutreten, um sie zu erzeugen?

Hängt jene Krankheit nicht wahrscheinlicher von mattem Blutlaufe ab? <sup>1)</sup>

Ist der Pulsadergang immer bei blauer Krankheit zugleich mit dem eirunden Loche offen? <sup>2)</sup>

Ist das Offenseyn beider zugleich nothwendig, um die Krankheit zu erzeugen? <sup>3)</sup>

Ist es nicht wahrscheinlich, daß Verminderung der Schnelligkeit der Blutbewegung durch die Lungen, welche in diesem Falle Statt finden mußte, eine Hyperoxygenation des Blutes veranlafste, und dadurch den Wirkungen der Vermischung des arteriösen und venösen Blutes vorbeugt wurde?

Halten einander die Herzhälften nicht bei ihrer Wirkung das Gleichgewicht, wodurch in manchen Fällen von Bildungsabweichung der Mangel des normalen Baues ersetzt wird, und durch dessen Störung erst Zufälle entstehen, welche eine krankhafte Bildung anzeigen? <sup>4)</sup>

1) Wenn auch nicht bloß hiervon, so doch wohl zum Theil, da die Hauptzufälle der blauen Krankheit auch ohne einen Bildungsfehler des Herzens entstehen, welcher die Vermischung der beiden Blutarten begünstigt, sowohl bei Zuständen der Lungen, als des Herzens, welche die Bewegung des Blutes langsamer machen.

M.

2) Keinesweges, wie eine Menge von Füllen beweisen.

M.

3) Gleichfalls.

M.

4) Eine Frage, die unser großer C. F. Wolff schon 1775 (*de foramine ovali* in N. Comm. Petrop. XX. §. 37.) affirmativ beantwortet hat. Mehrere frühere Fälle, wo bei sehr weit offenem eirunden Loche die blaue Krankheit nicht eintrat, beweisen dasselbe.

M.

Welches sind die pathognomischen Zeichen dieser Bildungsabweichungen, d. h. der Vereinigung von offnem eirunden Loche, verengter Lungenpulsader und beträchtlicher Vergrößerung des Herzens?

20. *Lobenwein* über eine Bildungsabweichung der Zeugungstheile mit Wirbelspalte. (Mém. de Petersbourg. T. VI. 1817 ff.)

Die Aeltern der zu beschreibenden Mißgeburt waren immer gesund, eben so wenig war von einer ähnlichen in beiden Familien etwas bekannt, und sie hatten vorher drei normale Kinder erzeugt. Die Mutter war zwar furchtsam und ängstlich, in den ersten vier Monaten der Schwangerschaft vielem Schrecken und Kummer, auch Anfällen von Ohnmachten unterworfen, hatte aber durchaus keinen Gegenstand gesehen, der die Idee des Verlebens hätte erwecken können.

Die Bildungsabweichung bestand: 1) in einem Mangel der Bauchdecken unterhalb des Nabels; 2) einer Harnblasenspalte, wobei die Blase in zwei getrennte seitliche Hälften zerfallen war; 3) an der gewöhnlichen Stelle des männlichen Gliedes, zwischen den Harnblasenhälften fand sich eine über 3" lange, gegen 6'" dicke, cylindrische, röthliche, dünnhäutige Hervorragung, aus deren unterer Oeffnung beständig Koth ausfloß; 4) die Afteröffnung war kaum merklich; 5) in der obern Gegend des Heiligbeins lag eine Geschwulst von der Gröfse eines Gänseeies.

Die anatomische Untersuchung ergab Folgendes:

1) *Darmkanal*. Der dicke und dünne Darm waren völlig von einander getrennt und entfernt, der größte Theil des dicken Darms, Blinddarm und Wurmfortsatz fehlten, der vorhandne sehr enge Theil des dicken Darms endigte sich oben blind, der Krummdarm in den rothenähnlichen Fortsatz, oder bildete ihn vielmehr durch sein Ende, indem er keinen Theil der Ruthe enthielt.

2) *Zeugungstheile*. Von äußern Zeugungstheilen überhaupt, so wie von innern männlichen, fand sich keine

Spur; zu beiden Seiten des Mastdarms dagegen ein Gebärmutterhorn, welches in eine Trompete auslief, von dem der andern Seite völlig getrennt, und unten, wie die Trompete oben, völlig verschlossen war.

3) *Harnsystem.* Die rechte Nebenniere fehlte, der Harnleiter jeder Seite öffnete sich in die ihm entsprechende Harnblasenhälfte.

4) *Wirbelsäule und Rückenmark.* Die Wirbelsäule bestand nur aus 23 Lendenwirbeln, indem sich nur vier Lendenwirbel fanden. Vom fünften bis zwölften Brustwirbel war sie rechts, von hier an bis zum Heiligbein links gekrümmt. Die Brustwirbel waren vom fünften bis neunten sehr eng, ihre Körper verwachsen, die untern, so wie die Lendenwirbel stark nach vorn gewölbt, übrigens normal; das Heiligbein aber in seinen drei obern Wirbeln gespalten, so daß eine Lücke von 9<sup>''</sup> Länge, 8<sup>''</sup> Breite entstand. Der Sack wurde durch die allgemeinen Bedeckungen und die harte Rückenmarkshaut gebildet. Die letztere enthielt eine beträchtliche Menge Wasser. Das Rückenmark war hier in eine breite, zweiblättrige, aus zwei gleichen Hälften gebildete Platte ausgebreitet. Die hintern Heiligbeinnerven, wie die hintern Heiligbeinlöcher, fehlten.

Außer den umständlicher übertragenen Fällen unvollkommener Ausbildung, finden sich in den letzten Bänden der fremden Zeitschriften noch einer von angeborener Harnblasenumkehrung bei einem Knaben (Voilin im Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 23 ff.), und von *Epispadie* (Réveillé - Parise in *Sédillot's Journal gén. de méd.* T. 55. p. 350 ff.)

21. *Gibson's* Beschreibung eines merkwürdigen menschlichen Fötus. (Aus den philosoph. Tr. 1811. p. 123 — 132.)

Der Gegenstand dieser Beobachtung ist ein Fötus mit einfachen Bauch- und Brustgliedern, aber doppeltem



Kopfe. Der eine Kopf hatte den männlichen, der andre den weiblichen Charakter, eine durch die Beschaffenheit der Geschlechtstheile bestätigte Geschlechtsverschiedenheit. Der Brustknochen war weit breiter als gewöhnlich. Jedem Kopfe entsprach eine vollständige Wirbelsäule, die nach oben beträchtlich divergirten, und zwei Rippenreihen, eine äussere normale, eine innere, kürzere trugen, von denen die letztere den hintern Theil des Brustkastens bildete, ohne sich durch ein Brustbein zu verbinden. Auf ihnen lag ein drittes Schulterblatt, zwischen welchem und dem Brustbein sich ein drittes Schlüsselbein befand.

In der Brusthöhle lagen zwei völlig von einander unabhängige Lungenpaare, von denen das rechte nur in zwei Lappen, das linke gar nicht abgetheilt war, und zwei, äusserlich regelmässige, in getrennten Herzbeuteln enthaltne Herzen. Das Zwerchfell war auf der rechten Seite nicht an die Wirbelsäule und die untere Rippe geheftet, sondern trug hier zu Bildung einer auf den beiden Wirbelsäulen, zwischen ihnen, der Leber, der absteigenden Aorte, den Herzen, und den zum rechten Herzen von der Leber gehenden grossen Gefässen liegenden Höhle, gewissermassen einer zweiten Bauchhöhle, bei, worin die Milz, die Bauchspeicheldrüse, und der Magen der rechten Seite lag, und die mit der gewöhnlichen Bauchhöhle durch eine verhältnissmässig enge Oeffnung zusammenhing. Im Unterleibe lag ein linker Magen, dessen Zwölffingerdarm sich bald mit dem vom rechten Magen kommenden verband. Der einfache Gallengang senkte sich bald nachher in den dünnen Darm. Der ganze Darmkanal war weiter als gewöhnlich. Von den Herzen war das linke, dem *männlichen Kopfe entsprechende*, bei weitem *das grösste*. Der Ursprung und die Verbreitung der grossen Pulsader war hier normal. Aus der Aorte entstanden die beiden Karotiden mit einem bald getheilten Stamme, die Wirbel- und untere Schilddrüsenpulsader mit der linken Schlüsselpulsader trat aus dem Bogen. Der Stamm floss bald mit dem rechten zu einem mitten auf den innern Rippen herabsteigenden zusammen. Die Lungenvene trat in den linken Vorhof, die obere Hohlader in den rechten, nahm aber auch die Halsblutadern des rechten Kopfes auf. An der Stelle einer untern Hohlader senkte

sich nur ein, aus den Lebervenen und zwei ungewöhnlich kleinen venösen Gängen gebildetes Gefäß in den rechten Vorhof. An dem rechten Herzen waren die Ohren in naher Berührung, die gegen die rechte Seite des Körpers gewandte Kammer sandte die Aorte, die linke, welche an das linke Herz stieß, die Lungenpulsader ab. Beide Gefäße hingen durch den Pulsadergang zusammen. Die Lungenpulsader ging hinter der Aorte weg zu den rechten Lungen, gab bei ihrer Theilung den Pulsadergang ab, der einen zweiten Aortenbogen bildete, und aus seiner Wölbung die rechte Schlüsselpulsader absandte, während aus der Aorte nur die beiden Karotiden des rechten Kopfes als eigne Gefäße entstanden. In der Gegend der Eingeweidpulsader gingen vier Gefäße für die einfache Leber, die Mägen und Milzen ab. Auf der rechten Seite fehlte die obere Hohlader. Die untere nahm die Vene der Bauchglieder, einer Niere, einige Lebervenen, einen Blutadergang auf, und hing durch einen sehr weiten Ast, der die linke Nierenvene aufnahm, und wohl nur eine unpaarige Vene war, mit der linken obern Hohlvene zusammen. Zwischen den Aesten der Pfortader fanden sich zwei weite Verbindungsäste.

Am merkwürdigsten war vielleicht die Anordnung der Geschlechtstheile. Auf der linken, dem deutlich männlichen Kopf entsprechenden Seite fanden sich eine ansehnliche Ruthe, Hoden, die eben in den Hodensack traten, und vollkommne Saamenblasen. Indessen ahmten doch diese Theile die weibliche Bildung nach, indem die Eichel der Ruthe genau wie die des Kitzlers gestaltet, nicht durchbohrt, von einer ähnlichen Vorhaut bedeckt war, und kein Bändchen hatte. Die Harnröhre hing zwar mit der Ruthe zusammen, durchbohrte aber die Eichel nicht, sondern verlief in einer ansehnlichen Strecke, nur von der Haut bedeckt, an der untern Fläche derselben, der schwammige Körper fing erst bei der Zwiebel an. Aufser diesen Merkmalen weiblicher Bildung fand sich in der ungewöhnlich dicken fleischigen Blase eine Gebärmutter, die gewissermassen mit ihr verschmolzen war, und einen Theil von ihr bildete. Sie lag gegen den untersten Theil der Blase, ihr Grund ragte ungefähr  $\frac{1}{2}$ " weit hervor, der untere Theil war mit dem hintern Theile

der Blase eins. Oben gingen von ihr die Trompeten ab, drangen durch die Blasenubstanz, und endigten sich in einem blinden Sacke in der Nähe der Saamenblasen. Der Hals der hohlen Gebärmutter reichte bis zum Anfange der Harnröhre, und mündete hier, dem Blasenhalse näher als dem Schnepfenkopfe, in die Vorsteherdrüse ein. Die Eierstöcke fehlten entweder, oder waren weggeschnitten.

Die Abweichungen des Nervensystems waren folgende. Jeder Kopf und Körper hatte einen Gangliennerven, einen innern und einen äußern. Der äußere war regelmäsig, der innere verlief an der innern Seite seiner Wirbelsäule ohne Ganglien zu bilden und Verbindungszweige abzuschicken, weil, mit Ausnahme der obersten Halsnerven, alle innern Rückenmarksnerven fehlten. In der Brusthöhle verbanden sie sich, stiegen mit der Aorte herab, und dieser Stamm schickte, ehe er sich mit dem Sonnengeflecht verband, zwei Aeste ab, welche längs der Aorte herabstiegen und sich im Becken verbreiteten.

22. *Nauche* Beschreibung einer eigenthümlichen Bildungsabweichung. (*Sédillot Journal gén. de médec. T. 55. p. 342 ff.*)

Am untern Theile des Stammes eines neugebornen wohlgenährten Fötus befand sich eine große, den ganzen Stamm an Größe weit übertreffende, ungleiche Geschwulst, die ungefähr in der Mitte durch eine kleine, kreisförmige Einschnürung in zwei Hälften getheilt war. Vor und in der Mitte der obern befand sich der After, der mittlere und vordere Theil der untern war vertieft, der hintere weich und nur von einer zelligen Haut bekleidet. Linkerseits erhob sich von ihr eine fleischige Erhabenheit, vorn und unten ein regelmäsigiger Fuß und eine Hand, hinten ein Fuß mit drei Zehen, in der Mitte fünf unregelmäsig Finger. Ihr oberer Theil war mit einem festen, sehr beweglichen, kopfförmigen Körper angefüllt. Der größte Theil der Geschwulst bestand aus einer festen unregelmäsig runden Masse, die bis zur obern Gegend des kleinen Beckens reichte, und aus einer weißlichen, festen

Substanz bestand, welche durch zellige Platten in eine Menge unregelmäßige Lappen getheilt, und zunächst von einer dünnen Haut umgeben war.

Die unvollkommen gebildeten Hände und Füße hingen hinten und oben zusammen, ihre Knochen waren noch knorplig, unten mit fünf länglichen, neben einander liegenden Knochen eingelenkt, oben mit einem andern, gegen sich selbst in der Mitte umgebogenen Knorpel verbunden, dessen oberes Ende an die hintere Fläche des Heiligbeins, die untere an den Sitzhöcker stieg. Alle waren von unförmlichen, verschiedentlich gerichteten Fleischbündeln, einem fettigen Zellgewebe und der Haut umgeben.

Dem Anschein nach fehlten durchaus alle Eingeweide in dem Rudiment des zweiten Körpers, und die Balgschwulst stellt, auf ähnliche Weise, als bei den Acephalen ein reichliches Zellgewebe unter der Haut, und seröse Bälge, die fehlenden Organe dar. Diese Bedeutung scheint man ihr geben zu müssen, weniger richtig mit dem Verfasser anzunehmen, das von den hier vorhandenen Abweichungen die überschüssigen Gliedmaassen ihre Entstehung einer Entfernung der bildenden Kraft vom normalen Typus, die unausgebildete Masse einer krankhaften Affection verdanken, zwischen deren Entstehung kein Zusammenhang Statt gefunden habe.

M.

23. *Carlisle* Bemerkungen über die Bildungsabweichungen, besonders über eine Familie mit überzähligen Fingern und Zehen. (Philosoph. Transact. 1814. p. 94 ff.)

Folgende Geschichte einer Familie mit überzähligen Fingern und Zehen, wo die Abweichung sich bis in die vierte Generation fortpflanzte, scheint vorzüglich des Aufzeichnens werth, weil sie den Einfluss beider Geschlechter bei der Zeugung erörtert, indem sowohl männliche als weibliche Individuen aus dem ursprünglichen Stamme sie fortpflanzten.

*Zerah Colburn*, aus *Cabot* in *Vermont*, der kürzlich in London seiner außerordentlichen Fertigkeit im Gedächtnisrechnen wegen gezeigt wurde, hat überall einen, am äufsern Rande der Mittelhand und Fuß sitzenden überzähligen kleinen Finger und Zehe, welche die regelmäßige Zahl von Gliedern und Nägel haben. Sein Vater *Abiah Colburn* hat überall dieselbe Abweichung, und sechs Mittelhand- und Mittelfufsknochen; die überzähligen Theile haben ihre zwei Streck- und Beugesehnen. *Abiah's* Frau hatte keine Abnormität. In ihrer Ehe gebar sie 6 Söhne, 2 Töchter. Vier Söhne hatten mehr oder weniger die beschriebne Mißbildung, 2 dagegen, namentlich der vierte, ein Zwilling, und der achte, so wie beide Töchter, waren frei. Der älteste, *Green Colburn*, hat an jeder Hand, allein nur an einem Fuße einen überzähligen Theil. Das zweite Kind, *Betsy Colb.*, ist normal. Der dritte Sohn, *Zebina Colb.*, hat überall einen überzähligen Theil. Der vierte und fünfte waren Zwillinge, wovon *David* normal, *Jonathan* völlig wie der Vater gebildet war. Eben so der sechste, *Zerah*. *Maria Colb.* die liebste, und *Enas*, der achte, normal.

Außerdem hatten mehrere Vorfahren einen überzähligen kleinen Finger oder Zehe. Die Mutter von *Abiah Colb.*, *Abigail Green*, brachte diese Eigenthümlichkeit in die Familie; hatte aber nur an beiden Füßen und einer Hand den überzähligen Finger. *David Colb.*, ihr Mann, hatte keinen Fehler. Von seinen vier Kindern waren zwei Söhne und eine Tochter an allen Füßen verbildet, der vierte Sohn nur an einer Hand und Fuß. *Abigail's* Mutter, eine *Kendall*, war an beiden Händen und Füßen verbildet. Ihre elf Kinder mit *Green* waren alle vollkommen verbildet. Weiter geht die Kenntniß der hier Anwesenden nicht.

Jede Familienähnlichkeit ist, wenn gleich seltner als die hier betrachteten, für den Physiologen gleich interessant, und eine möglichst große Sammlung von Thatfachen über diesen Gegenstand ist höchst wünschenswerth, um beim Menschen sowohl als Thieren den verhältnißmäßigen Einfluß von Mann und Weib auf das Fortpflanzen solcher Eigenthümlichkeiten, und den Grad auszumitteln, bis auf welchen die Erbllichkeit sich auf ihre

geistigen und physischen Eigenschaften erfreckt. Sind auch vielleicht die Ursachen der Bildungsabweichungen und der Erblichkeit derselben nicht erforschbar, so ist doch eine Ausmittlung der Mannichfaltigkeit dieser Abweichungen, und eine Bestimmung der Richtung, welche sie nehmen, wenn sie neu entstehen und wenn sie aufhören, wünschenswerth. Die regelmässigen Reihen der Bildungsabweichungen beweisen, dass es auch für die Irrthümer in der Natur ein System giebt.

Ich habe zweimal bei Mädchen von ganz verschiedenen Familien einen überzähligen Daumen ausrotten müssen, die beide völlig blödsinnig waren. Immer fand sich nach meiner und fremder Erfahrung der überzählige Finger oder Zehe nach aussen oder nach innen, nie zwischen andern, oder auf dem Rücken, oder in der Hohlhand.

Die Eigenthümlichkeiten sowohl innerer als äusserer Theile sind erblich, daher die eigne Gestalt, Gang, Stimme vieler Familien. Daher auch der Name Sedigitus und Sedigita (Plin. Hist. nat. XI. 48.), Flaccus für Menschen mit herabhängenden Ohren.

Anatomische Untersuchungen haben noch nichts über die Erblichkeit innerer Eigenthümlichkeiten bestimmt, und vielleicht erstrecken sich diese nicht auf das Gefässsystem. In zwei Fällen, wo ich bei Personen aus ganz verschiedenen Familien die Ellenbogenpulsader bei hoher Theilung der Armpulsader über der Vorderarmsehne fand, hatten weder Aeltern noch Geschwister dieselbe Abweichung. Die Muttermaler, Abweichungen des Blutsystems, sind nicht erblich, während es weniger merkbare Abweichungen der Haut sind. Die vier Kinder eines mir bekannten Mannes haben von ihm einen kleinen Fortsatz an der Haut des obern Augenlides geerbt. Interessant wären Nachforschungen, ob bei Inversionen der Eingeweide Erblichkeit Statt fand.

Bei Thieren sind Raceneigenthümlichkeiten erblich, so bei den Hörnern des Rindviehes, der Wolle der Schafe, den Verhältnissen der Pferde, der Hunde, den Ohren der Schweine. So werden in China die Varietäten der Gold- und Silberfische, bei uns die der Tauben sorgfältig fort erhalten.

Da Abweichungen bei wilden Thieren und Pflanzen weniger häufig sind, in beiden mit dem Zwange, in welchem sie sich finden, sich in gleichem Verhältnisse zu vermehren scheinen, manche Thiere durch aufsergewöhnliche Lagen zu aufserordentlichen Veränderungen geneigt werden, so ist zu erwarten, daß sich irgend eine Thatsache für das bessere Verständniß organischer Abweichungen ergeben werde. Eine durch einige Generationen fortgesetzte Gefangenschaft ändert die Farbe der Kaninchen und Fasanen ab, und giebt den Haaren und Federn ihrer Nachkommen eine unbestimmte Färbung und Buntheit. Die merkwürdige Umwandlung der Haare des Hasen und der Federn des Rebhuhns in hohen nördlichen Breitegraden, die mit ihrer Sicherheit in so naher Beziehung steht, und mit dieser nicht zufällig zusammen trifft, ist bei dem jetzigen Zustande unserer physischen Kenntnisse schwer zu erklären.

## Erklärung der Kupfertafeln.

### Dritte Tafel.

*Fig. 1 — 4. S. 215.*

**Fig. 1.** Stein aus einer Vene der Harnblase eines Mannes.

**Fig. 2.** Stein aus einer Gebärmuttervene.

**Fig. 3.** " " " " " "

**Fig. 4.** " " " " " " durchläßt, um die concentrischen Schichtungen zu zeigen.

*Fig. 5 — 25. S. 285.*

**Fig. 5.** Darmkanal der *Seidenraupe*. (*Bombyx mori*.)

- a) Speiseröhre.
- b) Magen.
- d) Darm.
- cc) Die Gallengefäße.

**Fig. 6.** Darmkanal der *Puppe* von *Bombyx mori* am ersten Tage nach der Verwandlung.

a. b. d. cc) wie in Fig. 5.

**Fig. 7.** Derselbe am 3ten Tage.

a. b. d. cc) wie in Fig. 5.

i) Anschwellung des Darms an seinem Ende.

**Fig. 8.**



Fig. 8. Derselbe am 5ten Tage.

a. b. d. cc) wie in Fig. 5.

i) Blinddarm.

Fig. 9. Derselbe am 15ten Tage.

a. b. d. cc. i) wie in Fig. 8.

o) Mastdarm.

Fig. 10. Darmkanal der Larve von *Myrmaleon formicarium*.

a) Der erste Magen.

b) Der zweite Magen.

Fig. 11. Darmkanal einer ganz jungen Puppe von *Myrm. form.*

d) Speiseröhre.

a) Höhle, welche dem ersten Magen der Larve entspricht.

b) Zweiter Magen.

i) Darm.

c) Blinder Anhang.

Fig. 12. Darmkanal des vollkommenen Insekts.

a) Erster Magen.

b) Zweiter Magen.

c) Gallengang.

i) Darm.

d) Dicker Darm.

Fig. 13. Darmkanal der Larve der Biene (*Apis mellifera*.)

b) Speiseröhre.

a) Magen.

d) Darm.

Fig. 14. Darmkanal der Biene.

- b) Speiseröhre.
- c) Erster Magen oder Honigblase.
- d) Zweiter Magen.
- a) Gallengefäße.
- i) Dünner Darm.
- o) Dicker Darm.

Fig. 15. Darmkanal der Larve der *Strauchwespe*.  
(*Polistes gallica*.)

- a) Speiseröhre.
- b) Magen.
- c) Anschwellung am Ende des Darmes.

Fig. 16. Darmkanal des vollkommenen Insekts.

- a) Speiseröhre.
- b) Erster Magen.
- c) Zweiter Magen.
- d) Dünner Darm.
- o) Dicker Darm.

Fig. 17. Darmkanal der Larve der *Sägenfliege*. (*Tenthredo*.)

- a) Speiseröhre.
- b) Magen.
- c) Dicker Darm.
- dd) Gallengefäße.

Fig. 18. Querdurchschnitt des Magens.

- a) Wand des Magens welche dem Rücken entspricht.
- b) Wand, welche dem Bauche entspricht.

Fig. 19. Darmkanal der Puppe.

- a) Speiseröhre.
- b) Magen,
- d) Darm.
- c) Dicker Darm.

Fig. 20. Darmkanal des vollkommenen Insekts.

- a) Speiseröhre.
- b) Erster Magen.
- c) Zweiter Magen.
- d) Dünner Darm.
- e) Dicker Darm.

Fig. 21. Darmkanal der Larve der bienenartigen Fliege.  
(*Eristalis tenax*.)

- a) Speiseröhre.
- b) Vom Magen abgechnürte Höhle.
- c) Magen.
- dd) Obere Gallengefäße.
- e) Darm.
- ii) Untere Gallengefäße.
- hh) Die 16 Blinddärme.

Fig. 22. Milchkanäle der Puppe.

- a. b. c) Anheftung der Gallengefäße an diese Milchkanäle.

Fig. 23. Darmkanal des vollkommenen Insekts.

- a) Speiseröhre.
- d) Magen.
- cc) Die 4 oberen Gallengefäße.
- b) Pansenartiger Sack.
- i) Darm.
- gg) Die 4 untern Gallengefäße.

Fig. 24. Darmkanal der Larve des *Dytiscus marginalis*.

- e) Speiseröhre.
- a) Erster Magen.
- o) Zweiter Magen.
- l) Einschnürung zwischen beiden.
- b) Dünner Darm.
- c) Blinddarm.
- l) Blindler Anhang desselben.
- r) Mastdarm.
- d) After.

Fig. 25. Darmkanal des vollkommenen Insekts.

- a) Speiseröhre.
- b) Erster Magen.
- c) Zweiter Magen.
- d) Dritter Magen.
- f) Zwölffingerdarm.
- h) Dünner Darm.
- i) Blinddarm.
- o) Mastdarm.

Fig. 26. S. 295. Außere Kiemens eines Haifischfötus.

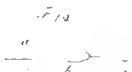
2

2

2



F. 5



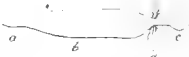
F. 15



F. 16



F. 17



F. 18



F. 19



F. 20



F. 21



F. 22



F. 23



F. 24



F. 26



F. 25



Deutsches Archiv

für die

# PHYSIOLOGIE.

Vierter Band. Drittes Heft.

I.

Ueber die ersten Spuren des Knochenystems und die Entwicklung der Wirbelsäule in den Thieren <sup>1)</sup>. Von Dr. C. A. S. SCHULTZE.

## I. Begriff und Function des Knochenystems.

**K**nochen im weitesten Sinne, *knöcherne Theile*, nennt der Sprachgebrauch schon der ältesten Anatomen alle *starr*, *meist weissen* Theile des thierischen Körpers, die ein deutlich *organisches Gewebe*, und in ihrer Mischung *Kalkerde* vorherrschend zeigen; ohne Rücksicht auf Verbindung, Function, normales oder abnormes Vorkommen. Dafs hiervon der Begriff des *Knochen-systems*, als eines aus der Verbindung solcher Theile bestehenden zusammenhängenden Ganzen, verschieden sey, ist klar; eben so aber auch, dafs diese Bestimmung nicht ausreicht, wenn es darauf ankommt, die

1) In meiner Inaugural-Differtation: *Nonnulla de primordiis systematis ossium et de evolutione spinæ dorsæ in animalibus*, versprach ich die ausführlichere Bearbeitung dieses Gegenstandes im dritten Hefte des dritten Bandes dieses Archivs zu liefern. Mehrere Umstände verzögerten die Erfüllung bis jetzt, doch habe ich in dieser Zeit Gelegenheit gehabt, Manches zu berichtigen und Neues hinzuzufügen, da Herr Prof. Meckel die Güte hatte, mir auch zu diesem Zwecke die unumschränkte Benutzung seiner reichen Sammlung zu erlauben.

ersten Andeutungen dieses Systems da aufzufinden, wo Farbe, Form, Mischung und Verbindung ganz verändert, letztere sogar aufgelöst ist. Hier kann nur die Function jedes einzelnen Theiles über seine Bedeutung entscheiden. Die vernachlässigte Berücksichtigung dieses Punktes und der verschiedenen Begriffe von Knochen und Knochenystem ist schuld an mehreren Gleichungen und Deutungen, die keinesweges den Stempel der Natürlichkeit an sich tragen.

Der fast am bestimmtesten bezeichnete Hauptabschnitt im Thierreiche wird durch den Anfang der Entwicklung des Knochenystems gebildet, obgleich neuerlich auch diese Gränze etwas verwischt ist. Doch kommt unter allen Systemen dieses am spätesten, erst bei den vollkommener organisirten Thieren, als Hülle des Hirns und Rückenmarks, deutlich zum Vorschein. Und so ist diese fast anorgische, nur den Gesetzen der bildenden Thätigkeit und den allgemeinen der leblosen Natur unterworfenen Masse, die auch als System mehr einem Mechanismus, als einem Organismus anzugehören scheint, das Bedingniß aller höhern Lebensäußerungen. Die Sensibilitätsercheinungen, bis zur geistigen Thätigkeit gesteigert, konnten nur durch Vermittlung des Knochenystems wirklich werden. Es entbindet daher den höchsten Organismus von der Erde, wie es ihn auf der andern Seite mit derselben verbindet.

Die Hauptfunction der Knochen wird noch sehr allgemein als Unterstützung der Gestalt des ganzen Körpers und Erleichterung der Bewegung angenommen. Dafs aber beide Functionen weit vollkommener durch ein äußeres Skelett, oder Schalstücke, vollzogen werden, zeigt die Betrachtung der Insekten. Bei ihnen hat die willkürliche Bewegung, verbunden mit Festigkeit der Gestalt des ganzen Körpers, den höchsten Grad erreicht. Diese der Bewegung und Unterstützung



des Körpers so günstige Einrichtung würde die Natur gewiss nicht verlassen haben, wenn jenes ihr Hauptzweck bei der Bildung eines innern Skeletts gewesen wäre. Die genaue Betrachtung desselben, besonders in den niederen Formen bestätigt nun auch, daß seine vorzüglichste Verrichtung die *Bildung einer sichern Hülle für die Centraltheile des Nerven- und Gefäßsystems, behufs einer freieren Ausbildung und Thätigkeit dieser Organe, und besonders einer Scheidewand zwischen ihnen und den Muskeln* ist <sup>1)</sup>. Untergeordnet aber ist die Function als passives Bewegungsorgan; denn bei jedem höheren Wirbelthiere würde bei gänzlicher Erweichung aller Knochen, nicht durch die gehinderte Bewegung, sondern durch den Druck der edleren Organe bei derselben, der Tod erfolgen. Außerdem spricht für diese Meinung: 1) das selbst in seinen Andeutungen nur gemeinschaftliche Vorkommen eines Rückenmarkes und einer Wirbelsäule. 2) Die vielen Beziehungen, in denen Knochen- und Nervenystem in physiologischer und pathologischer Rücksicht stehen. 3) Je mehr die harte äußere Schale nach innen unmittelbar an das Nervenystem tritt, um so mehr entwickeln sich die Sensibilitätserrscheinungen, und stehen umgekehrt um so tiefer <sup>2)</sup>. 4) Die gemeinschaftliche Beziehung der dura mater zu den Centraltheilen des Knochen- und Nervenystems, wodurch jene offenbar

## Z 2

1) Schon E. Home hat diese Meinung in seinen *Lectures on comparative anatomy* Lond. 1814. P. I. S. 73. vorgetragen. Später ist sie von Blainville und Geoffroi im Bulletin de la société philomatique 1817 (S. voriges Heft dieses Archivs) wiederholt worden.

2) Z. B. in den Schildkröten hat das Gehirn eine so untergeordnete Function, daß sie dadurch so gut, wie durch ihren Panzer, den Insekten sich nähern.

als eine verknöcherte äußerste Hülle von diesen erscheinen. 5) Endlich der verschiedene Werth der Organe, je nachdem sie mehr oder weniger durch Knochen von dem Muskeleinflusse ausgeschlossen sind.

## II. Erste Spuren des Knochensystems.

Hiernach können wir also nur diejenigen Theile als dem eigentlichen Knochensysteme entsprechend ansehen, welche in jener Beziehung zu den Centraltheilen des Nerven- und Gefäßsystems stehen, oder an welche sich die Muskeln der Bewegungsorgane äußerlich ansetzen. Also die harten Theile sämmtlicher Pflanzenthiere, namentlich die sogenannten Wirbel der *Asterien* und *Ophiuren* sind davon ausgeschlossen, obgleich sie durch zwischenliegende Muskeln bewegt werden; es sind nur Schallstücke, die, bey *Echinus* noch vereinigt, das ganze Thier umschließen. Ebenso die einzelnen Theile des Panzers der Insekten und Kruster, da ihnen jene charakteristischen Merkmale fehlen, obgleich sie allerdings Aehnlichkeit mit Theilen des Skeletts der Rückgraththiere haben, denen sie selbst durch Lage und Verbindung in mancher Rücksicht entsprechen.

Anders ist es mit der Entwicklung der Zähne und des sie tragenden Gerüsts. Diese finden sich bei einer großen Menge rückgrathloser Thiere, oft sehr entwickelt <sup>1)</sup> und entsprechen, als Theile des Darmka-

1) Sie bieten hier die verschiedensten Formen und Verhältnisse dar, da wenigen Geschlechtern die Zähne oder Kiefern ganz fehlen. Aufser den äußerlich sichtbaren Fresswerkzeugen gehören hierher auch die im Magen Mehrerer, z. B. der Krebse, befindlichen Zähne und Knochenplättchen, welche letztere vielleicht Rudimente der Kiemenbögen der Fische sind.

nals an welchen sie befestigt sind, denselben Theilen bei den Rückgraththieren, wo nur ihre Lage, an der Mundöffnung und vor oder unter dem Schädel, beständiger ist. Selbst bei diesen sind sie in den einfachern Formen, wie bei *Petromyzon*, noch vom Schädel (als Theil des Wirbelsystems) getrennt, und verschmelzen erst allmählich mit ihm; ein Proceß, der durch alle Rückgraththiere bis zum Menschen hinauf fortdauert, und der Ausdruck des mehr oder minder überwiegenden Verhältnisses des Gehirns und Schädels zu dem Darmkanal und den Kiefern ist<sup>1)</sup>. Die genauere Betrachtung dieser Theile liegt außer dem Zwecke dieses Aufsatzes, wir kehren daher zu dem Knochenysteme im engeren Sinne (*Wirbelsystem*, wegen der Analogie aller seiner Theile mit ganzen Wirbeln, oder einzelnen Theilen derselben) zurück.

Die Analogie der allgemeinen und besondern Bildungsercheinungen lehrt uns, die Entwicklungsgeschichte der einzelnen vollkommenen Individuen auf die Entwicklung des ganzen Thierreichs anwenden. Wie in jedem einzelnen Wirbelthiere die Knorpelbildung die der Knochen vorbereitet, so scheint sie als bleibende Bildungsstufe im Thierreiche der Knochenbildung vorangegangen zu seyn.

1) Als Folge dieses überwiegenden Einflusses des Wirbelsystems auf das Kiefersystem ist es anzusehen, wenn letzteres in den vollkommensten Wirbelthieren einige Aehnlichkeit mit Wirbeltheilen darbietet, auf deren Form man sie zu reduciren versucht hat. Diese Aehnlichkeit verschwindet bey den niedrigeren Thieren, wo sie doch, wie es mit allen übrigen Theilen des Knochenystems der Fall ist, größer seyn müßte, gänzlich, und schon dies würde das unnatürliche jener Versuche beweisen, wenn es nicht ihr Mißlingen selbst thäte. Das so frühzeitige Verknöchern dieser Theile im menschlichen Fötus stimmt auffallend mit dem frühen Erscheinen derselben bei den Thieren überein.

Die durch die vollkommene Entwicklung des Gefäßsystems und mehrerer Sinnorgane so merkwürdigen *Kopffüßigen Mantelthiere (Mollusca Cephalopoda)* sind es, die bei der in ihnen vorherrschenden Neigung zur Knorpelbildung, die ersten Rudimente einiger Theile des Skeletts haben. Bei *Sepia officinalis* sind diese Theile folgendermaßen angeordnet:

Das allgemein bekannte *os sepiae*, welches von *Spix* <sup>1)</sup> für ein Rudiment der *Wirbelsäule* gehalten wird, gehört offenbar nicht hierher, es ist als Product des Mantels das Analogon der Schale der übrigen Mollusken, was ausführlich *Cuvier* <sup>2)</sup> bewiesen hat. Wie das ganze Thier zum Theil den Mollusken angehört, zum Theil den vollkommensten Thieren sich nähert, so ist auch der unregelmäßig gestaltete Kopfknochen eine sehr merkwürdige Vereinigung der Schädelform der Wirbelthiere mit der, den wirbellosen Thieren eigenthümlichen Gestalt des Gehirns, welches in Form eines Bandes oder Ringes die Speiseröhre umgiebt. Der Schädel (Fig. 1. A.) hat daher die Gestalt eines hohlen Ringes, durch welchen Speiseröhre, Speichelgang u. s. w. treten; die äußere Wölbung des Ringes ist von festem Knorpel, die innere der Speiseröhre zugewandte Fläche aber bloß häutig. Hinter seinem unteren, das Markhalsband enthaltenden Theile ist die dickwandige Höhle für das Gehörorgan mit ihm verbunden. Zu den beiden Seiten breitet er sich in die hintere und untere Wand der Augenhöhlen aus, die vorn durch zwei eigene

1) *Cephalogenesis. Monachii 1815. S. 33.*

2) *Memoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris 1817. S. 46. ff.*

dünne längliche Knorpelblättchen (f. c.) unvollkommen geschlossen werden. Diese entspringen in der Mitte vereinigt, von dem vorderen unteren Theile des Knorpelringes. Nach *Meckel* entsprechen sie den Oberkieferbeinen der Wirbelthiere. Dicht vor dieser zusammenhängenden Knorpelmasse, in der den Schnabel umschließenden Basis der Füße, liegt an der Bauchseite des Körpers ein fast dreieckiges, plattes Knorpelstück (d), das mit seiner Grundfläche den Füßen, mit seiner Spitze dem Knorpelringe zugekehrt ist, mit dem es nur durch Muskelfasern lose zusammenhängt. *Spix* deutet diese Knorpelplatte als Ueberrest des Zungenbeins; wahrscheinlicher möchte sie vielleicht nach *Meckels* Meinung den hintern Seitentheilen des Unterkiefers entsprechen, wenn man die untere Hälfte des Schnabels als Mittelstück desselben, die obere Hälfte als Zwischenkiefer betrachtet. Hinter dem das Gehirn deckenden Knorpelringe liegt an der Rückenfläche, nur von einem dünnen Häutchen bedeckt, eine schildförmige, vorn spitze, hinten ausgeschnittene Knorpelscheibe <sup>1)</sup>, in deren Mitte eine Furche von vorn nach hinten verläuft (Fig. 1. B.). Auf diese Knorpelscheibe paßt genau eine zweite etwas dünnere, sonst gleich geformte, deren erhabene Mittelleiste der Furche der vorigen entspricht. Die erstere bedeckt die Speiseröhre, die unteren Speicheldrüsen, und zunächst einige an den Kopfknorpel gehende Muskeln, von denen auch einige Bündel an ihre untere Fläche sich heften. Die zweite liegt unter dem vorderen Ende des os sepiae, in der Kapsel desselben; nach hinten verliert sie sich in diese häutige Hülle; zu den Seiten geht sie in die vorn ziemlich dicken, nach hinten dün-

---

1) Herr Prof. *Meckel* hat sie zuerst in seinen Vorlesungen beschrieben.

ner werdenden, rinnenförmigen Knorpelränder derselben Kapfel über, ohne durch Zellgewebe davon getrennt zu seyn.

Die Verrichtung jener beiden Knorpelscheiben ist offenbar, den Kopf und die dahinter liegenden weichen Theile gegen den Druck des ganzen Körpers, und besonders des os sepiae, bei der Bewegung (indem der Kopf zu unterst ist) zu schützen und die Reibung zu verhindern. Nach *Meckel* stellt die erste Knorpelscheibe den Bogentheil der Wirbelsäule dar; hierfür spricht, außer der Lage hinter dem Kopfknochen und der besonders bei *Loligo* dachförmigen Gestalt, die höhere Ausbildung des Bogentheils im Verhältniß zum Körpertheile bei den zunächst stehenden Cyclostomen; doch scheint mir folgendes gegen jene Meinung zu sprechen, und diesen Theil als zu den allgemeinen Bedeckungen oder Schalen gehörig darzustellen: 1) der Mangel eines Rückenmarkes, (wenn man nicht mit *Spix* (l. c.) den das strahlige Ganglion bildenden Nerven, welcher unter der Speiseröhre, aus dem das Markhalsband umgebenden Theile des Schädels tritt, für das Rückenmark ansehen will); 2) die Lage unmittelbar auf den Hautmuskeln, von denen sich sogar einige von unten daran heften, um die Scheibe in ihrer Lage befestigen zu können; 3) der Mangel bei dem, übrigens auf gleicher Stufe der Ausbildung stehenden *Octopus*, bei dem aber diese Vorrichtung, wegen Kürze und Weichheit des übrigen Körpers, nicht nöthig war. Vielleicht entspricht diese Platte dem Rückenschild der Krebse, mit denen die Cephalopoden in anderer Rücksicht verwandt sind.

Bei *Loligo* findet sich nur ein dachförmiger ziemlich dicker Knorpel (der ersten jener beiden Knorpelscheiben entsprechend), der eine erhabene Leiste in der Mitte hat, worauf das rinnenförmig ausgehöhlte vor-

dere Ende der hier bloß hörnernen Schale selbst paßt, ohne daß noch ein Knorpel dazwischen läge. (Fig. 1. E.)

Eine deutlichere Annäherung an die Wirbelthiere sind nach *Meckel* die Knorpel, welche die Flossen tragen<sup>1)</sup>. Sie entsprechen der knöchernen Grundlage der Bewegungsorgane bei jenen, wenigstens der Function und Verbindung nach, da sich die Flossenmuskeln von außen an sie setzen. Es sind lange dünne Knorpelscheiben (Fig. 1. C. D.), die mit ihrer innern concaven glatten Fläche durch loses Zellgewebe an die Seite des Mantels, nach unten durch das sehr dünne, äußere, in die Haut übergehende Blatt des Knorpels selbst, nach oben durch die von dem Mantel entspringenden Muskeln an diesen geheftet sind. Ihre äußere gewölbte Fläche ist durch eine Längs-Erhabenheit in eine untere glatte, und in eine obere, den Muskeln zum Ansatz dienende getheilt. Bei *Sepia* nehmen sie, wie die Flossen, die ganze Länge des Mantels ein, und endigen sich, hinten breiter und dicker, dicht neben einander, bei *Loligo* sind sie nur so lang als die Grundfläche der Flossen.

Außer diesen Theilen findet sich endlich noch an jedem äußern Winkel der Basis des Trichters ein, bei *Sepia* Napf-, bei *Loligo* Rinnen-förmiger Knorpel (Fig. 1. F. G.), dessen Vertiefung ein gleichgestalteter mehr fleischiger Wulst an der innern Fläche des Mantels entspricht. Daß diese Vorrichtung zur genauern Schiefsung und Befestigung des Mantels diene, bemerkt bereits *Cuvier* (l. c.) indem er sie beschreibt. Sie entspricht also an der Bauchseite dem ähnlichen oben beschriebenen Knorpelapparat an der Rückenfläche, und leidet, wie die bekannten Knor-

1) Diese erwähnt *Cuvier* l. c. S. 46.; früher beschrieb sie *Meckel* in seinen Vorlesungen.

pelringe in den Saugwarzen der Arme und Füße, keine Zurückführung auf Theile des Knochenystems der Wirbelthiere.

Wie weit entfernt diese Bildung auch noch von der der Fische sowohl äußerlich als innerlich ist, so finden sich doch vermittelnde Uebergänge, wenn gleich auch diese eine große Kluft lassen.

Das Geschlecht *Gastrobranchus*, obgleich durch Gestalt und Athmungsorgane <sup>1)</sup> mehr den rothblütigen Würmern verwandt, hat doch an dem Rande des trichterförmigen Eingangs zum Munde acht freie Fäden, die die Mundöffnung kreisförmig umgeben, und also den acht Füßen der Cephalopoden entsprechen, da sie als Fühlfäden auch eine ähnliche Function haben. Sie sind nur in dem Maasse verkleinert, als sich am entgegengesetzten Ende des Körpers der Schwanz als einziges Bewegungsorgan entwickelt, und so einen Theil der Function der Füße übernommen hat. Der Mangel der Saugnäpfe wird dadurch ersetzt, daß das ganze Maul in einen solchen Saugnapf, in dessen Hintergrunde die zahnförmig eingeschnittenen hornigen Kiefern liegen, verwandelt ist <sup>2)</sup>. Hier finden wir nun aber die erste Andeutung eines wirklichen, ein Rückenmark ent-

1) S. F. Home über den Bau der Athmungswerkzeuge in Thieren, welche zwischen den Fischen und Würmern zu stehen scheinen. Aus den Philosoph. Transact. 1815. II. übersetzt in diesem Archiv, B. II. S. 594.

2) Die bei den Fischen oft wiederkehrende Fadenbildung im Umkreise des Maules deutet auf diese Verwandtschaft mit den Cephalopoden.



haltenden Rückgraths, zu dessen Betrachtung wir daher nun übergehen.

### III. *Entwicklung der Wirbelsäule.*

Das *Rückgrath* oder die *Wirbelsäule* besteht, (wie schon *Oken*<sup>1)</sup> angedeutet hat) aus einer Knochen säule, an deren oberer und unterer (Rücken- und Bauch-) Seite zwei Kanäle verlaufen, die durch von ihr ausgehende Bögen gebildet werden. Die mittlere Knochen säule besteht meist aus einzelnen, durch Gelenke verbundenen, walzenförmigen Stücken, *Wirbelkörpern*; der obere Kanal enthält das Rückenmark, der untere die Respi- rations- und Verdauungsorgane. Letzterer hat wegen seiner Eingeweide viel weitere und losere Bögen als ersterer, die auch nur selten für sich bestehende Ringe sind (wie in einigen Eidechsen und Schlangen), sondern entweder vorn gar nicht, oder durch eine mittlere Knochenreihe geschlossen werden, die von vorn nach hinten zusammenhängt und *Brustbein* heißt. Doch verengt er sich bei den niederen Wirbelthieren im hintern Theil der Wirbelsäule, wo er bloß die Gefäßstämme enthält, so, daß er dem oberen ganz gleicht. Diese symmetrische Anordnung verschwindet aber bei den höhern Wirbelthieren, indem es ein Hauptcharakter der Vervollkommnung des Knochen systems ist, daß sich die Bögen des unteren Kanals, die überhaupt die weniger beständigen sind, allmählich mehr auf einzelne Stellen zusammenziehen, in den Zwischenräumen aber verschwinden, dagegen die Bögen des obern Kanals, den Wirbelkörpern meist an Zahl entsprechend, durchgän-

1) Lehrbuch der Naturphilosophie, Th. III. S. 65,

gig fast gleichförmig bis an das Schlufsstück, oder wenigstens bis nahe an das Ende der Wirbelsäule reichen, diese heissen gewöhnlich ausschliessend *Wirbelbögen*, jene, wo sie Athmungsorgan und Darmkanal umschliessen, *Rippen* oder *Querfortsätze*; wo bloss der Gefässstamm in ihnen verläuft, untere *Wirbelbögen*. Diese unteren und alle oberen tragen in der Regel da, wo sich ihre beiden Schenkel vereinigen, *Dornfortsätze*, die den Muskeln zum Ansatz dienen. Ueberhaupt wird nur die allgemeine Grundgestalt der beiden Kanäle durch die Eingeweide, fast alle Formveränderung aber, auch bei der Wirbelsäule, durch die verschiedenen Bewegungsarten bestimmt.

An den oben erwähnten Concentrationsstellen der untern Bögen bilden sich diese zu freien Bewegungsorganen, *Gliedmaassen* aus, die in das zur Bewegung dienende Medium hinausreichen, und nach seiner Verschiedenheit verschiedene Gestalt annehmen. Nach diesen Concentrationsstellen theilt man die ganze Wirbelsäule in mehrere Abschnitte, deren Benennung aber, da sie vom Menschen entlehnt sind, natürlich nur da gelten kann, wo die Gliedmaassen völlig entwickelt sind, und ein Wechsel von Mangel und stärkerer Entwicklung der Bögen Statt findet. Man unterscheidet daher die ganz rippenlosen *Halswirbel* <sup>1)</sup> von den Rippen tragenden

---

1) Gewöhnlich nimmt man bei den höhern Reptilien und Vögeln denjenigen als *ersten Rückenwirbel* an, dessen Rippen sich zuerst mit dem *Brustbein* verbinden. Da dies aber für die Wirbel selbst gar kein Unterscheidungszeichen giebt, und z. B. bei dem *Krokodil* nicht einmal durchgeführt ist, (indem hier die beiden letzten, mit freien, vor dem Brustbein liegenden, Rippen versehenen Wirbel zu den Rückenwirbeln gezählt werden) so glaube ich mit Recht alle Wirbel, welche Rippen tragen, (wenn diese auch vor dem Brustbein liegen) Rückenwirbel nennen zu können.

*Brust-* oder *Rückenwirbeln*, und die wiederum rippenlosen *Lendenwirbel* von den, mit den Hüftknochen (als Analogon der Rippen) verbundenen, *Becken-* oder *Kreuzwirbeln*, auf welche dann zuletzt die zwar rippenlosen, aber bei mehreren mit dem untern Kanale für den Arterienstamm versehenen *Schwanzwirbel* folgen. Diese Eintheilung gilt in ihrer ganzen Ausdehnung bloß für die mit knöcherner Grundlage der Extremitäten versehenen Reptilien, Vögel und Säugethiere, da namentlich die drei letzten Abschnitte der Wirbelsäule bloß durch ihre unmittelbare Verbindung mit den hinteren Gliedmaßen bestimmt begränzt werden.

Bei allen Fischen und den Reptilien und Säugethieren ohne hintere Gliedmaßen können wir daher bloß *Rücken-* und *Schwanzwirbel*, und häufig auch einen oder einige *Halbwirbel* unterscheiden; diese, als die dem Kopfe zunächst liegenden rippenlosen, die *Schwanzwirbel*, als die mit einem untern Wirbelkanal für den Gefäßstamm versehenen; zwischen beiden liegen die *Rückenwirbel*, die zuweilen wieder in rippentragende und rippenlose geschieden werden können <sup>1)</sup>. Ueber

1) *Cuvier* (Vorlesungen über vergleichende Anatomie 1809. B.I.) zählt auch bei den Fischen, obgleich er (ebendaf. S. 157.) sagt, man könne nur zwei Abtheilungen, *Rücken-* und *Schwanzwirbel* annehmen, in der Tabelle *Hals-* und *Lendenwirbel*; unter letzteren versteht er die rippenlosen Wirbel vor dem Anfange der Afterflosse, die aber (abgesehen von dem unpassenden Namen) gar keine wirkliche Abtheilung bilden, da sie meist schon einen Gefäßkanal haben, und also ohne Gränze in die Schwanzwirbel übergehen, wenn die Afterflosse fehlt. *Rosenthal* nennt dieselben im ersten Hefte seiner Ichthyotomischen Tafeln *Asterwirbel*, wozu er im zweiten Hefte auch diejenigen rechnet, welche den Gefäßkanal haben und Rippen tragen. Aber auch diese Benennung paßt nicht, da der After in keiner Beziehung zur

die Verhältnisse der einzelnen Abtheilungen der Wirbelfäule in den verschiedenen Thieren allgemein geltende Gesetze abzuleiten ist schwer, ja fast unmöglich, denn auf den niedrigeren Stufen bietet das ganze Skelett die größte Unbestimmtheit und Mannichfaltigkeit der Form, Textur, Structur und Functionen dar, mehr als es bei dem ersten Hervortreten jeder andern Bildung der Fall ist. Bald dieser, bald jener Theil entwickelt sich vorherrschend, und dies entweder als eben so viel Versuche, eine vollkommnere Form zu erreichen, oder als blofs durch die Lebensart bedingte, specielle Abänderung, oder selbst als Zurücksinken auf eine niedrigere Bildungsstufe, alles aber verzweigt und vermischt sich in den verschiedensten Graden untereinander. Doch gelten folgende Sätze wenigstens für einen grossen Theil:

1) Die Schwanzwirbel stehen auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe als die übrigen.

2) Die Zahl und Länge aller Wirbel im Allgemeinen steht im entgegengesetzten Verhältniß mit der Entwicklung der Gliedmaassen <sup>1)</sup>.

3) Die Zahl und Länge der Halswirbel steht in gleichem Verhältniß mit der Entwicklung der vorderen

---

Wirbelfäule steht, und auch hier die Gränze fehlt. Dafs nach der auf die Form der Wirbel selbst gegründeten Einteilung der Bauch bei einigen Fischen, z. B. *Clupea alosa* grösstentheils unter den Schwanzwirbeln liegt, und diese Rippen tragen, ist nur ein scheinbarer Gegengrund, wenn man bedenkt, dafs dies längst bei andern Fischen, z. B. beim Aal, angenommen ist, wo sich die Bauchhöhle zwischen der Afterflosse und den Schwanzwirbeln weit nach hinten erstreckt. Bei *Clupea* ist der After und die Afterflosse nur mit nach hinten gerückt.

1) S. Blumenbach's Handbuch der vergleichenden Anatomie. 2te Aufl. S. 109.

Gliedmaassen, dagegen Zahl, Länge und Höhe der Schwanzwirbel im entgegengesetzten Verhältniß mit der Entwicklung beider, bald der vorderen, bald der hinteren steht.

4) Die Zahl der Becken- und Lendenwirbel steht in gleichem Verhältniß mit der Entwicklung der hinteren Gliedmaassen, dagegen für die Zahl der Brust- oder eigentlichen Rückenwirbel wieder das entgegengesetzte gilt.

5) Die Zahl der Wirbel bei jedem einzelnen Thiere bleibt bei den Warmblütern das ganze Leben hindurch (von der Geburt oder dem Auskriechen aus dem Ei an gerechnet) dieselbe. Dies ist bei den Kaltblütern wenigstens nicht durchgängig der Fall, indem bei einigen bestimmt die Zahl der Schwanzwirbel während des ganzen Lebens regelmässig zunimmt <sup>1)</sup>.

### I. Fische.

Vorherrschende Entwicklung des Schwanzes ist die Haupteigenschaft der Fischwirbelsäule <sup>2)</sup>, welche mit ihren unmittelbaren Fortsätzen das vorzüglichste, zuweilen einzige passive Bewegungsorgan ist. Immer findet sich an der unteren Fläche der Schwanzwirbelkörper der Gefäßkanal durch die Wurzeln des unteren Dornfortsatzes gebildet. Die stark entwickelten Dornfortsätze bilden fast bei Allen die Grundlage einer Reihe

1) Die sehr mühsamen Untersuchungen dieses Gegenstandes werde ich, wenn sie noch mehr vervollständigt sind, ausführlicher bekannt machen.

2) Doch sagt Spix (Cephalogenesis S. 32.) mit Unrecht: in piscibus tota columna vertebralis, si os coccygis mirum quantum efformatum et extensum excipias, deficit.

eigenthümlicher Bewegungsorgane, der Rücken-, After- und Schwanzflossen-Strahlen, die besonders zur Erhöhung und Verlängerung des Schwanzes (durchgängig in einem der Entwicklung der seitlichen Gliedmaßen entgegengesetzten Verhältnisse) dienen. Diese bald gegliederten, bald unbiegsamen Flossenstrahlen werden durch eine eigene Reihe, von *Rosenthal*<sup>1)</sup> *Flossenträger* genannter, Knochen getragen, die zwischen ihnen und den Dornfortsätzen liegen, und, wenn Rücken- und Afterflossen vorhanden sind, selten (nur in einigen Knorpelfischen und *Polypterus Bichir*) fehlen. Doch sind sie häufig auch an flossenlosen Stellen entwickelt. Die niedrigere Form dieser Bewegungsorgane scheint die zu seyn, wenn sie gleichförmig um den ganzen hinteren Theil des Körpers, oder gar um den ganzen Körper, wie bei einigen *Pleuronecten*, entwickelt sind; die höhere, wenn sie sich an bestimmten Stellen befinden, wobei häufig durch Verschmelzen mehrerer eine Annäherung an die Gliedmaßenknochen Statt findet.

#### A. Knorpelfische.

Die einfachste Bildung der Wirbelsäule finden wir bei den saugenden Knorpelfischen (*Succurs*, *Cuvier*, *Petro-myzon* und *Gastrobranchus*: *Bloch*). Sie kommen rücksichtlich der Form überein, und unterscheiden sich hauptsächlich bloß in sofern, als bei *Ammocoetes* (*Dumeril*) nach

---

1) Ueber die Bildung der Flossenträger und ihre Verbindung mit dem Skelett in *Reils Archiv für die Physiologie*, B. X. H. 2. S. 359. Da in diesem Hefte mehrere Formen der Fischwirbelsäule sehr genau beschrieben und abgebildet sind, so verweise ich ein für allemal darauf, indem ich, um Wiederholungen zu vermeiden, das dort befindliche nur kurz erwähnen werde.

nach *Cuvier* <sup>1)</sup> Schädel und Wirbelsäule das ganze Leben hindurch blofs häutig, bei den übrigen dagegen aus mehr oder weniger hartem Knorpel bestehen. Bei *Petromyzon fluviatilis* ist die Bildung folgende: (Fig. 2.)

Eingesenkt in eine gallertige Masse verläuft der Länge nach durch den ganzen Körper ein aus Faserknorpel bestehendes Rohr, dessen Höhle mit derselben Gallerte ausgefüllt ist. (Bei *marinus* ist nach *Carus* der vordere Theil dieses Rohres bis in die Mitte des Körpers ganz hohl) <sup>2)</sup>. Auf diesem Rohre liegt das bandförmige Rückenmark in einem Kanale, der durch die rings umliegende feste Gallerte gebildet wird, in welcher sich von beiden Seiten des Rohres convergirende Knorpelstreifen, um es zu bedecken, erheben. Diese Streifen sind milchweifs, spröde, undurchsichtig, wodurch sie sich von dem elastischen durchsichtigen Rohre, an welches sie durch kurzes Zellgewebe geheftet sind, unterscheiden. Sie stehen in der Nähe des Schädels ziemlich weitläufig, senkrecht auf dem Rohre, und haben eine zweigespaltene Wurzel. Nach dem vorderen Drittheil des Körpers verändern sie ihre Richtung, indem sie sich etwas nach hinten legen, und werden zugleich zahlreicher aber kürzer, so dafs sie fast verschwinden. Im hin-

1) Memoires du Muséum d'histoire naturelle I. 130.

2) Aufgefordert von H. *Carus* erkläre ich gern, dafs ich seine Angabe der Form dieser Theile bei *P. marinus* (s. dieses Archiv, B. II. H. 4. S. 600.) missverstanden habe, indem ich in meiner Inaugural-Differt. das, was er von dem Kanale der *Wirbelkörper* sagt, auf den Kanal der *Wirbelsäule* bezog, wozu ich durch den von ihm gemachten Schluss („folglich wird der untere Theil der *Wirbelsäule* blofs durch einen sehr elastischen Knorpelcylinder, welcher innerlich mit einer weicheren Knorpelmasse angefüllt ist, gebildet.“) veranlafst wurde.

tern Theile endlich, besonders wo die Rückenfloßen entspringen, liegen sie dicht neben einander, sind am längsten, und berühren sich von beiden Seiten unter einem spitzen Winkel, von wo sich die knorpeligen Floßenstrahlen, jedoch ohne mit ihnen verbunden zu seyn, erheben. Diefen entspricht im vorderen Theile der Wirbelsäule, da sie zugleich die Dornfortsätze darstellen, eine in der Mittellinie des Rückens zwischen den Muskeln verlaufende Gallertschicht. In der Schwanzspitze verschwinden die Knorpelstreifen, der Kanal und das Rückenmark gänzlich, und das Knorpelrohr endigt fadenförmig. Am entgegengesetzten Ende, wo es in den Schädel übergeht, wird es, nachdem es kurz vorher eine plattere Gestalt angenommen hat, durchgängig fest, weiß und undurchsichtig, indem es sich in eine, das Gehirn von der Speiseröhre und dem Geruchsorgan trennende Schuppe ausbreitet. Zu beiden Seiten des Knorpelrohres dehnt sich die gallertige Masse in ein breites, die Wand der Brust- und Bauchhöhle bildendes Blatt aus, in welchem sich vor acht Paar Knorpelstreifen über die Kiemenhöhlen herab erstrecken, indem sie die äußeren Oeffnungen derselben mit einem Ringe umschließen, und sich dann an der Bauchseite zu einer in der Mitte liegenden, das vordere Achttheil des Körpers einnehmenden Knorpelplatte vereinigen; auch auf beiden Seiten verbinden sie sich unter einander durch Querstreifen<sup>1)</sup>.

1) Bei *P. marinus* bestehen diese, bei *fluviatilis* ununterbrochen, doch etwas geschlängelt verlaufenden Knorpelstreifen, nach *Carus*. (I. den III. Band dieses Archivs S. 611.) auf jeder Seite aus einer Reihe oberer Knorpelstreifen, die mit dem Knorpelrohre, einer Reihe unterer, die mit der mittleren Knorpelplatte verbunden, sind, und aus zwei querent die die sieben Kiemenlöcher umschließen. Sie werden an dieser Stelle sehr richtig den Rippen der höhern Wirbelthiere



Nach hinten gehen sie in den knorpligen Herzbeutel über, der wiederum an seiner obern Fläche mit der weichen knorpligen Hülle der drei unmittelbar unter dem Knorpelrohre verlaufenden Gefäßstämme zusammenhängt. Im Schwanze ist nur ein Gefäß in diesem untern Wirbelkanal, der übrigens durch keine Knorbelbögen wie der obere befestigt wird, obgleich sich in den Strahlen der After- und Schwanzflosse das Analogon der untern Dornfortsätze findet. Die Bedeutung jener die Kiemen umschließenden Streifen als untere Wirbelbögen oder Rippen, ist offenbar, und eine Annäherung an die Form der vollkommnern Wirbelthiere, die in diesem Grade bei den Fischen nicht wieder vorkommt. Dafs das Knorpelrohr den Körpertheil der Wirbel, die hier noch nicht als einzelne Knochen vorhanden sind, darstellt, wird auch dadurch bewiesen, dafs sich schon eine Spur von Eintheilung findet, indem das ganze Rohr aus einer unzähligen Menge dicht aneinander liegender Ringe besteht, die besonders im trockenen Zustande und an der innern Fläche deutlich zu sehen sind.

Dieselbe Gestalt hat nach Cuvier <sup>1)</sup> die Wirbelsäule bei *Polyodon folium*, doch ist durch die veränderte Lage der Kiemen das Verhältnifs des knöchernen Apparats derselben zur Wirbelsäule ganz verändert, überhaupt der Kopf Knochenfisch-ähnlicher.

#### A a 2

verglichen, da sie das Athmungsorgan einschliessen; fälschlich aber mit den Kiemenbögen der übrigen Fische verwechselt, auf denen das Athmungsorgan äusserlich aufsitzt, die also nie *Brustpanzer*, Rippen, genannt werden können. Auch finden wir beide Bildungen, die gewöhnlichen Kiemenbögen und die Rippen der Neunaugen, bei den Haiischen zugleich vorhanden.

1) Le Règne animal. Paris 1817. T. II, p. 134.

Durch die stärkere Entwicklung der Ringe im Knorpelrohr, verbunden mit grösserer Festigkeit und Weisheit der Masse, unterscheidet sich die Wirbelsäule der *Chimaera arctica* <sup>1)</sup> von der vorher beschriebenen als höhere Bildungsstufe (Fig. 3.). Die Zahl der Ringe oder Wirbelkörper ist immer noch sehr gross, denn in dem vordern  $\frac{2}{3}$  der Wirbelsäule, wo sie allein deutlich entwickelt sind, finden sich fünfhundert; das hintere Drittheil ist wie bei *Petromyzon* gebildet, und endet als freier Faden ohne alle Flossenbildung. Der Bogentheil besteht aus Knorpelstreifen, deren Zahl aber weit geringer ist, als die der Ringe. Dicht hinter dem Kopfe sind Körper und Bogentheil zu einer grossen einfachen Höhle verschmolzen, indem sich das Rohr zu einer breiten Platte ausdehnt, die durch Gelenkfortsätze mit dem Schädel verbunden ist. Es spricht sich in dieser Erweiterung des Kanals, (die bei den Rochen noch stärker entwickelt ist) eine Neigung der Wirbel, besonders der Körper, zur Ausbreitung in platte Knochen, behufs der Schädelbildung, aus, so dass man dies als Vorschädel ansehen kann. Auch die Dornfortsätze bilden an dieser Stelle eine einfache hohe Leiste, wie über den ganzen Stirn- und Kiefertheil, welche einen starken knöchernen Stachel trägt, woran sich die erste Rückenflosse heftet. Rippen fehlen ganz; doch sind dagegen die Gliedmaassen ziemlich stark entwickelt.

Zunehmende Festigkeit der Masse, und deutlich organisches Gewebe der Verknöcherungspunkte in den immer breiter und dicker werdenden Körperriegen und Bogentheilen ist der Charakter der weiteren Entwicklung bei den, durch alle übrigen Verhältnisse den Knochenfischen schon sehr nahe stehenden Stören (*Acipenser*). Die Wirbelsäule selbst ist noch sehr unvollkom-

1) *Chim. monstrosa*. Bloch.

men; desto vollkommener sind die von ihr ausgehenden Strahlen, obere und untere Dornfortsätze, Querfortsätze, Rippen und Flossenstrahlen entwickelt. Ueberhaupt findet eine Neigung, die harte Masse an die Oberfläche abzufetzen, Statt. Die die Wirbelkörper darstellenden Ringe sind sehr breit, so daß der vordere Theil bis zum Anfang der Schwanzflosse (der bei dem getrockneten Skelett 3'11" lang ist) nur aus 42<sup>1)</sup> besteht; sie sind durch eine dem Rohr bei *Petromyzon* ähnliche Knorpelmasse verbunden, die in dem hinteren Theile die ganze Wirbelsäule allein zu bilden scheint. Auf dem ganz knorpeligen Rückenmarkkanal sitzen vom ersten bis dreißigsten Wirbel Bögen, die aus zwei von beiden Seiten convergirenden Röhren gebildet und von fest knochiger Substanz sind, welche eine zweite Reihe langer Knochen tragen, die durch ihre angeschwollenen Enden und mittlere Einschnürung, so wie durch die in ihnen befindliche Höhle, mehr den Röhrenknochen der höhern Wirbelthiere, als den festen faserförmigen Gräten der übrigen Fische ähneln; diese finden sich bis zum zwei und dreißigsten Wirbel, wo sie noch die ersten Stücke der unteren Reihe der Rückenflossenträger tragen, welche ihnen an Gestalt ganz gleichen. Diese Bögen gehen weiter nach vorn als die Körper, so daß die beiden ersten noch über dem fast knochigen Keilbeine liegen<sup>2)</sup>. Die Afterflosse und untere Hälfte der Schwanzflosse wird von ähnlichen Knochen getragen. Dieselbe Röhrenform haben die kurzen Querfortsätze, auf denen zwei und zwanzig Rippenpaare

1) *Cuvier* (Vorlesungen üb. v. A. I. S. 158.) giebt überhaupt nur acht und zwanzig für die ganze Wirbelsäule an, doch lassen sich bei dem getrockneten Exemplar das ich vor mir habe, wenigstens 42 unterscheiden.

2) Merkwürdig ist diese Umkehrung der Verknöcherungsstellen im Schädel, im Verhältniß zur Wirbelsäule, wo die Körper knorpelig, und die Bögen verknöchert sind.

sitzen. Auch diese sind lange Röhrenknochen mit angeschwollenen Enden. Die letzte Rippe der einen Seite besteht noch aus zwei aufeinander folgenden Knochenstücken (vielleicht ein Beweis, daß alle aus zwei Knochenkernen entstehen) <sup>1)</sup>. Im frischen Zustande sind die Körperringe nach *Home* <sup>2)</sup> folgendermaßen beschaffen: Auf die das Knorpelrohr bildende Schicht folgt nach innen eine zweite von gleicher Dicke und einer festen elastischen Substanz, an welche sich eine dritte sehr weiche, lose, biegsame, wenig elastische anschließt. In der Mitte bleibt eine Oeffnung, welche die rautenförmigen Höhlen, die sich an der Verbindungsstelle je zweier Wirbel finden, verbindet, wodurch ein fortlaufender, abwechselnd erweiterter und verengter, mit einer Flüssigkeit gefüllter Kanal entsteht.

Durch gänzliche Verdrängung der Flüssigkeit aus den verengerten Stellen und Ausfüllung der Ringe, die durch Gestalt und Verbindung nun förmliche Wirbelkörper sind, nähert sich die Wirbelsäule der *Rochen* und *Haisfische* <sup>3)</sup> (Fig. 4 u. 5.) der der Knochenfische immer mehr, obwohl die Textur, indem sie in allen Theilen gleichförmig fester geworden ist, nicht die Festigkeit der einzelnen Knochenkerne im Stör erlangt. Die Ringe haben nicht mehr eine convexe oder doch plane Oberfläche, wie bei den vorigen, sondern eine concave, indem sie auch äußerlich in der Mitte stark zusammengezogen sind, wodurch besonders das Verschliessen im Innern be-

1) Diese für die Knochenbildungslehre höchst wichtige Form beweist, daß nicht die Blase, wie *Oken* (Naturphilosophie B. III. S. 63.) will, sondern die Röhre die Grundform der Knochen ist.

2) Lectures on comparative anatomy. P. I. S. 87.

3) In der nachfolgenden Tabelle sind die Skelette der Fische, welche ich selbst untersucht habe, genau angeführt.

wirkt wird. Die beiden angeschwollenen Verbindungstheile des Wirbels erhalten dadurch trichterförmige Vertiefungen, die mit Hilfe des Zwischenwirbelbandes weite, mit einer Flüssigkeit gefüllte Höhlen bilden, welche *Home* <sup>1)</sup> und *Blainville* <sup>2)</sup> bei *Squalus maximus* (Lin.) beschrieben haben. Nach *Blainville* betrug die Menge der zähen, salzig schmeckenden Flüssigkeit  $3\frac{1}{2}$  Pinte, das Zwischenwirbelband war 1"10" dick und 2" hoch, und bestand aus kreisförmigen Lagen; die Tiefe der trichterförmigen Höhle betrug auf jeder Seite 3"4", dagegen die solide Stelle des Wirbels nur 2" dick war. Nach *Home* zog sich das geöffnete Band so stark zusammen, daß die Flüssigkeit vier Fufs weit herausprützte. Solche mehr oder weniger tiefe Wirbelhöhlen finden sich bei allen übrigen Fischen. Nach *Home's* Entdeckung <sup>3)</sup> enthalten auch diese nicht wie man bisher glaubte, eine feste Gallerte, sondern eine ähnliche Flüssigkeit, die nur gleich nach dem Tode fest wird, wodurch der Irrthum veranlaßt ist <sup>4)</sup>. Die Bildung des Bogentheils bietet bei den Haifischen und Rochen eine Stufenfolge in der Entwicklung einer eigenen, zwischen die Dornfortsätze geschobenen Reihe von Knochenstücken dar, welche sich bei den Grätenfischen stärker

1) Lectures on comp. anat. P. I. S. 84. P. II. Tab. VI.

2) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. XVIII. S. 127. Gleich darauf folgt die chemische Untersuchung des Knorpels und der Flüssigkeit von *Chevreul*.

3) L.c. S. 86.

4) Ein Ueberbleibsel dieser Bildung erhält sich bei allen Wirbeltieren, deren Wirbel nicht durch freie Gelenke auf einander beweglich sind, bis zum Menschen herauf, wo die seitliche Einschnürung, und die mit weicherer Knorpelmasse ausgefüllten Vertiefungen der einander zugekehrten Wirbelkörperflächen sie andeuten.

und freier ausbildet. Der Markkanal wird durch dicht aneinander liegende, mit den Wirbelkörpern fest verbundene Bögen gebildet, die aber bei den Haiſiſchen an Zahl doppelt ſo groß als die Körper ſind. Hier liegt nämlich außer dem von der Mitte eines jeden Körpers entſpringenden Bogen, an der Verbindungsſtelle von je zwei Wirbeln ein zweiter beiden zukommender. Daß dieſe Vermehrung der Zahl der Bögen mit einer Erhöhung des obern Theils der Wirbelfäule in Beziehung ſtehe, zeigt ſich deutlich bei den Rochen, in deren Rückenwirbeln der Kanal bloß durch die ſehr breiten, an der Verbindungsſtelle zweier Wirbelkörper liegenden Bögen gebildet wird. Zwischen die obern Enden derſelben, welche die Dornfortſätze bilden, iſt eine Reihe platter Knorpelſtücke eingefügt, deren Zahl der der Bögen entſpricht. Im Schwanz dagegen iſt die Anordnung ganz wie bei den Haien; der Uebergang findet in den letzten Rückenwirbeln Statt, wo ſich von der Mitte der Wirbelkörper eine dreieckige Knorpelplatte zwischen den Bögen in die Höhe drängt, bis ſie allmählich das obere Zwischenſtück erreicht, und ſich mit ihm verbindet. Bei den Haiſiſchen ſind die Bogen-theile der beiden vor dem Anfange einer jeden Rückenfloſſe liegenden Wirbel noch um einen vermehrt, indem ſich zwei mittlere finden, ſo daß hier jeder Wirbelkörper mit vier Bögen in Berührung ſteht. Von den Rückenwirbelkörpern entſpringen *quere Fortſätze*, welche ſowohl bei *Haiſiſchen* als *Rochen* mehr oder weniger lange *Rippen* tragen, die bei den Haiſiſchen, beſonders nach hinten zu, ſtärker entwickelt ſind <sup>1)</sup>. An den

---

1) Fäliſchlich ſprechen *Cuvier* (Vorleſungen über vergl. A. I. S. 191.), *Treviranus* (*Wiedemanns Archiv für Zoologie*, B. IV. Heft 2. S. 58.) und, ihnen folgend, *Carus* (*Lehrbuch der Zootomie*. S. 101.) den Rochen und Haien die Rippen gänz-

Schwanzwirbeln bilden diese Querfortsätze, indem sie sich nach unten schlagen und vereinigen, untere Bögen für den Gefäßstamm, die an Zahl den Wirbelkörpern auch bei den Haien entsprechen. Auf diese folgt eine Reihe platter Knochen, welche bei den Haien mit den Trägern der Afterflosse verbunden ist, und durch den ganzen Schwanz einen Kamm bildet, der bei den Rochen nur im vorderen Theil des Schwanzes entwickelt ist, indem der hintere Theil oben und unten zu einem viereckigen Balken abgeplattet und verschmolzen ist, worin sich die einzelnen Wirbel schwer unterscheiden lassen. Dafs bei den meisten Rochen an der ganzen untern Fläche des Schwanzes die Flossenbildung fehlt, ist aus den Abbildungen hinlänglich bekannt. Wie die Seitenflossen, bestehen auch die Rücken- und Afterflossen in dieser ganzen Familie aus mehrern phalangenartigen Knochenreihen, worauf die borstenförmigen Strahlen sitzen. Das Schwanzende der Wirbelsäule besteht (selbst bei sehr grossen Exemplaren) aus kleinen, kaum wahrnehmbaren Knochenkernen. Bei den Haien geht die Wirbelsäule, indem die Körper allmählich platter, die Bögen aber höher werden, in den Schädel, jene in die Basis, diese in die Decke desselben über, doch sind die Bögen weiter nach vorn getrennt erkennbar, als die Körper. Bei den Rochen ist an dieser Stelle dieselbe Bildung, wie bei der Chimaera, nur um vieles vergrössert, so dafs das vordere Siebentheil der Wirbelsäule ein aus einem Knorpel bestehendes Rohr bildet, welches sich nach vorn in die Schädelhöhle, nach hinten in den Rückenmarkskanal fortsetzt. Auch die Querfortsätze sind hier auf jeder Seite in ein, von vorn und hinten nach der Mitte

---

lieb ab; letzterer läfst auch in den Zusätzen nur den Haiischen Gerechtigkeit wiederfahren.

zu breiter werdendes, in seinem breitem Theile nach oben umgebogenes Blatt verschmolzen.

Der in seiner äußeren Bildung den Grätenfischen näher stehende *Meerengel*, *Squatina laevis* (Cuv.) weicht auch rücksichtlich der Wirbelsäule bedeutend von den Haien und Rochen ab<sup>1)</sup>. Die Wirbelkörper sind kurz, ganz ohne die mittlere Einschnürung, die bei den meisten Fischen wie bei den vorigen Statt findet; daher sind die trichterförmigen Höhlen sehr flach; die Zwischenwirbelbänder sind so kurz, daß man ihr Vorhandenseyn nur durch einen feinen Streifen wahrnimmt. Die Halswirbel sind zwar deutlich getrennt, aber sehr breit, besonders durch ihre starken Querfortsätze, welche auch in den Rückenwirbeln eine ununterbrochene Leiste bilden; hier sind zwischen je zwei Querfortsätze die Rippen eingeschoben, die also wie bei den höhern Thieren an der Verbindungsstelle zweier Wirbel liegen. Die oberen Bögen entsprechen in den zehn vorderen Wirbeln den Körpern an Zahl, von da an aber findet dieselbe Anordnung als bei den Haien Statt. Im Schwanztheile sind die über den Bögen liegenden Knorpelstücke sehr hoch und breit, so daß einer drei bis vier Wirbeln entspricht; unter jeder Rückenflosse bilden sie zwei breite Knorpelblätter, worauf sechs Phalangen einlenken. Da wo die Schwanzflosse anfängt, verlängern sie sich oben und unten beträchtlich, und nehmen nach hinten zu allmählich ab, wodurch das Ende der Wirbelsäule eine keilförmige Gestalt, wie bei den Haifischen, erhält.

---

1) Leider ist das Exemplar das ich vor mir habe, noch sehr jung, 10 $\frac{1}{2}$ " lang.



## B. Knochenfische.

Bei diesen bewährt sich die weitere Entwicklung der Wirbelsäule; besonders durch das allgemein hervortretende Knochengewebe, das sich an der Oberfläche verdichtet, und nach innen zu auflockert (substantia corticalis und diploë); durch Vermehrung und Ausbildung der unmittelbaren und mittelbaren Fortsätze der Wirbel, wodurch ihre Gestalt zusammengesetzter, und die verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule deutlicher unterscheidbar werden. Doch betrachten wir schicklich, ehe wir zu den eigentlichen Grätenfischen übergehen, einige der früher zu den Knorpelfischen gerechneten *Plectognathen*, weil sie in mancher Rücksicht eine Zwischenstufe bilden, und überhaupt durch eigenthümliche Formen von der gewöhnlichen Fischbildung abweichen.

Wenn *Orthogoriscus Mola* (*Tetrodon Mola*. L.) wegen seiner getrennten Schädelknochen nicht zu den Knorpelfischen gerechnet werden kann, so steht er ihnen doch durch Textur und Structur der Wirbelsäule sehr nahe (Fig. 6.). Die Faserbildung spricht sich in allen Theilen des Skeletts vorherrschend aus. Zelliges Gewebe ist nicht wahrnehmbar. Die der Forni nach zwar deutlich abgetheilten siebenzehn Wirbel bilden eine zusammenhängende Masse, indem besonders die Bögen ganz verschmolzen sind, die Wirbelkörper sind lang, äußerlich und innerlich denen der Haifische ähnlich. Rippen und Querfortsätze fehlen ganz, ihre Spur zeigt sich bloß in einer sehnigen Seitenleiste durch die ganze Wirbelsäule. Um so stärker sind aber obere und untere Dornfortsätze, (jene vom fünften, diese auf den unteren Bögen vom zehnten Wirbel an) entwickelt. Jene 3" lang, an ihrer Basis verschmolzen, diese 7" lang, und (die beiden ersten ausgenommen) an ihrer Basis

von einander getrennt<sup>1)</sup>). In der Mitte ihrer Höhe verschmelzen sie mit den ihnen entgegenkommenden Flossenträgern zu einer breiten Wand; da wo die Flossenstrahlen aufliegen, sind sie wieder von einander getrennt. Rücken- und Aftersflosse fließen nach hinten in der Schwanzflosse zusammen, die vordersten Strahlen sind oben und unten 8'' lang. Die neun Träger der sehr breiten Schwanzflosse entspringen von dem oberen und unteren Dornfortsatz des vorletzten Wirbels, den mittelsten ausgenommen, welcher eine Fortsetzung des letzten Schwanzwirbels ist. Die Brustflossen setzen sich durch knorplige Fortsätze des Gürtels, der eigentlich mit dem Schädel verbunden ist, auch an den fünften Wirbel.

Bei den *Kofferfischen* (s. Fig. 11.) ist der Mangel der Querfortsätze und Rippen durch den zusammenhängenden Panzer ersetzt, welcher jedoch mit dem Skelett bei *Ostracion trigonus* nur an der Stirne verwachsen ist. Das Knochengewebe ist hier weit fester, die Gestalt der Rückenwirbel der beim vorigen ähnlich; die innerhalb des Panzers liegenden sechs vordersten Wirbel sind unter einander und mit dem Schädel verwachsen. Das Gewebe der Knochen gleicht dem der verknöchernden Schädelknochen im menschlichen Embryo einigermaßen. Der erste Wirbel hat deutliche Querfortsätze, an welchen ganz kurze rippenartige Anhänge sitzen. Die beiden ersten haben freie obere Dornfortsätze. In den vier folgenden Wirbeln entspringen diese von der ganzen Oberfläche des Wirbels, indem sie den Bogen und Körper schräg von hinten und oben nach vorn und unten als eine breite Leiste umfassen; sie ähneln in dieser Rücksicht den auf ihnen sitzenden Flossenträgern, welche ebenfalls in ihrem unteren Ende gespalten sind. Untere

1) Der ganze Fisch ist 14'' lang und 25'' hoch.

Dornfortsätze finden sich nur vom achten Wirbel an, obwohl sich der sehr starke erste Afterfloßenträger mit seinem in sechs Strahlen gespaltenen Ende schon an den vierten Wirbel anlegt. Diese Strahlen liegen nicht hinter-, sondern nebeneinander (eine, bei keinem andern bis jetzt untersuchten Geschlechte vorkommende Bildung). Die Schwanzwirbel unterscheiden sich durch ihre Kürze und große Beweglichkeit von den übrigen; die drei ersten haben starke obere und untere nach vorn gerichtete Dornfortsätze; von denen der obere des ersten die Rückenfloße, der untere des zweiten die Afterfloße von hinten unterstützt. Der letzte Schwanzwirbel ist ein breites, länglich viereckiges Knochenstück, auf dem jederseits drei erhabene Linien divergirend nach der Schwanzfloße verlaufen, deren Strahlen auf seiner hintern Fläche einlenken. Den Kofferfischen zunächst steht die Gattung *Balistes* Lin.; bei denen sich bereits einige Rippen finden, die aber die Bauchhöhle bloß von oben bedecken, indem sie sich fast aufwärts gerichtet fest an die dicke Haut heften. Die Gestalt der Wirbel ist im Ganzen dieselbe; das Gewebe mehr blättrig und zellig. Die vorderen Wirbel sind zwar nicht mehr verwachsen, aber doch kaum auf einander beweglich. Die oberen und unteren durchgängig nach hinten gerichteten Dornfortsätze sind hoch, und mit starken Floßenträgern verbunden; welche dicht hinter dem Schädel eigenthümliche Knochen darstellen, die durch Gestalt und Lage ähnlichen, an der Bauchfläche liegenden entsprechen. Bei *Triacanthus* Cuv. *Balist. biacubatus* L. sind diese folgendermaassen gebildet. Auf dem Bogen des ersten Halswirbels, der mit dem Schädel verwachsen zu seyn scheint, steht ein langer viereckiger Knochen gerade aufwärts, durch ein Gelenk mit ihm verbunden; das obere Ende ist hammerförmig nach vorn und hinten ausgebreitet. In der Mitte auf diesem ist

der starke Stachel der ersten Rückenflosse eingelenkt; der vordere Fortsatz rägt gegen den Hinterhauptstachel, der hintere trägt den kleinen zweiten Flossenstrahl; der dritte, vierte und fünfte sitzen auf eigenen, kleinen, nur durch Haut unter sich und mit den vorigen verbundenen Flossenträgern, welche auch die Dornfortsätze der Wirbel bei weitem nicht erreichen. Die Flossenträger, welche die zweite Rückenflosse unterstützen, sind durchgängig an ihrem oberen Ende hammerförmig; so daß durch die nach beiden Seiten (nicht nach vorn und hinten) gerichteten Fortsätze eine breite Rückendecke entsteht. Die unteren Flossenträger sind diesen ähnlich, nur mit weit kleinern hammerförmigen Fortsätzen am Gelenkende versehen. Bei *Balistes Ventrata* ist die Knochenbildung im Allgemeinen stärker; die Wirbelsäule unterscheidet sich besonders durch eine eigene Art Beweglichkeit im vordern Theile; die Körper haben hier eigene Gelenkfortsätze, die sich von vorn nach hinten decken; die Bögen des dritten bis siebenten Wirbels sind unter einander verwachsen, doch verbinden sie sich mit den ihnen entsprechenden Körpern durch Gelenkflächen, wodurch die Beweglichkeit dieses Theils der Wirbelsäule wieder hergestellt wird. Im hinteren Theil der Wirbelsäule trägt jeder Wirbelkörper an seinem vorderen Ende einen eigenen kleinen Bogen, der sich an den größern Bogen und Dornfortsatz des nächst vorderen Wirbels anlegt. Die die Rippen tragenden Querfortsätze entspringen in den drei ersten Rückenwirbeln von den Bögen, in den andern von den Körpern. Die ersten Rückenflossenträger sind hier zu zwei großen Knochen verschmolzen. Der erste, kahnförmige, erstreckt sich vom Hinterhauptstachel nach hinten, ohne die Wirbel zu berühren, er trägt in seiner nach oben gewandten Aushöhlung die Strahlen der ersten Rückenflosse, der zweite, kleinere steigt von dem

hintern Ende des ersten schräg zu den Dornfortsätzen des vierten und fünften Wirbels herab. Die übrigen obern und unteren Flossenträger sind an ihren Flossenenden verwachsen. Ausgezeichnet groß ist der erste der Afterflosse.

Der letzte Wirbel spaltet sich bei beiden Balisten in zwei nach hinten divergirende Platten, welche nebst den beiden Dornfortsätzen desselben Wirbels die Schwanzflosse tragen.

So stehen diese den Grätenfischen schon sehr nahe, Die Geschlechter *Syngnathus* und *Pegasus* (L.) verbinden auf eine ähnliche Weise, wie die Kofferfische und unter den Reptilien die Schildkröten, die Wirbelthierbildung mit der der Panzerthiere<sup>1)</sup>. Die Gestalt der Wirbel ist bei *Syngnathus* und *Hippocampus* sehr einfach (s. Fig. 7 und 8.); die aus zwei Trichtern bestehenden länglichen Wirbelkörper tragen an ihrer mittleren Einschnürung starke Querfortsätze; der Rückenmarkskanal wird bei *S. acus* und *typhle* durch einen, in den Rückenwirbeln auf jeder Seite mit fünf, in den Schwanzwirbeln mit sechs getrennten Wurzeln entspringenden Bogen gebildet; die dadurch entstehenden seitlichen Oeffnungen sind durch Haut verschlossen<sup>2)</sup>. Bei *Hippocampus* sind die Wurzeln nur einfach. Von der Mitte der Bögen erheben sich kurze Dornfortsätze, die eine zusammenhängende Wand bilden, indem sie unter einander sich berühren. Die unteren Bögen der Schwanzwirbel entspringen wie gewöhnlich von der Mitte der Wirbelkörper und tragen kurze Dornfortsätze. Alle

1) Diese Bildung ist bereits von *Schneider* (*Petri Arredi Synonymia piscium*, Lipsiae 1789) beschrieben und abgebildet.

2) Ist dies vielleicht eine Andeutung der mehrfachen Bögen bei den Haien?

diese Fortsätze erreichen den Panzer, mit dessen innerer Fläche sie sich durch Bänder verbinden. Einem jeden Wirbel entspricht ein Ring, der in den Rückenwirbeln, die ersten ausgenommen, aus sieben schuppenartigen Stücken besteht, die sich vom Bauch nach dem Rücken zu decken, auf dem Rücken abwechselnd über einander liegen. Die Ringe decken sich von hinten nach vorn. Das Ganze ist von einer ziemlich starken Haut überzogen. Bei *Hippocampus* haben die seitlichen und unteren Stücken der Ringe eine mehr kreuzförmige Gestalt, und verbinden sich mit den benachbarten bloß durch ihre Fortsätze, jedoch sehr fest. Die hierdurch entstehenden Zwischenräume werden durch Muskeln ausgefüllt, die den Zwischenrippenmuskeln der übrigen Fische entsprechen. Die Rücken- und Schwanzmuskeln liegen in den Kammern oder Kanälen, die durch die Verbindung der Dorn- und Querfortsätze mit dem oberen und untern Theile der Ringe gebildet werden. Der letzte Wirbel trägt bei *S. acus* und *typhle* die Schwanzflosse, indem er sich senkrecht ausbreitet.

Die *Syngnathen* ohne Schwanzflosse und *Hippocampus* sind die einzigen bekannten Fische, in denen, bei völliger Verkümmern des letzten Wirbels, die Schwanzflosse fehlt; einige Aalartige Fische ausgenommen, deren Skelett aber noch nicht beschrieben ist. Der erste Wirbel unterscheidet sich von den übrigen durch seine beilförmigen dicken Querfortsätze, an welche sich die Gürtelknochen anlegen. Die Rücken- und Afterflosse sitzen auf den letzten Rücken- und ersten Schwanzwirbeln. Jene, bei *S. typhle* und *acus*, auf fächerförmigen Ausbreitungen der Dornfortsätze des ein und zwanzigsten bis dreißigsten Wirbels; bei *Hippocampus* auf eigenen Flossenträgern, die sich zwischen diese fächerförmigen Ausbreitungen legen. Bei diesem unterscheidet sich auch der erste Schwanzwirbel von den  
 übr-

übrigen durch zwei Querfortsätze auf jeder Seite. Wahrscheinlich ist bei *Solenostomus* und *Pegasus*, die äusserlich ganz mit diesen übereinkommen, die Bildung der Wirbelsäule dieselbe. Unter den *Grätenfischen* finden sich mannichfache Annäherungen an diese Form. In *Loricaria* (L.), *Cataphractus* (Bloch), *Agonus* (Schneider), *Cottus cataphractus* und *monopterygius* (L.) *Peristedion* (Lacepède, *Trigla cataphracta* L.) durch den Panzer, in *Fistularia tabacaria* durch die Form der Wirbelsäule selbst. Nach *Rosenthal*<sup>1)</sup> finden sich in letzterer auch im vorderen Theile der Wirbelsäule einige grosse panzerartige Schuppen. Die Bildung bei *Loricaria* ist nach *Schneider* (l. c.) der der *Syngnathen* sehr ähnlich; die Rippen fehlen gänzlich; die sehr starken Querfortsätze verbinden sich besonders im vordern Theil, fest mit den Seitenschildern. Die Dornfortsätze bilden bis an die Rückenschilder eine zusammenhängende Wand. Diese Verbindung wird noch dadurch befestigt, dass obere und untere schräge Fortsätze von den Wirbelkörpern bis zu den ihnen entsprechenden Panzerstücken gehen. Mehr entfernt sich *Trigla cataphracta* von diesem Typus. Hier finden sich Rippen, die sich zwar mit dem Panzer wie die Querfortsätze der vorigen verbinden, doch fehlen sie vom vierten Schwanzwirbel an, und auch die Dornfortsätze hängen nur mittelst der Flossenträger mit dem Panzer zusammen. Die Zahl der Schuppenreihen kommt, bis auf die dem Kopf zunächst liegenden Wirbel, welche von dem Gürtel und den Kiemendeckeln bedeckt sind, mit der der Wirbel überein. Merkwürdig ist hier noch, als Schildkrötenähnlichkeit, das brustbeinartige Bauchschild, das von den Gürtelknochen bis zum Anfang der

1) Ichthyotomische Tafeln, zweites Heft, Tab. IX.

Afterflosse reicht; es besteht aus drei von vorn nach hinten aufeinander folgenden Platten, in deren letzter ein Loch für den After ist.

Sowohl durch das Knochengewebe als die einfache Gestalt der Wirbel zeigt sich bei *Lophius piscatorius* die Verwandtschaft mit den *Plectognathen*. Querfortsätze und Rippen fehlen gänzlich (Fig. 10.); die Wirbelkörper haben eine cylindrische Gestalt, ohne Einschnürung in der Mitte, und sind durch eigene Gelenkfortsätze verbunden, indem die Basis des Bogens über den Körper des nächst oberen Wirbels hinüberraagt. Die Bogentheile und Dornfortsätze bestehen sowohl oben als unten aus zwei seitlichen Hälften, die nur durch Zellgewebe verbunden sind. Die Schwanzflosse sitzt bloß auf dem einfachen letzten Wirbel.

Die Wirbelsäule des *Cyclopterus Lumpus* <sup>1)</sup> zeichnet sich durch blättrige Bildung aller Theile aus (Fig. 11.). Wirbelkörper und Bögen bestehen aus sehr zarten, fast durchsichtigen, spröden Blättern, welche nach *Pallas* <sup>2)</sup> bei *Cyclopterus gelatinosus* auch von einer fast knorpeligen Beschaffenheit sind. Der letzte Schwanzwirbel ist wie bei den *Balisten* in zwei breite Platten gespalten, welche eigentlich nur der nach hinten gerichtete und ausgebreitete obere und untere Dornfortsatz sind. Sämmtliche obere Wirbelbögen haben in

1) Das Exemplar, dessen Wirbel ich vor mir habe, war durch lange Aufbewahrung in Weingeist so aufgelöst, daß es ohne in Fäulniß übergegangen zu seyn, beim Herausnehmen ganz zerfiel. Vielleicht eine Folge der eigenthümlichen Mischung des Schleimgewebes und der Muskeln dieses Fisches, eine gänzliche Erweichung der Knochen bis zur Biegsamkeit der Sehnen fand ich bei einem gleichfalls lange aufbewahrten *Argyreifus vomer*.

2) Naturgeschichte merkwürdiger Thiere, übers. v. *Baldinger*. 7te Sammlung. S. 26.



ihrer breiten Basis ein Loch, das vom Rückenmarkskanal nach aufsen geht.

Die bei den meisten Grätenfischen gewöhnlichere Form ist, mit den weniger bedeutenden Abweichungen, folgende: Die Wirbelkörper sind an den Verbindungsstellen cylindrisch; ihre äußere Fläche ist zu den Seiten und besonders unten häufig durch tiefe Zellen und Löcher uneben; sie sind im Verhältniß zu den Bögen kleiner als bei den Knorpelfischen. Ihre Länge ist nach dem Alter, der Gestalt und dem Theil des Fisches verschieden; in der Regel sind die ersten und letzten die kürzesten. Die Wirbel verbinden sich unter einander nicht bloß mittelst der Körper auf die bei den *Haien* angegebene Art, wie *Cuvier* <sup>1)</sup> behauptet (dies habe ich bloß beim Lachs gefunden), sondern gewöhnlich durch eigene Fortsätze, die *Rosenthal* <sup>2)</sup> *processus spinosus accessorios seu articulares* s. *obliquos* nennt. Sie finden sich meist im vordern Theil der Wirbelsäule stärker entwickelt, und sind verschieden gestaltet. Sie scheinen überhaupt eine Andeutung der, bei den *Rothen* von der Verbindungsstelle zweier Wirbel entspringenden Bögen zu seyn, deren vordere, kleinere Hälfte entweder mit dem vorderen Wirbel zusammenhängt oder ihn bloß bedeckt, wie wir bei *Lophius* gesehen haben. Bei vielen legen sich eigene, vom hintern Theil des Wirbels nach oben abgehende Fortsätze an den Bogen des nächstfolgenden Wirbels. Bei *Perca*, *Gadus* und *Scomber* bedecken die Fortsätze der Bögen des hinteren Wirbels die vom Körper abgehenden des nächst vorderen. Diese der Anordnung

Bb 2

1) Vorlesungen über v. A. S. 157.

2) Archiv für die Physiologie von *Reil* und *Autenrieth*, X. S. 355.

bei allen höheren Wirbelthieren entgegengesetzte Einrichtung scheint bei den Fischen allgemein zu seyn, außer daß in der Verbindung des Kopfes mit dem ersten Halswirbel das entgegengesetzte Statt findet. Bei *Clupea alosa* sind diese eigene Gelenkfortsätze auch im hinteren Theil der Wirbelläule und an der Rücken- und Bauchfläche der Wirbel entwickelt, so daß jeder vier Paare derselben hat, von welchen die längeren vorderen des hinteren Wirbels sich an die kürzeren hinteren des nächst vorderen legen. In den vorderen Wirbeln einiger verwachsen die Bögen und Dornfortsätze ganz, so wie bei *Silurus*, *Uranoscopus*, *Muraena*, *Esox*, doch scheint dies bloß im höheren Alter einzutreten. Mit den Körpern sind die Bögen, besonders im früheren Alter zuweilen beweglich verbunden, und bestehen dann bis in die Spitze der Dornfortsätze aus zwei seitlich getrennten Hälften.

Die *Dornfortsätze* sind von verschiedener Höhe, was schon durch die Gestalt der Fische angedeutet wird; in den *Pleuronecten* z. B. sind sie meist sehr hoch; in den *Aalartigen* sehr niedrig. Merkwürdig sind die unteren Dornfortsätze in den vordersten Wirbeln bei *Muraenophis Helena*, als große Schlangen-Aehnlichkeit. Sie entspringen von der ganzen unteren Fläche des zweiten bis vierzehnten Wirbels und sind von einem sehr feinen Kanale durchbohrt. Am funfzehnten Wirbel theilt er sich in zwei Blätter, die von einander weichen, und in den folgenden Wirbeln mit den Querfortsätzen verschmelzen.

Die *Flossenträger* finden sich an einzelnen Stellen fast bei allen Grätenfischen, wahrscheinlich bloß die ganz flossenlosen *Gymnomuraena* und *Apterichthys* ausgenommen. Im Rücken fehlen sie bei *Silurus* (den einzigen, in den Dornfortsatz des fünften Wirbels eingeschobenen, der die kleine Rückenflosse trägt, ausgenommen), sind

dagegen an der ganzen unteren Fläche, vom After an, entwickelt. In der Regel läßt sich auf ihr Daseyn aus dem Vorhandenseyn der Flossen schließen, doch finden sie sich z. B. bei *Trigla*, *Salmo Salar*, *Serrasalmo*, auch vor der ersten Rückenflosse bis zum Hinterhaupt. Dagegen fehlen sie nach *Geoffroi* <sup>1)</sup> unter den Flossen des *Polypterus Bichir*, wo die, von sechzehn bis achtzehn variirenden Rückenflossen, jede von einem eigenen, knöchernen Strahl getragen wird, der über dem Rücken 11''' lang und 2''' breit, und unmittelbar mit dem ihm entsprechenden Dornfortsatz verbunden ist; an seiner hinteren Seite sitzt eine durchsichtige, 1'' 6''' lange Haut, welche durch vier Knorpelstrahlen unterstützt wird, die von den knöchernen nach hinten entspringen.

Die Verbindung der Flossenträger mit den Flossenstrahlen ist sehr verschieden; bei den *Acanthopterygiern* ist meist ein zusammengesetztes Charpiergelenk, und häufig verschmelzen die Flossenträger mit den Rückenschuppen zu breiten Rückenschildern, wie bei den *Triglen* und *Zeus Faber*. Wenn die Zahl der Flossenstrahlen der Träger entspricht, so verbindet sich häufig jeder Träger durch einen eigenen Fortsatz mit der hinteren Gelenkfläche des nächstfolgenden Strahls. Dies ist besonders deutlich bei *Gadus Morrhua*, bei *Esox* ist es nur im mittleren Theile der Rücken- und Afterflossen. Häufig ist der erste Afterflossenträger mit den ihm entsprechenden Dornfortsätzen zu einem starken Knochen verbunden, der die Bauchhöhle von hinten schließt; so bei den *Schollen*, *Zeus*, *Sargus*. Bei *Brama Raji* findet sich eine ähnliche, doch eigenthümliche Bildung, indem sich an die untern Dornfortsätze

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle I. p. 60.

des achtzehnten und neunzehnten Wirbels die Spitze einer dreieckigen,  $1\frac{1}{2}$ " hohen, 1" breiten Knochenplatte legt, deren Basis mit den Flossenträgern, die sich auf der einen Seite über sie weg schlagen, verbunden ist.

Ganz eigenthümlich ist endlich bei *Anableps* die Function des ersten Strahls der Afterflosse, dessen vorderer Rand nach *Cuvier* <sup>1)</sup> von dem Ausführungsgange des Hoden durchbohrt ist.

Eben so allgemein; als die oberen Bögen, finden sich bei den Grätenfischen die, aus den Querfortsätzen und Rippen gebildeten unteren, wenn gleich zuweilen so unvollkommen, daß sie nur den oberen Theil darstellen. Selten finden sich bloß Querfortsätze wie bei mehreren Aalartigen, oder bloß Rippen wie bei *Scorpaena horrida*, je nachdem sie mit den Wirbeln einlenken oder verwachsen; gewöhnlich aber sitzen die Rippen an dem freien Ende der Querfortsätze. In der Regel endigen sich die Rippen nach unten frei; bei Wenigen sind sie durch eine Reihe mittlerer Knochen, Bauchbeine, verbunden, wie bei *Clupea*, *Argyreus*, *Serrafalmo*. Ihre Gestalt, Größe und Zahl ist sehr verschieden, und steht keinesweges mit der Zahl der Wirbel und der Größe des Fisches in nothwendigem Verhältniß. Bei *Pleuronectes*, *Cottus* und den Kahlbäuchen die Rippen haben, sind sie so klein, daß sie zur Bildung der Bauchhöhle fast gar nichts beitragen; bei *Cyprinus* sind sie lang und hoch; dünner bei *Esox*, sehr lang und dünn bei *Scomber*, und vorzüglich bei *Clupea* und *Brama Raji*. Die bei Vielen vorkommenden Nebenrippen kann man als den zweiten Strahl der zerpaltenen Querfortsätze ansehen. Sie heften sich oben und außen entweder an die Rippen oder an den Querfortsatz, den Wirbel-

1) Le Rigne animal. T. II. S. 198.

Körper und Bogen selbst, welche Bedingungen man zuweilen bei demselben Fische, an verschiedenen Stellen und durch mehrere Reihen dieser Knochen dargestellt findet, wie bei *Clupea alosa*, wo sich über den eigentlichen Rippen noch zwei andere Reihen, die den Muskeln zum Ansatz dienen, entwickelt haben. Bei *Scorpaena horrida* und *Gadus morrhua* sind diese Gräten im vordern Theile der Wirbelsäule an die Rippen, im hintern an die Querfortsätze geheftet. Rückt diese Reihe höher hinauf, so ist sie bloß mit den Querfortsätzen, oder den Wirbelkörpern verbunden; jenes bei *Pleuronectes*, *Labrus*, dieses bei den *Muraenen*, wo die eigentlichen Rippen wie bei *Mur. Conger* und *Helena* ganz verloren gehen. Im hintern Theil der Wirbelsäule sind sie öfters durch eine aus den verschmolzenen Querfortsätzen gebildete erhabene Leiste ersetzt, wie bei *Scomber* und *Brama*. Bei diesen allen richten sich die Querfortsätze sehr zeitig nach unten und bilden schon im vordern Theile der Wirbelsäule die engeren Bögen für die Gefäßstämme.

In der Regel unterscheiden sich die ersten und letzten Wirbel von den übrigen, jene, insofern sie den Kopf, diese insofern sie die Schwanzflosse tragen. Die oberen und unteren Dornfortsätze der letzten Wirbel werden bei den, mit einer ausgebildeten Schwanzflosse versehenen Fischen an ihrem äußeren Ende breiter, um die, aus kleinen Gelenkflächen bestehende Ansatzfläche für die Flossenstrahlen zu vergrößern. So werden sie nach der Mitte zu immer seitlich platter, bis sich der letzte Wirbel selbst in ein oder mehrere solche, mit ihrer Basis nach hinten gerichtete Dreiecke ausbreitet. Die Zahl dieser so veränderten Dornfortsätze ist nach der Breite der Schwanzflosse verschieden.

Sie bestehen bei allen Grätenfischen aus zwei Platten, die eine Höhle bilden, welche in den rundliche-

ren, über und unter den mittelften liegenden Stücken die Gestalt einer Röhre annimmt <sup>1)</sup>. Gewöhnlich haben die unteren Dornfortsätze größeren Theil an der Bildung dieser Flossenträger, als die obern, indem sich die letzten Schwanzwirbel etwas nach oben schlagen; was beim *Lachs* und *Hecht* ziemlich stark der Fall ist. Es scheint dies seinen Grund in der früheren Bildung der Schwanzflosse zu haben. Diese tritt nämlich aus einer oberen und untern, einer Rücken- und Afterflosse zusammen, wobei aber die letztere, besonders im Anfang, weit stärker und fast allein entwickelt ist <sup>2)</sup>.

Die beiden ersten Wirbel unterscheiden sich von den übrigen Wirbeln ziemlich allgemein, der erste durch schwächere, der zweite durch stärkere Entwicklung (ein für alle Wirbelthiere geltendes Gesetz); doch offenbart sich die, bei den Knorpelfischen so allgemeine Neigung der vorderen Wirbel, untereinander zu einer Masse zu verschmelzen, bei den Grätenfischen weit seltener und in geringerem Grade. Eine Andeutung davon ist die Bildung des zweiten Halswirbels bei den *Karpfen*; er ist hier beträchtlich größer als die übrigen, und auf jeder Seite mit zwei Querfortsätzen, einem hintern, längern, absteigenden, und einem vordern, kürzeren, aufsteigenden versehen. Weit stärker tritt dies beim *Wels* hervor; der erste Halswirbel ist hier klein, wie bei den *Cyprinus*arten, besteht fast bloß aus dem dünnen Körper, und erscheint nur als ein verknöchertes Zwischenknorpel. Der

- 
- 1) Aehnliche Höhlen finden sich bei den größeren Fischen auch in der Gelenkanschwellung aller übrigen Flossenträger. Außerdem habe ich sie nur in den angeschwollenen Stellen der Gürtel-, Becken- und Handwurzelknochen bei einigen, z. B. *Esox*, *Gadus*, und immer in den Zungenbeinrüsten gefunden.
  - 2) Bei den *Stören* wird die Schwanzflosse bloß durch die untere Hälfte, und bei den *Haien* größtentheils daraus gebildet.

zweite aber ist wenigstens sechsmal gröfser als dieser und die zunächst folgenden, und mehr als dreimal gröfser als die gröfsesten der übrigen, indem er nicht blofs bedeutend länger, sondern auch breiter ist, wenn gleich seine Dornfortsätze niedriger sind <sup>1)</sup>. Er trägt auf jeder Seite zwei Querfortsätze, einen vorderen und einen hintern, welche an ihrer Grundfläche zusammenfliefsen. Der vordere, weit gröfsere, ist wieder in zwei Haken gespalten, deren vorderer, stärkerer und breiterer, durch eine überknorpelte Gelenkfläche mit den Schulterknochen verbunden ist. Eben so ist auch der Dornfortsatz in zwei Hälften zerfallen, von denen die vordere, gröfsere den ersten Halswirbel weit überragt, und sich genau mit der Hinterhauptsleiste verbindet. Der ganze Wirbel erscheint von vorn nach hinten aus zweien zusammengefllossen. Ueberhaupt aber erinnert diese Bildung nicht undeutlich an die der *Rochen* und *Chimären*. Bei der *Fistularia tabacaria* sind, nach *Rosenthals* Abbildung des Skeletts (*Ichthyotomische Tafeln*) die ersten Halswirbel, ähnlich wie bei den *Rochen*, zu einer Höhle verschmolzen, indem sich die einzelnen Stücke durch Näthe verbinden; doch fehlen hier die Fortsätze fast ganz, und der Gürtel scheint sich (nach der Abbildung) nur mit dem Schädel zu verbinden.

Bei einigen Fischen, namentlich den *Welsartigen*, *Ophidium*, *Cobitis* tragen die vorderen Wirbel knöcherne Kapseln oder Anhänge, in welchen die Schwimmblase enthalten, oder an welche sie befestigt ist. Bei *Ophidium* ist auch das zweite Rippenpaar zu zwei breiten, diese Kapsel umschliessenden Blättern vergröfsert. Doch gehören diese Knochen nicht zur Wirbelsäule, sondern zu dem Organ das sie unterstützen.

1) S. *Rosenthal* Ichthyotom. Taf. Tab. IX. fig. 3.

Tabelle über die Zahl der Wirbel und Rippen  
bei den Fischen 1).

| Namen (nach Cuvier,<br>Régne animal.)                                        | Länge<br>des<br>Ske-<br>letts. | Zahl<br>aller<br>Wir-<br>bel. | Hals-<br>wir-<br>bel. | Rük-<br>ken-<br>wir-<br>bel. | Schwanz-<br>wirbel. | Rip-<br>pen-<br>paare. |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|
| Chimaera arctica (mon-<br>strofa. Bloch)                                     | 2 $\frac{1}{2}$ ''             | 500<br>Wir-<br>bel-<br>körper | +                     | +                            | +                   | +                      |
| Acipenser sturio                                                             | 7'4''                          | 42                            | +                     | +                            | +                   | 22                     |
| Carcharias glaucus (Squalus, L.)                                             | 1 $\frac{1}{2}$ ''             | 132                           | —                     | 33                           | 99                  | 33                     |
| Scyllium (Squal. catulus L.)                                                 | 20''                           | 122                           | —                     | 37                           | 85                  | 33                     |
| Squatina laevis (Squal. Squatina L.)                                         | 10 $\frac{1}{2}$ ''            | 124                           | —                     | 41                           | 83                  | 41                     |
| Raja oxyrhynchus                                                             | 18''                           | 110-15                        | ver-<br>wach-<br>sen. | 25                           | 85-90               | 21                     |
| Raja Batis                                                                   | 4'                             | 120                           | verw.                 | 25                           | 95                  | 19                     |
| Torpedo narke (Raja Torpedo, L.)                                             | 17''                           | 97 <sup>a)</sup>              | verw.                 | 35                           | 62                  | 21                     |
| Syngnathus Typhle                                                            | 11''                           | 58                            | —                     | 22                           | 36                  | —                      |
| — Acus                                                                       | 14 $\frac{1}{2}$ ''            | 66                            | —                     | 22                           | 44                  | —                      |
| Hippocampus vulgaris<br>(Syngnath. hippocamp. L.)                            | 3 $\frac{1}{4}$ '''            | 45                            | —                     | 11                           | 35                  | —                      |
| Orthogoriscus Mela (Te-<br>trodon Mola, L.)                                  | 5 $\frac{1}{2}$ ''             |                               |                       |                              |                     |                        |
| Balistes Vetula                                                              | 14''                           | 17                            | —                     | 9                            | 8                   | —                      |
| Triacanthus (Balistes bia-<br>culeatus, Bloch.)                              | 22''                           | 18                            | 1                     | 4                            | 13                  | 6                      |
| Ostracion trigonus                                                           | 5''                            | 20                            | 3                     | 3                            | 14                  | 7                      |
| Salmo Salar                                                                  | 4 $\frac{1}{4}$ '''            | 13                            | —                     | 3                            | 10                  | 1                      |
| — Fario                                                                      | 3'                             | 56                            | 2                     | 28                           | 26                  | 28                     |
| Clupea alosa                                                                 | 9''                            | 58                            | 2                     | 26                           | 30                  | 26                     |
| Efox Lucius                                                                  | 23''                           | 57                            | 1                     | 16                           | 40                  | 31                     |
| Drei andere, 6 $\frac{1}{2}$ '' 9 $\frac{1}{2}$ ''<br>und 1' lang, haben nur | 2 $\frac{1}{2}$ '''            | 62                            | 1                     | 42                           | 19                  | 41                     |
|                                                                              |                                | 16                            | 1                     | 41                           | 19                  | 40                     |

- 1) Die Skelette der hier angeführten Fische befinden sich sämtlich in der Meckel'schen Sammlung. Bei der Zählung habe ich mich der größten Genauigkeit beflusst.
- 2) Die verwachsenen Halswirbel nehmen hier einen weit kleineren Raum ein, auch finden sich an dem Anfange der Rückenwirbel schon drei gefonderte Bögen, wo die Körpertheile noch verschmolzen sind.



| Namen (nach Cuvier, Règne animal.) | Länge des Skeletts.              | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Schwanzwirbel. | Rippenpaare. |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|
| Bellone (Eloz Bellone L.)          | 17 <sup>11</sup>                 | 80                 | 2           | 49            | 29             | 49           |
| Exocoetus exiliens                 | 1 <sup>1</sup>                   | 47                 | —           | 31            | 16             | 30           |
| Cyprinus Carpio                    | 17 <sup>11</sup>                 | 36                 | 2           | 14            | 20             | 16           |
| Silurus Glanis <sup>1</sup> )      | 3 <sup>1</sup>                   | 72                 | 2           | 17            | 53             | 14           |
| — Glanis <sup>2</sup> )            | 4 <sup>1/2</sup> <sup>11</sup>   | 73                 | 2           | 17            | 54             | 14           |
| Gadus Lota                         | fast 12 <sup>11</sup>            | 62                 | 1           | 22            | 39             | 21           |
| — Lota                             | 13 <sup>11</sup> 2 <sup>11</sup> | 58                 | 1           | 22            | 35             | 21           |
| — Lota                             | 9 <sup>11</sup>                  | 57                 | 1           | 22            | 38             | 21           |
| — Merlangus <sup>3</sup> )         | 14 <sup>11</sup>                 | 60                 | 2           | 18            | 35             | 18           |
| — Morrhua                          | 5 <sup>3/5</sup> <sup>11</sup>   | 52                 | 2           | 16            | 35             | 16           |
|                                    | 3 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 53                 | 2           | 17            | 33             | 17           |
| Pleuronectes limanda               | 11 <sup>11</sup> 5 <sup>11</sup> | 40                 | —           | 10            | 30             |              |
| — Befus <sup>4</sup> )             | 2 <sup>12</sup> <sup>11</sup>    | 43                 | 1           | 12            | 30             | 12           |
| Solea (Pleuronect. solea E.)       | 9 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 48                 | —           | 2             | 46             | 6            |
| Cyclopterus Lumpus                 | 14 <sup>11</sup>                 | 41                 | +           | 9             | 18             | +            |
| Echeneis Remora                    | 8 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 27                 | —           | 12            | 15             | 12           |
| Conger vulgaris                    | 4 <sup>1/2</sup> <sup>11</sup>   | 154                | 6           | 52            | 96             | —            |
| Muraenophis Helena                 | 17 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>  | 147                | 1           | 71            | 75             | —            |
| Ophidium barbatum                  | 9 <sup>1/2</sup> <sup>11</sup>   | 68                 | —           | 15            | 53             | 15           |
| Cepola rubescens                   | 15 <sup>11</sup>                 | 71                 | —           | 15            | 56             | 15           |
| Blennius Pholis                    | 5 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 38                 | —           | 8             | 30             | 12           |
| Gobius niger                       | 5 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 28                 | —           | 10            | 18             | 11           |
| Callionymus Dracunculus            | 2 <sup>3/4</sup> <sup>11</sup>   | 21                 | —           | 6             | 15             |              |

1) Der zwei und vierzigste und drei und vierzigste Schwanzwirbel dieses Exemplars sind so verschmolzen, daß sie nur den Raum eines einzigen Wirbels einnehmen, doch sind alle Fortsätze getrennt.

2) Eine ähnliche Verschmelzung findet hier in den Rückenwirbeln Statt, so daß die Körper des 13, 14 und 15ten nur einen zu bilden schienen, der aber auf jeder Seite drei Querfortsätze und Rippen, und drei Dornfortsätze trägt.

3) In zwei andern Exemplaren, die beide länger sind, finden sich jedoch nur vier und dreißig Schwanzwirbel.

4) Eben so ist es bei einem 14<sup>3/4</sup><sup>11</sup> langen, dagegen finde ich bei einem von 22<sup>3/4</sup><sup>11</sup> nur 29 Schwanzwirbel.

| Namen (nach Cuvier, Règne animal.)                 | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Schwanzwirbel. | Rippenpaare. |
|----------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|--------------|
| Sargus (Sparus Sargus. L.)                         | 8''                 | 24                 | —           | 7             | 17             | 9            |
| Synanceia horrida (2 Exempl.) (Scarpaena horr. L.) | 17''                | 24                 | —           | 6             | 18             | 8            |
| Sphyraena Spet. (Eloz Sphyraena. L.)               | 17 $\frac{1}{2}$ '' | 24                 | —           | 12            | 12             | 12           |
| Mullus surmuletus                                  | 10''                | 24                 | —           | 7             | 17             | 10           |
| Mugil Cephalus                                     | 14 $\frac{1}{2}$ '' | 24                 | —           | 11            | 13             | 10           |
| Perca fluviatilis                                  | 8 $\frac{1}{2}$ ''  | 41                 | 1           | 19            | 21             | 18           |
| Sciaena nigra (S. Umbra L.)                        | 11''                | 27                 | —           | 10            | 17             | 10           |
| Trachinus Draco                                    | 14 $\frac{1}{2}$ '' | 38                 | —           | 11            | 27             | 11           |
| Trigla Lysa                                        | 13''                | 32                 | —           | 14            | 18             | 14           |
| Gurnardus (3 Expl.)                                | 22''                | 35                 | —           | 11            | 24             | 16           |
| Periltedion (Trigla caphracta.)                    | 6'' 7'''            | 34                 | —           | 9             | 25             | 12           |
| Lophius piscatorius (3 Exempl.)                    | 21 $\frac{1}{2}$ '' | 29                 | —           | 8             | 21             | +            |
| Scomber scombrus                                   | 17''                | 52                 | —           | 11            | 41             | 28           |
| Thynnus (Scomber thynn. L.)                        | 18 $\frac{1}{2}$ '' | 36                 | 3           | 4             | 29             | 12           |
| Argyreolus Vomer (Zeus Vomer. L.)                  | 5''                 | 24                 | 2           | 5             | 17             |              |
| Zeus Faber                                         | { 17''<br>19''      | { 31<br>30         | { 1<br>1    | { 5<br>5      | { 25<br>24     | { 11<br>11   |
| Chaetodon                                          | 2 $\frac{1}{4}$ ''  | 22                 | —           | 9             | 13             | 7            |
| Brama Raji (Sparus Raji. L.)                       | 14'' 2'''           | 41                 | —           | 7             | 34             | 16           |

Zur Vergleichung und Ergänzung obiger Tabelle habe ich hier die Angaben mehrerer Schriftsteller gesammelt, doch macht diese Zusammenstellung keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch. (Die daraus hervorgehende Verschiedenheit der Angaben rührt bei einigen vielleicht von dem verschiedenen Alter der skelettierten Fische her. Doch sind im Allgemeinen die in Cuvier's Vorlesungen angegebenen Zahlen sehr unzuverlässig, da bei vielen entweder an falschen Skeletten, oder ohne alle Genauigkeit gezählt feyn muß, und bei manchen der Name der species ganz ausgelassen ist.

Durch Genauigkeit zeichnen sich die *Rosenthal'schen* Angaben aus.

| Namen <sup>2)</sup>                                           | Wirbelzahl. |                                     |                         |                | Summa. |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|--------|
|                                                               | Halswirbel  | Rückenwirbel                        | Leiden oder Afterwirbel | Schwanzwirbel. |        |
| <i>Acipenser sturio. Cuv.</i> . . . . .                       |             | 28 in Allem.                        |                         |                |        |
| <i>Squalus Carcharias</i> <sup>2)</sup> $5\frac{1}{2}$ lang.  |             | 118 in Allem (41 Rückenwirbel.)     |                         |                |        |
| <i>Raja Rubus</i> <sup>3)</sup> $2\frac{1}{2}$ lang . . . . . |             | 108—110 in Allem (25 Rückenwirbel.) |                         |                |        |
| <i>Diodon Hystrix. Fror.</i> . . . . .                        |             | 20 in Allem.                        |                         |                |        |
| <i>Tetrodon testudinarius. Fror.</i> . . . . .                |             | 20 in Allem.                        |                         |                |        |
| <i>Ostracion quadricornis. Cuv.</i> . . . . .                 |             | 13 in Allem.                        |                         |                |        |
| <i>Balistes. Cuv.</i> . . . . .                               |             | 7 Rückenwirbel, 10 Schwanzwirbel.   |                         |                |        |
| <i>Syngnathus Hippocampus. Cuv.</i> . . . . .                 |             | 62 in Allem.                        |                         |                |        |
| <i>Salmo Salar. Ros.</i> . . . . .                            | —           | 27                                  | 7                       | 24             | 58     |
| — <i>Maraenula. Ros.</i> . . . . .                            | —           | 29                                  | 6                       | 11             | 56     |
| — <i>rhombus. Ros.</i> . . . . .                              | 1           | 10                                  | 6                       | 19             | 36     |
| — <i>rhombus. Cuv.</i> . . . . .                              | 1           | 12                                  | —                       | 20             | 33     |
| <i>Clupea Harengus. Cuv.</i> . . . . .                        | 4           | 38                                  | —                       | 18             | 60     |
| — <i>Harengus. Ros.</i> . . . . .                             | —           | 38                                  | —                       | 19             | 57     |
| <i>Efox Lucius. Cuv.</i> . . . . .                            | 4           | 35                                  | —                       | 20             | 59     |
| — <i>Lucius. Ros.</i> . . . . .                               | —           | 36                                  | 4                       | 21             | 61     |
| — <i>brasiliensis. Cuv.</i> . . . . .                         | —           | 34                                  | 3                       | 15             | 52     |
| — <i>Bellone. Fror.</i> . . . . .                             | 2           | 56                                  | —                       | 26             | 84     |
| <i>Cyprinus Carpio. Cuv.</i> . . . . .                        | 1           | 15                                  | 9                       | 16             | 41     |
| — <i>Nasus. Cuv.</i> . . . . .                                | 1           | 19                                  | 5                       | 19             | 44     |
| — <i>Aspius. Fror.</i> . . . . .                              | 2           | 20                                  | 4                       | 23             | 49     |
| — <i>erythrophthalmus. Fror.</i> . . . . .                    | 2           | 14                                  | 4                       | 19             | 39     |
| — <i>Brama. Fror.</i> . . . . .                               | 2           | 18                                  | 4                       | 19             | 43     |
| — <i>Brama. Ros.</i> . . . . .                                | 3           | 14                                  | 4                       | 23             | 44     |
| <i>Cobitis fossilis. Fror.</i> . . . . .                      | 1           | 29                                  |                         | 18             | 48     |
| <i>Silurus Glanis. Ros.</i> . . . . .                         | 2           | 16                                  |                         | 53             | 71     |
| — <i>Catus. Cuv.</i> . . . . .                                | 1           | 12                                  | 1                       | 30             | 44     |
| <i>Loricaria. Cuv.</i> . . . . .                              | 1           | 6                                   | 1                       | 28             | 36     |
| <i>Gadus Merlangus. Cuv.</i> . . . . .                        | 2           | 17                                  | 4                       | 32             | 55     |
| — <i>Lota. Fror.</i> . . . . .                                | 2           | 21                                  |                         | 38             | 61     |

1) *Cuv.* bedeutet *Cuvier* in den Vorlesungen üb. v. A.; *Fror.* *Froriep* in den Anmerkungen zu diesem Werk; *Ros.* *Rosenthal* Ichthyotomische Tafeln.

2) *Treviranus* in *Wiedemanns* Archiv, B. IV. H. 2.

3) *Treviranus*. l. c.

| N a m e n .                                              | Hals-<br>wirbel | Rück-<br>ken-<br>wirbel | Len-<br>den-<br>oder<br>After-<br>wirbel | Schwanz-<br>wirbel. | Sum-<br>ma. |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------|-------------|
| Gadus Lota <sup>1)</sup>                                 | —               | 24                      | —                                        | —                   | 57          |
| Pleuronectus maximus. Fror.                              | —               | 11                      | —                                        | 33                  | 35          |
| — Befus. Fror.                                           | —               | 9                       | —                                        | 31                  | 40          |
| — plateffa. Cuv.                                         | —               | 13                      | —                                        | 30                  | 43          |
| Cyclopterus gelatinosus. <sup>2)</sup> 18''<br>4''' lang | —               | im Ganzen 64            |                                          |                     |             |
| Echeneis. Cuv.                                           | —               | 12                      | —                                        | 15                  | 27          |
| Muraena Anguilla. Cuv.                                   | —               | im Ganzen 115           |                                          |                     |             |
| Ophidium barbatum <sup>3)</sup>                          | —               | 15                      | —                                        | 48                  | 63          |
| — imberbe. <sup>4)</sup>                                 | —               | 17                      | —                                        | 103 - 8             | 120-25      |
| Anarrhichas Lupus. Cuv.                                  | 2               | 24                      | —                                        | 50                  | 76          |
| Mullus imberbis. <sup>5)</sup>                           | —               | 8                       | 1                                        | 15                  | 24          |
| Perca fluviatilis. Cuv.                                  | —               | 21                      | —                                        | 20                  | 41          |
| Sciaena Aquila <sup>6)</sup>                             | —               | 11                      | 1                                        | 12                  | 24          |
| Trachinus Draco. Cuv.                                    | 2               | 13                      | —                                        | 30                  | 45          |
| Uranoscopus scaber. Cuv.                                 | 1               | 9                       | —                                        | 15                  | 25          |
| Trigla Cuculus. Cuv.                                     | —               | 13                      | —                                        | 21                  | 34          |
| — volitans. Cuv.                                         | —               | 8                       | —                                        | 12                  | 20          |
| — cataphracta. Cuv.                                      | —               | 12                      | —                                        | 23                  | 35          |
| Cottus Scorpius. Cuv.                                    | —               | 8                       | 2                                        | 15                  | 25          |
| Argyreolus Vomer. Cuv.                                   | —               | 10                      | —                                        | 13                  | 23          |
| Gasterosteus pungitius. Cuv.                             | —               | 17                      | —                                        | 22                  | 39          |
| Zens Faber. Cuv.                                         | 4               | 9                       | 2                                        | 16                  | 31          |
| Chaetodon cornutus. Cuv.                                 | —               | 9                       | —                                        | 12                  | 21          |
| — Itriatius. Cuv.                                        | —               | 9                       | —                                        | 13                  | 21          |
| — bicolor. Fror.                                         | —               | 10                      | —                                        | 14                  | 24          |
| Fistularia. Cuv.                                         | —               | 52                      | —                                        | 22                  | 74          |
| Fistularia tabacaria. Ros.                               | 1               | 46                      | —                                        | über 29             | über 76     |

## 2. Reptilien.

Die Grätenbildung ist hier ganz verschwunden, die Knochen bilden sich in allen Dimensionen aus; dies

- 1) Carus Lehrbuch der Zootomie. S. 99.
- 2) Pallas Naturgeschichte merkwürdiger Thiere, übersetzt von Baldinger, 7te Samml. S. 26.
- 3) Cuvier in Mémoires du Muséum d'hist. nat. I. S. 314.
- 4) Cuvier. ebend.
- 5) Cuvier in Mémoires du Mus. d'hist. nat. I. p. 239.
- 6) Cuvier in Mémoires du Mus. I. p. 17.

ändert, besonders die Gestalt der Dornfortsätze, welche im Allgemeinen sehr niedrig sind. Der Schwanz nimmt nur bei Wenigen wesentlichen Antheil an der Bewegung, daher die Schwanzwirbel immer klein, wenn gleich oft zahlreich sind; meist haben sie auch den unteren Gefäßkanal und Dornfortsätze. Die stärkere Entwicklung der Bauchglieder und ihre Verbindung mit der Wirbelsäule läßt hier zuerst *Lenden-* und *Kreuz-* oder *Beckenwirbel* von den *Schwanzwirbeln* deutlich unterscheiden, so wie der zwischen Kopf und Brust entstehende eingeschnürte Theil die, hier mit größerem Rechte diesen Namen verdienenden, *Halswirbel* zur Grundlage hat<sup>1)</sup>. Wenn gleich die dadurch entstehende Säugethier-Aehnlichkeit der Totalform besonders durch das Skelett begründet ist, so zeigt doch die genauere Untersuchung desselben, auch in anatomischer Rücksicht, die; zwar über den Fischen stehende, aber doch im Ganzen niedrige Stufe der Thiere selbst; und noch mehr würde dies eine, bis jetzt ganz fehlende chemische Analyse thun. Die Wirbelkörper sind im Verhältniß zu den Bögen so klein, daß die Wirbel bei Einigen fast bloße Ringe für das Rückenmark darstellen. Immer sind die Wirbel durch eigene *Gelenkfortsätze* verbunden, und die Körper articuliren meist durch ein der *enarthrosis* ähnliches Gelenk. Der deutlichere Unterschied von *diploë* und *substantia corticalis*, von mit Markhöhlen versehenen Röhrenknochen, und daran befindlichen schwammig aufgetriebenen Gelenk-

1) Wenn in *Carus Lehrbuch der Zootomie* S. 129. der Satz aufgestellt ist: „daß bei den *Eidechsen* zuerst in der Thierreihe zwischen Hals-, Rücken-, Lenden- und Schwanzwirbeln unterschieden werden könne, so ist dies um so auffällender, da bereits in *Cuvier's* Vorlesungen bei *Triton*, *Salamandra* und *Proteus* Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzwirbel angegeben sind.

knöpfen offenbart den stärkeren Einfluß polarisch wirkender Kräfte.

Wegen der großen Verschiedenheit der Wirbelsäule in den einzelnen Familien gehen wir sogleich zu diesen über.

## A. Batrachier.

### a. Geschwänzte.

Den Charakter der Fisch- und Reptilienbildung vereinigt die Wirbelsäule der *Siren lacertina* 1). Durch die mit Gallerte angefüllten trichterförmigen Aushöhlungen an der vordern und hintern Verbindungsfläche der Wirbelkörper kommt sie mit der der Fische überein, unterscheidet sie jedoch von ihr durch die Verbindung der Bögen, welche an ihrer oberen Wölbung zwei vordere und zwei hintere Gelenkfortsätze tragen, die sich von vorn nach hinten bedecken, indem sich die hinteren des vorderen Wirbels über die vorderen des nächst hinteren legen. Diese Anordnung findet durchgängig Statt. Der halbzirkelförmige Ausschnitt zwischen dem Körper und jedem Gelenkfortsatze bildet beim Aneinanderlegen der Wirbel das *foramen intervertebrale*, welches von hier an bei allen höhern Wirbelthieren diese Einrichtung behält. Sie unterscheidet sich ferner von der Wirbelsäule der Fische durch die im Verhältniß zum Rückenmarkkanal kleineren Körper, an denen auch die mittlere Structur nicht mehr so stark, und die Oberfläche glatt ist, und durch die geringere Entwicklung der Dornfortsätze, welche oben nur einen nach hinten gespaltenen Vorsprung, und unten,

1) Cuvier *Recherches anatomiques sur les reptiles douteux*. Paris 1807. Deutsch in den *Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie*, von A. v. Humboldt und A. Bonpland. Tübingen 1806.

ten, wo der bei den Fischen gewöhnliche Bogentheil ganz mangelt, nur eine erhabene Leiste bilden.

Die Querfortsätze entspringen von der ganzen Länge des Wirbels und haben eine stumpf dreieckige Gestalt; sie tragen an ihrer, eine einfache Gelenkfläche darstellenden, Spitze, vom zweiten bis neunten Wirbel (incl.), ganz kurze Rippen, und finden sich überhaupt nur in den vordern  $\frac{3}{4}$  der Wirbelsäule, die aus 90, übrigens ganz gleichförmigen, nur allmählich kleiner werdenden Wirbeln besteht. Der gänzliche Mangel der hintern Extremitäten hebt jeden Unterschied in diesem Theile der Wirbelsäule auf.

Durch die Entwicklung der hintern Gliedmaassen unterscheidet sich *Proteus anguinus* von der *Sirene*. Die Wirbel sind hier auf dieselbe Weise verbunden, wie bei *Siren*. Nur der dritte bis achte tragen Rippen auf sehr kurzen Querfortsätzen, deren Gelenkfläche in zwei Högel getheilt ist, welchen ähnliche flache Vertiefungen an den Rippen entsprechen. Den darauf folgenden Wirbeln fehlen die Querfortsätze gänzlich bis zum Beckenwirbel, und scheinen zu der Bildung der hinteren Gliedmaassen zusammengezogen zu seyn. Am ein und dreissigsten Wirbel verbinden sich die Hüftbeine mit den kurzen Querfortsätzen. Auch die ersten Schwanzwirbel haben Querfortsätze, und vom dritten an untere Bögen mit starken unteren Dornfortsätzen, wodurch der flossenartige Schwanz eine bedeutende Höhe bekommt <sup>1)</sup>.

1) Cuvier's Abbildung und Beschreibung dieser Theile (l. c.) stimmt in vielen Stücken, namentlich der Wirbelzahl, der Kiementräger, den vordern und hinteren Gliedmaassen nicht mit dem Skelett, das ich vor mir habe, überein, (S. die Tabelle und Fig. 13.)

Auf einer höhern Stufe stehen die *Tritonen* und *Erdsalamander*. Die länglich cylindrischen sehr dünnen Körper verbinden sich durch ein *Nusfgelenk* frei beweglich, indem vom Kopfe aus der vordere Wirbel die Pfanne für den Gelenkkopf des hinteren bildet. Die Bögen verbinden sich wie bei *Siren*, indem der vordere den nächst hinteren bedeckt. Auf diese Weise scheint es, als ob die Wirbel vom Kopf aus übereinander geschoben wären, so daß sich die Körper umfassen und die Bögen dachziegelförmig bedecken. Diese Bildung findet bei *Triton cristatus* und *taeniatus* durchgängig an den Hals-, Rücken-, Lenden-, Becken- und Schwanz-Wirbeln Statt. Sogar das Grundbein des Hinterhaupts nimmt in einer eigenen Vertiefung den rinnenförmigen, in das *foramen occipitale magnum* hineinragenden Fortsatz des ersten Halswirbels auf, der außerdem durch zwei seitliche Gelenkflächen mit ihm verbunden ist, wodurch dieser Wirbel eher dem, mit einem zahnförmigen Fortsatze versehenen *Epistropheus* der höhern Thiere, als dem *Atlas* gleicht. Zugleich erinnert diese Verbindung an die sehr ähnliche des ersten Wirbels und Hinterhaupts bei den Rochen.

Die Querfortsätze entspringen wie bei *Siren* von der ganzen Länge der Wirbelkörper und Bögen, und sind sehr kurz. Sie tragen, in einen oberen längern, und unteren kürzeren Gelenkkopf zerpalten, bei *Tr. cristatus* vom zweiten bis sechszehnten, bei *taeniatus* vom zweiten bis dreizehnten Wirbel kurze, von vorn nach hinten bis zum Verschwinden kleiner werdende Rippen, die sich mit entsprechenden Gelenkflächen, nach innen zu breiter werdend, an sie anlegen. Bei *Tr. cristatus* folgt hierauf unmittelbar der Beckenwirbel als der siebenzehnte, bei *taeniatus* erst noch ein rippenloser Lendenwirbel, und dann der *Beckenwirbel* als der fünfzehnte.



An diesem sind die Querfortsätze etwas höher, und verbinden sich auf jeder Seite durch zwei übereinander liegende Gelenkflächen mit einem rippenartigen Knochen, an dessen äusseres Ende das Hüftbein gerade nach unten und etwas nach vorn absteigend, durch Bänder und Muskeln geheftet ist. Sonst unterscheidet sich der Beckenwirbel weder durch Grösse noch Gestalt von den übrigen <sup>1)</sup>. Der hierauf zunächst folgende Schwanzwirbel hat einen breiteren Querfortsatz als die übrigen, der zweite hat einen unbeweglich verbundenen unteren Bogen, der mit zwei schmalen Wurzeln entspringend, unten in ein breites Blatt übergeht; auf diesem Bogen findet sich beim dritten Schwanzwirbel, und von da abwärts bei allen, ein unterer kammförmiger Dornfortsatz. Der Gefässkanal geht bis in die letzten Schwanzwirbel, deren Zahl nach dem Alter verschieden, jedoch bei *cristatus* grösser als bei *taeniatus* ist. Die oberen Dornfortsätze finden sich bei allen Wirbeln, in den Rückenwirbeln als schwach erhabene Leiste, in den Schwanzwirbeln als ein höherer Kamm, der um so stärker hervorragt <sup>2)</sup>, je jünger, also je Fisch-

C c 2

1) Die unvollkommene Stufe, auf welcher diese Bildung der hinteren Gliedmaassen noch steht, zeigt sich vorzüglich in der Unbeständigkeit des Beckenwirbels. Eine in dieser Rücksicht merkwürdige Abweichung finde ich bei einem *T. cristatus*. Hier verbindet sich das Hüftbein auf der linken Seite schon mit dem rippenförmigen Fortsatze des sechszehnten Wirbels, auf der rechten Seite mit dem des siebenzehnten, wodurch auf dieser Seite funfzehn, auf der linken nur vierzehn freie Rippen gebildet werden. Dies ist vielleicht eine Annäherung an die Bildung bei den, der Gestalt nach so nahe verwandten *Sauriern*, wo sich das Hüftbein auf jeder Seite immer mit zwei Beckenwirbeln verbindet.

2) Hiermit stimmt die von *Cuvier* a. a. O. bei dem *Axolotl* gemachte Beobachtung, und die beim *Proteus* beschriebene Form.

ähnlicher das Thier ist. In den letzten Rückenwirbeln verschwindet die Leiste fast ganz. Die obern sowohl als die unteren Dornfortsätze sind nach hinten zu zweigespalten. Bei der *Salamandra terrestris* sind die Querfortsätze verhältnißmäfsig länger, als bei *Triton*, und tiefer gespalten an ihrem freien Ende, das sich mit der, eben so tiefer gespaltene Rippe verbindet. Die vorderste Rippe ist beträchtlich ausgebreitet und endigt mit einem abgerundeten Rande.

#### b. *Unge Schwänzte Batrachier.*

Kürze, Breite, plattgedrückte Gestalt, und geringe Zahl der Wirbel, Verschmelzung der Schwanzwirbel zu einem einzigen pfriemenförmigen Stücke, und der Rippen mit den Wirbeln zu, oft sehr langen Querfortsätzen, sind allgemeine, allen Batrachiern zukommende Merkmale.

Die Art der Verbindung der Wirbelkörper ist im Allgemeinen umgekehrt, wie bei den Salamandern. Es umfassen hier die hinteren Wirbel die nächst vorderen, indem jene die Pfannen für die Gelenkköpfe von diesen bilden. Der erste Halswirbel aber unterscheidet sich rückfichtlich seiner Verbindung mit dem Kopfe dadurch von den übrigen, daß er keinen Fortsatz vom Hinterhaupte in den obern Theil seines Körpers aufnimmt, sondern sich mit einer stumpfen Spitze in die zwischen den beiden seitlichen Gelenkfortsätzen des Hinterhauptes befindliche Vertiefung legt; zugleich schiebt er, wie die übrigen Wirbel, einen starken Gelenkkopf zum zweiten Halswirbelkörper, und gleicht so durch eine Verlängerung seines Körpers nach vorn und nach hinten dem *epistropheus* der Schlangen und meisten Eidechsen.

Auf eine eigene Art zeichnet sich auch bei *Rana esculenta* und *temporaria* der letzte, mit dem Becken-

wirbel verbundene Rückenwirbel aus. Er hat nämlich an seiner vorderen und hinteren Verbindungsfläche eine Pfanne, indem sowohl der Beckenwirbel von hinten als der vordere Rückenwirbel von vorn mit einem Gelenkkopfe in ihn eindringen. Der Beckenwirbel dagegen ist mit zwei Gelenkköpfen versehen, von denen der hintere mit dem Schwanztheile einlenkt, und in zwei neben einander liegende gespalten ist, welchen zwei Pfannen in dem Körpertheile des Schwanzstücks entsprechen.

Letzteres ist von *Cuvier* und *Froriep* <sup>1)</sup> fälschlich für das Heiligbein gehalten; denn es entsteht aus der knorpeligen Grundlage des Schwanzes in den Larven, welche nur später als die vorderen Wirbel verknöchert; keineswegs aber ganz verschwindet, wie *Froriep* in der Note zu jener Stelle sagt.

Auf der Rückenfläche dieses *offis coccygis* verläuft im vorderen Theile der Rückenmarkkanal, der durch zwei in ihrem oberen Winkel meist nicht ganz verbundene Wände gebildet wird.

Die Wirbelkörper selbst sind im Verhältniß zum Bogen klein und gehen allmählich in ihn über, so daß sich die Gränze nicht angeben läßt. Untere Dornfortsätze finden sich gar nicht, und von den oberen zeigt sich nur eine schwache Spur, besonders in den vorderen Wirbeln. Die Verbindung der Gelenkfortsätze ist hier dieselbe, wie bei allen Reptilien und höhern Thieren, indem der Bogen des vorderen Wirbels den des nächst hintern bedeckt.

Die Querfortsätze, welche nicht wie gewöhnlich, von der Mitte der Wirbel, sondern von der Rückenfläche der Bögen, (wie bei den Schildkröten) abgehen, sind theils deswegen, besonders aber wegen ihrer Länge, die Hauptursache der platten und breiten Gestalt der

1) Vorles. über vergl. Anatom. I. S. 153.

Wirbel. Sie unterscheiden sich rücksichtlich ihrer Richtung, ihrer Länge und Gestalt auffallend von einander in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule, und bei den verschiedenen Geschlechtern. Bei *Rana*<sup>1)</sup> fehlen sie am ersten Wirbel, am zweiten sind sie nach dem Kopfe zu gerichtet und kurz; am dritten sind sie unter den Rückenwirbeln am längsten, breitesten, quer und etwas nach innen gedreht, doch ragen sie nur wenig über die übrigen vor. Am vierten, fünften und sechsten sind sie nach hinten und aufwärts gerichtet, am siebenten stehen sie wieder quer, am achten etwas nach vorn, und am Beckenwirbel sehr stark nach oben und hinten, hier verbinden sie sich an ihrem äußeren Ende mit den Hüftbeinen durch eine Gelenkfläche.

Die Wirbelsäule der *Hyla* unterscheidet sich von der der *Rana* besonders durch die größere Ausbreitung der Querfortsätze des Beckenwirbels und des dritten Rückenwirbels, ferner durch die, nach dem Typus der übrigen Wirbel gebildete, Verbindung des Beckenwirbels mit dem letzten Rückenwirbel, indem jeder von ihnen eine nach vorn gerichtete Pfanne und einen nach hinten gerichteten Gelenkkopf hat.

Ganz dieselbe Anordnung ist bei *Bufo*. Etwas stärker sind die Querfortsätze entwickelt.

Von allen ungeschwänzten Batrachiern unterscheidet sich die *Pipa* auffallend. Die Zahl der Rückenwirbel ist um einen geringer, indem sich nur sieben Rückenwirbel finden. Schon der erste trägt ziemlich breite, nach hinten gerichtete Querfortsätze; die des zweiten und dritten sind sehr lang, und besonders am dritten breit geendigt, an welches Ende sich ein ansehnlicher Knorpel anlegt. Dieser entspricht wahrscheinlich nicht der Rippe, welche

---

1) Den einheimischen Arten.

durch den Querfortsatz selbst dargestellt wird, sondern dem Rippenknorpel. Die übrigen Querfortsätze sind bedeutend kleiner. Höchst entwickelt sind die des Kreuzbeins oder Beckenwirbels, welche sich beilförmig ausbreiten. Es scheinen hier zwei Wirbel verschmolzen zu seyn, worauf sowohl die geringere Zahl als die hiet befindlichen doppelten Nervenlöcher, und die Verschmelzung nach hinten mit dem Schwanzbein hindeuten. Die Wirbelkörper sind auf eine, der bei den übrigen ungeschwänzten Batrachiern Statt findenden, entgegengesetzte Weise verbunden, indem jeder Wirbel einen nach vorn gerichteten Gelenkkopf und eine nach hinten gerichtete Pfanne hat. In der Mitte zwischen der Pipa und den vorigen steht die *Rana cornuta*.<sup>1)</sup>, wo sich die Verlängerung der mittleren Querfortsätze, und die Verminderung der Wirbelzahl, wie bei der *Pipa* findet.

## B. Ophidier.

Da bei den Meisten keine Spur freier Bewegungsorgane vorhanden ist, so lassen sich bei diesen auch nur Hals-, Rücken- und Schwanzwirbel unterscheiden, je nachdem sie Rippen tragen oder nicht<sup>2)</sup>. Die Zahl der

1) Siehe über die Wirbelsäule der ungeschwänzten *Batrachien* die Dissertationen von Klützke de rana cornuta Berolini 1816. Steffen de ranis nonnullis. Berol. 1815. und Breyer de rana pipa. Berol. 1811. alle cum tabulis aeneis, (Praeside Rudolphi).

2) Cuvier (Vorlesungen über v. A. S. 154.) spricht allen Schlangen die Halswirbel ab, indem selbst die vordersten rippenartige Anhänge hätten. Schon Proriep hat ebendasselbst bei der *Amphisbaena fuliginosa* zwei Halswirbel angegeben, und ich finde bei allen Schlangen, deren Skelette ich vergleichen kann (s. die Tabelle), drei Halswirbel, an denen sich auch keine Gelenkfläche für die Rippen auffinden läßt. Bei frischen Exemplaren von *Anguis fragilis* und *Vipera berus* habe ich vergebens nach diesen Rippenanhängen an den drei er-

Wirbel ist bei dieser Familie unter allen Wirbelthieren die größte. Besonders überwiegend ist bei den meisten das Verhältniß der Rippen-tragenden Wirbel zu den übrigen. Nur bei denen, welche sich den Eidechsen nähern (*Anguis* und *Ophisaurus*) erreicht oder übersteigt die Zahl der Schwanzwirbel die der Rückenwirbel. Die Gestalt der Wirbel ist länglich viereckig, vorzüglich die der mittleren; die vorderen werden im Allgemeinen kürzer und breiter, und bei *Amphisbaena* und *Tortrix* auch die hintern, welche bei *Vipera*, und noch mehr bei *Anguis*, länglicher werden. Alle sind, bis zum letzten Schwanzwirbel, mit einem Rückenmarkskanal versehen. Die sehr dünnen cylindrischen Körper verbinden sich durch ein Nussgelenk, wie bei den Fröschen, indem der hintere die Pfanne für den Gelenkkopf des nächst vorderen bildet. Nur die *Runzelschlange* (*Caecilia*) macht hiervon eine Ausnahme.

Bei den Schlangen findet sich zuerst ein wirklicher *Atlas* und *Epistropheus*. Jener als ein unvollkommener Ring, dessen Bogentheile noch nicht unter sich vereinigt sind. Das dem Körper entsprechende Mittelstück hat zwei Gelenkgruben, die in der Mitte zusammenstoßen; eine vordere, meist dreifache, für den Gelenkfortsatz des Hinterhaupts, und eine hintere für den des *Epistropheus*. Dieser hat dagegen einen vorderen und hinteren Gelenkkopf, für den *Atlas* und den dritten Wirbel. Es erscheint demnach der erste Halswirbel, wie schon beim Wels erwähnt ist, auch hier als ein bloß verknöchertes Zwischenwirbelsknorpel, da sich die Fortsätze des *Epistropheus* und Hinterhaupts

---

sten Wirbeln gesucht, und es ist höchst unwahrscheinlich, daß der *Atlas* und *Epistropheus* (die doch gewiß bei allen vorhanden sind) bei irgend einer Rippenanhänge tragen sollten.

wirklich berühren <sup>1)</sup>). Er ist bei den Schlangen mit beiden gleich fest (fast fester mit dem Epistropheus) verbunden, und erst bei den Säugethieren ist er so fest an den Kopf geheftet, daß die Beweglichkeit desselben grösstentheils durch die des Atlas auf dem Epistropheus bewirkt wird. So erhält sich also bei den höhern Thieren nur für den Kopf das bewegliche Gelenk, das bei diesen zwischen allen Wirbeln Statt findet.

Die Fortsätze der Wirbel sind meist unbedeutend. Bei *Amphisbaena* und *Tortrix* fehlen die oberen Dornfortsätze ganz, und sind nur durch die dachförmige Erhabenheit der Bögen angedeutet. Dagegen finden sich bei den Meisten auch im vorderen Theil der Wirbelsäule untere Dornfortsätze, die von dem Wirbelkörper selbst entspringen <sup>2)</sup>). Diese sind bei *Amphisbaena* in den sechs vordersten Wirbeln ziemlich stark, bei *Tortrix* in den 47 vordersten. Bei *Crotalus* sind nach *Cuvier* <sup>3)</sup> die oberen Dornfortsätze so breit, daß sie sich berühren, und die Bewegung nach oben sehr erschweren, die unteren sind durch die ganze Wirbelsäule entwickelt, spitz, und nach hinten gerichtet. Bei *Vipera Berus* sind die oberen in der vorderen Hälfte der Wirbelsäule ziemlich stark, die unteren finden sich an allen Wirbeln, doch an den vordern stärker. Bei *Anguis* sind die oberen und untern ziemlich breit und lang. Alle Ophidier haben *Rippen*, welche sich durch zwei concave Gelenkflächen mit dem, unmittelbar auf dem Wirbel, an dessen vorderstem Theile sitzenden Gelenk-

1) Dies findet auch noch bei den Sauriern und Schildkröten Statt.

2) *E. Home* beschreibt diese unteren Stacheln in den *Philosoph. Transact. for. 1812. p. 166.* als dem Geschlecht *Boa* eigenthümlich; dies ist um so unbegreiflicher, da kein Geschlecht ihrer ganz zu ermangeln scheint.

3) Vorlesungen über v. A. I, S. 154.

köpfchen verbinden <sup>1)</sup>. Sie sind immer ziemlich stark nach aussen gewölbt, allmählich zugespitzt, und tragen über ihrer Gelenkfläche einen nach unten gewandten kleinen Fortsatz. Ihre Länge nimmt sowohl nach dem Kopfe, als nach dem Schwanze zu ab; doch machen hiervon die Brillenschlangen (*Naja*) eine Ausnahme, indem hier die vordern Rippen zum Aufrichten des Kragens bestimmt sind. Bei der gemeinen Brillenschlange sind nach *E. Home* <sup>2)</sup> die vordern zwanzig Paare fast gerade und bedeutend länger. Bis zur zehnten oder elften nimmt die Länge zu, und von da an wieder ab. Nach *Joseph Banks's* durch *Home* bestätigter Entdeckung dienen die Rippen den Schlangen förmlich statt der Füße, indem sie sie, deutlich fühlbar, nach einander vorbewegen, wie die Raupe ihre Füße. Die *Gelenkfortsätze* sind denen bei den Salamandern ganz gleich. Von den untern Bögen in den Schwanzwirbeln finde ich bei *Torvix* keine Spur; bei *Vipera* sind sie durch zwei kleine Höcker an der untern Fläche jedes Wirbels angedeutet; bei *Amphisbaena* finden sie sich vom sechsten Schwanzwirbel an, doch sind die Hälften nicht verwachsen; bei *Anguis* sind sie vollkommen entwickelt.

Die wesentlich abweichenden Uebergangsbildungen sind folgende: In dem Geschlecht *Caecilia* sind nach *Cuvier* <sup>3)</sup> die Gelenkflächen der Wirbel ganz wie bei den Fischen, trichterförmige, mit Gallerte

1) *Home* (*Philosoph. Transact. for. 1812. p. 164. und Lectures on comp. A. T. 1.*) zählt es zu den Eigenthümlichkeiten des Schlangenskeletts, daß sich jede Rippe nur mit einem Wirbel verbindet. Es scheint sich dies zwar bei allen Schlangen zu finden, daß es aber auch bei den Fischen und Batrachiern der Fall ist, haben wir bereits gesehen.

2) *Philos. Transact. 1804. p. 346.*

3) *Le Règne animal. Tom. II. S. 87.*



gefüllte Höhlen; nur die Verbindung mit dem Kopfe wird durch zwei Gelenkhügel und Vertiefungen (wahrscheinlich ohne eigentlichen Atlas) bewirkt. Die Rippen sind kurz und umgeben bei weitem nicht den ganzen Stamm. Diese Annäherung an die Bildung der Fische und unvollkommensten Batrachier ist interessant, weil die Schlangen überhaupt dadurch, daß die ganze Wirbelsäule mit den Rippen einziges Bewegungsorgan mittelst seitlicher Schwingungen ist, den Fischen, namentlich den Aalartigen, nahe stehen. Durch grössere Länge der Rippen stehen die *Amphisbaenen* der *Caecilia* zunächst, und machen den Uebergang zu den eigentlichen Schlangen. Bei der jetzt von *Anguis* getrennten *Acontias* (*Anguis meleagris* L.) haben nach *Cuvier* <sup>1)</sup> die vorderen Rippen knorplige Fortsätze, wodurch sie sich von beiden Seiten in der Mittellinie vereinigen, und dadurch den Uebergang zu den *Sauriern* vermitteln, in sofern es eine Andeutung des Brustbeines ist. Deutlicher ist dieses nebst den Beckenknochen bei *Anguis* und *Ophisaurus* entwickelt. Die ersten Rudimente der Hinterglieder fand *Meckel* bei *Typhlops*. Die Bildung der Wirbelsäule bei *Anguis fragilis* ist folgende: Auf den drei ersten Rippen liegt das kurze Brustbein mit den Schlüsselbeinen. Der 64ste Wirbel hat keine Rippen, dagegen aber sehr lange stachelförmige Querfortsätze; die Querfortsätze des 65sten Wirbels sind sehr breit und gabelförmig gespalten; mit diesen verbinden sich die rippenförmigen Hüftbeine beweglich <sup>2)</sup>. An der unte-

1) Le Règne animal. T. II. S. 60.

2) Es findet hier dieselbe Unbeständigkeit der Verbindung zwischen den Beckenknochen und dem Beckenwirbel Statt, die ich oben bei *Triton cristatus* beschrieben habe. Unter fünf Blindschleichen, die ich in dieser Rücksicht untersuchte, ist eine, wo sich am 63sten Wirbel, unterhalb des letzten

ren Fläche dieser Querfortsätze verläuft ein in den Rückenmarkkanal sich öffnender Kanal. Eben so, nur kleiner sind die Querfortsätze des zunächst folgenden ersten Schwanzwirbels, an dessen unterer Fläche sich zwei, beweglich mit ihm verbundene, dünne, rippenartige Knöchelchen convergirend erheben, sich aber noch nicht vereinigen, welches erst bei den nächstfolgenden Wirbeln, wo sie den unteren Gefäßkanal und die Dornfortsätze bilden, Statt findet. Sie sind fast bis an das Ende der Wirbelsäule beweglich mit den Körpern verbunden. Alle Schwanzwirbel haben starke stachelige Querfortsätze. So schliessen sich also diese an *Chirotes* (Cuv.) *Bipes* (Lacépède) und *Chalcides* und *Seps* (Daudin) unter den Sauriern an.

### C. Saurier.

Auch bei diesen ist die Zahl der Wirbel, wegen der meist ansehnlichen Länge des Schwanzes, bedeutend. Verhältnismässig gering ist die Zahl der rippentragenden Wirbel, daher hier das umgekehrte Verhältniss derselben zu den Schwanzwirbeln Statt findet als bei den Schlangen.

Die Wirbelkörper sind im Allgemeinen länglich, und verbinden sich unter einander wie bei den Schlangen, ausgenommen bei *Gecko*, wo die Verbindung der

---

sich an ihn heftenden Rippenpaares, auf der linken Seite noch ein starker Querfortsatz findet. Auf derselben Seite ist das Hüftbein an den sehr starken Fortsatz des darauf folgenden Wirbels geheftet. Auf der rechten Seite, wo am 63ten Wirbel jener Querfortsatz fehlt, lenkt das Hüftbein erst mit dem verlängerten Querfortsatze des zweiten folgenden 65ten Wirbels ein, verbindet sich jedoch mit dem übersprungenen 64ten durch ein Band, welches ein Knochenstück enthält.

bei den Fischen und Säugethieren ähnlich ist, indem die vordere und hintere Fläche jedes Wirbels ausgehöhlt ist. In der dadurch entstehenden Zwischenwirbelhöhle befindet sich ein freier Knorpelring. Die *Gelenkfortsätze* bedecken sich von vorn nach hinten, doch weichen sie von der horizontalen Richtung ab. Die *Dornfortsätze* sind meist weit beträchtlicher als bei den Ophidiern; besonders im Schwanztheil der Wirbelsäule. Die oberen fehlen nie; auch finde ich die unteren, bei allen Skeletten die ich vergleichen kann, sowohl in den vordersten Wirbeln unmittelbar an den Körpern, als in den Schwanzwirbeln auf den unteren Bögen sitzend. Diese sind hier wie bei den Blindschleichen beweglich mit den Wirbeln verbunden, und sitzen nach *Cuvier* <sup>1)</sup> bei allen Sauriern auf der Verbindungsstelle von zwei Wirbeln, ausser bei *Tupinambis*, wo die Gelenkflächen sich auf je einem Wirbel befinden. In den letzten Schwanzwirbeln verlieren sich die oberen und unteren Bögen, so wie überhaupt alle Fortsätze ausser den Gelenkfortsätzen, zuletzt auch diese, und dies um so früher, je länger der Schwanz ist. In der Gattung *Basiliscus* sind nach *Cuvier* <sup>2)</sup> die oberen Dornfortsätze der letzten Rücken- und ersten Schwanz-Wirbel so verlängert, daß sie wie Flossenstrahlen den hohen Kamm unterstützen, und ihn noch überragen. Dasselbe findet bei einigen Arten der Gattung *Anolius* Statt, doch hier nur in der vordern Hälfte der Schwanzwirbel. Es ist dies eine merkwürdige Fischähnlichkeit. Die *Querfortsätze* entspringen in den Rückenwirbeln immer an vordern Ende des Wirbels, und sind sehr kurz; stärker sind sie in den Lenden-, Kreuz- und vordersten Schwanzwirbeln entwickelt. Das *Kreuzbein* besteht

1) Sur le grand animal fossile de Maestricht, *Annales du Muséum* T. XII. S. 166.

2) Le Règne animal, T. II. S. 36 und 42.

immer wenigstens aus zwei Wirbeln, deren Querfortsätze an ihrem äußeren Ende stark anschwellen, und oft mit einander verschmelzen, so daß sie dem Hüftbein eine einfache Gelenkfläche darbieten. Es findet sich daher hier zuerst ein *Heiligbeinloch* an der Stelle, wo die Querfortsätze, von den Wirbelkörpern entspringend, noch getrennt sind <sup>1)</sup>. Die Festigkeit der Verbindung ist verschieden; bei *Gecko* lassen sich die beiden Beckenwirbel sehr leicht trennen, bei *Tupinambis americanus* durchaus nicht <sup>2)</sup>.

Die *Rippen* verbinden sich bei allen *Sauriern* <sup>3)</sup>, die *Krokodile* ausgenommen, durch eine einfache Gelenkfläche mit dem vorderen Theile je eines Wirbels. Immer endigen sich die vorderen und hinteren frei, und nur die mittleren längsten, aber an Zahl meist die geringsten, verbinden sich durch sehr ansehnliche Knorpel (Sternalrippen) mittelbar oder unmittelbar mit dem Brustbein. Bei den Gattungen *Chamaeleo*, *Anolius* und *Polychrus* <sup>4)</sup> vereinigen sich die hinteren gleichnamigen Rippen jeder Seite (mit Ausnahme der letzten kurzen) durch Knorpel, wie dies bei *Acontias* unter den *Ophidiern* beschrieben ist.

Die Wirbelsäule der *Krokodile* ist von der übrigen sehr abweichend gebildet. Der *Atlas* besteht

- 1) Eine ähnliche regelwidrige Verschiedenheit des Beckens auf beiden Seiten, wie bei *Triton* und *Anguis*, finde ich auch bei einer *Lacerta agilis*, wo die mit den Hüftbeinen verbundenen Querfortsätze auf der rechten Seite vom 28sten bis 30sten, auf der linken vom 29sten bis 31sten Wirbel entspringen.
- 2) Diese, so wie sehr viele andere Beobachtungen habe ich aus dem Hefte des Herrn Prof. *Meckel* entlehnt.
- 3) *Cuvier* sur le grand animal S. 167.
- 4) In den beiden letztern nach *Cuvier* Règne animal. T. II, S. 40 und 42.

nach Cuvier <sup>1)</sup> bei *Croc. biporcatus* aus sechs, das ganze Leben hindurch bloß durch Knorpel vereinigten Stücken, einem oberen und unteren Mittelstück, den zwischen beiden liegenden Seitentheilen, und den mit dem untern Stück verbundenen langen und dünnen Querfortsätzen. Die beiden Seitentheile und das untere Mittelstück sind nach vorn mit dem Gelenkfortsatz des Hinterhaupts, nach hinten mit dem Zahn des *Epistropheus* und mit diesem noch durch eigene Gelenkfortsätze verbunden. Der *Epistropheus* besteht aus fünf Stücken: Der Bogen mit dem ziemlich starken Dornfortsatz ist durch Nähe mit dem Körper verbunden, (dies findet in allen Wirbeln Statt) <sup>2)</sup> an dessen vorderer Fläche das, den Zahnfortsatz tragende, Stück liegt. An dieses heften sich die Querfortsätze, wie beim Atlas. Die übrigen Wirbel verbinden sich sämmtlich durch Gelenkköpfe an der hintern, und Pfannen an der vordern Fläche des Körpers; die Gelenkfortsätze der Bögen liegen nicht übereinander, wie bei den vorigen, sondern ineinander, indem die vorderen jedes Wirbels die äußeren sind; dies verliert sich jedoch in den mittleren Rückenwirbeln, und in den Schwanzwirbeln werden sie bis zum sechszehnten oder siebenzehnten ganz wagrecht. Vom dritten bis zum dreizehnten Wirbel finden sich kurze untere Dornfortsätze; die oberen sind in allen Wirbeln entwickelt, am längsten in den 28 ersten Schwanzwirbeln; von da an nehmen sie wieder ab. Vom zweiten Schwanzwirbel an sind auch die unteren Bögen mit ihren Dornfortsätzen, beweglich mit den Körpern verbunden, vorhanden.

1) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. XII. S. 15.

2) Diese Verbindung kommt außerdem nur bei den Schildkröten vor, und deutet auf eine nahe Verwandtschaft beider Familien.

Die Rippen finden sich vom dritten bis neunzehnten Wirbel <sup>1)</sup>); die neun ersten verbinden sich durch ihre untere Wurzel mit einem Gelenkhöcker am vordern Theile des Wirbelkörpers, und durch die obere mit dem Querfortsatz desselben Wirbels, der vom Bogentheil entspringt. Vom neunten Rückenwirbel an rücken diese Gelenkflächen näher zusammen, so daß sie bald beide am Querfortsatze sitzen, und endlich in den beiden letzten Rückenwirbeln zu einer einzigen für jede Rippe zusammenfließen. Die Rippen der fünf ersten, gewöhnlich zu den Halswirbeln gerechneten, Rückenwirbel sind ganz eigenthümlich gebildet. Gleich nach der Vereinigung beider Wurzeln breiten sie sich in einen längern hintern und kürzeren vorderen Fortsatz aus, die die entsprechenden der benachbarten Rippen berühren, und so die bekannte Unbeweglichkeit des Halses bewirken. Die sechste und siebente Rippe sind frei, eben so die siebenzehnte; die zwischen diesen liegenden heften sich an das Brustbein. Vom zwanzigsten bis vier und zwanzigsten Wirbel fehlen die Rippen, doch liegen hier fünf Knorpelpaare an der Bauchseite, die an eine Verlängerung des Schaambeins und die Sehnen der Bauchmuskeln geheftet sind. Das Kreuzbein besteht aus zwei Wirbeln, deren breite Querfortsätze da, wo das Hüftbein ansitzt, miteinander verschmelzen. Die übrigen Krokodile, deren Skelette *Cuvier* verglich, unterscheiden sich hiervon gar nicht, außer daß beim *Gavial* zwei Rippenpaare mehr, dagegen aber nur drei Lendenwirbel sind. Die Aehnlichkeit mit der Wirbelsäule der Säugethiere ist unverkennbar, und wird noch dadurch vermehrt, daß nach *Cuvier* <sup>2)</sup> bei einer nur fossil

1) Siehe die Note 1) zu S. 340.

2) *Sur les ossements fossiles des Crocodiles. Annales du Muséum T. XII, S. 98.*

fossil vorkommenden Art der Vorwelt die Wirbelkörper sich nicht durch Gelenkköpfe und Pfannen, sondern durch zwei flach ausgehöhlte Flächen verbinden; eine Bildung, die er bei einer andern fossilen Art im hinteren Theile der Wirbelsäule fand, dagegen im vorderen die gewöhnliche Statt hatte.

In der Bildung der vordern Rippen bei *Lacerta agilis* findet sich einige Aehnlichkeit mit der bei den *Krokodilen*. Auch hier sind nur die drei ersten Wirbel von Rippen frei; die Rippen des vierten, fünften und sechsten Wirbels sind sehr kurz und an ihrem freien Ende so breit, daß sie sich fast berühren. Die vierte und fünfte Rippe sind ebenfalls frei, aber lang und dünn, wie die übrigen Rippen.

Eine sehr merkwürdige Abweichung vom gewöhnlichen Typus ist die bedeutende Verlängerung der mittleren Rippen bei *Draco* \*); sie unterstützen die Flug-

\*) Nach *Cuvier* (*Règne animal* T. II. S. 38.) sind es die sechs ersten falschen Rippen, welche so verlängert sind. *Tiedemann* (*Naturgeschichte und Anatomie des Drachen*, S. 14.) sagt vom grünen Drachen, daß die acht falschen Rippenpaare zum Fliegen dienen; später bemerkt er, daß die beiden letzten nicht in der Flughaut wahrnehmbar sind; ich finde nur fünf Rippen in der Flughaut jeder Seite (und zwar bei vier frischen Exemplaren, von denen drei offenbar der *Draco striatus* (*Daudin*) sind, eines *Draco viridis* zu seyn scheint, wenn überhaupt ein spezifischer Unterschied Statt findet), außerdem noch sieben Paar, von vorn nach hinten kürzer werdende, falsche Rippen, die zwar mehr nach hinten als nach unten gekrümmt sind, jedoch nur die Bauchdecken unterstützen. An dem äußeren angeschwollenen Ende jeder Flugrippe sitzt ein eigener Rippenknorpel, der im Rande der Flughaut bis zu der nächsten Rippe verläuft. Mit dem Brustbein verbinden sich nur drei Rippenpaare (nicht sechs wie *Tiedemann* angiebt), vor welchen noch zwei freie Rippen liegen. Im Schwanz sind die Wirbel nur bis  $\frac{3}{4}$  vor dem Ende wahrnehmbar.

haut, indem sie nicht innerhalb der Bauchdecken liegen und die Bauchhöhle bilden, sondern zwischen den beiden Blättern der Haut frei nach außen ragen; sie haben sich um ihre Axe gedreht, und sind nach vorn convex, nach hinten concav, statt dass sie sonst nach außen convex, nach innen concav sind. Die Brusthöhle wird hier durch die vorderen Rippen gebildet, und die Bauchhöhle hat nur in ihrem hintern Theile knöcherne Seitenwände. Schon bei den Schlangen haben wir die Rippen als Bewegungsorgane gesehen, und eine ähnliche Function haben die Rippenknorpel bei *Triton* unter den nun folgenden Schildkröten.

#### D. Schildkröten<sup>1)</sup>

Das ganze Skelett ist höchst abweichend von der allgemeinen Form angeordnet, wenn gleich das Skelett mehrerer Fische, Vögel und Säugthiere sich dem Typus nach welchem es hier gebildet ist, verschiedentlich annähert. Fast alle, sonst nur beweglich miteinander verbundene Knochen des Stammes, die Rückenwirbel, Rippen und Rippenknorpel oder Brustbeinrippen, sind hier zum Theil durch sehr zusammengesetzte Nähte (mit wenigen Ausnahmen) unbeweglich vereinigt, und bilden das Rückenschild, die bei weitem grösste Masse des ganzen Körpers (*Geoffroi l. c.*). Die sonst frei nach außen liegenden Gliedmaassen, besonders die vorderen, sind mit

1) Ueber das Skelett der *Testudo tabulata*, so wie überhaupt der Schildkröten, finden sich in *Wiedemanns Archiv*, B. II. H. 2. S. 178. ff. sehr ausführliche Bemerkungen von dem Herausgeber; später hat *Geoffroi* (*Mémoire sur les tortues molles* in den *Annales du Mus.* XIV. B.) eine neue Ansicht von der Bildung des Rückenschildes vortragen, die jedoch schon *Robert Townson* in seinen *Tracts and observations in natural hist. and physiology*, Lond. 1799. S. 86 mit folgenden Worten angedeutet hat: „a modification of the ribs and sternum here envelope the whole animal.“



ihren Muskeln nach innen getreten, und lenken mit der innern Fläche des Schildes, den Rippen ein, welche außen nur von der hornigen Haut überzogen sind. Es verschmelzen daher die beiden ersten Rippen convergirend, wie die Querfortsätze der beiden Kreuzwirbel, da wo sie sich mit dem hüftbeinartigen Schulterblatte verbinden, und bei keinem Thiere ist die Aehnlichkeit der vorderen und hinteren Gliedmaassen in allen Theilen so groß. Merkwürdig ist, dass bei der Neigung aller Knochen, unter einander zu verschmelzen, die Knochenkerne der einzelnen Knochen ungewöhnlich lange getrennt bleiben.

Die Halswirbel haben, ausser den beiden ersten und dem letzten, eine längliche Gestalt. Die Körper sind sehr zusammengezogen, seitlich platt, und bilden in der Länge des ganzen Wirbels einen unteren Dornfortsatz, der sich nach hinten in zwei Vorsprünge theilt, die bei *Testudo lutaria* nach *Bojanus* <sup>1)</sup> vom vierten bis siebenten, bei *Emys europaea* vom vierten bis achten Wirbel sich trennen, und zwischen je zwei Wirbeln zwei freie Sesambeinartige Knöchelchen bilden. Einen deutlichen oberen Dornfortsatz hat nur der *Epistropheus*. Die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze sind, wie bei den vorigen, mehr nach innen und außen, als nach oben und unten gerichtet.

Durch bedeutendere Zahl und Länge der Halswirbel, so wie durch starke Einschnürung des Halses im Verhältniß zum Rumpfe zeichnen sich die Schildkröten vor den übrigen Reptilien aus, und nähern sich den Vögeln. Der *Atlas* besteht aus drei Stücken, dem Körper und den beiden Bogentheilen; er verbindet sich mit dem Kopfe und dem *Epistropheus*, wie bei den

D d 2

1) Russische Sammlung für Naturwissenschaft und Heilkunst von *Crichton*, *Rehmann* und *Burdach*, II. B. 4. H.

*Krokodilen*, indem der Zahnfortsatz des letzteren ein eigener Knochen ist, der sich mit der convexen Fläche des Epistropheuskörpers beweglich verbindet <sup>1)</sup>). Der dritte Wirbel hat einen Gelenkkopf, welcher in die Pfanne des zweiten paßt; der vierte hat vorn und hinten einen Gelenkkopf, der siebente zwei Gelenkhöhlen; dieses (nach *Wiedemann* l. c.) bei allen, jenes nur bei denen, welche den Kopf einziehen können, bei den übrigen ist es der fünfte. In den hinteren Halswirbeln, vom sechsten an, spalten sich die Gelenkköpfe und Pfannen in zwei. Die Gelenkvertiefung des ersten Rückenwirbels für den letzten Halswirbel ist nach unten gerichtet, weil sich der Hals um den Rand des Schildes biegen muß.

Die *Rückenwirbel* bilden einen Vorsprung an der innern Fläche des Rückenschildes; ihre Körper sind fast ganz zur Bildung des Rückenmarkkanals ausgeplattet, dessen Wände namentlich bei den Landschildkröten überall fast gleich dick sind <sup>2)</sup>, so daß hier Körper und Bogentheil gar nicht zu unterscheiden sind. Bei den Fluß-, und besonders den See-Schildkröten finden sich deutlichere Wirbelkörper, die sich durch Knorpelmasse verbinden. An dem vorderen Ende derselben entspringt der Bogen mit einer doppelten Wurzel; durch Nähe, wie bei den *Krokodilen*, mit ihm verbunden, das große Zwischenwirbelloch wird daher fast bloß durch den hinteren Ausschnitt jedes Wirbelbogens gebildet. Der Bogen der Rückenwirbel breitet sich auf ähnliche Art, wie bei den Fröschen, in seiner ganzen Länge nach beiden Seiten in die Querfortsätze aus, wel-

1) *Wiedemann* (l. c. S. 191.) sagt, daß sich nach *Cuvier* dieser eigene Knochen nur in den Schildkröten finde, welche den Kopf einziehen können, ich finde ihn jedoch bei *Chelonia mydas* und *imbricata* sehr deutlich.

2) Etwas Ähnliches findet bei den Fröschen Statt. S. oben.

che sich an ihrer vorderen und hinteren Fläche mit denen der benachbarten Wirbel, an ihren äusseren Enden mit den Rippen durch zackige Näthe verbinden, und so die, an Zahl den Wirbeln genau entsprechenden Mittelstücken des Rückenschildes bilden.

Die *Rippen* sind sehr breite, längliche, starke, nach Verschiedenheit der Gattungen verschieden gewölbte Knochen, welche an ihrem inneren Ende mit den Querfortsätzen der Wirbel, an ihrer vorderen und hinteren Kante unter einander, und an ihrem äusseren Ende mit den Brustbeinrippen (die die Rippenknorpel darstellen) durch Näthe unbeweglich verbunden sind. Hiervon macht nur das Geschlecht *Trionyx* (nach *Geoffroi l. c. S. 10.*) eine Ausnahme. Hier sind die Brustbeinrippen blofs knorpelig und werden durch eigene Muskeln beim Schwimmen flossenartig bewegt. Ueberhaupt macht die Gestalt der Rippen die Hauptverschiedenheit der einzelnen Geschlechter aus. Bei Allen verbinden sie sich, ausser der Nath, durch einen, das *Capitulum costae* darstellenden, von ihrer inneren Fläche abgehenden Fortsatz mit je zwei Wirbelkörpern an deren Verbindungsstelle. Sie sind bei den Landschildkröten (*Testudo Brongniart.*) am meisten gewölbt, verhältnissmässig, wegen der Länge der Brustbeinrippen, am kürzesten, und abwechselnd am Wirbelende bald breiter, bald schmaler, wovon am äussern Ende immer das entgegengesetzte Statt findet. Die breiten Enden verbinden sich daher immer mit drei von den gleichbreiten Querfortsätzen und Brustbeinrippen, die schmalen nur mit dem dazwischen liegenden mittleren Theile je eines. Der Rippenhals und Kopf ist sehr dünn und fein. Die beiden ersten Rippen bilden ein Stück, das sich aber mit getrennten inneren Fortsätzen an die Wirbelkörper heftet. Dicht vor dem Ursprunge dieser Fortsätze sind die vorderen Gliedmaassen mittelst der Schulterblätter

an die Rippe geheftet. Die Rippen nehmen von vorn und hinten nach der Mitte an Länge zu, an Breite dagegen ab.

Die Flussschildkröten, *Emys*, unterscheiden sich bloß durch flachere Wölbung der Wirbelrippen, Kürze der Brustbeinrippen und stärkere Entwicklung des innern Rippenfortsatzes von den Landschildkröten.

Bei den Seeschildkröten, *Chelonia*, und den weichen, *Trionyx*, sind diese inneren Fortsätze weit stärker entwickelt; die beiden vordersten convergiren nicht von den Wirbeln nach der einfachen Rippe zu, sondern sind parallel wie die übrigen. Die Rippen selbst sind sehr flach gewölbt, und unter einander nur in ihrer inneren Hälfte durch Schuppennäthe verbunden, die äußere Hälfte verläuft frei in einer häutigen Ausbreitung. Die Brustbeinrippen sind sehr klein.

*Lendenwirbel* fehlen ganz.

Die *Kreuzwirbel* haben starke, besonders in ihrem äußeren Ende angeschwollene Querfortsätze, welche nur in sehr hohem Alter mit den Wirbeln verwachsen.

Die *Schwanzwirbel* sind mit starken Querfortsätzen versehen, welche ebenfalls lange Zeit nur durch Knorpel mit den Wirbelkörpern zusammenhängen. Bei *Chelonia* sind sie in den vorderen am stärksten, bei *Testudo* und *Emys* in den mittleren. Bei letzterer sind vom achten Schwanzwirbel an untere Bögen entwickelt, welche den Gefäßkanal bilden. Dieser fehlt bei den übrigen, deren Schwanzwirbel daher durch ihre Breite leicht von den hohen der *Emys europaea* zu unterscheiden sind <sup>1)</sup>.

1) Eine Verschiedenheit der Zahl der Schwanzwirbel nach dem Alter bei *Test. lutaria* von 30 bis 35 bemerkt *Bojanus* l. c.

Tabelle über die Zahl der Wirbel bei den Reptilien.

| Namen der in der Meckel-<br>schen Sammlung befindlichen<br>Skelette. | Länge<br>des<br>Ske-<br>letts. | Zahl aller<br>Wirbel. | Hals-<br>wirbel. | Rücken-<br>wirbel. | Lenden-<br>wirbel. | Becken-<br>wirbel. | Schwanz-<br>wirbel. |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| <i>Proteus anguinus</i>                                              | 9'' 3'''                       | 59                    | 2                | 6                  | 22                 | I                  | 28                  |
| <i>Triton cristatus</i> , foemina                                    | 5'' 1'''                       | 55                    | I                | 15                 | —                  | I                  | 38                  |
| — mas. ( <i>Salamandra cristata</i> , Latreille)                     | 4'' 2'''                       | 54                    | I                | 15                 | —                  | I                  | 37                  |
| <i>Triton taeniatus</i> ( <i>Salamandra punctata</i> , Latreille)    | 3'' 3'''                       | 51                    | I                | 12                 | I                  | I                  | 36                  |
| — — — — —                                                            | 3'' 1'''                       | 49                    | I                | 12                 | I                  | I                  | 34                  |
| — — — — —                                                            | 1'' 4'''                       | 45                    | I                | 12                 | I                  | I                  | 30                  |
| — — — — —                                                            | 1'' 1'''                       | 44                    | I                | 12                 | I                  | I                  | 29 <sup>2)</sup>    |
| <i>Salamandra terrestris</i>                                         | 6'' 2'''                       | 48                    | I                | 14                 | I                  | I                  | 31                  |
| <i>Rana esculenta</i> , temporaria                                   |                                | 10                    |                  | 8                  |                    |                    |                     |
| <i>paradoxa</i> ; <i>Hyla viridis</i> ;                              |                                |                       |                  |                    |                    |                    |                     |
| <i>Bufo fuscus</i> , cinereus;                                       |                                | 8                     |                  | 7                  |                    | I                  | I                   |
| <i>Pipa dorifigera</i>                                               |                                | 125                   | 3                | 99                 | —                  | —                  | 23                  |
| <i>Amphisbaena fuliginosa</i>                                        | 18''                           | 234                   | 3                | 208                | —                  | —                  | 23                  |
| <i>Tortrix Scytale</i>                                               | 2' 8''                         | 199                   | 3                | 148                | —                  | —                  | 48                  |
| <i>Vipera Berus</i>                                                  | 21''                           | 131                   | 3                | 60                 | I                  | I                  | 66                  |
| <i>Anguis fragilis</i>                                               | 16''                           | 111                   | 3                | 60                 | I                  | I                  | 46                  |
| — — — — —                                                            | 1' 10'''                       | 109                   | 3                | 60                 | I                  | I                  | 44                  |
| — — — — —                                                            | 10'' 9'''                      |                       |                  |                    |                    |                    |                     |
| <i>Seps tridactylus</i> ( <i>Lacerta chalcides</i> , L.)             | 7''                            | 121                   | 3                | 60                 | —                  | 2                  | 56                  |
| <i>Polychrus marmoratus</i> ; ( <i>Lacerta marmorata</i> , L.)       | 11 1/2''                       | 103                   | 4                | 21                 | 2                  | 2                  | 74                  |
| <i>Iguana delicatissima</i>                                          | 3 1/2''                        | 85                    | 4                | 20                 | —                  | 2                  | 59                  |
| <i>Draco striatus</i> (Daudin)                                       | 9'' 7'''                       | 74                    | 6                | 17                 | I                  | 2                  | 48                  |
| <i>Lacerta agilis</i>                                                | 6'' 5'''                       | 40                    | 3                | 24                 | —                  | 3                  | 10 <sup>2)</sup>    |
| <i>Aiscalabotes Gecko</i> ( <i>Stellio Gecko</i> , Schneider.)       | 8 1/2''                        | 36                    | 3                | 21                 | 2                  | 2                  | 8 <sup>2)</sup>     |
| <i>Crocodylus americanus</i>                                         | 11'' 10'''                     | 65                    | 2                | 17                 | 5                  | 2                  | 39                  |
| <i>Chelonia Mydas</i> . 2 Exempl.                                    | { 2' 2'' }<br>{ 3' }           | 39                    | 8                | 10                 | —                  | 2                  | 19                  |

1) Da ich diese Tritonen-Skelette alle, so wie auch einen Theil der übrigen, selbst angefertigt habe, so kann ich mich für die Vollständigkeit derselben verbürgen.

2) Der grössere hintere Theil des Schwanzes besteht bloß aus einem reproducirten Knorpelrohre.

| Namen der in der Meckel'schen Sammlung befindlichen Skelette. | Länge des Skeletts. | Zahl aller Wirbel. | Halswirbel. | Rückenwirbel. | Lendenwirbel. | Beckenwirbel. | Schwanzwirbel.   |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| <i>Chelonia imbricata</i> . . . . .                           | 1 $\frac{1}{2}$ ''' | 39                 | 8           | 9             | —             | 3             | 19               |
| <i>Emys europaea</i> . . . . .                                | 1'                  | 50                 | 8           | 10            | —             | 3             | 30               |
| <i>Testudo graeca</i> . . . . .                               | 7 $\frac{1}{4}$ ''' | 41                 | 8           | 8             | —             | 3             | 22 <sup>1)</sup> |

Mehrere von Andern beschriebene Skelette<sup>2)</sup>.

|                                                                                                                                                                                   |                     |      |   |     |                   |    |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|---|-----|-------------------|----|------|
| <i>Siren lacertina</i> <sup>3)</sup> . . . . .                                                                                                                                    | 1 $\frac{1}{2}$ ''' | 90   | 1 | 8   | —                 | 81 |      |
| <i>Proteus anguinus</i> <sup>3)</sup> . . . . .                                                                                                                                   | 9'''                | 56   | 1 | 6   | 24                | 1  | 24   |
| <i>Axolotl</i> <sup>3)</sup> . . . . .                                                                                                                                            | 6'''                | 49   | 1 | 15  | —                 | 1  | 32   |
| <i>Triton. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                                     | —                   | 40   | 2 | 11  | 1                 | 1  | 25   |
| <i>Salamandra terrestris. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                      | —                   | 38   | 1 | 12  | 1                 | 1  | 23   |
| <i>Rana esculenta. Cuv.</i> <i>Rana esculenta, temporaria, paradoxa, latrans, breviceps, Hyla ranina, lactea, arborea, Bufo vulgaris, igneus, viridis</i> <sup>4)</sup> . . . . . | —                   | 10   |   | 8   |                   | 1  | 1    |
| <i>Rana Pipa. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                                  | —                   |      |   | 8   | Wirbel überhaupt. |    |      |
| <i>Rana cornuta</i> <sup>5)</sup> . . . . .                                                                                                                                       | —                   | 9    |   | 7   |                   | 1  | 1    |
| <i>Amphisbaena fuliginosa. Fr.</i> . . . . .                                                                                                                                      | —                   | 108  | 2 | 98  | —                 | —  | 8    |
| <i>Amphisbaena. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                                | —                   | 61   | — | 54  | —                 | —  | 7    |
| <i>Vipera Berus. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                               | —                   | 194  | — | 139 | —                 | —  | 55   |
| <i>Vipera Naja. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                                | —                   | 255  | — | 192 | —                 | —  | 63   |
| <i>Crotalus horridus. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                          | —                   | 201  | — | 175 | —                 | —  | 26   |
| <i>Boa Constrictor. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                            | —                   | 304  | — | 252 | —                 | —  | 52   |
| <i>Coluber Natrix. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                             | —                   | 316  | — | 204 | —                 | —  | 112  |
| <i>Anguis fragilis. Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                                            | —                   | 49   | — | 32  | —                 | —  | 17   |
| <i>Ophisaurus (Lacerta apoda. Pallas.) Fror.</i> . . . . .                                                                                                                        | —                   | über |   |     |                   |    | über |
| <i>Tupinambis (Lacerta monitor.) Cuv.</i> . . . . .                                                                                                                               | —                   | 149  | 2 | 52  | 1                 | 1  | 93   |
|                                                                                                                                                                                   | —                   | 135  | 7 | 18  | 4                 | 2  | 104  |

- 1) Bei einem 10 $\frac{1}{4}$ ''' langen Exemplar bilden die letzten Schwanzwirbel ein zusammenhängendes Stück.
- 2) *Cuv.* und *Fror.* bedeuten dasselbe als in der Tabelle über die Fische.
- 3) *Cuvier* in *A. v. Humboldt's* und *Bonpland's* Beobachtungen aus der Zoologie u. s. w. (Ich habe die Zahlen nicht nach der Beschreibung, sondern nach den Kupfertafeln angegeben, da jene offenbar weniger genau ist, als diese.)
- 4) *Klotzke de rana cornuta. Eerolini. 1816.*
- 5) *Klotzke l. c.*

| Namen mehrerer<br>von Andern beschriebenen<br>Skelette. | Länge<br>des<br>Skeletts. | Zahl aller<br>Wirbel. | Halswirbel | Rücken-<br>wirbel. | Lenden-<br>wirbel. | Becken-<br>wirbel. | Schwanz-<br>wirbel. |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Tupinambis (Lacerta moni-<br>tor.) Fror. . . . .        | —                         | 134                   | 6          | 20                 | 2                  | 2                  | 104                 |
| Iguana americana. Cuv. .                                | —                         | 99                    | 5          | 11                 | 9                  | 2                  | 72                  |
| Lacerta Ameiva (L.) . . .                               | —                         | über<br>130           | 7          | 17                 | 4                  | 3                  | über<br>100         |
| Lacerta Gecko (L.) Fror.                                | —                         | über<br>47            | 3          | 21                 | 3                  | 1                  | über<br>20          |
| Draco viridis <sup>1)</sup> . . . . .                   | 7''10 $\frac{3}{2}$ '''   | 71                    | 5          | 14                 | 4                  | 3                  | 45                  |
| Crocodylus biporeatus <sup>2)</sup> .                   | 9'                        | 60                    | 7          | 12                 | 5                  | 2                  | 34                  |
| Crocodylus niloticus <sup>2)</sup> . .                  | 3'                        | 60                    | 7          | 12                 | 5                  | 2                  | 34                  |
| — — Cuv. . . . .                                        | —                         | 61                    | 7          | 11                 | 5                  | 2                  | 36                  |
| — — Fror. . . . .                                       | —                         | 62                    | 7          | 11                 | 6                  | 2                  | 35                  |
| — gangeticus <sup>2)</sup> . . . . .                    | —                         | 60                    | 7          | 14                 | 3                  | 2                  | 34                  |
| — — — über                                              | —                         | über                  |            |                    |                    |                    | über                |
| — americanus. Fror. . . . .                             | —                         | 54                    | 7          | 13                 | 4                  | 2                  | 28                  |
| Alligator Iclerops <sup>2)</sup> . . . . .              | —                         | 60                    | 7          | 12                 | 5                  | 2                  | 34                  |
| Chelonia Mydas. Cuv. . . .                              | —                         | 42                    | 8          | 11                 | —                  | 3                  | 20                  |
| — — — über                                              | —                         | über                  |            |                    |                    |                    | über                |
| Testudo tabulata. Fror. . . .                           | —                         | 41                    | 8          | 10                 | —                  | 3                  | 20                  |
| — — — <sup>3)</sup> . . . . .                           | —                         | 43                    | 8          | 8                  | —                  | 2                  | 25                  |
| — lutaria <sup>4)</sup> . . . . .                       | —                         | †                     | †          | 10                 | —                  | †                  | 30—35               |
| — — Fror. . . . .                                       | —                         | 50                    | 8          | 10                 | —                  | 2                  | 30                  |

### Nachtrag zu den Grätenfischen.

Eine merkwürdige Abweichung von der bei den übrigen Fischen gewöhnlichen Form bietet *Thynnus vulgaris* (*Scomber Thynnus* L.) dar (S. Fig. 12.). Wie bei *Scomber Scombus* sitzen nur die vordersten Rippen an den Wirbelkörpern, die meisten, hinteren aber an den unteren Dornfortsätzen der vorderen Schwanzwirbel, welche sehr bald eine bedeutende Länge errei-

1) Tiedemann Anatomie des Drachen. 1811. S. 13.

2) Cuvier Annales du Muséum. XII. S. 3. ff.

3) Wiedemann Archiv für Zoologie u. s. w. II. 2. S. 177.

4) Bojanus in der russischen Sammlung für Naturwissenschaft und Heilkunst. B. II. S. 534.

chen. Diese Entfernung der Bauch-Eingeweide von den Wirbelkörpern scheint der Grund zu seyn, daß die Gefäßstämme nicht an der unteren Wirbelkörperfläche, zwischen den gespaltenen Wurzeln der unteren Dornfortsätze verlaufen, (wie dies auch noch bei dem sonst so ähnlich gebildeten *Scomber Scombus* der Fall ist) sondern mit den Eingeweiden herab gerückt sind, indem die unteren Dornfortsätze mit einer einfachen Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber sich theilen, um den Gefäßkanal zu bilden, und den Rippen als Ansatzpunkt zu dienen. Am Ende der Bauchhöhle kehrt der Gefäßkanal in einem Bogen, indem er die unteren Dornfortsätze allmählich immer höher durchbohrt, zu der unteren Fläche der Wirbelkörper und den Wurzeln der Dornfortsätze zurück. Der Schwanz ist bei *Scombus* und *Thynnus* ganz eigenthümlich gebildet. Die sehr starken Querfortsätze breiten sich an ihrem freien Ende nach vorn und hinten aus, so daß sie sich berühren und bei *Thynnus* vom sechs und zwanzigsten Wirbel an ganz verschmelzen. Dieser ist daher ein aus vier verwachsenen Wirbeln bestehender langer Knochen, an dem die Theilung nur durch die Löcher angedeutet wird, welche, wie bei einem Heiligbeine, zwischen den Wurzeln je zweier Querfortsätze sich befinden. Hierauf folgt die Schwanzflosse, welche bei *Scombus* und *Thynnus* unmittelbar auf den drei letzten Wirbeln, nicht auf Schwanzflossenträgern, sitzt, oder vielmehr aus den verlängerten Schwanzflossenträgern selbst besteht, da die drei mittelften Strahlen auch ganz die breite keilförmige Gestalt der mittelften Schwanzflossenträger haben.

Die Rippen sind bei *Thynnus* außerordentlich breit; die vorderen bilden in der Mitte ein dünnes  $\frac{1}{4}$  breites Blatt.



## II.

Ueber die Verschiedenheiten des Ausführungsgangs der Bauchspeicheldrüse bei dem Menschen und den Säugethieren. Von FRIEDRICH TIEDEMANN.

Vor einigen Jahren fand ich in der Leiche eines Weibes zwei Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse, welche sich getrennt von dem gemeinschaftlichen Gallengang mit zwei besonderen Mündungen in den Zwölffingerdarm öffneten. Diese und die Mündung des gemeinschaftlichen Gallengangs befanden sich auf der im Zwölffingerdarm liegenden länglichen, warzenförmigen Erhabenheit (Taf. IV. Fig. 14). An dem vorderen, breiteren und am meisten vorspringenden Theile der Erhabenheit mündete zuerst am gewöhnlichen Orte der gemeinschaftliche Gallengang ein. Seine Oeffnung war verhältnißmässig etwas kleiner als sie in der Regel zu seyn pflegt. Eine Linie hinter dieser und zugleich etwas seitwärts befand sich die kleine rundliche Mündung des oberen Bauchspeichelganges. Drei Linien weiter abwärts, fast an der Spitze der Warze, senkte sich der zweite Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse in den Darm ein.

Vor einigen Wochen sah ich in einer männlichen Leiche zwei pankreatische Gänge, von denen der kleinere sich anderthalb Zoll vor dem gemeinschaftlichen Gallengang öffnete, der grössere aber mit letzterem auf die gewöhnliche Weise verbunden war.

Diese Beobachtungen veranlassten mich, die bis jetzt bekannt gewordenen Fälle von Abweichungen des Bauchspeichelganges zusammen zu stellen und sie mit den bei den Säugethieren vorkommenden Ausführungsgängen zu vergleichen. Wenn gleich die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse auch bei einer und dersel-

ben Säugethierart gleichfalls Verschiedenheiten wie beim Menschen darbieten, so wird es sich dennoch aus dieser Vergleichung ergeben, daß die verschiedenen Formen der Ausführungsgänge, welche beim Menschen als von der Regel abweichend vorkommen, die Norm bei dieser oder jener Säugethierart darstellen. Ungemein schwer ist es bis jetzt beim Mangel an zahlreichen, bereits angestellten Untersuchungen über den Bau der Thiere, und beider in Deutschland obwaltenden Schwierigkeit ausländische Thiere zum Zergliedern zu erhalten, die Regeln oder die Normen für die Bildung auch selbst des einfachsten Organs aufzustellen. Dennoch müssen diese Schwierigkeiten durch Zeit und Gelegenheit überwunden werden, um auf dem Wege der Induction zu den Gesetzen der organischen Bildung zu gelangen.

Aus den, seit *Wirfungs* Entdeckung des Bauchspeichel-Drüsengangs beim Menschen, sehr zahlreich angestellten Untersuchungen hat es sich schon längst ergeben, daß derselbe in der Regel gemeinschaftlich mit dem Gallengange in den Zwölffingerdarm einmündet. Dieselbe Art der Einmündung fand *P. Camper* <sup>1)</sup> im Orang-Utang; auch scheint sie häufig bei den Affen überhaupt vorzukommen, wenigstens fand sie *Cuvier* bei *Simia sphinx*, und einigemal bei *Simia inuus*. Ich sah dieselbe bei *Simia maimon*, *Simia entellus*, *Simia filenus* und *Simia capucina*, welchen letzteren ich der Güte meines verehrten Freundes, Herrn Dr. *Albers* zu verdanken hatte. Ferner kommt sie vor in der Katze nach *Graaf* <sup>2)</sup>, *Blasius* <sup>3)</sup> u. A. Besonders merkwürdig ist die bei der Katze zuweilen als Abweichung

1) Naturgeschichte des Orang-Utangs S. 165.

2) De Succo pancreatico in d. Oper. omn. p. 286.

3) Anatomie Animal. p. 72.

vorkommende Blase, die einen Seitenast des Bauchspeichelgangs erhält, der aus ihm auf dieselbe Art unter einem spitzen Winkel entspringt, wie der Gallenblasengang aus dem Lebergallengang. Diesen Behälter für den Bauchspeichel hat zuerst *Graaf* <sup>1)</sup> beobachtet, und in der neuesten Zeit fand ihn Herr Prof. *Meyer* <sup>2)</sup> wieder. Auch mündet der Bauchspeichelgang mit dem Gallengange verbunden in den Zwölffingerdarm, wie bei den Zibeththier nach der Beobachtung von *Perrault* <sup>3)</sup> und den Aerzten des Collegii privati Amstelodamensis <sup>4)</sup>; beim fliegenden Eichhorn und Riesen-Kängurub nach *Cuvier* <sup>5)</sup>; beim Schaf nach *Highmore* <sup>6)</sup> u. A.; bei der Gemse nach *Duverney* <sup>7)</sup> und beim Hirsch nach *Perrault* <sup>8)</sup> u. A. Endlich findet sich dieselbe Einrichtung beim Kamtschadalischen Manati (*Trichechus manatus* <sup>9)</sup>), und bei den Wallfischen nach *J. Hunter* <sup>10)</sup>

1) (l. c.) p. 286. Quando ductus pancreaticus simplex existit ordinario jungitur cum ductu biliario in Hominibus, ut et in felibus, in quibus semel invenimus ad latus folliculi fellis, versus quem sese Pancreas praeter modum, nimis extenderat, aliam vesiculam albicantem, quae leviter tantum compressa contentum humorem in ductum pancreaticum deponebat, colore ac consistentia a succo pancreatico non dissimilem.

2) Blase für den Saft des Pankreas im deutschen Archiv für die Physiol. B, 1. S. 293. Taf. 3. Fig. 4.

3) Description de cinq Civettes in den Mém. de l'Acad. des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699. T. 3. P. 1. p. 125.

4) Observaciones anatomicae selectiores Collegii privati Amstelod. 1667. p. 21.

5) Anat. compar. Vol. 4. p. 53.

6) Disquisitio anat. c. h. Tab. 4. fig. 4.

7) Mém. de l'Acad. l. c. T. 3. P. 1. p. 159.

8) Ibid. T. 3. P. 2. p. 240.

9) *Cuvier* l. c. p. 29.

10) *Schneider's* Beiträge zur Naturgeschichte der Wallfische S. 55.

namentlich beim Braunfisch und Tümmler nach *Gurler*<sup>1)</sup> Als Abweichung beobachteten *Perrault*<sup>2)</sup> und *Blasius*<sup>3)</sup> die gemeinschaftliche Oeffnung beider Gänge im Tiger.

Die Abweichungen des Bauchspeichelganges von der Norm lassen sich beim Menschen auf folgende zurückbringen:

I. Der Ausführungsgang ist nur einfach vorhanden, aber er ist nicht mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden, sondern er mündet für sich in den Zwölffingerdarm ein, entweder a) vor demselben, oder b) nach demselben.

II. Der Ausführungsgang ist doppelt vorhanden, und zwar ist entweder a) ein Gang mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden und der andere nicht, oder b) beide Gänge sind nicht verbunden, sondern öffnen sich isolirt in den Darm. Hier finden abermals Verschiedenheiten Statt, nach der Stelle der Einmündung vor oder hinter dem Gallengange. Wir wollen nach dieser Eintheilung die beobachteten Fälle aufzählen.

I. Der einfach vorhandene Ausführungsgang ist von dem Gallengange getrennt, wie schon *Vesling*<sup>3)</sup> beobachtete und mündet

a) vor demselben in den Zwölffingerdarm ein.

Solche Fälle haben *Hummel*<sup>4)</sup> und *Blasius*<sup>5)</sup> beschrieben. In ersterem Falle öffnete sich der Bauchspeichelgang zwei Zoll vor dem gemeinschaftlichen

1) Description anatomique d'un Tigre et de trois Tigresses a. a. O. T. 3. P. 3. p. 437.

2) a. a. O. p. 121.

3) Observationes et Epistolae. Ep. 57.

4) Diff. de perfor. ventric. Obf. 8.

5) Observat. anatom. in homine. Lugd. Batav. 1678. p. 112. Tab. 12.

Fig. 1.

Gallengänge; in letzterem Falle, einer weiblichen Leiche, nur einen Zoll vor demselben.

Diese Art der Einmündung, welche beim Menschen selten ist, kommt auch bei den Säugethieren sehr selten vor. *Drelincourt* <sup>1)</sup> beobachtete sie in einem Affen, *Perrault* <sup>2)</sup> und *Cuvier* <sup>3)</sup> nahmen sie gewöhnlich bei Tigern wahr.

Sehr häufig dagegen ist die zweite Art der Einmündung, b) wo sich der Bauchspeichelgang unter dem Gallengänge in den Darm einfenkt.

*Moinich* <sup>4)</sup> sah die Einfenkung zwei Zoll unterhalb dem gemeinschaftlichen Gange; *Peyer* <sup>5)</sup> in einer männlichen und weiblichen Leiche nur einen Zoll weit entfernt; *Bähr* <sup>6)</sup> und *Brechtfeld* <sup>7)</sup> zwei Querfinger darunter. *Brunner* <sup>8)</sup> fand in einem Knaben die Mündung des pankreatischen Gangs einen halben Zoll weit von der des Gallengangs entfernt, jedoch waren beide Kanäle vor ihrer Einfenkung in den Darm durch einen Zwischenast so verbunden, daß ein Kanal sich durch den anderen aufblasen liefs.

Diese Art der Einmündung ist die, welche bei weitem am häufigsten bei den Säugethieren vorkommt.

1) In *Blas. Anat. Anim.* p. 112. und in einem neugebornen Kinde. *Observat. Medic. rariores.* Amstel. 1700. p. 46. *Obf.* 4. *Tab.* 7. *Fig.* 1.

2) a. a. O.

3) a. a. O.

4) In *Th. Bartholin.* *Epist. med.* Cent. 2. *Epist.* 56. p. 585.

5) *Observation. anat.* Lugd. Batav. 1719. *Obf.* 1. p. 6. *Obf.* 7. p. 12.

6) *Diss. de pancreate* p. 20.

7) In *Th. Bartholin.* *Act.* Hafn. Vol. 2. p. 34. *Obf.* 45. *Anatome phthisici.*

8) *Experimenta nova circa pancreas.* Amstel. 1683. p. 117.

*Perrault* <sup>1)</sup> beobachtete sie bei einigen Meerkatzen, und *Cuvier* <sup>2)</sup> bei den Sapaju's. Sie ist nach den Beobachtungen von *Graaf* <sup>3)</sup>, *Highmore* <sup>4)</sup>, *Peyer* <sup>5)</sup>, *Blafius* <sup>6)</sup>, *Brunner* <sup>7)</sup>, *Al. Moura* <sup>8)</sup>, *Neergaard* <sup>9)</sup> und mir die Norm bei dem Hunde. Ferner sah sie *Blafius* <sup>10)</sup> beim Igel, wo der Bauchspeichelgang in der Breite des kleinen Fingers unterhalb dem Gallengange einmündete; *Perrault* <sup>11)</sup> und ich beim Murmelthier; *Stenfon* <sup>12)</sup> und *Graaf* bei dem Hasen, und *Perrault* <sup>13)</sup> bei dem Stachelschwein. In dem Hasen und Stachelschwein öffneth sich der Bauchspeichelgang sechszehn bis achtzehn Zoll weit von dem Gallengange entfernt. Desgleichen ist diese Art der Einmündung von *Pallas* <sup>14)</sup> beim Kapschen Klippschliefer (*Hyrax capensis*), von *Highmore* <sup>15)</sup> beim Ochsen, von *Graaf* beim Schwein, und von *Cuvier* beim Nashorn beobachtet.

1) a. a. O. T. 3. P. 2. p. 225. Pl. 45.

2) a. a. O. T. 4. p. 23.

3) a. a. O.

4) a. a. O. Tab. 4. Fig. 1.

5) Observaciones anat. p. 31.

6) a. a. O. p. 29.

7) a. a. O. p. 61. Tab. 2. Nunquam vidi inter tot canicidia ductum pancreaticum inferi in choledochi osculum.

8) Vergleichende Anatomie. S. 16.

9) Vergleich. Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge. Berlin 1806. S. 110.

10) a. a. O. p. 65.

11) a. a. O. T. 3. P. 3. p. 259.

12) In Th. Bartholin, Act. Hafn. 1672.

13) a. a. O. T. 3. P. 2. p. 212. Descri. Anat. de huit Porc. Epics.

14) Miscell. Zoolog. p. 41.

15) A. a. O. Tab. 4. Fig. 3.

tet worden. Endlich fand sie auch *Ducrotay de Blainville* <sup>1)</sup> beim Schnabelthier,

II. Es sind zwei Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse vorhanden, von denen a) einer mit dem Gallengange verbunden ist, der andere nicht. Der überzählige Gang mündet vor dem gemeinschaftlichen Gallengange ein.

Einen solchen Fall beobachtete *Brechtfeld* <sup>2)</sup> in der Leiche eines alten Weibes, welches an Lungenvereiterung gestorben war; der kleinere Ausführungsgang mündete zuerst ein, und der grössere war mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbunden. Beobachtungen der Art haben auch *Wilde* <sup>3)</sup>, *Targioni* <sup>4)</sup>, *Pauli* <sup>5)</sup>, *Santorini* <sup>6)</sup> und *Haller* <sup>7)</sup> mitgetheilt.

Mir ist kein Säugethier bekannt, bei dem sich diese Weise der Einmündung fände, jedoch kommt sie häufig bei den Vögeln vor <sup>8)</sup>.

Der überzählige Bauchspeichelgang öffnet sich hinter dem Gallengange.

Solche Beispiele erzählt *Ruyfch* <sup>9)</sup>; einigemal öffnete sich der überzählige Kanal sogar in das Jejunum.

1) Dissertation sur la place que la famille des Onithorynques et des Echidnés doit occuper dans les séries naturelles. Paris 1812. 4.

2) In *Th. Bartholin. Act. Hafn. T. 2. p. 30.*

3) *Observat. anat. rariores, in den Comment. Ac. Petropol. Ann. 1740. T. 12. p. 312.*

4) *Prima raccolta Osserv. n. 39.*

5) In *Praef. ad J. v. Horne Microcosf.*

6) *Tabulae Septemdecim. p. 141. Tab. 12.*

7) *Elem. Physiol. T. 6. p. 440.*

8) *S. meine Anat. der Vögel. B. 1. S. 480.*

9) *Dilucidatio Valvularum in Vasis lymphatic. Acced. Quaedam Observ. Anatom. rarior. p. 17. Obs. 12.*

Desgleichen sind sie von *Möinichen*<sup>1)</sup>, *Winslow*<sup>2)</sup>, *Petsche*<sup>3)</sup>, *Böhmer*<sup>4)</sup>, *Heuermann*<sup>5)</sup> und *Haller*<sup>6)</sup> beobachtet worden. In der Regel fand man hierbei den kleineren unteren, am Zwölffingerdarme herabsteigenden Anhang der Bauchspeicheldrüse, welchen *Winslow* als eine zweite kleine Bauchspeicheldrüse aufführt. Endlich war auch der untere überzählige Ausführungsgang kleiner als der obere mit dem Gallengange verbundene.

Diese Art der Einmündung der Speichelgänge kommt beim Elephanten vor. Nach *P. Camper*<sup>7)</sup> öffnet sich der obere grössere Kanal in die erweiterte Stelle des Gallengangs, welche eine Art von in Zellen abgetheilten Behälter für die Galle bildet, und der untere kleine Ausführungsgang öffnet sich isolirt in den Darm. *Perroult*<sup>8)</sup> erwähnt nur jenes grösseren Gangs, vielleicht hat er den kleineren übersehen. Zuweilen ist der pankreatische Gang auch beim Hunde gedoppelt, und der eine Kanal verbindet sich mit dem Gallengange, während sich der andere am gewöhnlichen Orte weiter unterhalb in den Darm einfenkt, wie *Grauf*, *Peyer*<sup>9)</sup> und *Neergard* beobachtet haben.

b) Beide Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse stehen nicht mit dem Gallengange in Verbindung, sondern münden isolirt in den Zwölffingerdarm ein.

1) In *Th. Bartholin. Epist. Medic. Cent. 2. Epist. 20. p. 631.*

2) *Exposit. Anat. Ventre No. 324. 328.*

3) *Sylloge Observat. Anat. selectar. Hal. 1736.*

4) *Observat. Anatomic. Rarior. Fasc. in Praef. p. 13. No. 22.*

5) *Physiologie. B. 3. S. §20.*

6) *Elem. Physiol. T. 6. p. 440.*

7) *Description anat. d'un Elephant mâle p. 39.*

8) *a. a. O. T. 3. P. 2. p. §28.*

9) *a. a. O. p. 26.*



Diesen Fall hat *Rhodius* <sup>1)</sup> zweimal im Menschen beobachtet. Auch *Blafius* <sup>2)</sup> fand zwei pankreatische Gänge mit zwei Mündungen in einer männlichen Leiche. Ferner sah das *Ruyfch* <sup>3)</sup> mehrmals. Hierher gehört endlich die von mir erzählte Beobachtung.

Gedoppelt findet sich der Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse beim Pferd. *Neergard* <sup>4)</sup> sah einen größeren Ausführungsgang, der aus zwei Aesten gebildet wurde, und sich neben dem Lebergallengange in den Zwölffingerdarm öffnete. Außerdem war noch ein kleinerer Ausführungsgang vorhanden, welcher weiter abwärts in den Darm einmündete. Auch im Maulwurf beobachtete *Jakobs* <sup>5)</sup> zwei pankreatische Gänge, von denen sich jeder besonders in das Duodenum öffnete. Welchen Einfluss die verschiedene Art der Einmündung des pankreatischen Ganges auf die Chylus-Bildung haben mag, lässt sich bis jetzt durchaus nicht angeben. Dafs sie aber mit derselben in irgend einer Beziehung stehen müsse, kann aus der Beständigkeit der Art der Einmündung bei mehreren Thieren erwartet werden.

Ee 2

1) *Mantissa Anatomica*. Obl. 30.

2) *Observ. Med. rar.* p. 52. Obl. 15. Tab. 6. Fig. 1.

3) a. a. O. Saepe tamen duos reperi pancreaticos ductus in cadavere humano, quorum neutri aliqua cum ductu chole-  
docho erat communicatio.

4) a. a. O. S. 67.

5) *Talpae europaeae Anatomie*. Jen. 1816. 8.

### Seltene Verdoppelung mehrerer Muskeln, beobachtet von FRIEDRICH TIEDEMANN.

Sehr oft kommt, wie bekannt, ein oder der andere Muskel im menschlichen Körper überzählig oder gedoppelt vor<sup>1)</sup>. Selten dagegen ist die regelmässige Bildung mehrerer überzähligen Muskeln an beiden Seiten des Körpers. Einen merkwürdigen Fall der Art beobachtete ich im verflohenen Winter an der Leiche eines ungemein muskulösen, wahrhaft athletischen jungen Mannes. Unter dem grossen Brustmuskel lag auf jeder Seite der Brust noch ein zweiter, welcher durch eine reichliche Schichte Zellgewebes von jenem getrennt war. Er entsprang an der äusseren Fläche des Knorpels und des vordern Endes der zweiten bis fünften Rippe. Seine Bündel verliefen in derselben Richtung wie die des in der ersten Schichte liegenden Muskels, drängten sich zu einem Bauche zusammen, und befestigten sich an der innern Fläche der Sehne des äusseren, kurz vor seiner Insertion an der von dem grossen Höcker des Oberarmbeins kommenden Leiste. Eine Schlüsselbein-Portion hatte der überzählige grosse Brustmuskel nicht.

Da ich die beiden grossen Brustmuskeln und den kleinern oder den oberen vorderen Sägemuskel durchschnitten und zurückgeschlagen hatte, so erblickte ich noch einen zweiten kleinen Brustmuskel (*Musc. pectoralis minor*), welcher mit zwei Portionen an der zweiten und dritten Rippe seinen Ursprung nahm, und sich

---

1) Mehrere von mir beobachtete Fälle der Art sind in *J. Duille* Dissertatio Anatomica nonnullas musculorum varietates exhibens, Landshuti 1813. 8. enthalten.

gleichfalls an den Hackenfortsatz! des Schulterblatts inserirte.

Auch die großen Gefäßmuskeln (*Musc. glutei majores*) waren an beiden Körperhälften gedoppelt vorhanden und durch Schichten vom Zellgewebe abgegränzt. Endlich fand ich noch die Kappenmuskeln (*Musc. cucullares*) gedoppelt, in zwei Schichten auf einander gelegt.

Diese überzählige Bildung mehrerer großen Muskeln beweist, daß der muskulöse und athletische Bau beim Menschen nicht in allen Fällen durch die öftere Uebung der Muskeln erlangt wird, sondern daß er auch angeboren seyn kann, unter Bedingungen, welche die Muskelerzeugung im Embryo begünstigen, die jedoch noch unbekannt sind.

---

#### IV.

Ueber den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt werde. Von Dr. C. G. CARUS.

Unbefriedigt durch die frühern Ansichten über die gesammte Blutbewegung, und die des Venenblutes insbesondere, haben neuerlich mehrere Physiologen diesen Gegenstand abermaliger Beleuchtung und Erwägung unterworfen. Bemerkenswerth unter den Betrachtungen über Blutbewegung in Venen sind namentlich die von Dr. *Zugenbühler*, so wie die späterhin vom Cand. *Schubarth* und Prof. *Gilbert* dargelegten. Beide Arbeiten von gleicher Richtung, obwohl ganz unabhängig von einander entstanden, zeigen ein Wiederkehren zur ältern mathematischen und mechanischen Bearbeitung der Physiologie, welches als Gegensatz einer hyper-

philosophischen wohl nicht ausbleiben, auch im Allgemeinen bei Bestimmung einzelner Lebensäußerungen nicht ohne Nutzen seyn konnte, namentlich wenn das Mathematische auf die *Methode* bezogen würde und diese Jatro-mathematik von einem sorgfältigern und gründlichern Studium des Lebens und seiner unendlich verschiedenen Gestalten, kurz von einem recht unbefangenen und treuen Hinschauen auf die Natur sich nicht entfernte.

Was insbesondere den Blutlauf betrifft, so müssen wir jede Bemühung, welche darauf abzweckt, die noch immer hier haftenden Dunkelheiten zu erleuchten, mit Dank anerkennen; aber auch darüber halten, daß verschiedene Ansichten vom zureichenden Grunde desselben nur unter sorgfältiger Prüfung aufgenommen werden. Gegenwärtige Arbeit hat sonach den Zweck, einige Zweifel gegen die Wirkung der Saugkraft des Herzens als *zureichenden* Grund venöser Blutbewegung auszusprechen; und sie ist mit der Hoffnung begleitet, diese Zweifel von den Vertheidigern jener Lehre entweder anerkannt oder (was uns gleich angenehm seyn würde) widerlegt zu sehen, zunächst aber der Wissenschaft vielleicht in einiger Maasse förderlich seyn zu können.

Zuvörderst die Arbeit des Herrn Dr. *Zugenbühler* betreffend <sup>1)</sup>, so beginnt sie mit Prüfung einiger der früher aufgestellten Ursachen zur venösen Blutbewegung, deren Unzureichendes dargethan wird, worauf der Verf. seine Ansicht folgendergestalt darlegt: „Gewifs ist es,

---

1) Sie wurde als „*Dissertatio de motu sanguinis per venas*“ d. 3. Jul. 1815 in der Société académique de médecine von Paris vorgelesen, und ist durch das Journal de médecine so wie neuerlich, übersetzt im Archiv der Med. und Chirurg. Schweizerischer Aerzte, Jahrg. 1816. III. Heft. S. 170. bekannt geworden.

dafs in einen hermetisch geschlossenen Behälter, wenn seine Wände gegeneinander gedrückt, und dann wieder geöffnet werden, ein luftleerer Raum entsteht, vorausgesetzt, dafs die darin enthaltene Flüssigkeit ausgepresst worden ist. Ein solcher Behälter ist das Herz. Wenn also die Wände eines Ventrikels zusammengedrückt, und dadurch das Blut ausgepresst wird, so entsteht bei folgender Dilatation ein luftleerer Raum. Da aber jeder mit einem Blutsystem versehene organische Körper, als ein weicher Körper anzusehen ist, so drückt die ihn umgebende atmosphärische Luft, nach Gesetzen des Drucks der Flüssigkeit, das nächstliegende Blut mit Gewalt in den beginnenden luftleeren Raum.“ Wenn nun der Verf. ferner sagt: „So viel mir bekannt ist, hat noch kein Physiolog diese Erklärung gegeben, so hat dagegen Herr *Schubarth* in der zweiten zu erwähnenden Abhandlung weit sorgfältiger seine Vorgänger geprüft und gezeigt, wie im Gegentheil sehr Viele bisher diese Saugkraft des Herzens beachtet, nur keinesweges als Haupttriebfeder des venösen Blutumschlages haben wollen gelten lassen. Herr *Zugenbühler* erörtert hierauf noch einige aus seiner Ansicht sich erklärende Erscheinungen, und sucht endlich mehrere Einwürfe gegen diese Lehre zu beseitigen, von denen, so wie von einigen hier nicht berührten, späterhin noch die Rede seyn wird.

Herr *Schubarth* <sup>1)</sup> dagegen beginnt mit einer anatomischen Beschreibung des Herzens, geht dann mit weit gröfserer Genauigkeit als sein Vorgänger die bisher beachteten Gründe des Venenblutumschlages durch, widerlegt mit treffenden Gründen sowohl die Annahme einer fortstofsenden Kraft von den Arterien aus, die Vergleichung mit communicirenden Röhren, so wie die

1) *Gilberts Annalen der Physik*, Jahrg. 1817. St. 9. S. 35.

bedeutendere Einwirkung der Muskelbewegung und der Klappen, und bemerkt endlich <sup>1)</sup>): „Die wahre *Haupt- und Grundursache*, ja die *einzig* Ursache des Blutlaufs in den Venen scheint mir Saugkraft zu seyn.“ Es wird hier Capillarität und Saugkraft des Herzens unterschieden. Die erstere wird mit *Haller* nur als Unterstützungsmittel angesehen, die zweite hingegen, auf welche (jedoch nur als Beihülfe) schon *Haller*, *Blumenbach* und Andere Rücksicht nahmen, ganz wie von *Herrn Zugenbühler*, als Hauptgrund dargestellt, nachdem zuvor noch die Selbstthätigkeit im Blute namentlich gegen *Herrn Sprengel* verworfen worden ist. *Herr Prof. Gilbert* hat sodann eine Nachschrift beigefügt, worin diese ganze Ansicht nochmals kurz dargelegt und die Wirkung des Herzens auf den Blutlauf mit der eines verbundenen Druck- und Saugwerks erläutert, und endlich (was auch *Herr Zugenbühler* thut) selbst das Aufsteigen der Säfte in den Lymphgefäßen dieser Saugkraft zugeschrieben wird.

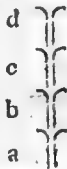
Indem nun hier die wohlmeinende Absicht ausgesprochen ist, der Physiologie durch recht einfache auf den Gesetzen einer mathematischen Wissenschaft beruhende Ansichten die Erkenntniß organischer Vorgänge zu erleichtern, scheint es auch der weiteren Erwägung dieser Bemühungen zur Pflicht zu werden, einen ähnlichen Weg einzuschlagen, und so wie überhaupt jede vernunftmäßige Erkenntniß vom Bewußtseyn der Einheit zur Anschauung der Vielheit fortschreiten muß, die Erfahrungsmäßige Erkenntniß aber desgleichen am sichersten begründet wird, wenn sie vom Einfachen zum Vielfachen und Zusammengesetzten übergeht, so beginnen wir hier, wo vorzüglich die Saugkraft der Gefäße zu erörtern ist, mit der Betrachtung der am sichtlich-

---

1) S. 63. a. a. O.

sten und bestimmtesten auffaugenden Gefäße, nämlich der lymphatischen.

Da nun, wie schon in der erwähnten zweiten Abhandlung gezeigt ist, das Saugen auf zweifache Weise, nämlich durch Anziehung der Gefäßwände, (Capillarität) und durch Bildung eines luftleeren Raums zu Stande kommt, so fragt sich zuerst, wohin das Saugen der Lymphgefäße zu rechnen? — Sowohl Herr *Zugenhöhler* als Herr *Schubarth* lassen die Capillarität derselben ziemlich unberührt, nehmen dagegen die Wirkung der Saugekraft des Herzens auf die Lymphgefäße mit Bestimmtheit an; eine Behauptung, welche jedoch, wie sich ergeben wird, der zureichenden, ohne Betrachtung des *lebendigen* Organismus auch nicht wohl möglichen, Begründung entbehrt. Untersuchen wir aber zuvörderst den Bau der Lymphgefäße etwas näher, so stellen die Klappen derselben, nebst den zwischen den Klappen liegenden Erweiterungen; allerdings eine sehr merkwürdige Aehnlichkeit mit in- und aufeinandergesetzten, oberwärts weiter werdenden Haarröhrchen dar, ja man kann durch solche Haarröhrchen <sup>1)</sup> diesen Bau vollkommen nachahmen. Bildet man aber durch solche Röhrchen eine Säule, ohngefähr so:



taucht sodann das Röhrchen a in eine wässrige Flüssigkeit, so bemerkt man, wie dieses das Wasser bis zur

1) Zu einem Versuche dieser Art sind die in der Mitte erweiterten Saugeröhrchen zum Auffangen der Pockenlymphe sehr geschickt.

Erweiterung hebt, von hier saugt es das Röhrchen b wieder auf, dann wird es von c, dann von d aufgenommen u. f. w. — Wir sehen also hier das Aufsteigen einer Flüssigkeit bloß durch Capillarität von Stat-ten gehen, und es ist dies derselbe Proceß, welcher das Vollsaugen eines nur mit einem kleinen Theil in Wasser getauchten Schwamms oder Löschpapiers erklärt. Dieses Phänomen der Capillarität möchte so-nach auch vollkommen zureichen, das *Aufsteigen* und *Einsaugen* in den Lymphgefäßen, welches deshalb auch nach dem Tode von Stat-ten geht <sup>1)</sup>, zu erklären. Allein wir bemerken in den Lymphgefäßen nicht bloß das Aufsteigen der Säfte, sondern auch ein *Ausgießen* derselben in das Blut-Gefäßsystem, und dieses kann durchaus nicht von Capillarität bedingt werden, welche, als auf Anziehung der Gefäßwände gegründet, das Ausfließen eben so sehr hindert, als es das Eindringen befördert. — Dieses *Ausgießen* also möchte vielleicht durch die Saugkraft des Herzens mittelst der großen Venenstämme geschehen? — Dieses ist es nun, welches durch Thatfachen auf das bestimmteste widerlegt wird. Erstens ist es bekannt, daß bei Experimenten, wo der Ductus thoracicus unterbunden wird, dieser nicht nur *unter dem Bande* beträchtlich *aufschwillt*, sondern sogar oftmals *platzt*, und seine Lymphe in die Brusthöhle ergießt; *zweitens ist in der Chirurgie die große Gefahr* der Verletzungen großer Lymphgefäße bekannt, als wodurch ein fortwährendes *Ausfickern*

---

1) Dies beobachtete z. B. *Sömmerring* (vom Baue des menschlichen Körpers, Th. IV. S. 523.) deutlich an den Eingeweid-ten eines bereits *einige Tage* todt-ten Seehundes. — Ein deutlicher Beweis, daß *dieses* Aufsteigen gewiß nicht vom Herzen abhängig ist.



von Lymphe verursacht wird <sup>1)</sup>). Nun aber fragen wir, könnte jenes Anschwellen, jenes Zerreißen, dieses fortwährende Ausfließen, bei ganz gehemmter Communication mit dem Herzen, erfolgen, wenn das Herz allein von dieser Saftbewegung, dem Ausgießen der Lymphgefäße die Ursache wäre? — Ergiebt sich nicht vielmehr deutlich, da unabhängig vom Herzen diese Lymphbewegung ungehindert fort dauert (wie das stete Ausgießen des zerrissenen Lymphstammes beweist), daß auch im Normalzustande die Mitwirkung des Herzens hierzu äußerst gering oder = 0 sey? — Ausser der Capillarität und der Herzkraft muß es also nothwendig für Lymphbewegung *noch eine weitere Ursache* geben, und diese kann wohl nur eine dreifache seyn, nämlich: entweder Selbstthätigkeit der Gefäße, oder Selbstthätigkeit der Flüssigkeit, oder beides zugleich. Nun ist aber eine wahre eigenthümliche Bewegung der Lymphgefäße, etwa der peristaltischen Bewegung des Darmkanals vergleichbar, bisher noch von Niemand nachzuweisen gewesen, und es ist ferner in Wahrheit nicht abzusehen, was der Annahme eines selbstthätigen Bestrebens der Säfte nach der organischen Mitte des Körpers entgegenstehen soll, da wir an größern Organismen, z. B. am irdischen, die Centripetalkraft mit solcher Bestimmtheit wahrnehmen, da die Anziehungskraft eines Körpers gegen den andern (z. B. des größern Wassertropfens gegen den kleinern) uns in tausenderlei Gestalten rings umgiebt, ja da die Bildungsgeschichte dieser Gefäße fast ohne Widerrede darthut, daß die Selbstkraft der Säfte mehr thue als die Wirkung der Wände. Alles Organische nämlich entsteht aus Flüssigkeit, der Thierkörper krystallisirt gleichsam aus der Flüssigkeit

---

1) Wohl ganz auf gleiche Weise wie aus einem verletzten Baumstamm das Ausschwitzen des Pflanzensaftes erfolgt.

des Eies, und nicht bloß im Ganzen, sondern auch in seinen einzelnen Theilen, welche sich sogar fortwährend wieder in die allgemeine Flüssigkeit auflösen und von neuem aus ihr sich erzeugen. Eben so erzeugen sich auch die Gefäße als Begränzungen gewisser Flüssigkeiten und nicht als hohle leere Röhren, welche späterhin erst mit Flüssigkeit gefüllt werden, so daß folglich die Richtung der Gefäße offenbar durch die Richtung der Flüssigkeit, und nicht umgekehrt ursprünglich die der Flüssigkeit durch die der Gefäße, bedingt wird. Aus alle diesem ergeben sich dann folgende Resultate:

1) Capillarität erklärt großen Theils das *Aufsteigen* der Flüssigkeit in den Lymphgefäßen, aber keinesweges das Ausfließen der Lymphe.

2) Das Ausfließen der Lymphe erfolgt unabhängig vom Herzen und muß daher

3) von eigenem Andränge der Lymphe gegen die organische Mitte, oder von Selbstbewegung der Lymphgefäße, oder von beiden zugleich abhängen. Da nun aber

4) eine Gefäßbewegung hier nicht bemerkt wird, und die Flüssigkeit die Gefäße, nicht umgekehrt das Gefäß die Flüssigkeit hervorbringt, so scheint allerdings eigenthümliche Bewegung der Lymphe in Verbindung mit der Capillarität, das wichtigste Moment.

Wir kommen nun zu den eigentlichen Blutgefäßen und deren beiden Gattungen, Arterien und Venen. — Daß unter diesen in den erstern das Blut fortströme durch eine Stofskraft des Herzens wesentlich unterstützt, ist wohl keine Frage, allein, daß es selbst in den Schlagadern nicht diese Stofskraft allein sey, welche den Blutlauf fördert, ist nicht etwa nur wahrscheinlich, sondern vielmehr aus nachstehenden Gründen erweislich: 1) ist es eine bekannte Erscheinung, daß bei Leichenöffnungen gewöhnlich die Arterien-

stämme von Blut entleert angetroffen werden. Wie wäre dies nun möglich, wenn das Blut bloß vom Herzen aus getrieben würde? — Will man etwa annehmen, daß durch den letzten oft sehr schwachen Herzschlag das Blut mit einer Energie fortgetrieben werde, durch welche es ganz aus den Stämmen sich entleert, obwohl *hinter ihm in den Gefäßen nun ein leerer Raum entsteht*, welcher, wollte man gar an einen luftleeren Raum denken, dieses Entleeren ganz unmöglich machen müßte? — 2) Eine Arterie, wenn sie unterbunden wird, entleert sich nicht nur (wenn sie nicht durch communicirende Aeste immer wieder gefüllt wird, obwohl auch in diesem Falle, wenn schon langsamer dasselbe geschieht), sondern schrumpft zusammen und verwächst späterhin an dieser Stelle gänzlich. Dieses Entleeren geschieht also *ohne*, d. i. nach aufgehobener Treibekraft des Herzens, so gut als das Entleeren der Arterienstämme im Tode. 3) Gänzlicher Mangel des Herzens, welcher bei einer kopflosen Mißgeburt, mit geschiedenen und blutführenden Arterien und Venen vorkam<sup>1)</sup>. 4) Das von *Sömmerring*<sup>2)</sup> nebst mehreren andern hierher gehörigen Gründen, angeführte Fortdauern des Blutlaufs bei kaltblütigen Thieren, nach ausgerissenem Herzen. 5) Der Kreislauf bei den Fischen, wo das Blut der Aorta gar nicht unmittelbar aus dem Herzen kommt, sondern von diesem aus erst zu den feinen Kiemengefäßen sich verbreitet, welche Verzweigungen dann erst als rückführende Gefäße wieder zum Aortenstamm sich vereinigen, so daß folglich der Impuls des Her-

1) *Meckel* pathol. Anat. 1. Th. S. 163 u. f. — So wie auch die aus bloßem Kopf bestehende, im Berliner Museum aufbewahrte Mißgeburt keine Spur des Herzens zeigte.

2) Vom Baue des menschlichen Körpers, IV. Th. S. 81.

zens hier auf das Arterienblut nicht mehr (d. i. soviel als gar nicht) wirken kann, als bei höhern Thieren der Impuls des Herzens und der Arterien auf das Venenblut. 6) Dafs selbst im menschlichen Körper regelmäßige Blutbewegung von den Stämmen in die Aeste, ganz ohne fortstossende Wirkung des Herzens, nämlich in *Venen*, Statt finden kann, als welches bei den in der Leber sich verzweigenden Pfortadergefäßen sehr deutlich der Fall ist. — Wenn nun nach diesen Gründen selbst die Bewegung des Blutes aus den Stämmen in die Aeste von der Stosskraft des Herzens nur befördert, aber nicht allein bedingt wird, so bleibt wieder wie bei den Lymphgefäßen, nur theils der eigenthümliche Trieb dieser Flüssigkeit, theils die Bewegung der Arterienwände übrig. Nun scheinen aber allerdings nach *Parry's*, *Döllinger's*, so wie nach meinen eigenen Versuchen, Arterien, wenn sie ganz frei liegen, eigentliche Contractionen nirgends zu zeigen, ferner finden sich Beispiele von Arterien, welche Muskelbewegung ihrer Natur nach durchaus nicht zulassen (wohin vorzüglich der auch von mir untersuchte Knorpelkanal der Aorta im *Stör* gehört) und so, zumal wenn wir auch hier noch die Bildungsgeschichte der Arterien aus der Flüssigkeit berücksichtigen, muß wohl eine eigenthümliche Centrifugalkraft des Arterienblutes außer Zweifel erscheinen; wogegen es übrigens gewiß als eine geringe Einwendung zu betrachten ist, wenn man eine solche Kraft mit dem Namen *qualitas occulta* belegt, indem, was irgend einem Erkenntnißvermögen verborgen bleibt, darum noch nicht als überhaupt nicht vorhanden erwiesen ist. — Stellen wir demnach wieder die Resultate der Betrachtungen über die Bewegung des Arterienblutes zusammen, so würden es folgende seyn:

1) Das Blut strömt in den Arterien so wie in den Leberzweigen der Pfortader aus den Stämmen in die Aeste,

ohne daß der Impuls des Herzens dazu unumgänglich nothwendig ist, ja wobei derselbe oft ganz mangelt.

2) Wo das Herz nicht das Blut aus den Aesten in die Stämme treibt, bleibt nur Centrifugalkraft des Blütes und Bewegung der Gefäßwände oder beides zugleich als Ursachen übrig.

3) Da die Bewegung der Arterien nicht sicher zu erweisen ist, und in gewissen Fällen bestimmt mangelt, so bleibt die eigenthümliche Blutbewegung wohl wieder wichtiger und allgemeiner als die Bewegung der Gefäßwände.

Endlich wenden wir uns zu dem Blutlaufe in den Venen! — Daß zu dessen Erklärung die Annahme einer sich fortpflanzenden Stofskraft vom Arterienblute aus, die Muskelbewegung, die Einrichtung der Klappen u. s. w. nicht zureicht, ist zum Theil schon in den Abhandlungen worauf sich die gegenwärtige bezieht, erwiesen worden, worauf man denn aber die Nothwendigkeit der Saugekraft des Herzens als erstes und wichtigstes, ja *einziges* Moment gegründet hat. Bevor wir jedoch zur Prüfung dieser Meinung übergehen, erwähnen wir noch eines bisher wenig beachteten Grundes, welcher das Unthunliche des Ueberwirkens des Impulses vom Arterien- auf das Venenblut vorzüglich deutlich macht. Der Impuls des Arterienblutes an den Endspitzen der Arterienzweige muß nämlich nicht nur deshalb erloschen seyn, weil dieses ganze System vom Herzen aus sich beträchtlich erweitert, sondern weil wir als gewiß anzunehmen berechtigt sind, daß eben durch das *Aufhören dieses Impulses das Aufhören und Endigen des Arteriensystems selbst bedingt werde, daß das Arteriensystem sogleich sich vergrößern werde und wirklich vergrößere, wenn diese Kraft noch über die Grenzen des bereits gebildeten Arteriensystems hinausreicht, und daß diese Kraft folg-*

lich schon deshalb nicht auf die Venen überzugehen im Stande sey.

Was nun aber die Saugkraft des Herzens als Grund des Venenblutlaufs betrifft, so steht sehr zu fürchten, daß wenn dieselbe bereits für die Lymphbewegung nicht als Hauptgrund anzusehen war, und die Stosskraft des Herzens nicht als Ursache für die Bewegung des Arterienbluts ausreichte, nun auch dieser Grund bei den Venen sich als unzulänglich erweisen werde. — Daß dieses aber wirklich der Fall sey, wird sich aus folgendem ergeben: — 1) Wir finden im Körper der höhern Thierklassen ein bedeutendes Venensystem, welches durchaus jeder unmittelbaren Verbindung mit dem Herzen entbehrt, dies ist das Pfortadersystem, in welchem sich nicht nur die Zweige der Eingeweidevenen vereinigen, sondern welches, namentlich bei den Amphibien, auch Zweige der Bauchdecken, so wie die Venen der hintern Extremitäten aufnimmt. Der Hauptstamm dieser Venen, in welchem alles dieses Blut zusammenströmt, fängt sich dann in der Leber <sup>1)</sup> ganz nach Art der Arterien von neuem an zu verzweigen, und erst aus den feinsten Zweigen dieser Venen gehen zum Theil eigene Lebervenen hervor, welche sodann in die Hohlader sich ergießen, und nun wie die übrigen Venen mit dem Herzen in Verbindung stehen. Da nun also das Blut der Pfortaderwurzeln von den Zweigen in die Stämme eben so unabhängig von der Saugkraft des Herzens strömt, als das Blut in den Pfortaderverzweigungen der Leber aus den Stämmen in die Aeste, und das Blut der Körpervenen aus den Aesten in die Stämme unabhängig von der *Stosskraft* des Herzens, so haben wir

---

1) Nach neuern Untersuchungen vertheilen sich bei Amphibien und Vögeln selbst mehrere ähnliche Aeste in den Nieren.

wir hier einen unwiderleglichen Beweis, daß regelmäßige venöse Blutbewegung sehr wohl ganz ohne Saugkraft des Herzens bestehen kann. — 2) Unter den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn finden sich sehr viele Gattungen, wo sämtliche Körpervenen auf eine ähnliche Weise zum Respirationsorgan, wie die Pfortader zur Leber sich verhalten. So treten z. B. in den Schnecken die Venen zu zwei Hohlvenenstämmen zusammen, welche sich durch einen Verbindungskanal einigen, und aus diesem durch neue Verzweigungen (sie vertreten die Stelle der Lungenarterien) das Blut in das Gefäßnetz der Athmungshöhle übertreiben, von wo aus es dann erst durch eigene Lungenvenen zum Herzen zurückkehrt, so daß folglich hier die Venenblutbewegung im ganzen Körper ebenso dem saugenden Einflusse des Herzens gänzlich entzogen ist, als die menschlichen Körpervenen von der Stofskraft des Herzens nicht mehr bewegt werden können. 3) Wird eine Vene zusammengedrückt, (folglich ihre Gemeinschaft mit dem Herzen gehemmt) so schwillt sie unter dem Bande an und treibt, wird sie geöffnet, das Blut mit Gewalt hervor; eine Erscheinung, welche bei jedem Aderlass bemerkbar. Dieser Einwurf ist namentlich von Herrn *Zugenbühler* beachtet und zu widerlegen versucht worden <sup>1)</sup>, allein unsrer Meinung nach mit wenig Erfolg. Es unterscheidet derselbe nämlich zwischen dem physischen und lebenden Heber, und glaubt die Gesetze des erstern nicht ganz auf den letztern anwendbar, der weichen Gefäßwände wegen. Allein offenbar wird, wo eine Flüssigkeit in einem Kanale, er sey weich oder fest, durch *Saugen*, d. i. durch Bil-

1) *Schweitzer. Archiv. 3. St. S. 187. 189.*

den eines luftleeren Raums und Druck der äußern Luft, gehoben werden soll, auch wirkliches Erhalten eines luftleeren Raums gefordert, und es muß nach physikalischen Gesetzen das Steigen der Flüssigkeit aufhören, sobald über derselben atmosphärische Luft eindringt, da der Mangel derselben der *einzig*e Grund des Steigens war. — Vorzüglich ist aber die Erscheinung des Aderlasses noch deshalb mit der Annahme der Saugkraft, als einziger Ursache der venösen Blutbewegung, unvereinbar, weil die Vene oberhalb der Oeffnung zusammengedrückt wird, damit das Blut fliesse, und das Fließen fast augenblicklich aufhört, wenn die Binde gelöst wird. Wären nämlich selbst Herrn *Zugenhöhler's* Gründe von einiger Verschiedenheit des physischen und des lebenden Hebers annehmbar (was sie nicht sind) so wäre doch natürlich, daß das Blut besser flösse bei unzusammengedrückter Vene und ungehinderter Herzwirkung als bei zusammengedrückter Vene und aufgehobener oder höchst verminderter Wirkung des Herzens. — Als 4ten Grund gegen die Meinung von Saugkraft des Herzens als zureichender Ursache der venösen Blutbewegung müssen wir ferner wiederum des schon oben angeführten Herzmangels, und der in Amphibien beobachteten Blutbewegung nach hinweggenommenem Herzen gedenken, so wie wir 5) noch das aus der Bildungsgeschichte des Eies sich ergebende Entstehen der Blutmasse *aufserhalb* des Embryo's, und der *frühern* Ausbildung der Venen als der Arterien erwähnen. Da nun also aus dem Pfortaderblutlauf, der Blutbewegung in niedern Thieren, und dem Hervorspritzen des Blutes aus einer unterbundenen und unterhalb des Bandes geöffneten Vene evident die Möglichkeit und Wirklichkeit dieser Blutbewegung, auch ganz ohne Zuthun des Herzens sich ergibt (so wie wir dasselbe bereits für Lymphbewegung



und Bewegung der Pflanzenäfte <sup>1)</sup> annehmen mußten) so sind wir dadurch allerdings auch berechtigt, die Saugkraft des Herzens als *keine wesentliche Ursache* dieser Bewegungen zu erkennen, vielmehr noch andere Ursachen aufzufuchen, welche wie bei Lymphgefäßen und Arterien wieder zweierlei seyn können: entweder Thätigkeit der Gefäßwände, Thätigkeit des Blutes (Gravitation oder Centripetalkraft gegen die organische Mitte) oder beides zugleich. Da nun aber den Venenwänden die eigene Thätigkeit zur Fortbewegung des Blutes noch weniger als den Arterien zukommen dürfte, da ferner auch hier wieder die Bildung der Gefäße *aus den Säften* und die Bestimmung der Richtung der Gefäße *aus* der Richtung des Blutstroms, gegen die Selbstwirksamkeit der Gefäßwände sprechen, oder dieselbe höchstens auf Elasticität bei Ueberfüllung beschränken, so scheint wieder Selbstthätigkeit des Venenblutes als erste und Hauptursache betrachtet, und die übrigens gewiß vorhandene Saugkraft des Herzens als eins der wichtigsten unterstützenden Mittel angesehen werden zu müssen. Dafs übrigens nebst der Wirkung der Venen, als vielen mit den Arterien communicirenden Röhren, auch Capillarität für das Eindringen der Säfte, ferner die Klappenvorrichtung, zur Hinderung des Rückflusses, und die Muskelbewegung, als einigermaßen unterstützendes Mittel, bei dieser Blutbewegung anzusehen sind, ist wohl unläugbar, und beweist wiederum, dafs die Natur, um einen gewissen Zweck zu erreichen, nicht bloß *ein* Mittel in Bewegung setzt, sondern durch Zusammenwirken oft unend-

## F f 2

1) Dafs sich die Pflanzenäfte nicht etwa bloß durch Capillarität bewegen, ergiebt sich durch das *Ausgießen* derselben aus verletzten Stellen der Pflanze, welches aus Capillarität durchaus nicht zu erklären ist.

lich vielfacher ihren Zweck nur um so vollkommner zu erreichen weifs. — Stellen wir jedoch die Resultate auch dieser letztern Betrachtungen zusammen, so ergibt sich:

1) Das Blut strömt in den Venen von den Aesten gegen die Stämme, ohne dafs die Saugekraft des Herzens dazu *unumgänglich* erfordert würde, ja wobei dieselbe öfters *ganz mangelt*.

2) Die Saugekraft des Herzens kann eben deshalb keinesweges *alleiniger* und *Hauptgrund* venöser Blutbewegung seyn, sondern wird nur, so wie sie von *Blumenbach*, *Haller* und Andern bereits betrachtet ist, als *Unterstützungsmittel* angesehen werden können.

3) Aufser der Wirkung des Herzens (zumal in Fällen, wo diese, wie bei der Pfortader, gar nicht in Betrachtung kommen kann) werden daher noch andere wesentlichere Ursachen aufzufuchen seyn, welche nur in den Wänden der Gefäße oder in dem Blute selbst liegen können.

4) Da nun in den Venenwänden keine Selbstthätigkeit erweislich und wahrscheinlich ist, so bleibt auch hier (zumal wenn wir die Bildungsgeschichte berücksichtigen) die eigenthümliche Thätigkeit des bewegten Saftes als letztes und wesentlichstes Moment übrig.

## V.

Beitrag zur chemischen Kenntnifs verschiedener fester und flüssiger thierischer Substanzen, vom Professor J. F. JOHN.

I. Beitrag zur Kenntnifs der Mischung des Speichels.

Um das Daseyn des phosphorsauren Kalks im Speichel darzuthun, dessen Abwesenheit neuerlich durch *Ber-*

*zelius* und *Thomson* bewiesen seyn sollte; liefs ich eine Quantität desselben, den ich Morgens, vor dem Genuße von Speisen und nach sorgfältiger Reinigung des Mundes, aufgefangen hatte, eintrocknen und auf den Rückstand sehr verdünnte Salpetersäure wirken. Die filtrirte Flüssigkeit gab mit Ammonium einen Niederschlag des phosphorfauren Kalks.

Eine andere Quantität wurde eingeäschert. Der Rückstand eben so behandelt, gab dasselbe Kalksalz.

Da der Mundspeichel immer alkalische Eigenschaften besitzt, so versteht es sich von selbst, das in der klaren filtrirten Flüssigkeit diese schwerauflösliche Verbindung nicht enthalten seyn könne, sondern das sie vorzüglich nur in dem geronnenen albuminösen Mucus, welcher den Schaum verursacht, vorhanden sey.

## 2. *Chemische Untersuchung des Liquor Hydrocephali interni eines Kindes.*

Die Farbe der Flüssigkeit war röthlich; das specifische Gewicht = 1,02.

Beim Erhitzen einer Unze schieden sich zwei Gran hellbrauner, aufgequollener, geronnener Flocken ab. Die durch Filtration davon abgeforderte Flüssigkeit reagirte ungemein schwach alkalisch und gab, nachdem sie mit etwas Salpetersäure verbunden war, mit Silberauflösung einen käseartigen und mit salzsaurem Baryt einen pulvrigen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Weingeist trübte die concentrirte Flüssigkeit nicht. Nach Verdunstung hinterließ sie eine extractartige Masse mit Spuren salz- und schwefelsauren Alkalis.

Diese Salze löste Wasser auch aus der Asche der eingedickten Flüssigkeit und des verbrannten Extracts auf. Hierbei verblieb eine Spur weißer Rückstand, der sich in einem Tropfen Salpetersäure auflöste, und so-

wohl durch essigsaures Blei, als auch Salpetersäure zer-  
setzt wurde. Es war folglich phosphorsaurer Kalk.

Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit ist folglich:

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Albuminöser Materie . . . . .     | 2 Gran.           |
| Freien Alkali's                   | } . . . . . 1 —   |
| Salz- und schwefelsauren Alkali's |                   |
| Phosphorsauren Kalks              |                   |
| Extractartiger Materie . . . . .  | } . . . . . 477 — |
| Wässerigkeit . . . . .            |                   |
|                                   | <hr/> 480 Gran.   |

Die Mischung dieser Wasserkopfflüssigkeit unter-  
scheidet sich demnach wesentlich von der Gehirnfeuch-  
tigkeit des geschlachteten Kalbes, welche ich früher un-  
tersucht und im vierten Bande meiner chemischen Schrif-  
ten beschrieben habe, denn letztere enthält eine un-  
gemein große Menge wahren Eiweißstoffs, während in  
der hydropischen Flüssigkeit nur Spuren davon, und  
zwar in einem modificirten Zustande vorhanden sind.  
Da die Mischung der Gehirnsubstanzen bei Menschen  
und Thieren sich wenig oder gar nicht unterscheidet,  
so läßt sich erwarten, daß dieses auch mit den Gehirn-  
feuchtigkeiten der Fall sey.

Ohne Zweifel verdankt die hydropische Flüssig-  
keit ihre Entstehung dem Blutwasser, aus welchem  
in der Gehirnentzündung, die zur Entstehung des  
Hydrocephalus Veranlassung giebt, die Wässerigkeit  
theils ausdunstet, theils wegen des ungeheuren Zu-  
drangs jener serösen Flüssigkeit und der dadurch be-  
wirkten Ausdehnung der Gefäße und Erweiterung der  
Poren durchsickert, während die festen, zum Theil  
geronnenen Stoffe in den Gefäßen zurückbleiben und  
bei Heilung der Krankheit sowohl durch Resorbtion  
weggeschafft, als auch zur Production anderer Stoffe  
verwandt werden können.

Die geringe Menge fester Stoffe, welche der Liquor Hydrocephali enthielt, kann aber theils sehr leicht nach und nach durch die Gefäße schwitzen, theils auch den Stoffen außer den Gefäßen, mit welchen sie in Berührung kömmt, entzogen seyn.

### 3. Chemische Untersuchung des weissen Fischbeins (*Os sepiae*).

Diese knochige Schuppe, welche sich bekanntlich im Rücken des Kuttelfisches oder der Seekatze (*Sepia officinalis* L.) befindet, wird zwar seit undenklichen Zeiten in den pharmaceutischen Lehrbüchern als eine kalkartige Materie beschrieben; allein weder die von *Neumann* zuerst veranstaltete Untersuchung, noch die Behauptungen anderer Chemiker heben die obwaltenden Zweifel. So glaubte *Fourcroy*, diese Substanz bestehe bloß aus Kalk und Gallerte; *Hatchett* aus Kalk, Kohlenäure und Membranen; *Karsten* aus drei Theilen kohlenfauren und einem Theil phosphorsauren Kalks, *Merat-Guillot* aus vier und zwanzig Theilen Wasser<sup>1)</sup>, mit acht Theilen Gallerte und acht und sechzig kohlenfauren Kalks.

Da sich Augenärzte noch jetzt zuweilen des *Os sepiae* bedienen, so blieb eine zuverlässige Kenntniß von ihrer Mischung wünschenswerth.

#### Bemerkungen über die Structur des *Os sepiae*.

1) Die obere Decke bildet eine ungefähr  $\frac{1}{2}$  Linie dicke, bis zu  $\frac{1}{2}$  Fufs lange, in der Mitte zwei bis drei Zoll breite, nach beiden Enden spitz zulaufende und nach dem Längendurchmesser etwas gekrümmte Platte, welche auf der Oberfläche mit Furchen und kleinen, etwas bogenförmig und parallel der Breite nach laufenden

1) Welche einen Verlust zugleich in sich fassen.

Erhöhungen versehen ist. Dadurch erhält diese Oberfläche der Decke ein etwas chagrinartiges Ansehen. Die Substanz selbst ist dicht und von der Härte des Marmors.

2) Unter dieser Oberdecke ist eine eben so gestaltete, durchsichtige Membran, welche oft ringsherum etwas hervorragt, biegsam und elastisch ist, befindlich.

3) Die poröse Hauptmasse des *Os sepiae* hat ebenfalls die Form der Decke. Sie bestehet aus dünnen Schichten, welche von der concaven Seite oder Decke, wo sie den kleinsten Durchmesser haben in wachsender Dimension bis zu  $\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser in der Dicke auslaufen. Diese etwas sphärischen Lamellen sind ungewein leicht, denn ihr specifisches Gewicht verhält sich zu dem des Wassers, etwa  $\approx 880 : 1000$ . Sie bestehen aus kleinen aneinander geträuften Körnchen, die sich, ob sie gleich keine sichtbaren Zwischenräume lassen, mit dem Finger, wie Kiesel Erde abreiben lassen. Wegen dieser schwammichten Structur läßt sich die Hauptmasse leicht in ein kleineres Volumen zusammendrücken; allein der Mangel an Elasticität hindert, daß sie ihre vorige Form wieder annehmen. Diese Beschaffenheit liefs auf Gegenwart der Kiesel Erde schließen; allein ich fand davon keine Spur, sondern meine Analysen gaben folgende Ansicht:

Mischung der chagrin-  
der porösen artigen Ober-  
Hauptmasse: decke mit der  
elastischen  
Membran.

|                                            |     |     |
|--------------------------------------------|-----|-----|
| Kohlenfauren Kalks mit schwachen Spuren    |     |     |
| phosphorfauren Kalks                       | 85  | 80  |
| Feuchtigkeit                               | 4   | 4   |
| Unauflöslicher mucöser Membran             | 4   | 9   |
| Salpeterfauren Natrums                     |     |     |
| Salpeterfauren Kalks                       | 7   | 7   |
| Thierischer, mucöser, auflöslicher Materie |     |     |
| Spuren Talks                               |     |     |
|                                            | 100 | 100 |

Da die chagrinartige Decke in Verbindung der elastischen Membran untersucht wurde: so ist zu bemerken, daß in dem Mischungsverhältnisse die mucöse Membran fast wegfallen würde, wenn die Rede von der reinen Oberdecke wäre, und daß dagegen die elastische Membran nur Spuren Kalks enthalte. In keiner der erwähnten Substanzen finden sich Kieselerde und wägbare Mengen phosphorsauren Kalks. Der sonderbare Aggregatzustand dieses merkwürdigen Körpers rührt also einzig von einer unregelmäßig, vielleicht in gewissen Zwischenräumen plötzlich erfolgenden Absonderung des kohlenstoffsauren Kalks in Verbindung der mucösen, sehr aufgelockerten Substanz her, denn durch den ersten Umstand wird verhindert, daß sich die Kalkatome krystallinisch aneinander reihen und durch letzteren, daß sie sich zu compacten, weniger porösen Massen verbinden und verdichten.

---

## *Intelligenzblatt.*

1. *Edwards* über die Asphyxie. Zweite Abhandlung. Ueber den Einfluss der Temperatur in der Asphyxie der Batrachier. (Annal. de Chimie et de Physique. T. 8. 1818. p. 225. ff.)

In meiner ersten Abhandlung über die Asphyxie der Batrachier <sup>1)</sup> untersuchte ich dieselbe in der Luft, dem Wasser, den festen Körpern und dem luftleeren Raume. Hieraus ergaben sich andere Betrachtungen über den Einfluss der Luft und des Wassers auf die Oekonomie dieser Thiere und über die Kenntniss der physischen Bedingungen der Ausdünstungen, welche bisher den Physiologen entgangen waren; indessen wurde keine der Bedingungen berücksichtigt, wodurch die beobachteten Wirkungen hätten abgeändert werden können. Diese Bedingungen aber sind so wichtig, dass wenn man ohne Rücksicht auf sie meine Versuche wiederholte, sich ganz entgegengesetzte Resultate ergeben könnten, indem Unterdrückung des Athmens, auf dieselbe Weise bei diesen Thieren hervorgebracht, sehr verschiedene und selbst entgegengesetzte Wirkungen erzeugt. Die Ursache dieser Verschiedenheiten will ich jetzt auf dem Wege des Versuches darzulegen suchen. Hierbei war zuerst die Ausmittlung eines festen Maassstabes nöthig. Um daher die Ursachen, welche die durch Untertauchen im Wasser hervorgebrachten Erstickungs-Erscheinungen abändern könnten, zu erforschen, vervielfältigte ich meine Unter-

---

<sup>1)</sup> S. dieses Archiv, Bd. 3. S. 610.



suchungen unter ähnlichen Umständen, um mich zu vergewissern, ob ich nach Gefallen in denselben Gränzen dieselben Erscheinungen hervorbringen, und mich derselben nachher als eines Maassstabes bedienen könnte.

Zu diesem Behuf wurden im Julius und September 1816 42 Versuche über das Untertauchen der Frösche in lufthaltigem Wasser angestellt, um auszumitteln, wie lange das Leben derselben darin erhalten werden könne. Die mittlere Temperatur im Julius war  $15^{\circ},6$ ; im Sept.  $14^{\circ},1$ ; die des lufthaltigen Wassers variierte von  $17$ — $15^{\circ}$ . Ich füllte damit Gefässe vom Inhalt  $\frac{1}{10}$  Maasses an und stülpte sie auf Teller um. Der Versuch wurde jedesmal beendigt, wenn das im Wasser befindliche Thier durch Kneifen nicht zu Bewegungen veranlaßt wurde.

Das Leben dieser Thiere dauerte unter diesen Bedingungen von 1—2 Stunden 27 Minuten. Täglich kamen hierbei, mit dem Unterschiede von einigen Minuten, beide Extreme vor und die Mittelzahl war in beiden Monaten fast dieselbe, im Julius 1 Stunde 37 Minuten, im September 1 Stunde 45 Minuten.

Die Ursache der Verschiedenheiten auszumitteln, wurde zuerst der Einfluß der Temperatur untersucht. Nach *Spallanzani* und einigen Andern leben Frösche unter Wasser im Winter länger als im Sommer. Um hierüber genaue Resultate zu erhalten, stellte ich mit den vorigen gleichlaufende Versuche an, damit die einzige wahrnehmbare Verschiedenheit die der Temperatur wäre. Seinewasser von  $17^{\circ}$  wurde durch Eis auf  $10^{\circ}$  gebracht. Von zwei hineingetauchten Fröschen lebte der eine 5 Stunden 50 Minuten, der andere 6 Stunden 15 Minuten, also fast das Doppelte der längsten Dauer bei den vorigen Versuchen. Hierauf wurde das Wasser bis auf Null gebracht. Die Frösche lebten darin von  $6$  Stunden 7 Minuten bis 8 Stunden 18 Minuten, also beinahe dreimal so lange. Da hier die Lebensdauer sich umgekehrt wie die Temperatur verhält, so war es wichtig, den Einfluß einer noch höheren zu untersuchen. Bei  $20^{\circ}$  Lufttemperatur wurden daher 4 Frösche in Wasser von  $22^{\circ}$  getaucht: sie starben in 70—35 Minuten. Hier betrug die längste und die kürzeste Dauer ungefähr die Hälfte der, bei den vorigen unter  $15$  und  $17^{\circ}$  angestellten Versuchen beobachte-

ten Extreme. Drei andere Frösche starben in einer Temperatur von  $32^{\circ}$  in 32 — 12 Minuten. Vergleicht man also die beiden Extreme bei  $32^{\circ}$ , so ergibt sich, daß die Lebensdauer hier ungefähr um die Hälfte, dort um zwei Drittel abgenommen hat. Bei  $42^{\circ}$  starben die Frösche fast augenblicklich, in zehn Fällen zwischen 2 Minuten und einigen Secunden, wobei es merkwürdig ist, daß sie im Wasser bei einer Temperatur sterben, welche den warmblütigen Thieren ziemlich natürlich ist. Nimmt man also in einer Jahreszeit, welche der, in welcher ich meine Versuche anstellte, ähnlich ist, auf der einen Seite die  $0$  Temperatur, auf der andern  $42^{\circ}$  des Wassers als Gränzen, so findet sich, daß sich die Lebensdauer der Frösche etwa bis auf  $42^{\circ}$ , wo sie plötzlich sterben, vermindert.

So entgegengesetzte, durch so nahe Temperaturen hervorgebrachte Wirkungen verdienen Aufmerksamkeit. Eine Temperatur von beinahe  $0$  ist dem Leben der eingetauchten Frösche sehr günstig. Keinesweges aber ist dies in einer dabei erfolgenden Erstarrung begründet, indem die Frösche sich zwar weniger, aber willkürlich bewegen und im Gebrauch ihrer Sinne sind. Gleichlaufend mit der Erhöhung der Temperatur bringt eine geringe Anzahl von Graden bei mäßiger Wärme bedeutende Verminderung in der Lebensdauer dieser Thiere hervor; zugleich aber vermehrt sich die Lebhaftigkeit ihrer Bewegungen, und ist bei der ihnen plötzlich tödtlichen Temperatur sehr groß.

Die Kröten verhielten sich in allen Hinsichten ganz ähnlich.

Man könnte nun annehmen, daß in warmen Klimaten die Frösche in Wasser von  $40$  —  $42^{\circ}$  leben. Allein diese Erscheinung würde nicht im Widerspruch mit den angeführten Versuchen seyn. Die Umstände sind sehr verschieden, indem in dem einen Falle die Thiere frei athmen, im andern nicht. Eben so suchen die Frösche nicht die Temperatur des Wassers auf  $0$  im Winter, allein es ist hier die Rede vom Scheintode, d. h. von dem, was geschieht, wenn die Thiere sich ausser der Wechselwirkung mit der Luft befinden.

Bei den Versuchen über den Einfluss der verschiedenen Temperaturen des Wassers von 0 bis 42°, war die mittlere Lufttemperatur 15 — 14°; die der Frösche übertraf die letztere während des Versuchs um  $1\frac{1}{2}$  — 2°. Bekanntlich richtet sich die Temperatur der kaltblütigen Thiere nach der äußern, und unterscheidet sich wenig von dieser. Hiernach könnte man fragen, ob nicht die plötzlichen Temperatur-Veränderungen, welche diese Thiere beim Eintauchen in sehr warmes Wasser erlitten, mehr als die hohe Temperatur selbst, Todesursache seyen, da der höchste Wärmegrad, sofern er nicht die Blutwärme übertrifft, für mäßig gelten könnte; allein diese Frage kann wohl nur negativ beantwortet werden, da, wenn gleich plötzliches Steigen der Temperatur schädlich war, gleich schnelles Sinken derselben einen wohlthätigen Einfluss hatte. Eine andere Frage, ob unmerkliche Uebergänge diese Resultate nicht ändern, hängt mit dem Einfluss der Gewohnheit auf die Wirkungen der Temperatur zusammen und wird anderswo untersucht werden.

Bei dieser Reihe von Versuchen variierte bloß die Temperatur; alles übrige war gleich. Ich suchte nun zunächst den Einfluss einer ändern Bedingung der Jahreszeiten auszumitteln, indem ich die angeführten Versuche in verschiedenen Jahreszeiten wiederholte. Im Julius und September lebten die Frösche unter einem Wasser von 15 — 17° 1 — 2 Stunden 27 Minuten. Um zu sehen, wie sie sich im November verhielten, brachte ich am 7. Nov. 1817. 10 Frösche unter Wasser von 17° und fand, daß die Lebensdauer von 2 Stunden 5 Minuten bis 5 Stunden 35 Minuten variierte, also mehr als doppelt so lang wie im Sommer bei derselben Temperatur war. Da alle übrigen Umstände dieselben waren, so sieht man, daß in der That der Herbst eine bedeutende Verlängerung der Lebensdauer der Frösche unter Wasser bewirkt. Allein wodurch? Temperatur, Stärke des Lichts, Druck der Atmosphäre, Grad der Feuchtigkeit oder Trockenheit der Luft, Bewegung und Electricitätszustand derselben variiren in den verschiedenen Jahreszeiten. Andere mit der Jahreszeit in Beziehung stehende Bedingungen können von der Lebens-

weise der Thiere abhängen. Aus diesen verschiedenen Ursachen muß nun die, welche ganz oder zum Theil die erwähnte Verschiedenheit bewirkt, aufgefunden werden. Die Intensität des Lichts, der Electricität, und den Druck der Luft kann man ausschließen, da das Maass der ersten beiden nicht gehörig bekannt ist, der letzte in beiden Jahreszeiten ziemlich gleich war, und, auch wenn er bedeutend variirt hätte, auf Thiere, die gewöhnlich in einem nicht zusammendrückbaren Medium leben, ohne Einfluß seyn muß. Eben so kann man auch den hygrometrischen Zustand der Luft und die Winde unbeachtet lassen, da beide Bedingungen zwar auf die Frösche in der Luft, nicht aber im Wasser Einfluß haben: Mithin bleibt nur die Temperatur der Luft übrig. Diese aber konnte nicht während des Versuches einwirken, da das Wasser, worin sich die Thiere befanden, in beiden Jahreszeiten gleich warm war. Anders verhält es sich mit der einige Zeit vor dem Versuche Statt findenden Lufttemperatur. Die Temperatur der flachen Gewässer, welche die Frösche bewohnen, nähert sich schnell der atmosphärischen, mithin konnten diese Thiere durch diese einige Zeit vor dem Versuche umgestimmt werden. Im Julius hatten sich die Frösche einige Zeit vor dem Versuche in einer mittleren Temperatur von  $14^{\circ},8$ , im September in einer von  $15^{\circ},5$ , dagegen die, welche im November zum Versuche dienten, in einer von  $7^{\circ},3$  befunden: in dieser Zeit hatte sich daher in der Constitution dieser Thiere eine bedeutende Abänderung ereignet, wodurch sie in den Stand gesetzt worden waren, weit länger unter Wasser auszudauern. Hierdurch also wären wir zur richtigen Würdigung eines der wichtigsten Antheile des Einflusses der Jahreszeiten gelangt.

Nach dem Vorigen kann man, wenn unter den bekannten atmosphärischen Einflüssen zu wählen ist, nur der Temperatur die angegebene Wirkung zuschreiben; allein auch die Lebensweise oder vielleicht andere uns unbekanntere Ursachen konnten dieselbe hervorgebracht haben. Ob dies der Fall sey, liefs sich durch Versuche über den Einfluß der Lufttemperatur vor dem Versuche, unabhängig von der Jahreszeit, ausmitteln.

Am 23ten November 1817 bei  $10^{\circ}$  Temperatur der Luft und des Wassers, und nachdem die mittlere Temperatur in diesem Monat ungefähr dieselbe gewesen war, wurden 5 Frösche in Wasser von dieser Temperatur gethan. Sie lebten darin von 5 Stunden 10 Minuten bis 11 Stunden 40 Minuten, also doppelt so lange wie im Sommer bei derselben Temperatur des Wassers. Diese auffallenden Resultate beweisen aufs neue die Abhängigkeit des Lebens der Frösche unter dem Wasser von der vorangegangenen Lufttemperatur. Die Vergleichung der Versuche in diesen verschiedenen Jahreszeiten erweist 1) den Einfluss der Temperatur des Wassers, worin sich die Thiere befinden; 2) den der Luft während einer gewissen Anzahl von Tagen vor dem Versuche. Man kann selbst das Verhältniß zwischen dem Einflusse beider Momente schätzen. Wird das eine abgeändert, so bringt es, gleichviel welches abgeändert worden, ungefähr denselben Erfolg hervor. Vereinigt man also beide, so erhält man eine doppelte Wirkung. Daher dauerte das Leben bei dem letzten Versuche, wo das angewandte Wasser und die Luft vor dem Versuche  $10^{\circ}$  hatten, doppelt so lange als da, wo, wie bei den vorigen Versuchen, die Temperatur des Wassers oder der Luft allein  $10^{\circ}$  betrug. So verhielt es sich, wenn die Temperatur nicht unter  $10^{\circ}$  war. Um auszumitteln, ob der Einfluss der vorgängigen Lufttemperatur hier aufhört, oder sich in demselben Verhältniß bis auf 0 vermehrt, wurden folgende Versuche angestellt. Am 22ten December desselben Jahres, als die Temperatur der Luft 20 Tage lang nahe an 0 gewesen war, brachte ich drei Frösche in Wasser von  $10^{\circ}$ : sie lebten 20 — 24 Stunden darin. Mithin offerbarte sich auch hier der Einfluss der vorangegangenen Lufttemperatur sehr auffallend, indem im November die Frösche im Wasser von  $10^{\circ}$  doppelt so lange als im Sommer, im December doppelt so lange als im Herbst lebten. Um zu sehen, ob, in Uebereinstimmung mit frühern, vorerwähnten Erfahrungen, der Erfolg noch beträchtlich grösser seyn würde, wenn man auch das Wasser bei vorangegangener 0 Temperatur auf 0 brächte, wurden am 23ten December bei 0 Lufttemperatur 4 Frösche in Wasser von 0 gebracht. Die Frösche lebten 24—

60 Stunden, also doppelt so lange, als beim vorigen Versuch. Hierdurch wurde der obige Schluss vollkommen bestätigt, dies um so mehr, da ich zwei Jahre nach einander denselben Versuch mit völlig gleichem Erfolge wiederholt habe. Bei 0 hört der Einfluss der vorangegangenen Lufttemperatur auf, weil die Thiere, welche das Wasser bewohnen, durch die Beschaffenheit dieser Flüssigkeit selbst vor einem noch tiefern Sinken der Temperatur geschützt sind. Fröre durch eine strenge Kälte das Wasser, so befänden sie sich in andern Verhältnissen, welche in der Lehre vom Scheintode durch feste Körper zu betrachten sind.

Um auszumitteln, ob die Lebensdauer der Frösche im Wasser von höherer Temperatur durch die vorige Lufttemperatur abgeändert werde, versuchte ich zuerst, ob die Frösche nicht bei 42° Wassertemperatur später stürben, wenn die Luft vorher kälter gewesen wäre; allein ich fand, daß 6 Frösche, die ich am 30sten October, nachdem die mittlere Temperatur einen Monat lang auf 7° gewesen war, in Wasser von 42° that, gleichfalls nicht länger als 1 — 2 Minuten lebten. Am 23sten Dec., als die Lufttemperatur 1 Monat lang nahe an 0 gewesen war, erhielt ich dasselbe Resultat. Mitbin können diese Thiere, gleichviel, welche Temperatur der Luft vorangegangen war, eine höhere Wassertemperatur als die angegebene, nicht ertragen. Versuche mit Salamandern und Kröten gaben dasselbe Resultat.

Die angeführten Thatfachen können zur Erläuterung von Erscheinungen, welche eben diese Thiere unter andern Bedingungen darbieten, dienen. Mehrere, die Temperatur betreffende Fragen, werden sich künftig darbieten, je weiter wir in der Untersuchung der Ursachen, welche auf den Lebensproceß einfließen, sowohl allein als im Zusammenhange, fortschreiten.

Aus dem Obigen ergibt sich zunächst, daß die Temperatur auf die Lebensdauer der Frösche unter Wasser auf doppelte Weise von Einfluss ist: 1) durch die Temperatur des Wassers; 2) die der Luft, welche einige Zeit lang vor dem Versuche Statt fand.

In Bezug auf die Temperatur des Wassers ergibt sich, daß die Grenzen der Lebensdauer der in dasselbe getauchten Frösche 42° und 0 Centigr. entsprechen;

daß

dafs sie bei 0 am längsten leben, bei 42° plötzlich sterben,

dafs sich zwischen diesen Extremen die Lebensdauer parallel mit der Erhöhung der Temperatur vermindert, und dafs eine geringe Zahl von Graden, selbst bei mittlerer Temperatur, in der Lebensdauer dieser Thiere eine bedeutende Verschiedenheit hervorbringt,

dafs sie im Wasser von 0 nicht erstarren, ihre Lebhaftigkeit aber mit der Temperatur desselben zunimmt.

In Bezug auf die dem Versuche vorangegangene Lufttemperatur folgt:

Dafs, je näher diese an 0 war, desto mehr die Lebensdauer der in Wasser zwischen 0 und 17° getauchten Frösche zunimmt;

dafs die Lufttemperatur und Jahreszeit ohne Einfluss auf Frösche im Wasser von 42° ist;

dafs die Lebensdauer der in Wasser zwischen 17° und 0 getauchten Thiere von dem Verhältnifs zwischen der Temperatur der Luft eine Zeitlang vor dem Versuche und des Wassers während desselben abhängt;

dafs der vereinigte Einfluss dieser Bedingungen desto grösser ist, je näher die Temperatur der Luft und des Wassers sich an 0 befindet.

In der nächsten Abhandlung werde ich den Einfluss der im Wasser enthaltenen Luft untersuchen.

2. Versuche über die Transfusion des Blutes durch die Spritze. Von *J. Blundell*, M. D., Lehrer der Physiologie am Guy's Hospital. Gelesen Feb. 3. 1818. A. d. Med. chir. Transact. Vol. IX. Part. I. p. 56. ff.

Vor einigen Monaten wurde ich zu einer am Gebärmutterblutfluss hinsterbenden Frau gerufen. Vor meiner Ankunft stand dieser zwar, allein dennoch starb sie, aller Hülfe ungeachtet, nach 2 Stunden. Da es mir höchst wahrscheinlich wurde, dafs die Kranke durch Transfusion zu retten, die Gefässe durch die Spritze leicht und schnell anzufüllen gewesen wären, so stellte ich die fol-

genden Versuche an, um auszumitteln, ob das Blut, nach dem Durchgange durch diese, noch zur Unterhaltung des Lebensprocesses tauglich sey.

Die Schenkelgefäße eines Hundes wurden in der Leistengegend bloßgelegt, (Beschreib. V. 2.) und eine Röhre vom Kaliber der Pulsader in diese gegen das Herz hin eingebracht. Bei Wegnahme des, um die zu frühe Entleerung zu verhüten, angelegten Bandes, stürzten in zwei Minuten 8 Unzen Blut mit der größten Heftigkeit heraus, und bald stockte der Ausfluß. Hierauf traten die bedeutendsten Zufälle, Angst, Schnappen, Krämpfe, zuletzt eine tiefe Ohnmacht ein, wobei der Kreislauf völlig stockte und die Bauchmuskeln erschlafft waren. Nach einigen Secunden wurden 6 Unzen aus der Pulsader eines andern Hundes in die Schenkelvene gespritzt. Sogleich kehrte das Leben zurück, die Bauchmuskeln spannten sich und das Blut bewegte sich so stark, daß es den neugebildeten Pfropf herausstieß und ausfloß. Zu bemerken ist, daß die Zusammenfassung jener Symptome unvermeidlich tödtlich ist und der Hund stirbt, wenn er sich selbst überlassen wird. Nur Transfusion kann ihn retten.

Hiernach wird das Blut nach dem Durchgang durch die Spritze nicht untauglich zum Leben; da indessen diese Thatfache das Princip des Verfahrens enthält, so bedurfte sie fernerer Bestätigung. Daher wurden (Beschr. V. 6.) die Schenkelgefäße eines Hundes bloßgelegt, und in die Puls- und Blutader eine Röhre gebracht, dann durch eine nachher zu beschreibende Spritze das aus der ersten in eine Tasse fließende Blut sogleich wieder in die letztere gebracht. Der Versuch wurde 24 Minuten fortgesetzt; dennoch litt der Hund wenig.

Läßt man das Blut aus der Schenkelpulsader eines kleinen Hundes in vollem Strome fließen, so fließt in 2 Minuten etwa  $\frac{1}{2}$  Nössel aus; da aber der Versuch 24 Minuten dauerte und die Pulsader ihr Blut während der Zeit mit Gewalt ausstieß, so mußten 12 Nössel in das Gefäß geflossen und durch die Röhre in die Blutadern getrieben worden seyn. Da der Hund aber nicht 12 Pfund wog, so mußte dasselbe Blut wiederholentlich durch die Spritze



gegangen seyn, was 'durch die hohe Arteriosität des Blutes am Ende des Versuches noch mehr bestätigt wird.

Nach diesen Versuchen kann also die Transfusion durch die Spritze mit grossem Vortheil bewirkt werden; da aber Zufälle bei dieser Operation eintreten können, so muß man sich über den Einfluß derselben vergewissern. In der That scheint das Blut, wenn es nicht sogleich aus dem Gefäße aufgenommen wird, etwas zu leiden. Ein Hund (V. 8.) wurde durch die Schenkelpulsader entleert und durch die Blutader wieder angefüllt. Statt des Hundesblutes aber wurde menschliches angewandt, und beinahe 1 Minute lang vorher in der Tasse gelassen. Hierauf erfolgte zwar anfangs Wiederkehr des Lebens, allein doch in wenig Minuten der Tod. Bei einem zweiten Versuch (V. 7.), wo das Blut nur eine halbe Minute in der Tasse blieb, war die Erweckung vollkommen, dennoch starb das Thier in 12 Stunden. Diese Versuche aber sind in der That nicht ganz beweisend, da hier Blut eines andern Thieres eingefloßt wurde. Dies ist zwar, nach der angenommenen Meinung, unschädlich; indessen wird die Richtigkeit dieser Ansicht durch folgende Versuche sehr zweifelhaft.

Drei Hunde wurden ihres eignen Blutes beraubt und mit Menschenblute, aber so angefüllt, daß es in dem Augenblick, wo es in die Tasse floß, aufgenommen wurde. Alle wurden wieder belebt, starben aber doch, der eine in wenig Minuten, der andere in wenig Stunden, der dritte nach einigen Tagen, letzterer mit Herzbeutelwasser sucht. Doch wurde ein anderer, aber sehr starker Hund hergestellt, so daß also ein solcher Tausch des Blutes das Leben zwar in Gefahr bringt, aber nicht nothwendig zerstört. Auch er aber hatte einige Stunden lang sehr bedenkliche Zufälle. So stirbt auch nach kürzlich von Herrn *Leacock* von *Barbadoes* angestellten Versuchen der Hund, wenn er, *bis zum Scheintode verblutet*, mit Schafblut angefüllt wurde, gewöhnlich nach einigen Tagen, wenn er gleich anfangs völlig hergestellt wird. Bemerkenswerth und wichtig ist bei den *Leacock'schen* Versuchen, daß nicht venöses, sondern arteriöses Blut, nicht die Spritze, sondern bloß eine Röhre angewandt

wurde. Nach diesen Versuchen wird es ungewiss, ob wirklich das Blut durch Verweilen in dem Gefäß zur Transfusion untauglich wird, da die Anwendung eines verschiedenartigen die Todesursache seyn konnte. Hundeblood gerinnt zu schnell, um entscheidende Versuche anzustellen.

Da man viel leichter menschliches Venen- als Arterienblut erhalten kann, so ist es wichtig zu bemerken, daß Venenblut eben so gut als Arterienblut zur Wiedererweckung taugt. Dies ergiebt sich aus V. 12., wo ein, einige Secunden lang schon scheinodter Hund, durch venöses Blut ungefähr auf dieselbe Weise als durch arteriöses hergestellt wurde.

Bei der Transfusion durch die Spritze ist der Eintritt von Luft zu befürchten. Um den Einfluss hiervon zu prüfen, wurden in die Schenkelvene eines Hundes, von der GröÙe einer Katze, 5 Drachmen Blut, jedesmal 1 Drachme, eingespritzt, allein ohne bedeutenden Nachtheil. Zwar trat während der Operation tiefes Seufzen, Unregelmäßigkeit des Pulses, Zittern ein, allein diese Zufälle ereignen sich durch den bloßen Schreck des Thieres vor dem Anbinden. Unruhe, Erbrechen, Zittern fand auch nach dem Versuche Statt, dauerte aber nicht lange. In drei Tagen war die Herstellung, ohne daß je ein Zeichen von drohender Gefahr Statt gefunden hätte, erfolgt. Dennoch war eine, im Verhältniß zur GröÙe des Thieres, beträchtliche Menge Luft eingespritzt worden. Bei einem zweiten Versuche mit demselben Hunde (V. 18.) wurden 3 Drachmen Luft aus den Lungen, selbst ohne viele *augenblickliche Beschwerden*, eingeblasen. Hiermit stimmen auch Versuche von *Haighthon* überein, und diese und die meinigen werden nicht durch andere, wo Pferde durch Einblasen von Luft in die Venen getödtet wurden, widerlegt, da die Menge der Luft und die Art, sie einzubringen, nicht angegeben wurden.

Die Gerinnung des menschlichen Blutes ist kein Einwurf gegen das Einspritzen, da sie langsam eintritt. Drei Drachmen Blut (V. 15.) aus der Schenkelpulsader eines Hundes fingen in 10 Secunden an zu gerinnen, und waren in 80 vollkommen geronnen; dagegen fing Blut, eines epileptischen, übrigens gefunden Mädchens erst

nach einer Minute zu gerinnen an, und war erst in 6 Minuten völlig gestanden. Ochsen- und Schafblut gerinnt schneller als Menschenblut.

Selbst Wasser und schwacher Wein wurden ohne Nachtheil eingespritzt, und das Instrument nicht erwärmt.

Der bei diesen Versuchen gebrauchte Apparat besteht aus der Spritze, der Tasse, den Röhren und dem Gestell <sup>1)</sup>. Die Spritze ist auf die gewöhnliche Weise eingerichtet. Die, zur Aufnahme des Blutes bestimmte Tasse ist trichterförmig; nur die Röhren sind etwas zusammengesetzt. Es finden sich zwei und ein Hahn, der nach entgegengesetzten Richtungen gedreht werden kann. Durch eine Röhre wird der Inhalt der Spritze ausgeleert. Sie hängt an einem Ende mit der Dülle, am andern, wenn das Instrument in Thätigkeit ist, mit dem, in die Vene gebrachten Röhrchen zusammen, mit diesem nur so, daß die Enden beider über einander gleiten, sie daher leicht getrennt werden können, mit der Spritze ist sie durch eine Schraube an der Seite der Dülle befestigt.

Die andere Röhre, welche das Blut von der Tasse zur Spritze führt, ist an dem einen Ende mit dem Ende der Dülle, am andern mit dem Grunde der Tasse vereinigt, also an beiden Enden rechtwinklich gekrümmt, so daß diese aufrecht steht. Der Hahn bildet einen Theil der Dülle, und wenn man mit ihm eine Vierteldrehung vornimmt, so wird die Ausleerungsröhre geöffnet, die Zutrittsröhre verschlossen, oder umgekehrt, je nachdem man ihm eine oder die andere Stellung giebt. Die ganze Vorrichtung steht senkrecht auf einem geraden Pfosten, und der Boden, worauf dieser ruht, ist mit Blei beschwert, damit das Schwanken des Instrumentes die Operation nicht stören könne. Die Charniere sind luftdicht. Die Spritze ist von Messing, hält 11 Drachmen. Die Ausleerungsröhre muß aus sehr nachgiebigem Leder, die Eintrittsröhre kann aus dem biegsamen Metall, woraus man Katheter macht, bestehen; ersteres damit, wenn das Thier unruhig ist, die Röhre sich nicht in der Vene hin und her bewegt, letzteres, damit die Tasse leichter gestellt werden kann. Aus demselben Grunde muß sich der Pfeiler, an dem die Spritze befestigt ist, drehen

1) S. Taf. 4. Fig. 15.

können. An der Stelle, wo die Röhren mit der Spritze vereinigt sind, können Klappen angebracht werden, um den Lauf der Flüssigkeit zu ordnen, indessen ist der Hahn die beste Vorrichtung dieser Art, weil er am wenigsten leicht durch Blut verstopft oder anderweitig in Unordnung gebracht und sehr leicht luftdicht gemacht wird. Will man diese Vorrichtung beim Menschen anwenden, so kann man am besten eine Ader am Arm oder der Hand öffnen und eine Röhre einbringen, dann einem Beistehenden Blut in ein Gefäß lassen und ohne Hast oder Aufschub einspritzen. Hierbei wird der Stempel mit der einen Hand gedrückt, der Hahn mit der andern gerichtet, so daß das Blut zu den verschiedenen Röhren aus- und eintreten kann. Vor der Operation muß die Luft aus den Röhren getrieben und die Luftdichtheit des Apparates ausgemittelt werden. Ersteres geschieht am besten durch Anfüllung der Röhre mit lauem Wasser, letzteres, indem man einige Unzen Wasser in die Tasse gießt, den Hahn gegen die Zutrittsröhre öffnet und den Stempel schnell bewegt. Der Gehülfe muß dafür sorgen, daß die Tasse nie leer wird, damit keine Luft eintritt. Auch der Operateur kann dies bewirken, wenn er die Einspritzung nach der Blutmenge abmilt. Eben so wenig darf man sich das Blut in der Tasse anhäufen lassen. Sollten indessen *zahlreiche, genaue und sichere* Versuche beweisen, daß Menschenblut einige Secunden außerhalb der Gefäße seyn kann ohne zu gerinnen oder untauglich zu werden, so könnte es am besten seyn, ein halbes Nössel auf einmal in die Tasse treten zu lassen. Gegen den Einwurf einer zu befürchtenden Venenentzündung kann man mit Recht bemerken, daß die Transfusion nur in verzweifelten Fällen anzuwenden ist. Ueberdies braucht man die Röhre nicht an die Vene zu binden, und kann auch in die Pulsader spritzen. Statt des beschriebenen Apparates wandte Herr *Goodridge von Barbadoes* die gewöhnliche Spritze an, und in der That empfiehlt sie sich durch ihre Einfachheit und die Leichtigkeit des Fortschaffens, wenn sich die Unschädlichkeit einiger Luftbläschen und eines kurzen Verweilens des Blutes außerhalb der Gefäße bestätigen sollte. Die Operation der Transfusion durch die Spritze hat vor-

züglich 1) den Vortheil der Leichtigkeit, da immer Menschenblut vorhanden ist, und das Instrument leicht in Bereitschaft gehalten werden kann; ein, wegen der schnellen Tödtlichkeit der Blutflüsse wichtiger Umstand. Ueberläßt man einen durch Blutentleerung scheinodten Hund, auch nur einige Minuten nach Aufhören der Respiration, sich selbst, so hilft nachher selbst die Transfusion nichts. Ein zweiter Vortheil dieser Methode besteht in der Menge des Blutes, welche zugeführt werden kann. Ein Hund mittlerer GröÙe stirbt gewöhnlich nach einem Verluste von 8 — 12 Unzen Blut, aber von einem Menschen kann eine weit gröÙere Menge genommen werden. Indessen reicht eine weit kleinere Menge Blutes als die verloren gegangene zur Wiedererweckung, wenn gleich nicht zur kräftigen Herstellung hin. Dieser Punkt verdient übrigens eine noch genauere Untersuchung. Der wichtigste Vortheil aber ist 3) die Möglichkeit, Menschenblut in Menschenadern überzuführen, welche *ausschließlich nur dieser Methode* zukommt.

### Beschreibung der Versuche.

#### A. *Transfusion des Blutes von den Pulsadern eines Hundes in die Blutadern eines andern durch die Spritze.*

1. Durch eine, in die Schenkelpulsader gebrachte und sie genau anfüllende Röhre, wurden in 2 Minuten ungefähr 10 Unzen Blut ausgeleert. Mehr war nicht zu erhalten. Nach einem Scheintode von wenig Stunden wurden mit der Spritze 2 Unzen Arterienblut in die Schenkelvene gegen das Herz hin gespritzt. Auf den Blutverlust folgte zuerst Angst, Sträuben, erschwertes Athmen, bald Schnappen nach Luft, gänzliche Erschlaffung der Bauchmuskeln, Scheintod. Die Angst wird durch ein eignes Geschrei bezeichnet. Wenig Secunden nach der Einspritzung lebte das Thier wieder auf, die Bauchmuskeln spannten sich an, das Athmen wurde regelmäÙig, und der Kreislauf erneute sich so kräftig, daß das Blut ein Gerinnsel ausstieß und ausfloß.

2. Acht Unzen Blut, so viel als nur ausfließen konnte, wurden wie vorher ausgeleert, dann 6 eingespritzt, worauf der Hund genas. Die Zufälle wie bei 1.

3. Das Blut wurde wie bei 1 und 2, allein aus der Kopfpulsader und, mit Zwischenräumen von wenig Secunden, in drei Abätzen genommen. Der Hund war klein, und nur 5 Unzen wurden ausgeworfen. Nachdem der Scheintod einige Secunden gedauert hatte, wurde das, gleichfalls einige Secunden in dem Geschirr aufbehaltene Blut eines andern Hundes eingespritzt. In wenig Augenblicken war der Hund so völlig hergestellt, daß er vom Tische sprang. Ein anderer, dem man auf dieselbe Weise *Menschenblut* eingespritzt hatte, war sehr schwach.

**B. Transfusion aus den Pulsadern in die Blutadern desselben Thieres.**

4. Es wurde eine Röhre in die Kopfpulsader und Halsblutader, beide mit den Spitzen gegen das Herz, gelegt, dann die Spritze angebracht, das Blut, welches man in eine Tasse treten liefs, sogleich, zu 3—4 Drachmen auf einmal, wieder in die Blutader gespritzt. Nachdem so 6 Unzen transfundirt worden waren, hörte man einige Minuten lang auf. Dann wurden wieder 6 Unzen, nach einer zweiten Pause noch 4, nur langsamer und weniger heftig, transfundirt, zusammen also ein Nössel. Luft wurde nicht eingelassen. Anfangs intermittirte der Puls zuweilen, doch trat keine Temperaturveränderung ein, bald verlor sich auch das erste Zeichen. Einige Stunden lang war der Hund matt, erholte sich aber vollständig. Hier wurde eine Pinte Blut ohne Nachtheil übergeführt, während der Verlust einer halben einen Hund von derselben Gröfse getödtet haben würde. Die Unregelmäßigkeit der Thätigkeit des Herzens war vielleicht zum Theil in der Gewalt, die es durch den Stofs der Spritze erlitt, zum Theil aber wohl im Schrecken des Thieres und in einer gewissen Haft, da dies einer der ersten Versuche war, begründet. Auch waren im ersten Stadium 3—4 Drachmen auf einmal eingespritzt, vielleicht eine zu große Menge für den rechten Vorhof, in den sie fast unmittelbar traten. In der That wurde auch gegen das Ende des Versuchs, wo das Blut gleichmäßiger und in geringern Gaben eingespritzt ward, die Bewegung des Herzens regelmäßiger.

5. Wie bei 4, nur mit wenig Verschiedenheiten. Das Blut wurde in 4, nicht 3 Abätzen eingespritzt, und diese dauerten länger, namentlich der letzte, wo das Blut aus den Karotiden in einem sehr hohen Grade arteriell hervorspritzte. Ungefähr 1 Drachme Luft drang in die Vene. Der Puls intermittirte, der Bestürzung des Thieres wegen schon vor der Transfusion, doch kamen während derselben die Intermiſſionen häufiger, aller 5—6 Schläge, wieder, so daß das Blut bald heftig, bald langsam aus der Karotis drang. Gegen das Ende verschwanden die Intermiſſionen. Athmen und Wärme regelmäſig. Der Luft-eintritt brachte keine eigenthümliche Zufälle hervor. Der merkwürdigste und bedeutendste Zufall war die Intermiſſion des Pulses, die unſtreitig theils von der Angst, theils aber von der Unregelmäſigkeit der Blutzufuhr, nicht aber von der gesteigerten Arterioſität des Blutes und dem Einfluß der Spritze herrührt, da die Intermiſſionen in demſelben Verhältniſſe abnahmen, als diese Einflüſſe ſich vermehrten.

6. Wie 4 und 5, nur wurden die Schenkelgefäße gewählt, und das Blut in 3 Abätzen eingespritzt. Alle dauerten 8 Minuten, die Zwischenzeiten eine halbe Stunde. Während der ersten wurde das Blut hoch arterioſ. Während der dritten bildeten ſich ſchwache Gerinnſel in der Taſſe. Der vor dem Verſuche ungleiche und ausſetzende Puls wurde während deſſelben regelmäſig, ſchlug 150 in der Minute, was bei dieſem Hunde ziemlich Regel war. Der Athem war etwas beſchleunigt, die Wärme regelmäſig. Die Regelmäſigkeit des Pulſes hängt vielleicht hier mit dem Umſtande zuſammen, daß das Blut in die vom Herzen entfernten Schenkelgefäße, nicht die Halsgefäße, geſpritzt wurde. Die Gerinnung iſt merkwürdig, indem dadurch die Tauglichkeit des Blutes nicht verloren ging.

*C. Verſuche, wobei das Blut eine kurze Zeit in dem Gefäße verweilte.*

7. Es wurden ungefähr 6 Unzen Blut aus der Schenkelpulsader gelassen, indem keine größere Menge erhalten werden konnte. Sogleich nachher wurden 10 Unzen

frisches Menschenblut eingespritzt. Zwei Unzen liefs man eine halbe Minute in dem Gefafs, ehe sie eingespritzt wurden. Luft drang nicht ein. Scheintod — Wiedererweckung durch die Einspritzung — Puls 120, ohne Intermiffion. — Nach der Operation lief das Thier, frafs, liefs sich gern liebkoften, farb aber nach 12 Stunden.

8. Wie 7, nur war der Hund klein, und die weggenommene Blutmenge betrug nur 4 Unzen, als vollkommener Scheintod eintrat. Dieselbe Menge Menschenblut wurde, nachdem es 1 Minute in der Tasse gewesen war, eingespritzt. Die Herstellung erfolgte aber nur für Augenblicke, und das Thier farb noch auf dem Tische.

*D. Versuche, wo der Hund seines Blutes beraubt und mit Menschenblut angefüllt wurde.*

9. Mehr als 7 Unzen Blut wurde aus der Schenkel-pulsader gelassen, und unmittelbar durch 6 Unzen Menschenblut ersetzt. Scheintod — vollkommene Erweckung, die aber nur wenig Secunden dauerte, worauf der Tod eintrat, ungeachtet der Hund grofs und lebhaft war, auch wenig durch die Operation gelitten hatte. Wäre Hundeblood eingespritzt worden, so machen es die vorigen Versuche wohl gewifs, dafs das Thier gerettet worden wäre.

10. Wie 9, nur wurden 8 Unzen aus der Schenkel-pulsader weggenommen und 6 eingespritzt, und es drang etwas Luft ein. (S. Verf. 5.) Scheintod — Erweckung durch das eingespritzte Blut — nach wenig Minuten aber trat, wie bei 9, Schnappen nach Luft, Krampf, Gähnen, Erbrechen ein und das Thier farb, nachdem es eine Stunde in einem der Ohnmacht nahen Zustande auf der Seite gelegen hatte. Der Luftzutritt hatte, nach V. 5. und den folgenden Versuchen keinen Antheil am Tode.

11. Vier Unzen Blut wurden aus der Schenkel-pulsader genommen, drei, jedesmal eine halbe Unze, eingespritzt. Der Scheintod war weniger vollkommen als bei 9 und 10, die Herstellung vollständiger. Zwei Stunden nachher trat Durst, Mattigkeit und Schwäche ein, der puls war so klein, dafs man nicht ausmitteln konnte, ob er intermittirte oder nicht. Doch liefsen die Zufälle nach, und am dritten Tage schien plötzliche Genesung



einzutreten, allein 1—2 Tage nachher sanken die Kräfte wieder, und am sechsten erfolgte der Tod mit Herzbeutelwasserfucht, ohne Zeichen von Entzündung oder Wasseranhäufung in andern Höhlen. Der Hund war gesund und lebhaft.

#### E. *Versuche mit Transfusion von venösem Blute.*

12. Auf dieselbe Weise als mit arteriösem; da aber das Blut sparsam aus der Schenkelblutader floss, so ging der Versuch langsam. Vollkommene Herstellung.

#### F. *Versuche mit Einspritzen von Luft in die Blutadern.*

13. Fünf Drachmen, jedesmal 1, in Zwischenzeiten von 30 — 40 Secunden, wurden in die Schenkelblutader gespritzt. Es trat leichte Störung des Athmens, tiefes Seufzen, Ungleichheit des Pulses, Zittern ein. Sogleich nach Lösung der Bande aber sprang das Thier vom Tische, leckte die Hände und schien sich über Liebkosungen zu freuen. Am folgenden Tage war es matt, unruhig, zitterte, der Puls setzte zuweilen aus, es erfolgte einmal Erbrechen. Sonst war es wohl und genas am dritten Tage völlig. Der Hund war kaum so groß als eine Katze und zart; erhielt also verhältnißmäßig ziemlich viel Luft. Doch kann man alle Zufälle der bloßen Angst zuschreiben, die gewöhnlich, besonders bei furchtsamen Thieren, lange dauernde Eindrücke zurückläßt.

14. Drei Drachmen Luft wurden aus meiner eignen Lunge, der größte Theil auf einmal, in die Schenkelblutader desselben Hundes, der diesmal ruhiger war, getrieben, ohne dafs beinahe irgend ein Zufall eintrat. Hiernach bringt sowohl atmosphärische als ausgeathmete Luft, in das Blutsystem gespritzt, keine tödtliche Wirkung hervor.

#### G. *Versuche über die zur Gerinnung des Hundebldutes erforderliche Zeit.*

15. Drei Drachmen aus der Schenkelpulsader genommenen Blutes, welche in dem Boden eines kegel-

förmigen Weinglases gesammelt wurden, fingen in 10 Secunden zu gerinnen an und waren in 80 vollkommen geronnen. Bei einem andern Versuch dauerte die Gerinnung von 10 — 60 Secunden. Hundebhut gerinnt daher schneller als Menschenblut.

3. *Horsfield* über den Giftbaum von Java: Aus den *Batavian Transactions*, Vol. VII. 1814. in *Thomson's Annals*, Vol. IX. 1817. p. 203 ff.

Die im Folgenden enthaltene Beschreibung des Giftbaums wurde an Ort und Stelle von mir selbst entworfen, eben so die Versuche eigenhändig angestellt und hoffentlich werden dadurch mehrere, jetzt bestehende Irrthümer berichtigt werden. Nicht leicht ist die gelehrte Welt gröber, als durch die im Jahr 1783 in Holland erschienenen Nachrichten über den Upas betrogen worden. *Försch*, der daran Theil hatte, war Wundarzt dritter Klasse zu Samarang, in Diensten der Ostindischen Gesellschaft und, wie ich ziemlich genau weifs, so unwissend als unwahr. Einige von ihm schnell aufgegriffene Notizen wurden in Europa von einem andern so zusammengestellt, das sie nachher allgemeinen Glauben fanden, bis sie erst lange nachher in einem Bande der batavischen Verhandlungen widerlegt wurden.

Dennoch findet sich aber wirklich ein Baum in Java, aus dessen Saft ein Gift bereitet wird, das, wenn es in den Kreislauf gelangt, Wirkungen hervorbringt, welche denen der stärksten thierischen Gifte gleich kommen. Dieser Baum heisst *Antschar* und wächst am östlichen Ende der Insel. Während meines Aufenthaltes zu Java befand sich dort auch ein französischer Naturforscher, *Leschenault de la Tour*, der für den Statthalter von Java an der Nordostküste naturhistorische Gegenstände sammelte, und während ich, auf einer Reise nach derselben Gegend, mich in Surabay befand, mir seine Bemerkungen über diesen Baum, wie er ihn in der Provinz Blambangan fand, mittheilte, eine Bemerkung, die ich nur mache, um jedem etwanigen Streit

über die Priorität der Entdeckung zuvor zu kommen, wenn es gleich eher auffallend ist, daß ein dort sehr bekannter Gegenstand erst so spät beschrieben wurde.

*Rumpf* giebt eine lange Beschreibung des Upas unter dem Namen *Arbor toxicaria*; allein er wächst nicht in Amboina, und die Beschreibung gründet sich auf Nachrichten von Macassar. Die Abbildung wurde nach einem Zweige des sogenannten männlichen Baums, der ihm von Macassar aus geschickt wurde, gemacht. *Rumpfs* Darstellung enthält zwar manche Unrichtigkeiten, ist aber wegen der Nachrichten über die Wirkungen damit vergifteter Pfeile auf den Menschen, die sonst gebraucht wurden und die Gegenmittel sehr wichtig. Nach *Rumpf* ist der bloße Saft seines Giftbaums unschädlich und wird es erst durch den Zusatz von Ingwer und ähnlichen Substanzen, namentlich Ledurih und Lampoegang. Soweit kommt er mit dem Antschar überein. Dasselbe Aufbrausen und Kochen, welches bei der Zumischung dieser Substanzen zu dem milchigen Saft des Antschar in Blambangan Statt findet, wurde auch bei den Bereitungen des Giftes in Macassar beobachtet, und je intenser jene Erscheinungen sind, für desto wirksamer wird das Gift gehalten.

Eine von *C. Aejmlaeus* in Upsal erschienene, und in *Duncan's Comment.* B. 2. Dec. 5. ausgezogene Dissertation enthält das Wesentliche von *Rumpfs* Angaben. Nach diesen kommt der Baum noch in Borneo, Sumatra und Bali vor.

Außer dem wahren Giftbaum kommt im östlichen Java ein Strauch vor, der, so viel bis jetzt bekannt, ihm eigen ist und, durch eine verschiedene Bereitungsart, ein weit stärkeres Gift giebt. Er heißt *Tschettik*, und sein Geschlecht ist bis jetzt noch nicht bestimmt.

I. 1) Generische Beschreibung des Antschar. Er ist ein Monöcist. Die männliche und weibliche Blüthe stehen in Kätzchen auf demselben Zweige in geringer Entfernung von einander, die letzten gewöhnlich über den ersten.

Geschlechtsmerkmale sind folgende: a) *Männliche Blüthe.* Kelch aus mehreren Schuppen, die dachziegelförmig stehen; keine Blumenkrone; Staubgefäße, mehrere sehr kurze, durch die Schuppen der Staubbeutel

des Fruchtbodens bedeckte Fäden. Der Fruchtboden, worauf die Fäden stehen, ist kegelförmig, oben etwas abgerundet.

b) *Weibliche Blüten.* Kätzchen, eiförmig; Kelch aus meistens in grösserer Menge, als bei den männlichen vorhandenen, dachziegelartig stehenden Schuppen gebildet und nur eine Blume enthaltend; keine Corolla; Pistill, der Fruchtknoten einzeln, eiförmig, gerade, zwei lange, schlanke, Griffel, einfache spitze Narben; Fruchtbehälter, eine längliche Steinfrucht, vom Kelche bedeckter Same, eine eiförmige, einzellige Nufs.

2) *Specifische Beschreibung.* Der Antschar ist einer der größten Waldbäume in Java. Der Stamm ist cylindrisch, senkrecht und erhebt sich völlig nackt bis zur Höhe von 60—80 Fufs. In der Nähe des Bodens breitet er sich in schiefer Richtung aus, und theilt sich in mehrere breite Anhänge, wie das *Canarium commune* und mehrere andere unserer grossen Bäume. Seine Rinde ist weislich und durch mehrere flache Längenfurchen gespalten, in alten Bäumen nahe am Boden über einen halben Zoll dick und ergießt, wenn sie verletzt wird, den giftigen milchigen Saft in reichlicher Menge. Dieser ist gelblich, etwas schäumig, in alten Bäumen blasser, in jungen fast ganz weifs, an der Luft wird seine Oberfläche braun. Er ist etwas dicker als Milch und klebrig. Er befindet sich in ziemlicher Menge in der äufsern Rinde, so dafs man aus einem grossen Baum in kurzem eine Tasse voll gewinnen kann. Der Bast hat einen dichten, faserigen Bau, wie der von *Morus papyrifera*, und ähnelt, von der äufsern Rinde getrennt und gereinigt, grober Leinwand. Man macht feste Seile und Bekleidung für die ärmere Klasse daraus, vorzüglich von jungen Bäumen. Doch muß er stark geprefst, gewaschen und lange im Wasser gelassen werden, und selbst dann erregen die daraus gefertigten Kleidungsstücke, wenn sie nafs werden, unerträgliches Jucken, weil immer noch ein Theil des in der Rinde befindlichen giftigen Harzes dem Baste anhängt. Diese Eigenschaft des bereiteten Bastes ist überall, wo der Baum wächst, (z. B. in verschiedenen Gegenden der Provinzen von Bangil und Walang, selbst zu Onarang) dagegen nur in den östlichen Gegenden die

Bereitung des Giftes aus dem Saft bekannt. Einer der Fürsten aus der Ostgegend sagte mir, daß, als er vor mehreren Jahren Mützen für seine Soldaten aus dem Baſte machen gelassen, diese sich durchaus gegen den Gebrauch derselben mit der Erklärung setzten, daß ihnen dadurch die Haare ausfallen würden.

In der eben angegebenen Höhe sendet der Stamm einige wenige starke Aeste ab, welche sich fast horizontal, schwach und unregelmäßig gekrümmt ausbreiten, und eine halbkreisförmige, unregelmäßige Krone bilden. Die Äußern sind kurz, machen einige ungleiche Biegungen und sind mit einer braunen Rinde bedeckt. Die Blätter alterniren, sind länglich, herzförmig, gegen die Basis etwas verschmälert, ganz, haben einen wellenförmigen Rand, der zuweilen unregelmäßig ausgeschweift ist. Der Längennerv theilt das Blatt etwas schief und die untere Abtheilung ist die größere. Die Spitze ist unregelmäßig: einige Blätter sind am Ende abgerundet, andere gehen plötzlich in eine kurze Spitze über. Die obere Fläche ist glänzend und fast glatt, nur mit einzeln stehenden Zotten bedeckt, die untere etwas rauh, genetzt und hat schräge, parallele Adern. Der Stiel ist kurz. Die Blüten stehen an den Enden der Äußern Zweige in wenigen zerstreuten Kätzchen, der gemeinschaftliche Blütenstiel der männlichen ist schlank und lang, der der weiblichen kürzer.

Vor der Blühzeit, im Anfang des Junius, fallen die Blätter ab und erscheinen wieder, nachdem durch die männlichen die Befruchtung geschehen ist. Der Baum liebt einen fruchtbaren, nicht zu hohen Boden und kommt nur in den größten Wäldern vor. Ich fand ihn zuerst in der Provinz Poegar, dann in Blambangan. Der größte von 4 — 5 untersuchten Bäumen hatte dicht an der Wurzel wenigstens 10, und über den Anhängen, wo er ganz gerade und regelmäßiger wurde, 3 Fuß im Durchmesser. Ueberall, wo ich ihn fand, in Passuruwang, Japara und Onarang, heißt er Antschar. Von dem in Passuruwang gefundenen Baume sammelte ich etwas Saft, der mit dem von Blambangan fast ganz übereinkam. Einer der Versuche wurde mit dem, von mir selbst bereiteten Upas gemacht. Die Einwohner wollten mich

beim Sammeln aus Furcht vor einem Hautauschlage, der mit dem durch das *Rhus vernix* und *radicans* veranlafsten, übereinkommt, nicht unterstützen, indessen war nur eine geringe Hitze und Jucken der Augen die Folge. Sie nahen sich ihm sogar deshalb ungern, indessen in der That entfiehn auch diese Symptome nur, wenn der Baum stark verwundet oder gefällt, und dadurch eine grofse Menge Saft ausgelassen wird; sonst kann man sich ihm, wie jedem andern, nahen und ihn besteigen. Eben so ist er auch immer von Sträuchen und Pflanzen aller Art umgeben, nie ist in der Nähe der Boden kühl. Der gröfste, den ich fand, war so dicht von gewöhnlichen Bäumen umgeben, dafs ich mich ihm nur mit Mühe näherte, und selbst sehr gesunde Schmarotzpflanzen bekleideten ihn bis zur Hälfte seiner Höhe.

II. *Beschreibung des Tschettlik.* Seine *Fructification* ist noch unbekannt, indem ich ihn, aller Mühe ungeachtet, nie blühend fand. Es ist ein grofser, kriechender Strauch. Die Wurzel kriecht ziemlich weit auf dem Boden, der Oberfläche parallel, schickt stellenweise kleine Fasern ab, die Pfahlwurzel dringt senkrecht ein. Sie hält bis 3 Zoll im Durchmesser, und hat eine braune, einen gleichfarbten Saft enthaltende Rinde. Der Saft hat einen eignen, stechenden, etwas widrigen Geruch. Aus der Rinde wird das Gift bereitet. Der Stamm ist im Allgemeinen strauchartig, zuweilen aber ein kleiner Baum und sehr unregelmäfsig. Er macht mehrere starke Bögen in der Nähe der Erde und spaltet sich dann in viele Aeste, welche sich an die nahen Gegenstände heften, und in geringer Entfernung vom Boden an ihm fast parallel fortwinden. Bisweilen steigt der Stamm sehr hoch und bis zur Spitze gröfser Bäume empor. Er ist ganz cylindrisch und mit einer grau gefleckten Rinde bedeckt. Seine kleinen Aeste stehen einander gerade gegenüber und sind sehr lang, schlank, cylindrisch, divergirend, und mit einer glatten, grau glänzenden Rinde bedeckt; ihre Blätter stehen einander gerade gegenüber, paarweise oder auf einem gemeinschaftlichen Stiel gesiedert in 2—3 Paaren. Sie sind speerförmig, ganz, in eine lange schmale Spitze auslaufend, und meistens an der obern Fläche ganz glatt und glänzend, an der

untern mit einigen wenigen Adern versehen. Blattstiele kurz und etwas krumm. Gegen ihr Ende senden die Schößlinge Ranken ab, an mehrern Aesten ganz fehlen, und ungefähr 1" lang, schlank, plattgedrückt und auswärts gekrümmt sind. Am Ende tragen sie in der Nähe ihrer Grundfläche ein kleines Aftersblatt.

Der *Tschettick* kommt nur in dichten, schattigen, fast unzugänglichen Wäldern in tiefer, schwarzer, fruchtbarer Pflanzenerde und ziemlich selten, selbst in den Wildnissen von Blambangan, vor.

III. *Bereitung des Antschar.* Diese würde in meiner Gegenwart von einem alten, darin sehr geschickten Javaner vorgenommen. Ungefähr 8 Unzen des, am Abend vorher eingesammelten und in einem Gliede des Bambus aufbewahrten Saftes wurden sorgfältig in einer Schale gepresst, dann der Saft von Arum (Nampa) *Kaempferia galanga* (Kontschur) *Amomum bengley* (eine Abart von Zerumbet), gewöhnlicher Zwiebel, und Knoblauch, nachdem sie fein geschabt und gequetscht worden, von jedem etwa eine halbe Drachme, hierauf dieselbe Menge von fein gepulvertem schwarzen Pfeffer zugesetzt und das Gemisch wohl gerührt, hierauf mit vieler Sorgfalt ein einziger Same von *Caplicum speciosum* in die Mitte der Flüssigkeit gethan. Dieser fing augenblicklich an, sich schleunig zu drehen, indem er bald einen regelmäßigen Kreis beschrieb, bald gegen den Rand der Schale flog, wobei an der Oberfläche der Flüssigkeit eine deutliche Bewegung Statt fand. In einer Minute, nachdem vollkommene Ruhe eingetreten war, wurde dieselbe Menge Wasser, zugleich ein anderes Samenkorn hineingethan, worauf ähnliche, aber weniger heftige Bewegungen erfolgten. Beim dritten Male blieb das, genau in die Mitte gelegte Samenkorn an derselben Stelle und drehte sich nur regelmäßig um seine Axe. Dies wird als ein Zeichen angesehen, daß das Gift vollendet ist.

Auch der, in verschlossenen Gefäßen eine lange Zeit getrocknete Saft kann wirksam bereitet werden. Eine vor 2 Monaten gesammelte Quantität wurde von demselben Javaner so bereitet. Zuerst wurde sie in so viel heißes Wasser gethan, als zur vollständigen Auflösung nöthig

war, und sorgfältig so lange gerührt, bis sich nichts mehr auflöste. Ein harziger Rückstand ward weggegosfen. Die übrige Behandlung und die darauf erfolgenden Erscheinungen waren völlig dieselben. Die Wirkfamkeit des Saftes wird sich aus einem der folgenden Versuche ergeben.

IV. *Bereitung der Tschettick.* Die Rinde der Wurzel wird sorgfältig abgenommen und von aller anhängenden Erde gereinigt, eine verhältnißmäßige Menge Wasser darauf gegossen, ungefähr eine Stunde lang gekocht, dann sorgfältig durch ein weißes Tuch geseiht, hierauf bis zur Syrupsdicke eingekocht, dann, wie zum Antschar der Saft von *Kaempferia gallanga* u. s. w. statt der Zwiebel *Dschey*, ferner Knoblauch und schwarzer Pfeffer gethan, hierauf das Ganze noch einige Minuten lang gekocht.

Der Upas von beiden Arten muß in sehr dichten Gefäßen bewahrt werden.

#### *Versuche. I. Mit Antschar.*

V. I. Ein Hund von mittlerer Größe wurde in die Schenkelmuskeln mit einem Pfeile verwundet, der in das neubereitete Gift getaucht und eine Nacht über an der Luft gelassen worden war. Nach drei Minuten schien er unwohl, zitterte, zuckte, sein Haar sträubte sich und es erfolgte Kothausleerung. Nur mit Mühe hielt er sich auf den Beinen. Nach 8 Minuten heftiges Zittern, beständiges Zucken, schnelles Athmen. Nach 12 Minuten Versuche zu brechen, welches in der folgenden Minute nach vorangegangenen heftigen Zusammenziehungen der Brust- und Unterleismuskeln erfolgte. Die ausgebrochene Flüssigkeit war gelblich. Nach 15 Minuten abermaliges Erbrechen. In der 16ten fast gänzliche Unfähigkeit zu stehen, heftige Zusammenziehungen der Bauchmuskeln. In der 17ten warf er sich auf die Erde, das Athmen war sehr schwer, es wurde eine schäumige Flüssigkeit ausgeworfen. Eben dies in der 19ten Min. mit heftigem Würgen. In der 21sten zugleich Krampf der Brust- und Bauchmuskeln. In der 24sten trat der Todeskampf ein. In der 25sten stürzte er hin, schrie, streckte die Gli-



der krampfhaft aus, schäumte, hatte einen Kothabgang, und in der 26sten starb er.

Fünf Minuten nach dem Tode etwas seröse Feuchtigkeit im Unterleibe. Die Eingeweide desselben normal. Im Magen hing ein gelblicher, schaumiger Schleim an der innern, stark gerunzelten Haut. Lungen hellroth, ihre Gefäße voll Blut. Aus der aufsteigenden Aorta drang auf einen Einstich hellrothes Blut hervor, und das, wie gewöhnlich dunkle Blut der Hohlvene drang gleichfalls mit Gewalt hervor. Muskeln der Gliedmaßen sehr blaß, die Wunde entzündet, an zwei Stellen über ihr ein wenig Blut zwischen den Muskeln und den Sehnen ergossen.

V. 2. Ein 4 Monat alter Hund wurde mit dem Upas, dessen Saft ich zu Poegar gesammelt hatte, nachdem der Pfeil 48 Stunden an der Luft gelassen worden, in die Schenkelmuskeln verwundet. Nach 3 Minuten erfolgte Zittern, am verwundeten Gliede heftiger, bald fing er an zu taumeln, liefs den Kopf hängen, steckte die Zunge heraus und leckte die Kiefern. Nach 4 Minuten fing das Würgen an, in 8 Minuten erfolgte Erbrechen mit allgemeinen heftigen Zusammenziehungen der Muskeln, der Brust und des Bauches. In der 9ten abermals. Athem langsam und schwer. In der 11ten und 12ten schäumiges Erbrechen. Er warf sich schreiend auf die Erde, zuckte, streckte die Füße von sich und starb in der 13ten Minute.

Wenig Serum im Unterleibe. Darmkanal gesund, Leber- und Nierengefäße von Blut strotzend. Im Magen noch etwas Speise. Lungen, Blut der großen Gefäße und Wunde wie bei 1. Das Arterienblut gerann schnell. Hirngefäße blutvoller als gewöhnlich.

V. 3. Ein fliegender Maki wurde durch eine Mischung des frischen, unbereiteten Antscharsaftes, dem etwas Tabaksextract zugesetzt war, in das Ohr verwundet. Bald stellten sich durch Unruhe die ersten Zeichen ein. In der fünften Minute erfolgte Entzündung, in der 10ten Zuckung, bald darauf Starrheit und, dem Anschein nach, Fühllosigkeit, in der 20sten Minute der Tod. Zu bemerken ist, daß dieses Thier ein äußerst zähes Leben hat.

Oft widerstand es den stärksten Erstickungsverfuchen eine volle Viertelstunde lang.

V. 4. Eine junge Fischotter wurde in der Nähe des Afters mit dem frischen Antscharsaft, vermischt mit etwas Stramoniumextract, in die Bauchmuskeln verwundet. Bald wurde das Thier unruhig und ich fühlte deutliche Zuckungen. Nach 15 Minuten erfolgte Würgen, Speichelfluss, Zungenstrecken, Krämpfe der Bauchmuskeln. Nach 20 Minuten allgemeine Krämpfe, in den Zwischenräumen grofse Unruhe, heftiges Würgen, in der 25ten der Tod.

V. 5. Ein kleiner Hund wurde mit dem blofsen Antscharsaft in die Schenkelmuskeln verwundet. In den ersten 8 Minuten beständiges Bellen und Schreien, hierauf streckte er die Zunge aus, leckte die Kiefern, bekam Zuckungen der Bauch- und Gliedmaafsenmuskeln und Kothausleerung. In der 10ten sprang er auf und bellte heftig, wurde aber plötzlich erschöpft und legte sich ruhig hin. In der 14ten erfolgte nach heftigen Zuckungen der Tod. Die Gefäße der Brusthöhle stark mit Blut angefüllt, der Magen fast leer, aber von Luft ausgedehnt und die innere Haut mit Schaum bedeckt. Die Lebergefäße strotzten von Blut.

V. 6. Ein kleiner Reiher wurde wie bei 5 in die Unterleibsmuskeln verwundet und starb in der 6ten Minute ohne besondere vorangegangene Vergiftungszeichen, (vermuthlich) weil er, um nicht entfliehen zu können, in der Hand gehalten wurde.

V. 7. Ein anderer von derselben Art wurde auf dieselbe Weise mit Saft von einem andern Baum in die Muskeln des untern Theiles der Flügel verwundet und starb in 20 Minuten, nachdem er in der 15ten gebrochen und Zuckungen gehabt hatte.

V. 8. Eine Maus wurde mit dem bereiteten Gifte in die Muskeln des Vorderfusses, nahe am Gelenke, verwundet. Sogleich wurde sie unruhig, rannte schnell umher und athmete schnell. In der 10ten Minute starb sie nach den gewöhnlichen Zufällen.

V. 9. Mit dem von mir in der Nähe des Dorfes Porrong in Passuruwang gesammelten und danu nach der beschriebenen Methode bereiteten Saft. Der Tod erfolgte

nach den gewöhnlichen Zufällen in der 29sten Minute. Alles, nach dem Leichenbefund, wie bei 1 und 2.

V. 10. Der bloße Saft von demselben Baume verursachte den Tod eines kleinen Hundes in 19 Minuten.

V. 11. Ein Affe, der durch einen Giftpfeil von Banjuwangih in die Schenkelmuskeln verwundet wurde, gab sogleich Vergiftungszeichen, fiel in der ersten Minute betäubt nieder, würgte in der fünften, erbrach sich und warf Koth aus in der sechsten, bekam Zuckungen und starb in der 7ten. Leichenbefund wie bei den übrigen.

V. 12. Eine eben so verwundete Katze starb in der 15ten Minute nach den gewöhnlichen Zufällen, nachdem schon in der 1sten das Athmen schnell geworden war.

V. 13. Ein gesunder, ausgewachsener Büffel wurde mit einem etwas größern Pfeile, der 24 Stunden vorher in den Upas von Blambangan getaucht war, schief in die innern Schenkelmuskeln verwundet, nachdem die Haut vorher geöffnet worden war, um den Zutritt zu erleichtern, der Pfeil 6 Minuten lang in der Wunde gelassen. Dem Anschein nach blieben 6 Gran in der Wunde. In der 10ten Minute schweres Athmen. Zehn Minuten nachher starke Kothausleerung, Ausfluß einer wässerigen Flüssigkeit aus den Nasenlöchern, Zeichen von Betäubung. In der 30sten Speichelfluß, Ausrecken der Zunge und Belacken der Kiefern, mehr erschwertes Athmen, heftiges Wirken der Brust- und Bauchmuskeln. Bewegung langsam und schwer, Zeichen von Mattigkeit und Unruhe. Um die 60ste Minute sank das Thier um, alle Zeichen nahmen zu, und es wurde höchst unruhig. Von der 75ten Minute an würgte er, geiferte, zitterte heftig am ganzen Körper. Wenn es aufstand, sank es in wenig Secunden wieder um. Das Athmen setzte von der 110ten Minute an 15 Secunden lang aus. In der 130sten erfolgte der Tod unter heftigen Zuckungen. Bei der, 15 Minuten nachher, vorgenommenen Leichenöffnung fand ich den Magen stark von Luft ausgedehnt, alle Gefäße von Blut, das in den Arterien hell, in den Venen dunkelroth war, strotzend, die Lungen hellroth. Die durchschnittenen Bauchmuskeln zuckten noch zwanzig Minuten nach dem Tode.

V. 14. Ein, in die Schenkelmuskeln mit dem Upas von Banjuwangih vergiftetes Huhn blieb in der ersten Stunde gesund, zwei Stunden später wurde es betäubt, beharrte so, starb aber erst in der 24sten.

V. 15. Ein Hund wurde in die Schenkelmuskeln mit einem Pfeile verwundet, der angeblich mit Upas von Borneo vergiftet war. In der 10ten Minute wurde er unruhig, bellte, in der 14ten streckte er die Zunge heraus und zeigte Uebelkeiten, sprang darauf wild umher, bellte, kurz, war sehr unruhig. In der 25sten schrie er ganz erschöpft, in der 32sten erbrach er sich, in der 37sten abermals, namentlich Koth, in der 50sten fuhr er plötzlich auf, in der 55sten starb er, nachdem er heftig aufgeschrien, und einigemal unterbrochen geathmet hatte.

V. 16. Ein, mit etwas Upas von Borneo verwundeter Hund wurde in der 5ten Minute etwas betäubt, fuhr dann auf, gab in der 10ten Minute wieder Zeichen von Betäubung, war dann eine Zeit lang wieder unruhig. In der 14ten fiel er nieder und starb in der 15ten unter heftigen Zuckungen. In diesen und andern Fällen fand nach dem Tode eine wellenförmige Bewegung unter der Haut Statt.

V. 17. Im Mai 1812 mit dem von mir im Jahr 1806 gesammelten Antschargifte. Ein damit verwundeter Hund schien in den ersten 20 Minuten nur etwas matt, starb aber in der 30sten, nachdem in den letzten 10 Minuten die gewöhnlichen Zufälle, mit Ausnahme des Erbrechens, Statt gefunden hatten. Bei der Leichenöffnung die gewöhnlichen Erscheinungen, das Gehirn aber blafs, vielleicht etwas wässeriger als gewöhnlich.

## II. *Versuche mit dem Tschettick.*

V. 18. Ein Hund von mittlerer Gröfse wurde mit frisch bereitetem Gifte in die Schenkelmuskeln verwundet. In der 9ten Minute starb er, nachdem er, von der zweiten an, sich unwohl befunden, unruhig gebedret, an Zuckungen gelitten, schnell geathmet und kraftlos da gelegen hatte.

V. 19. Ein anderer kleiner Hund nahm sogleich eine gebückte Stellung an, bekam in der 5ten Minute

Krämpfe, fiel hin und starb in der 11ten, nachdem die Zufälle bis zur 8ten heftig zugenommen, dann nachgelassen hatten. Die Brust und Baueingeweide waren gesund, die Aorte enthielt nur wenig schwarzes Blut, die Vene vieles, welches schnell gerann. Die Blutgefäße des Gehirns strotzten von Blut.

V. 20. Ein verwundetes Huhn schien in der 1sten Minute völlig gesund, schwindelte aber in der zweiten, nahm nun eine sitzende Stellung an, athmete in der dritten schnell, zitterte in der fünften, entleerte seinen Unrath, bekam heftige Zuckungen und starb in der 9ten.

V. 21. Ein Huhn, das mit einem vergifteten Pfeile in der Nähe des linken Flügels durch die Brust gestochen wurde, konnte schon in der ersten Minute nicht gut stehen, bekam in der 2ten eine Ausleerung, fuhr dann plötzlich auf, streckte Kopf und Füße aus, und zitterte heftig. Alles nahm in der dritten zu. Das Athmen war sehr erschwert, bald unterbrochen und in der 4ten Minute erfolgte der Tod.

V. 22. Ein Huhn, welches mit dem unvermischten Tschetticksaft verwundet worden war, starb in der dritten Minute nach heftigen Krämpfen.

V. 23. Ein anderes starb in der 2ten, nachdem es mit 2 Jahr altem Gift verletzt worden war, unter denselben Zufällen.

V. 24. Eine geringe Menge von Tschettickrinde wurde mit Alkohol infundirt, nach einigen Tagen der Luft ausgesetzt, und so eine geringe Menge eines glänzenden Harzes erhalten, hiermit ein Huhn verwundet. Von der vierten Minute an schien es ermattet, schläfrig, hatte abwechselnd Zuckungen, beschleunigtes Athmen. Diese Zufälle stiegen bis zur 20sten, nahmen von hier an ab und nach Verlauf einer Stunde war das Thier ganz hergestellt.

V. 25. Ein Hund von mittlerer Größe wurde mit 6 Jahr altem Gifte in die Schenkelmuskeln verwundet und starb in der 9ten, nachdem er von der 3ten an heftige Zuckungen gehabt hatte. Alle Unterleibs- und Brusteingeweide waren gesund, die Hohlvenen in der Brusthöhle ganz, die Aorte zum Theil mit Blut angefüllt, die ganze harte Hirnhaut entzündet, vorzüglich rechterseits, an der innern Fläche mit blutiger Lymphe bedeckt, auch

die Oberfläche des Gehirns etwas geröthet, die Wunde, welche deutlich Spuren des Gifts zeigte, nicht entzündet.

V. 26. Ein fast ausgewachsener Hund bekam ungefähr die Hälfte der gewöhnlich einem Pfeile anhängenden Menge Giftes in etwas gekochtem Reisse. In der ersten Minute war er nur etwas betäubt, in der 14ten konnte er mit Mühe aufrecht stehen; zeigte Neigung zum Brechen, bekam in der 31sten heftige allgemeine Zuckungen, die mit Betäubung abwechselten, und endlich in der 69sten Minute mit dem Tode endigten. In der Unterleibshöhle fanden sich einige Unzen Serum mit einigen frisch geronnenen Blutstreifen, die Gefäße der äußern Magen- und Darmhäute und des Gekröses strotzten von Blut; im übrigen leeren Magen befand sich das Gift, die Lunge war hellroth, die Hohlvene strotzte von Blut, die Aorte war fast leer und das in ihr enthaltene Blut dunkel. Im Schädel fanden sich Spuren von leichter Entzündung des Gehirns und der harten Hirnhaut.

#### *Bemerkungen über die Versuche.*

Immer wurde das Gift durch einen Bambuspfeil eingebracht, dessen speerförmige Spitze 1" lang und in der Mitte ihre Länge  $1\frac{1}{2}$ " breit war. Es muß immer trocken seyn, um gehörig zu wirken. Am besten läßt man es 24 Stunden lang trocknen. Beide Gifte wirken auf ganz verschiedene Weise. Die Wirkung des *Antschar* wird sehr durch die Gröfse der verwundeten Gefäße und der Menge des Giftes bedingt, die Kraft des Giftes aus verschiedenen Gegenden scheint dieselbe. Die gewöhnlichen Symptome sind, der Zeitfolge nach, Zittern und Zucken der Glieder, Haarsträuben, Kothauswurf, Schwäche, leichte Zuckungen, schnelles Athmen, Speicheln, Krämpfe der Brust- und Bauchmuskeln, Würgen, Erbrechen schaumiger Substanzen, selbst von Koth, schweres Athmen, heftige und wiederholte Zuckungen, endlich der Tod. Die Stelle der Verwundung ist ziemlich gleichgültig. Bisweilen erfolgt der Tod, wie beim 17ten Versuche, so schnell, daß nicht alle Symptome eintreten. Die verschiedenen Säugthiere scheinen ungefähr auf gleiche Weise, im Allgemeinen im Verhältniß zu ihrer Gröfse angegriffen zu werden.

Der Büffel (V. 13.) bekam wahrscheinlich verhältnißmäßig nicht genug Gift. Eine Verwundung durch einen eisernen Speer ist verhältnißmäßig weniger nachtheilig als mit einem Bambuspfeil, weil jener herausgezogen wird, mithin weniger Gift zurückbleibt. Die Eingebornen von Makasser, Borneo und den Osterinseln schiessen Bambuspfeile, an deren Spitze sie einen Haifischzahn befestigen, aus einem Blasrohr. Nach V. 3 und 4 scheint der Saft durch Vermischung mit Tabak oder Stramoniumextract stärker zu werden, als durch Vermischung mit den gewöhnlichen Gewürzen. Nach V. 5 und 10 scheint auch der reine Saft so stark als der gewöhnliche Upas zu wirken. Vögel scheinen weniger angegriffen zu werden. Sr. V. 14. Andere überlebten die Zufälle sogar.

Der *Tschettick* wirkt weit heftiger und anders, nämlich auf das Nervensystem, während der Antschar vorzüglich den Darmkanal, das System des Athmens und Kreislaufes angreift. Dies ergibt sich auch aus den Leichenöffnungen. Nach vorgängigen Zeichen von Schwäche, Betäubung, leichten Zuckungen, tödtet der *Tschettick* plötzlich, wie durch einen apoplektischen Anfall, das ganze Nervensystem. Nach V. 20. 21. wirkt er auch auf Vögel weit heftiger als der Antschar. Junge starben bei andern Versuchen oft in der ersten Minute. Dagegen schadete einem Huhn das Doppelte der gewöhnlich an einem Pfeil befindlichen Menge, innerlich genommen, nicht, ungeachtet Saugthiere am innerlich beigebrachten Gifte sterben. Innerlich gegebener Antscharupas ist bei weitem nicht so schädlich als der vom *Tschettick*. Bei einem Versuche mit einem Hunde dauerten zwar zwei Stunden lang die gewöhnlichen Zufälle, allein nach vollständiger Entleerung des Magens durch Erbrechen genas das Thier vollständig. Nach *Rumpf* ist der Antschar in geringer Menge innerlich sogar ein Heilmittel gegen Stiche von giftigen Fischen und Insekten, so wie gegen Hautauschläge und Durchfall. Nach V. 22. ist der bloße Saft fast so wirksam als der Upas. Nach V. 24. ist das Harz wenig wirksam, auch wird bei der Bereitung des Antschargiftes dieses weggeworfen. Mehrjährige vorsichtige Aufbewahrung mindert die Stärke nicht.

Künftig denke ich noch genauere Untersuchungen über die Wirkungsweise beider Gifte und ihre Stärke, im Vergleich mit dem Gifte der giftigsten Schlangen anzustellen. Der Tschettick ist vielleicht das stärkste aller bekannten Gifte.

#### 4. Pelletier über das Krötengift. (Leroux Journ. de méd. T. 40. p. 75.)

Die in den Hautblasen der Kröten enthaltene Feuchtigkeit ist gelblich, ölig, gesteht an der Luft, und kann, wenn man sie auf einer Glastafel auffängt, in Gestalt fester Schuppen abgenommen werden, schmeckt sehr bitter, ist scharf und ätzend, röthet die Lackmустinctur stark und bildet mit Wasser eine Emulsion. Kalter Alkohol ist ohne bedeutende Wirkung, erwärmt aber löst er sie zum Theil auf, indem er sie gelb färbt. Der unaufgelöste Theil ist weiß, geruch- und geschmacklos, und ähnelt einer gallertartigen Haut. Die Alkoholauflösung röthet die Lackmустinctur kaum und verliert durch fortgesetztes Kochen, indem der Alkohol sich verflüchtigt, diese Eigenschaft ganz. Hierbei sondert sich eine ölige Substanz ab, welche im kalten Wasser gar nicht, im Aether etwas, im Alkohol sehr auflöslich ist, bitter, aber nicht mehr scharf oder ätzend schmeckt. Die Lackmустinctur wird nicht durch sie geröthet, im Gegentheil ihre Farbe, vorzüglich in der Wärme, hergestellt, wenn sie durch eine Säure geröthet worden war. Hieraus scheint sich zu ergeben, 1) daß die Säure des Krötengiftes flüchtig; 2) daß sie zum Theil durch eine Basis gesättigt ist, welcher sie schwach anhängt und die, indem sie sich mit der fremden Säure, wodurch die Lackmустinctur geröthet worden war, verbindet, die blaue Farbe derselben herstellt. Die eigne Säure selbst konnte ich, wohl ihrer Flüchtigkeit und der geringen Menge des untersuchten Giftes wegen, nicht darstellen. Die im Alkohol unauflösliche gallertartige Substanz ist auch im kalten, nicht aber im warmen Wasser unauflöslich. Die letztere Auflösung schäumt und wird beim Erkalten opalartig. Sie ist keine Gallert, in-



dem sie weder durch Chlor, noch durch Galläpfelaufguss niedergeschlagen wird.

Aus diesen Thatfachen folgt: 1) das Krötengift enthält eine theils freie, theils gebundene Säure, der sie vermuthlich ihre Schärfe verdankt; 2) eine fette, sehr bittere Substanz; 3) eine der Gallert ähnliche, doch von ihr verschiedene thierische Substanz.

5. *Orfila* über das Morphinum. (Nouveau Journal de Médec. 1818. p. 1 — 22<sup>1</sup>).

Der Zweck der vorliegenden Abhandlung ist 1) zu beweisen, dass das wässerige Opiumextract seine Wirkungen einem aus Oxygen, Hydrogen, Karbon und Azot zusammengesetzten und neuerlich durch Herrn *Sertürner* entdeckten Alkali verdankt; 2) die Wirkungen dieses Extracts mit denen des in Säuren, Oelen und Alkohol aufgelösten Morphinums allein zu vergleichen; 3) das zweckmäsigste Heilverfahren dagegen anzugeben.

Das reine Morphinum ist fest, farb- und geruchlos, schwerer als Wasser und kann in Parallelepipedem krystallisiren. In verschlossenen Gefäßen erwärmt, zersetzt es sich und bildet unter andern unvollkommen kohlen-saures Ammonium, wie die thierischen Substanzen. Im Wasser ist es fast ganz unauflöslich, leicht dagegen im Alkohol und Aether mit Hülfe der Wärme, fällt aber beim Erkalten in Menge darin zu Boden. Diese Auflösungen sind alkalisch und bitter. Ausserdem verbindet sich das Morphinum mit allen Säuren, neutralisirt sie, wie Alkalien, und erzeugt krystallisirbare Salze. Bis jetzt ist es nur im Opium gefunden worden, wos, nach *Sertürner*, mit einer eignen Säure, der Mekonsäure, verbunden ist. Aus einer spätern Arbeit von *Robiquet* ergiebt sich, dass das Opium außer der Mekonsäure eine andre neue Säure enthält; 2) dass man noch nicht weiß, ob das Morphinum mit einer oder beiden verbunden ist; 3) dass das von

1) Die aus diesen Versuchen gezogenen Schlüsse finden sich in diesem Archiv B. 3. S. 640.

*Derosne* vor 14 Jahren entdeckte krySTALLIRTE Opiumsalz, gegen *Sertürner*, nicht mekonfaures Morphiwm ist; 4) daß dieses Salz und das Morphiwm zusammen im Opium vorkommen und durch Aether abgetrennt werden können, der das *Derosne'sche* Salz auflöst, ohne auf das Morphiwm zu wirken. Man erhält nach *Robiquet* das Morphiwm, wenn man  $\frac{1}{4}$  Stunde lang einen gesättigten Opiumaufguss mit etwas Magnesia kochen läßt, wobei sich ein grauer, aus Morphiwm, mekonfaurem Morphiwm und Farbestoff gebildeter Niederschlag erzeugt. Diesen wäscht man auf einem Filtrum; kocht ihn mit concentrirtem Alkohol, der das Morphiwm auflöst und beim Erkalten fast ganz niederfallen läßt, worauf es, um es rein zu erhalten, abermals im concentrirten Alkohol aufgelöst wird.

Nach *Derosne* ist das von ihm sogenannte Opiumsalz das wirkende Princip des Opiums; indessen ergibt sich aus den Versuchen von *Nysten* und einigen andern Physiologen, daß dieses weniger energisch wirkt, als das durch einfache Maceration des Opiums in Wasser bereitete Extract. Nach *Sertürner* ist das Morphiwm das wesentliche Princip; indessen scheinen mir seine Beobachtungen diesen Satz nicht mit Bestimmtheit zu erweitern. Ehe ich zur Darstellung der physiologischen Eigenschaften des Morphiwms übergehe, mag eine kurze Angabe der vorzüglichsten Wirkungen des wässerigen Opiumextractes einen Platz finden.

1) Es wirkt nur, nachdem es eingefogen und in den Kreislauf gelangt ist; 2) es verursacht Lähmung oder vielmehr Erstarrung der Bauchglieder, Schwindel, Zittern des Kopfes, einen eignen schlaffüchtigen Zustand, Klagen, Zuckungen und den Tod, die Thiere können sich nicht aufrecht erhalten und gehen, schwanken wie Trunkene, scheinen tief zu schlafen, erwachen aber, geschüttelt, sogleich, bewegen sich dann, suchen einer vermeintlichen Gefahr zu entfliehen, fallen bald von Neuem hin und schlafen ein; bald darauf gerathen Kopf und Stamm in heftige Krämpfe, die man durch Berühren erneuen kann, der Kopf wird nach hinten gezogen, während die vordern Gliedmaßen sich an den Boden klammern. 3) Alle diese Erscheinungen treten ein, wenn

man die Substanz in den Magen, das Zellgewebe an der innern Fläche des Schenkels, die Venen des Brust- und Bauchfells einbringt.

### *Versuche mit dem Morphinum.*

1. Einem kleinen Hunde, der gefastet hatte, wurden 12 Gran Morphinum in einer halben Unze Wasser eingegeben, worauf keine Zeichen von Opiumvergiftung, eben so wenig Erbrechen eintraten. Dieselbe Dose des wässerigen Extractes brachte bei einem andern, ähnlichen Hunde in 20 Minuten Lähmung der hintern Gliedmaßen und bald darauf Erstarrung hervor. Am andern Tage war das Thier auf dem Wege der Besserung.

2. Ein kleiner Hund, der gefressen hatte, bekam 5 Gran Morphinum. Nach 10 Minuten erbrach er sich und gab kein Zeichen von Opiumvergiftung.

3. Bei einem starken Hunde von mittlerer GröÙe wurden 6 Gran Morphinum in wenig Wasser in das Zellgewebe des Schenkels gebracht. Nach 8 Minuten trat Erbrechen, Schläfrigkeit, schwankender Gang, aber geringe Störung der Gesundheit ein, und am andern Tage war das Thier genesen.

Da hiernach das Morphinum, wegen seiner schwachen Auflöslichkeit im Wasser, fast gar nicht auf den Organismus wirkte, so wurde es durch Auflösung in einigen Säuren in Salz verwandelt.

### *Versuche mit Morphinumsalzen.*

4. Um 11 $\frac{1}{4}$  Uhr wurden einem kleinen Hunde 6 Gran Morphinum in einer Drachme Essigsäure, die durch doppelt so viel Wasser verdünnt war, eingegeben. Nach 25 Minuten schienen die hintern Gliedmaßen etwas schwach, noch mehr nach 1 $\frac{1}{2}$  Stunde, doch ging das Thier ziemlich leicht. Um 6 Uhr Abends war es etwas schläfrig, klagte nicht, athmete ruhig, am andern Tage war es vollkommen besser.

5. Derselbe Versuch an einem schwächeren Hunde. Nach zwei Stunden waren die HinterfüÙe gelähmt, das Thier schien zu schlafen, wurde aber durch das leiseste

Geräusch zu vergeblichen Versuchen sich aufzurichten erweckt, worauf es wieder hinfiel und einschlief. Die Pupillen waren erweitert, der Puls langsam, das Athmen wenig beschwert, nach 8 Stunden stiefs das Thier klagende Laute aus und schien mehr angegriffen; am andern Morgen waren die Hinterfüsse nur noch etwas schwach und den Tag darauf war die Genesung vollendet.

6. Der Vergleichung wegen bekam ein kleiner Hund 6 Gran wässeriges Opiumextract in  $\frac{1}{2}$  Unze sehr schwacher Essigsäure. Die Erscheinungen waren genau wie bei 4.

7. Um 11 Uhr Morgens wurden einem kleinen Hunde in das Zellgewebe der innern Schenkelgegend 6 Gran Morphium in einer Drachme Weinessig eingespritzt. Nach 8 Minuten legte sich das Thier hin, das Athmen wurde schwer, die Muskeln schienen sehr erschlafft, fünf Minuten später schwankten die Hinterfüsse, das Thier gab einige Klaglaute von sich, ungeachtet es tief zu schlafen schien. Der geringste Stofs erweckte es und veranlasste ein schwankendes Gehen. Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunde kam Zittern des Kopfes, Erweiterung der Pupille, beträchtlich verminderte Bewegung des Herzens hinzu. Ekel, Erbrechen und Stuhlgang waren nicht vorhanden. Nach 7 Stunden war die Empfindlichkeit so gesteigert, dafs blofse Erschütterung der Luft plötzliche und unregelmässige Bewegungen verursachte. Am folgenden Tage war nur noch Schwäche der Hinterfüsse übrig, die auch in zwei Tagen völlig verschwand. Bei einem andern Versuche dieser Art verhielt sich alles ähnlich, nur ging die Fühllosigkeit bis zum Scheintode. Indessen war das Thier in 48 Stunden völlig hergestellt.

8. Derselbe Versuch an einem kleinen, sehr schwachen Hunde mit 12 Gran Morphium in Essigsäure. Nach 3 Minuten alle Zeichen von Opiumvergiftung, 6 Stunden später, starke Krämpfe, Klagetöne, Lähmung der Hinterfüsse. Am folgenden Morgen Anfang, am fünften Tage Vollendung der Genesung.

9. Zwölf Gran wässeriges Opiumextract in sehr schwacher Essigsäure wurde um 11 Uhr in das Zellgewebe des Schenkels eines kleinen starken Hundes gespritzt. Nach  $\frac{1}{4}$  Stunde Erbrechen, Lähmung der Hinter-

füße, eine Stunde darauf Wimmern, tiefes Athmen, nach 3 Stunden gereizter Zustand, fast beständiges Klagen, leichte Krämpfe. Am folgenden Morgen starker Schwindel, Abnahme der übrigen Symptome, am Ende des dritten Tages vollkommene Herstellung. Derselbe Versuch mit 6 Gran hatte ähnliche, nur schwächere Folgen.

10. Zwei Gran Morphium, in 1 Drachme sehr verdünnten Essigs aufgelöst, wurden in die Halsblutader eines starken und großen Hundes gespritzt. Nach 1 Stunde trat Schwäche der Hinterfüße ein. Zwei Stunden nachher verlor sich diese, und an demselben Tage war schon die Herstellung erfolgt. Ein weit kleinerer und schwächerer Hund bekam auf dieselbe Weise 2 Gran lange bereiteten Opiumextractes, ohne Vergiftungszufälle zu zeigen.

11. Da hiernach das Morphium weit stärker wirkte, so wurde einem kleinen, aber starken Hunde 1 Gran Morphium, in sehr verdünntem Weinessig aufgelöst, um 11 Uhr in die Halsvene gespritzt, Sogleich darauf allgemeiner, einige Momente dauernder Krampf, Lähmung der Hinterfüße, tiefe Erstarrung. Nach 15 Minuten waren diese Zufälle schwerer, um 5 Uhr fast ganz verschwunden, am folgenden Tage die Herstellung vollkommen. Ein ähnlicher Hund wurde durch die Einspritzung von 2 Gr. Morphium fast augenblicklich getödtet.

12. Zwei Gran frischbereiteten Opiumextractes in 2 Drachmen stark verdünnten Essigs wurden um 11 Uhr in die Halsvene eines kleinen starken Hundes gespritzt. Sogleich erfolgte Lähmung der Hinterfüße, Schlaf und Erschwerung des Athmens. Um 1 Uhr waren alle Zufälle fast ganz verschwunden.

Aus diesen Versuchen scheint sich zu ergeben: 1) das das in Essigsäure aufgelöste Morphium dieselben Zufälle als das wässerige Opiumextract hervorbringt, woraus zu folgen scheint, das dieses nur durch ein ähnliches Salz wirkt; 2) das indessen das essigsaure Morphium stärker als das wässerige Opiumextract wirkt. Allein man sieht leicht, das, wenn eine gleiche Gabe von beiden nicht gleich heftig wirkt, in dem Opiumextract sich außer dem Morphium zwei Säuren, der Extractivstoff u. s. w. befinden, wodurch nothwendig der Morphiumgehalt bedeutend vermindert wird. Sehr wahr-

scheinlich würde daher eine Auflöfung von 12 Gran Morphium in den Säuren, welche in die Zusammensetzung des Opiumextractes eingehen, eben so starke, selbst stärkere Wirkungen hervorbringen als dieselbe Menge in Essigsäure aufgelöstes Morphium. Das letztere würde nothwendig dann Statt finden, wenn die mit dem Morphium in dem Opiumextract verbundene Säure dasselbe nicht so vollkommen neutralisirte als die Essigsäure.

13. Um Mittag wurden in das Zellgewebe des Schenkels eines kleinen, starken Hundes 12 Gran Morphium in sehr verdünnter Schwefelsäure gespritzt. Nach 6 Minuten trat Lähmung der Hinterfüsse, Pupillenerweiterung, dem Anschein nach tiefer Schlaf, doch mit sehr leichter Erweckbarkeit, ein. Um 6 Uhr Abends fand Nachlass Statt, und am folgenden Tage Genesung.

14. Derselbe Versuch mit Salzsäure. Die Zufälle traten erst nach 2 Stunden durch Schwindel und bedeutende Schwäche in der hintern Körperhälfte ein, vermehrten sich in einer Stunde zu der Höhe wie bei 13, nahmen dann ab, so dafs am folgenden Tage die Genesung vollkommen war.

Hieraus geht bestimmt hervor, dafs diese beiden Säuren das Morphium stärker als die Essigsäure neutralisiren, weil die Zufälle leichter sind. Herr *Ridolphi* scheint zu irren, wenn er die Säuren als die besten Gegenmittel gegen das Morphium angiebt und behauptet, dafs man mehreren Thieren das essigsäure, salpetersäure und salzsäure Morphium ohne Schaden eingeben könne<sup>1)</sup>.

*Versuche mit dem, in Olivenöl aufgelösten Morphium.*

15. Sechs Gran Morphium, 10 Minuten lang mit einer Unze Olivenöl erwärmt, wurden um Mittag einem starken, grossen, nüchternen Hunde eingegeben. Nach 15 Minuten traten die gewöhnlichen Vergiftungszufälle ein und vermehrten sich bis zum Abend. Am folgenden Tage war die Herstellung erfolgt.

16. Um

1) *Brugnatelli Giorn. di fisica.* 1817.

16. Um 2 Uhr Nachmittags bekam ein junger, großer Hund 12 Gran Morphinum in einer Unze Oel. Nach 6 Minuten traten die heftigsten Zufälle und am andern Morgen um 6 Uhr der Tod ein. Der Darmkanal war gesund, das Herz durch schwarzes Blut ausgedehnt, die Lunge hie und da blaugefleckt und enthielt ein röthliches Serum; die Substanz und die Häute des Gehirns waren normal, nur die Venen desselben etwas blutreicher.

17. Dieselbe Dose wurde in das Schenkelzellgewebe eines sehr starken Hundes gespritzt. Nach einigen Minuten trat derselbe Zustand, nach 2 Stunden der Tod ein. Die wichtigsten Organe waren durchaus normal.

18. In die Halsvene eines kleinen Hundes wurde 1 Gran Morphinum in 1 Drachme Oel gespritzt. Nach 5 Minuten erfolgten Vergiftungszufälle, nach 1 Stunde der Tod. Bei einem andern Versuche mit 2 Gran Morphinum starb das Thier sogleich nach der Einspritzung. Die Oeffnung zeigte nichts krankhaftes.

Hieraus scheint sich zu ergeben, daß das Olivenöl die giftigen Wirkungen des Morphioms viel weniger neutralisirt als die vorerwähnten Säuren.

#### *Versuche mit einer Auflösung von Morphinum in Alkohol.*

Der Alkohol löst bei einem gewöhnlichen Wärmegrade so wenig Morphinum auf, daß eine solche Auflösung, mit vielem Wasser verdünnt, fast gar kein Morphinum enthält. Da aber die Hunde, nicht an Alkohol gewöhnt, selbst durch Alkohol in 10 Theilen Wasser verdünnt, berauscht werden, in der That nach meinen Versuchen eine schwache oder starke alkoholische Morphinumauflösung Vergiftungszufälle und den Tod in keiner schnellern Zeit hervorbringt als der gleich starke Alkohol allein, so wäre es nothwendig, eine sehr schwache Alkoholauflösung von Morphinum anzuwenden, und ich glaube mich daher zu dem Schlusse berechtigt, daß die Wirkung des in Alkohol aufgelösten Morphioms an *Hunden* nicht untersucht werden kann. Auch die *Ridolphi'schen* Versuche, der aber fälschlich daraus schließt, daß das Morphinum hierbei die Thiere getödtet habe, beweisen dasselbe. Bei dem, an Alkohol gewöhnten Menschen

aber verhält es sich unstreitig anders, und der Versuch von *Sertürner*, wo dieser in  $\frac{3}{4}$  Stunden  $1\frac{1}{2}$  Gran Morphinum in 1 Drachme Alkohol aufgelöst und in mehrern Unzen destillirten Wassers verdünnt, einnahm, scheint diese Meinung zu bestätigen. Die Haut röthete sich bald allgemein sehr merklich: es traten Schläfrigkeit und Schwindel, nach der letzten Gabe heftiger Magenschmerz und Neigung zur Ohnmacht ein. Hierauf wurden 5—6 Unzen starker Weinessig eingenommen, worauf Erbrechen, dann merkliche Beruhigung und vollkommene Herstellung erfolgte.

*Versuche mit dem wässerigen Opiumextract ohne Morphinum.*

19. Achtzehn Gran des, von Morphinum befreiten, in Essigwasser aufgelösten Extractes wurden abwechselnd in den Magen und das Schenkelzellgewebe mehrerer kleiner und schwacher Hunde gespritzt. Nur eine Stunde lang traten leichte Vergiftungszufälle ein, woraus sich überzeugend ergibt, daß das Morphinum der wirkende Stoff ist. Die geringen Zufälle rühren von der Unmöglichkeit her, durch Magnesia und Ammonium das Morphinum völlig aus dem wässerigen Opiumextract niederzuschlagen.

6. Ueber die Anwendung einiger Morphinumsalze in der Medicin, von *Magendie*. (Nouv. Journ. de Méd. T. I. p. 23.)

Wenn im Allgemeinen der Arzt bei Versuchen mit neuen Mitteln sehr vorsichtig seyn muß, so giebt es andererseits auch Fälle, wo er und der Kranke bei dergleichen Versuchen gleich interessirt sind. Jedem Arzte sind gewiss in den höhern Klassen unglückliche Geschöpfe mit lebhafter Einbildungskraft und gebildetem Verstande vorgekommen, welche ein chronisches Leiden langsam dem Tode entgegenführt. In den ersten Jahren werden sie nach und nach von verschiedenen Aerzten mit ver-



schiedenen Mitteln behandelt, wobei die Krankheit fortwährend zunimmt: hierauf wenden sich die Unglücklichen an Marktschreier, die, nachdem sie ihre prahlerischen Versprechen nicht erfüllt haben, gleichfalls den Abschied erhalten. Darauf kommen die Hausmittel, magnetische Curen u. s. w. an die Reihe, und endlich wenden sich die Kranken, von heftigen Schmerzen und andern schlimmen Zufällen gequält, wieder an den Arzt. Was soll dieser, nachdem schon Alles versucht worden, das Vertrauen zu Allem verloren gegangen ist, wählen? In einer solchen Lage befand ich mich kürzlich in Bezug auf ein Frauenzimmer von 24 Jahren, die seit 10 Jahren an einer Krankheit leidet, welche ich für ein Aneurysma der Brustaorta halte. Ich fand sie, nachdem sie den angegebenen Kursus durchgemacht hatte, von beständiger Schlaflosigkeit, heftigen Schmerzen in der Zwerchfellgegend und den untern Gliedmaassen, die zum Theil geschwunden sind, gequält. Anfangs wurde die Blausäure mit einigem Vortheil angewandt, nach 6 Wochen aber, weil sie angstvolle und ermattende Träume verursachte, ausgesetzt. Hierauf verfiel ich auf den Gebrauch der so narkotischen Morphiumsalze. Ich liess 4 Pillen bereiten, wovon jede  $\frac{1}{3}$  Gran des essigsauren Morphiums enthielt, deren die Kranke jeden Morgen und Abend eine nahm. Sie nahm am ersten Abend binnen  $\frac{1}{2}$  Stunde zwei, verfiel seit langer Zeit zuerst in einen ruhigen Schlaf von 3—4 Stunden, worauf sie zwar erwachte, sich übel fühlte, aber sogleich wieder einschlief. Dasselbe fand einigemal Statt. Um 6 Uhr Morgens erwachte sie, brach etwas Schleim und Galle aus, schlief nicht wieder ein, blieb aber in einem Zustande von Ruhe und Wohlfeyn, den sie lange nicht gekannt hatte. Da offenbar die Wirkung zu stark gewesen war, liess ich nun in 24 Stunden nur  $\frac{1}{3}$  Gran essigsauren Morphiums nehmen, welcher die gewünschtete Wirkung hervorbrachte. Seit 6 Monaten braucht die Kranke diese Pillen, die jede nur  $\frac{1}{8}$  Gran enthalten, mit grossem Nutzen, wobei es merkwürdig ist, dass die Wirkung sich nicht mindert, indem noch jetzt in 24 Stunden nicht mehr als 4 genommen werden können, ohne dass eine Unan-

nehmlichkeit, z. B. Erbrechen und heftiges Kopfweh, entstände. Salzsaures Morphinum, bei derselben Kranken angewandt, wurde bald unterlassen, weil selbst  $1\frac{1}{2}$  Gran einen sehr unbedeutenden Erfolg hatten. Schwefelsaures Morphinum steht zwischen beiden Salzen. Die Kranke braucht es abwechselnd oder in Verbindung mit dem erstern seit 4 Monaten. Vor 3 Wochen wollte ich der, nach einem Wechsel begierigen Kranken das gummöse Opiumextract geben, um die Wirkung desselben mit der der vorigen Mittel zu vergleichen. Da sie sich dagegen, als ihrer Erfahrung nach schädlich, erklärte, verordnete ich ihr das *Derosne'sche* wesentliche Salz, ohne daß sie die Beschaffenheit des Mittels kannte, fand aber in der That, daß  $\frac{1}{2}$  Gran in 24 Stunden genommen, heftigen Erethismus und Kopfschmerz hervorbrachte.

Auch in andern Fällen wurden nachher diese Substanzen mit bestimmtem Erfolg angewandt. So nimmt eine Dame, die an einem Scirrhus an der rechten Brust leidet, seit 2 Monaten in 24 Stunden  $\frac{1}{4}$  Gran essigsaures Morphinum, und die anfangs sehr heftigen und in kurzen Zwischenräumen wiederkehrenden Schmerzen sind seitdem bedeutend gemindert und seltner geworden.

## 7. Versuche mit der *Nux vomica*, der *Faba St. Ignatii* und der *Vauqueline* <sup>1)</sup>.

Herr *Pelletan* und *Caventon* entdeckten bei der Analyse der obigen Pflanzen ein Alkali, dem sie den Namen *Vauqueline* gaben. Es krystallisirt, ist weiß, unerträglich bitter, wenig auflöslich in Wasser, sehr auflöslich in Alkohol, und besteht aus Oxygen, Hydrogen und Carbon. Es stellt die blauen Pflanzenfarben her, und bildet, mit Säuren verbunden, in Wasser auflösliche Salze. Es ist höchst giftig und enthält die Ursache der tödtlichen Wirkungen der Samen, worin es vorkommt.

I. Ein Kaninchen starb 5 Minuten, nachdem ihm  $\frac{1}{10}$  Gran in den Schlund gebracht worden war, nachdem in 2 Minuten Krämpfe eingetreten waren.

1) Ebend., T. II. S. 359.

2. Ein halber Gran, in eine leichte Rückenwunde eines Kaninchens eingebracht, hatte in 1 Minute Krämpfe, in  $3\frac{1}{2}$  Minuten den Tod zur Folge.

3. Ein Atom Salpeterfäure wurde mit  $\frac{1}{4}$  Gran Vauqueline gesättigt. Die Auflösung schmeckte anfangs süßlich, bald darauf bitter und scharf. Ein Kaninchen starb in 4 Minuten daran.

4. Ein Kaninchen, dem der Vergleichung halber 1 Gran Morphium eingegeben wurde, bot gar keine krankhaften Erscheinungen dar.

5. Eben so wurde der Vergleichung halber mit der Picrotoxina, dem wirksamen Element von Menispermum Cocculus, einem Kaninchen 1 Gran hiervon eingegeben. Das Thier zeigte bald die Wirkungen des Giftes. Nach 8 Minuten waren die Hinterfüße gelähmt, nach  $\frac{1}{4}$  Stunde zeigten sich Krämpfe, die aber von den durch die Vauqueline verursachten verschieden waren. Der Tod erfolgte nach 38 Minuten. Zu bemerken ist, daß dieses Thier keinen Schrei aufstieß, was immer bei Anwendung der Vauqueline Statt fand.

Durch die unmittelbare Einreibung des kochenden Aethers auf die beiden in Anfrage stehenden Substanzen erhält man ein fettes Oel, womit gleichfalls folgende Versuche angestellt wurden.

1. Eine Katze bekam 2 Gran des fetten Oels der Ignatiushohne. Nach 4 Minuten starb sie, nachdem sie 3 Minuten lang den Starrkrampf gehabt hatte.

2. Eine andere starb in 10 Minuten nach denselben Zufällen, an derselben Gabe des fetten Oels der Nux vomica.

3. Ein Meerschweinchen zeigte keine Spur von Leiden, nachdem es nach und nach dieselbe Gabe des fetten Oels beider Substanzen bekommen hatte.

4. Kaninchen starben davon sehr bald unter denselben Zufällen als bei 1 und 2.

Um zu erfahren, ob die Vauqueline den Grund der Tödtlichkeit dieses Oeles enthält, wurde sie wiederholt und in der Kälte mit rectificirtem Aether behandelt. Dieser sonderte sehr bald jene Substanz ab, worauf das Oel selbst bei vielfachen Gaben ohne Wirkung blieb.

Auch das Extract jener Samen wurde geprüft.

1. Um 2 $\frac{1}{2}$  Uhr bekam ein Meerschweinchen 8 Gran des Extracts der Ignatiushohne, welches durch unmittelbare Einwirkung des Alkohols von 38 Gran gewonnen worden war, und das Oel und den Extractivstoff enthielt. Nach 15 Minuten traten leichte Anfälle von Starrkrampf ein, die nach 2 Minuten allmählich abnahmen, so daß sich nach einer Stunde das Thier wie vor dem Versuche verhielt. Die Wiederholung dieses Versuches mit einem andern Meerschweinchen gab ähnliche Resultate.

2. Ein Meerschweinchen, das 4 Gran des auf dieselbe Weise bereiteten Extr. nuc. vomicae bekam, erlitt nach  $\frac{1}{4}$  Stunde einen Anfall von Starrkrampf, war aber nach einer Stunde völlig hergestellt.

3. Einige Stunden nachher bekam es 8 Gran. Nach einer  $\frac{1}{4}$  Stunde hatte es einen heftigen Anfall von Starrkrampf, starb aber nach 1 $\frac{1}{2}$  Stunden.

4. Das Meerschweinchen Nr. 1. bekam 16 Gran Extr. fabae St. Ignat. Nach 10 Minuten bekam es die heftigsten Krämpfe, machte schnelle und sehr hohe Sprünge, und starb in 3 Minuten. Hiernach wirken das Extr. nuc. vomicae und fabae St. Ignatii auf dieselbe Weise, das letztere aber heftiger. Ferner ist eine starke Gabe davon erforderlich, um ein Meerschweinchen zu tödten. Dieselbe Gabe reicht hin, um Hunde, Katzen, Kaninchen und die stärksten Menschen umzubringen.

8. *Béclard* über eine allgemeine Umkehrung der Eingeweide. (Aus dem *Bullet. de la soc. médic. d'émulation* 1816. p. 328. und *Bullet. de la soc. philomat.* 1817.)

Eine Frau, an welcher alle Brust- und Unterleibseingeweide eine völlig verkehrte Lage hatten, war, 50 Jahr alt, an einem Lungenleiden gestorben. Nach *Sabatier* rührt die, sehr allgemein vorkommende Seitenkrümmung der Wirbelsäule, deren Wölbung sich auf der rechten, die Aushöhlung auf der linken Seite befindet, und die stärkere Verbiegung bei Buckligen nach der rechten Seite von der Anwesenheit des Aortenbogens in der obern und

linken Gegend der Wirbelsäule her, und wird durch das beständige Klopfen dieses Gefäßes bewirkt. Nach andern, namentlich *Bichat*, rühren diese Erscheinungen von dem häufigern Gebrauche der rechten Hand her, und bei Linkischen ist die Wirbelsäule, nach ihnen, nach der linken Seite gewandt. Ein Fall, wie der vorliegende, eignete sich sehr gut zu einer Entscheidung dieses Streites, allein sowohl hier, als in mehrern andern, von *Bichat* beobachteten, wo sich die Person des rechten Arms vorzugsweise bedient hatte, befand sich die Krümmung, wie gewöhnlich, auf der rechten Seite, und auch hier war daher im Leben wahrscheinlich die rechte Hand vorzugsweise gebraucht worden.

Aus den Fällen von allgemeiner Umkehrung der Eingeweide, in Verbindung mit dem Zustande mißgebildeter, buckliger und hinkender Personen, zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

- 1) Es giebt ursprüngliche Bildungsabweichungen.
- 2) Die seitliche Umkehrung stört die Gesundheit durchaus nicht.
- 3) Bei der Diagnose acuter Krankheiten ist sie zu berücksichtigen.
- 4) Wahrscheinlich kommt sie im Verhältniß wie 1:6000 vor.
- 5) Die gewöhnliche stärkere Anwendung und Ernährung des rechten Arms hängt nicht von dem unmittelbaren Eintritt des Blutes ab;
- 6) die Rechtsbeugung der Wirbelsäule hängt nicht von der Lage der Aorte, sondern dem Gebrauche des rechten Armes ab;
- 7) das Vorherrschen der Krümmung nach derselben Seite hat denselben Grund, oder entsteht aus Ungleichheit der Länge der obern Gliedmaassen. Diesem kann man noch zusetzen, daß es unnütz und schädlich ist, Kindern den Gebrauch der rechten Hand aufzudringen, und daß er denen, deren Wirbelsäule nach dieser Seite abzuweichen anfängt, zu unterlagen ist.

## 9. *J. F. Meckel* über einige seltene Bildungsabweichungen.

I. Kürzlich fand ich bei einem neugebornen Mädchen, die, soviel ich aus eigener und fremder Erfahrung schlie-

Isen kann, seltner und von mir, wenn ich gleich außerdem noch drei andere Fälle davon aufbewahre, noch nie selbst in einer Leiche angetroffene Abweichung der obern Hohlader, wobei sich die linke Schlüsselblutader nicht mit der rechten verbindet, sondern, linkerseits und unten in der Kreisfurche des Herzens vorlaufend, sich mit der großen Kranzader in den Vorhof öffnet. Außerdem waren trotz der sorgfältigsten Untersuchungen in keinem Theile des Gefäßsystems oder eines andern, Abweichungen zu entdecken, die Leber ausgenommen, an deren obern Fläche sich rechterseits ein ansehnlicher Fortsatz befand, was als Andeutung des thierähnlichen Zerfallens an beiden Stellen nicht uninteressant ist. Die frühern Fälle jener Abweichung habe ich in meiner pathologischen Anatomie nach ihren wichtigsten Beziehungen zusammengestellt: einen dem meinigen ganz ähnlichen hat kürzlich *Béclard* (Bull. de la fac. et de la soc. de Médec. Leroux J. de méd. T. 36. p. 115.) beschrieben.

2. Abweichungen des Brustbeins sind bekanntlich sehr gewöhnliche Erscheinungen, doch kommen einige derselben äußerst selten vor. Eine solche, wo die Handhabe aus zwei, ganz symmetrisch neben einander liegenden Knochenkernen bestand, habe ich früher (Beitr. Bd. 2.) beschrieben. Auf äußerlich ähnliche, doch dem Wesen nach verschiedene Weise ist ein Brustbein angeordnet, welches ich kürzlich bei einem Manne fand. Wie gewöhnlich, besteht es aus drei übereinander liegenden Theilen, allein die Handhabe ist verhältnißmäßig weit länger als gewöhnlich, und nimmt nicht bloß den Raum zwischen der ersten und zweiten, sondern jener und der dritten Rippe ein, so daß also ein Knochenkern, der gewöhnlich zur Bildung des Körpers verwendet wird, in sie hinüber gezogen wurde, eine Bildung, die nicht bloß ihrer Ungewöhnlichkeit, sondern auch der dadurch vergrößerten Aehnlichkeit zwischen oberer und unterer Körperhälfte wegen merkwürdig ist.

3. Zu den seltneren Muskelabweichungen, welche ich im verfloßnen Winter fand, gehört die auf beiden Seiten Statt findende Anwesenheit eines ansehnlichen, vom untern Theile des Wadenbeines entspringenden accessorischnen Zehenbeugers, dessen einfache Sehne sich von

aussen an die Sehne des gemeinschaftlichen langen Zehenbeugers heftet, eine Abweichung, die insofern merkwürdig ist, als sie 1) ein Streben des kurzen Zehenbeugers, nach dem Typus des tiefen Fingerbeugers am Brustgliede an den Vorderarm zu rücken; 2) eine Thierähnlichkeit darstellt, indem auch beim *Ai* der lange Zehenbeuger, wie gewöhnlich der stärkste Unterschenkelmuskel, mit zwei kurzen Köpfen vom untern Theile der beiden Unterschenkelknochen entspringt.

#### 10. Ueber einige seltene Bildungsabweichungen der Zähne.

Der erste Fall findet sich beschrieben von *Lemaire* in *Leroux's Journ. de Médec.* T. 36. p. 252 ff. Bei einem Mädchen von 16 Jahren fanden sich an dem rechten obern Eckzähne, der nur zur Hälfte ausgebrochen war, hinten und zur Seite drei von vorn nach hinten aneinander liegende, völlig von einander getrennte, weit kleinere, welche am Halfe entsprangen, ungefähr die halbe Länge der Krone hatten, von dem Verf. als aus eignen Keimen entstanden angesehen werden, wahrscheinlich aber wohl nur weit stärker als gewöhnlich entwickelte Auswüchse sind, wie man an den *keimtragenden Zähnen* (*Dentes proliferi*) findet.

Die folgenden Fälle beschreibt *Miel*. (Ebend. T. 40. p. 88 ff.) Bei einem Mädchen von 8 Jahren brachen die obern Eckzähne hervor, nahmen aber ihren Weg so, daß sie die vordern Milchbackzähne verdrängten. Nach fünf Jahren brach an der Stelle, welche die Eckzähne einnehmen sollten, auf der rechten Seite ein kleiner Backzahn hervor, der außerdem noch so invertirt war, daß sich die sonst äussere lange Spitze nach innen, die kurze nach aussen gewendet hatte. Der Vater des Mädchens zeigte eine ähnliche Anordnung. Der linke Milcheckzahn stand bis zum 20sten Jahre, wo er ohne Ersatz ausfiel. In einem zweiten Falle verhält es sich ganz auf dieselbe Weise. In einem dritten nahm der linke obere Backzahn die Stelle des äussern Schneidezahnes, dieser die seinige ein.

II. *B. Gibson* über die Wirkung der Färberöthe auf die Knochen. (Aus den Memoirs of the literary and philos. society of Manchester. Second Series. Vol. I. S. 146 — 164.)

Vielleicht giebt es keine auffallendere Erscheinung im Thierkörper als die Färbung der Knochen lebender Thiere, deren Futter Färberöthe zugesetzt wird, eine Thatfache, die bekanntlich zufällig durch *Belcher* entdeckt wurde. Das Resultat mehrerer Untersuchungen von ihm und *Morand* war, daß die Färbung sich schneller den Knochen junger, noch wachsender Thiere, als denen von ausgewachsenen mittheilte, indem die Knochen junger Tauben in 24 Stunden eine Rosenfarbe, in 3 Tagen eine Scharlachfarbe, die von erwachsenen erst in 14 Tagen die erstere annahmen. Die Färbung war desto stärker, je näher dem Herzen der Knochen lag, und wurde in seinem festen Theile am stärksten. Je länger die Fütterung fortgesetzt war, desto dunkler war die Färbung: sie wurde allmählich in dem Maasse heller als die Fütterung ausgesetzt wurde, und verschwand zuletzt ganz. Andere Pflanzenfarben, z. B. *Kampeschholz*, *Anchusawurzel*, *Kurkuma*, theilten den Knochen ihre Farbe nicht mit. Einige, von mir an jungen Tauben angestellte Versuche haben mir bewiesen, daß lange fortgesetzte Fütterung mit von *Kampeschholz* in Form eines Extracts die Knochen deutlich purpurn färbte. Die Farbe der *Kurkuma* scheint auf dem Wege durch die Assimilationsorgane verändert zu werden, indem der Koth von Thieren, welche sie in Menge genossen, beständig grün war, während sowohl *Kampeschholz* als Färberöthe im Kothe ihre vorige Farbe behielten. Safran verhält sich ganz anders, denn die Knochen einer Taube, welche ihn in großer Menge genoß, und deren Koth dadurch gefärbt war, fanden sich durchaus nicht gefärbt.

*Dühamel* bediente sich bald nachher dieses Einflusses der Färberöthe auf die Knochen, um die Art, wie dieselben in der Dicke wachsen, nachzuweisen. Da, nach seinen Beobachtungen, die Rinde durch eine Art von Absonderung das Holz in auf einander folgenden Lagen bildet, so glaubte er, daß auf ähnliche Weise



die Beinhaut sich allmählich in Knochensubstanz umwandle, und so durch Bildung concentrischer Blätter die Knochen an Dicke zunehmen. Dies zu beweisen, fütterte er einen Hahn einen Monat lang mit Färberöthe, liefs sie einen andern Monat lang weg, und gab sie darauf wieder. Nach Tödtung des Thieres glaubte er zwei rothe Schichten, welche eine weifse einschlossen, zu finden. Diese Versuche scheinen um so mehr seine Theorie zu begünstigen, als seine Genauigkeit im Beobachten bekänt ist, allein sie stehen selbst mit andern Versuchen von *Dühamel* in Widerspruch, wo z. B. die Knochen eines Hahns in 16 Tagen in ihrer Dicke eine Rosenfarbe, die einer Taube in 3 Tagen eine Scharlachfarbe annahmen. Bei eignen Versuchen fand ich eben so die Knochen junger Tauben in 24 Stunden durchaus rosenfarben. Diese, in sehr kurzer Zeit erfolgende vollkommne Färbung macht es höchst unwahrscheinlich, dafs das blättrige Ansehen in *Dühamel's* Versuchen von der Bildung rother und weifser Schichten herrührt, welche dem langen Zeitraum, in welchem die Färberröthe gegeben oder weggelassen wurde, entsprochen hätten. Wahrscheinlich entstand die Täufchung dadurch, dafs *Dühamel* die Verschiedenheit der Färbung, welche in den harten, dichtern Theilen des Knochens dunkler, in den lockeren heller ist, für ein blättriges Ansehen hielt.

Die Färbung der Knochen durch Färberöthe wurde kürzlich von *Macdonald* <sup>1)</sup> angewandt, um auszumitteln, wie schnell ein Röhrenknochen an der Stelle eines künstlich getödteten entsteht. Die Versuche wurden an jungen Tauben angestellt. Binnen drei Wochen war der neue Knochen vollkommen ausgebildet, ungeachtet sich in der Gallerte, welche den abgetödteten alten umgab, schon am dritten Tage nach der Zerstörung des letzten rothe Knochenkerne gebildet hatten. Dagegen war schon in sieben Tagen das ganze Knochen-system glänzend roth gefärbt. Erklärt man nun diese Veränderung der Farbe nach der gewöhnlichen Ansicht

1) *Diff. de necrosi et callo.* Edinb. 1795.

dafs der weisse Knochen aufgelogen, der rothe dagegen neuabgesetzt wird, so mufs man nothwendig schliessen, dafs das Knochenystem, während der zur Bildung des neuen Knochens erforderlichen Zeit dreimal erneuert wird. Dies ist schon wegen der Unwahrscheinlichkeit, noch mehr aber wegen der Beschaffenheit der Theile höchst verwerflich. Denn, schliessen wir aus den verschiedenen Graden des Gefäfsreichthums auf die Schnelligkeit des Lebensprocesses, so mufs der Behufs der Bildung des neuen Knochens vor sich gehende den, welcher in dem Knochenystem überhaupt Statt findet, bei weitem übertreffen.

Seit der Bekanntschaft mit der Röthung der Knochen durch Färberöthe, versuchte zuerst Herr Rutherford zu erklären, warum andere weisse Theile, z. B. Nerven, Knorpel, Beinhaut, nicht eben so gut dadurch gefärbt würden. „Wir haben, sagt er <sup>1)</sup>, in der Färbung der Knochen durch den Genufs von Färberöthe ein Beispiel einer besondern chemischen Anziehung, wie sie in vielen Fällen zwischen den Färbestoffen thierischer und vegetabilischer Substanzen und andern Körpern, besonders Erden, erdigen Salzen und Metalloxyden, Statt findet. Die Verwandtschaft der Färbestoffe zu diesen Körpern ist so grofs, dafs sie oft das Auflösungsmittel, worin sie sich befinden, verlassen, um sich mit ihnen zu verbinden, wobei jenes entfärbt, sie gefärbt werden. Auf dieser gegenseitigen Anziehung gründet sich der mannichfache Nutzen dieser Körper als Beizmittel, wodurch die Farben auf Zeuch fixirt werden; ferner die unter dem Namen von *Lake* bekannten Farben, welche Niederschläge von Färbestoffen mit den verschiedenen Beizmitteln, als ihren Grundlagen, sind. Die Färbung der Knochen eines lebenden Thieres durch Färberöthe entspricht in jeder Hinsicht der Bildung dieser *Lake*. Der Färbestoff der Färberöthe geht unzersetzt durch die Bereitungsorgane in das Blut, und wird in dem Blutwasser aufgelöst, dem er in der That, wenn er in reichlicher Menge eingenommen wird, eine merklich rothe Farbe mittheilt. *Im Blute aber fin-*

1) Bei Macdonald a. a. O.

„det sich immer, und namentlich aufgelöst im Blutwasser, eine Menge Knochenerde, phosphorsäurer Kalk, und nach Erforderniß der Bedürfnisse des Thieres abgesetzt zu werden. Der phosphorsaure Kalk aber ist für die Färberröthe ein vorzügliches Beizmittel, mithin sehr geeignet, eine Grundlage für den in ihr enthaltenen Färbestoff abzugeben: bei diesen Versuchen vereinigen sie sich daher im Zustande einer glänzendrothen Lake, und so entsteht die Färbung der Knochen. Die Richtigkeit hiervon ergibt sich aus mehreren Versuchen. Setzt man zu einer Auflösung von Färberröthe in destillirtem Wasser etwas salzsauren Kalk, so entsteht keine Veränderung, fügt man aber zu dieser Mischung eine Auflösung von phosphorsäurem Natron, so tritt sogleich eine doppelte Verwandtschaft ein. Die Salzsäure, welche sich mit dem Natron verbindet, bleibt im Wasser aufgelöst, während sich die, dadurch frei gewordene Phosphorsäure mit dem Kalk verbindet, und phosphorsäuren Kalk oder Knochenerde bildet. Diese, als im Wasser unauflöslich, fällt zu Boden, reißt aber den Färbestoff zugleich mit sich fort, indem sie sich im Augenblick ihrer Entstehung damit verbindet. Hieraus erklärt sich jeder, auf den ersten Anblick auffallende Umstand.“

Nach Herrn Rutherford's Darstellung färben sich also, wie alle Physiologen glauben, die Knochenbestandtheile, ehe sie aus dem Blute abtreten; dagegen ist es, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, wahrscheinlich, daß sich die schon gebildeten Knochen, völlig unabhängig von ihrem Ernährungsproceß, während des Genusses der Färberröthe färben und nachher wieder entfärben. Schon vor der Bekanntschaft mit dem Einflusse der Färberröthe bestand die Meinung, daß ein beständiger Stoffwechsel auch in den festen Theilen Statt finde, der sich u. a. auf die vollständige Erweichung von Knochen in Krankheiten, die Erzeugung neuer an der Stelle von alten, das schnelle Verschwinden und Entstehen vom Fette, die allmähliche Veränderung der Flüssigkeiten, der Haare und Nägel gründete. Allein, meiner Meinung nach, bedient man sich der Farbenveränderung der Knochen fälschlich als eines Beweismittels für diesen übrigens richtigen Satz, indem man die Thatfache un-

richtig erklärt. In der That steht die Schnelligkeit dieser Veränderung im geraden Widerspruche mit der Langsamkeit der übrigen Functionen der Knochen. In der, bei Herrn *Macdonald's* Versuchen zur Wiedererzeugung eines Knochens erforderlichen Zeit würden, wenn jene Farbenveränderung auf die gewöhnliche Weise richtig erklärt wäre, die Knochen desselben Thieres mehrmals erneuert werden. Daber versuche ich eine andere Erklärung, welche nicht denselben Einwürfen ausgesetzt ist, und durch vergleichende Versuche bedeutend unterstützt wird.

*Dühamel* bemerkte, daß Knochen von Thieren, welche durch Färberöthe dunkel gefärbt waren, durch langen Aufenthalt in der Luft ihre Farbe verloren und wieder weiß wurden. Durch diese Thatfache wurde ich zu einer einfachen Erklärung des wahren Hergangs geleitet. Ich vermuthete, daß, wenn irgend einer der Bestandtheile des Blutes eine stärkere Verwandtschaft zum Färbestoff der Färberöthe hätte als der phosphorsaure Kalk, dieser seine Farbe in Folge derselben verlieren könnte. Um dies, so viel als möglich, durch Versuche zu erweisen, setzte ich eine Drachme von, wie in Herrn *Rutherford's* Versuchen gefärbtem phosphorsauren Kalk  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei einer Temperatur von  $98^{\circ}$  der Einwirkung von 2 Unzen frischen Blutwassers aus. Hierbei farbte sich das Blutwasser allmählich roth, während sich der phosphorsaure Kalk in demselben Verhältniß entfärbte. Bei einem vergleichenden Versuche wurde eine gleiche Menge phosphorsauren Kalks unter denselben Umständen der Einwirkung von destillirtem Wasser ausgesetzt, allein hierbei fand keine Veränderung Statt. Die Bekanntschaft mit dieser starken Verwandtschaft des Blutwassers zum Färbestoffe giebt eine leichte und einfache Erklärung der Wirkung der Färberöthe auf die Knochen, nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft, an die Hand.

Wird Färberöthe unter das Futter eines Thieres gemischt, so wird das Blut damit überladen und theilt dem in den schon gebildeten Knochen enthaltenen phosphorsauren Kalk das Uebermaafs des Färbestoffs mit, da es durch dieselben strömt und sie durchaus befeuchtet. Sobald aber keine Färberöthe weiter eingenommen wird

und das Blut durch die Ausfonderungen von dem Färbestoffe befreit wird, so entzieht das Blutwasser, vermöge seiner stärkern Verwandtschaft, allmählich dem phosphorsauren Kalk allen Färbestoff und die Knochen bekommen ihre natürliche weisse Farbe wieder. Kurz, die Knochen werden zu einer Zeit durch den Färbestoff gefärbt, zu der andern durch das Blutwasser gebleicht.

Indem ich die Art, wie die schon gebildeten Knochen zu der einen Zeit den Färbestoff der Färberöthe aufnehmen, und ihn zu der andern fahren lassen, zu erklären suche, will ich keinesweges behaupten, daß der phosphorsaure Kalk nicht während seiner Auflösung im Blutwasser, oder während seiner Abscheidung aus demselben, um in die Zusammensetzung der Knochen einzugehen, eine ähnliche Farbe annehme. Diese Thatfache ist unbestreitbar. Indessen habe ich kürzlich bei einigen, mit einer Henne während des Eierlegens angestellten Versuchen gefunden, daß, während eine ansehnliche Menge Färberöthe mit dem Blute kreift, der Schale nur eine sehr schwache Färbung mitgetheilt werden kann. Diese ist in der That so schwach, daß sie nur einem gewöhnlichen Ei gegenüber merklich ist, weshalb unstreitig die Färbung der Eierschale durch den Genuß von Färberöthe gelaugnet worden ist. Betrachtet man diesen Grad der Färbung als ein Prüfungsmittel für die Menge des Färbestoffes, welchen der phosphorsaure Kalk in der Zeit seiner Abfonderung aus dem Blute anzieht, so ergiebt sich hieraus ein anderer wichtiger Grund gegen Herrn *Rutherford's* und der übrigen Physiologen Theorie, indem nach dieser Thatfache die Knochen sich nur äußerst schwach röthen mußten. Aus der chemischen Verwandtschaft erklärt, hört also diese Thatfache auf, eine Stütze der Meinung zu seyn, daß ein fortwährender Stoffwechsel Statt findet, in der That aber ist es ein Glück für diese auf anderweitige feste Stützen wohl begründete Meinung, daß diese einfache Erklärung aufgefunden wurde, indem die Schnelligkeit des Stoffwechsels in den Knochen, welche aus der gewöhnlichen Erklärungsweise folgt, Physiologen ein Räthsel seyn mußte.

## Erklärung der Kupfertafel.

### Vierte Tafel.

(NB. *Vorn* bedeutet durchgängig das Kopf-Ende, *oben* die Rückenfläche. Die Abbildungen sind, ausser wo das Gegentheil bemerkt ist, in natürlicher Grösse.)

**Fig. 1.** Die Knorpel aus *Sepia officinalis* und *Loligo vulgaris*.

- A.** Kopfknorpel aus *S. officin.* von oben und vorn.
- a.* vordere Oeffnung des Kanals für die Speiseröhre.
  - b. b.* foramina optica.
  - c. c.* Knorpelblätter, welche die Augenhöhlen von vorn schliessen, (nach *Meckel* Oberkiefer).
  - d.* Knorpel der in der Basis der Füsse verborgen liegt, (nach *Meckel* Unterkiefer).
  - e. e.* Hintere Wand der Augenhöhlen.
  - f.* Oberer Theil des Knorpelringes, welcher das Gehirn bedeckt.
- B.** Knorpelscheibe, welche über der Speiseröhre liegt, aus *S. officin.*, (nach *Meckel* Wirbelbogen).
- a. a. a.* Vorderer,
  - b. b. b.* Hinterer Rand.
  - c.* Mittlere Furche.
- E.** Derselbe Theil aus *Loligo vulgaris*.
- a. b.* Wie in B.
  - c.* Die aus zwei Cylindern bestehende Mittel-Erhäbenheit.
- C.** Flossenknorpel der linken Seite von aussen, aus *S. officin.*
- a.* Vorderes Ende. *b. c.* Hinterer, *a. b.* oberer, *a. c.* unterer Rand.

**D.** Der-

D. Derselbe der rechten Seite von innen.

a. b. c. Wie in C.

F. Rechter napfförmiger Knorpel in der Basis des Trichters, aus *S. officina*, von unten.

a. a. Nach aufsen umgeschlagener Rand.

b. Napfförmige Vertiefung.

G. Derselbe Theil aus *Loligo*. a. b. wie in F.

Fig. 2. Theile der Wirbelsäule von *Petromyzon fluviatilis*.

A. Knorpelrohr aus dem vorderen Theile der Wirbelsäule, mit den rippenförmigen Anhängen vom 2ten bis 4ten Kiemenloche, von der rechten Seite.

a. Stelle, wo das Knorpelrohr vorn abgeschnitten ist.

b. Stelle, wo es hinten abgeschnitten ist.

c. c. c. c. Wirbelbögen der rechten Seite.

d. Brustbein.

e. e. e. Ursprung der Rippen vom Knorpelrohre mit einer gespaltenen Wurzel.

f. Freier, zu den Muskeln gehender Fortsatz.

g. g. g. Kiemenlöcher, welche nach hinten von den Rippen, nach oben von dem Verbindungs-knorpel der Rippen, h, nach unten und vorn von einem aufsteigenden Knorpelaste umschlossen werden.

B. Stück des Knorpelrohres aus dem mittleren Theile des Schwanzes.

a. b. c. Wie in A. d. Gefäßkanal.

C. Durchschnitt eines *P. fluviatilis* im vorderen Theile des Schwanzes.

a. Knorpelrohr.

b. Mit Gallerte angefüllte Höhle desselben.

c. Rückenmark.

d. Wirbelbogen.

e. Gallertschicht, welche das Rückenmark bedeckt.

f. Außere Muskelschicht.

g. Innere Muskelschicht.





- i. Stelle, wo die abgeschnittenen Schulterknochen mit ihm verwachsen sind.
- k. Das den Querfortsätzen entsprechende Knorpelblatt, welches im hintern Theile des Halswirbelstücks weit schmaler als vorn (*d*) ist.
- l. l. Die abgefonderten Wirbelbögen, auf der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper aufliegend.
- m. m. Die Dornfortsätze, welche zwischen die obern Enden der Wirbelbögen eingeschoben sind.
- n. Erster,
- o. Siebenter Rückenwirbel,
- p. p. Rippen.

B. Die 6 ersten Schwanzwirbel von der linken Seite ( $\frac{1}{4}$  der natürlichen GröÙe).

- a. Körper des ersten,
- b. Körper des sechsten Schwanzwirbels.
- c. Rückenmarkkanal.
- d. Gefäßkanal.
- e. e. Mittlere, an der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper sitzende, obere Bögen (*l* in Fig. 4. A.)
- f. f. Knorpelblätter, welche zwischen den vorigen von jedem Wirbelkörper aufsteigen, und sich mit den, ihnen entgegenkommenden oberen Zwischenstücken, *f'*, (*m* in Fig. 4. A.) verbinden.
- g. Untere Bögen und Dornfortsätze.

Fig. 5. Theile der Wirbelsäule von *Squalus Catulus* L.

A. Die letzten Rücken- und ersten Schwanzwirbel.

a. b. Die sechs letzten Rückenwirbel.

c. Der dritte Schwanzwirbel.

d. Rückenmarkkanal.

e. e. Obere Bögen, welche jedem Wirbelkörper allein zukommen.

- f. f.* Mittlere, an der Verbindungsstelle je zweier Wirbelkörper sitzende Bögen.
- g. g.* Doppelte Bögen der beiden letzten Rückenwirbel.
- k.* Unterer und vorderer Theil der ersten Rückenflosse.
- i. i.* Die beiden letzten Rippen.
- k. k.* Die unteren Bögen der Schwanzwirbel.
- l. l.* Weichere Knorpelmasse, welche die Wirbel umschließt.
- B.** Längendurchschnitt des 6ten — 9ten Rückenwirbels.
- a. a.* Die trichterförmig ausgehöhlten Verbindungsfächen der Wirbelkörper.
- b. b.* Die Scheidewände, welche den vorderen und hinteren Trichter jedes Wirbels trennen.
- c. c. c.* Wirbelbögen.

Fig. 6. Wirbelsäule von *Orthogoriscus Mola*.

- A.** Der vierte Rückenwirbel von der Seite.
- a.* Vordere,
- b.* hintere Verbindungsfläche des Wirbelkörpers.
- c.* Rückenmarkkanal.
- d.* Wirbelbogen.
- B.** Die 11 letzten Wirbel mit der Rücken-, After- und Schwanzflosse. ( $\frac{1}{18}$  der natürlichen Größe.)
- a. a.* Wirbelkörper.
- b.* Rückenmarkkanal.
- c. c.* Obere Dornfortsätze, welche nur in ihrem oberen Theile getrennt sind, in dem größeren unteren eine zusammenhängende Wand bilden.
- d. d.* Untere Dornfortsätze.
- e.* Mittlerer Theil, wo sie mit den ihnen entgegenkommenden Flossenträgern zu einem Blatte verschmolzen sind.

- f. f. Afterfloßenträger.
- g. Afterfloße.
- h. Rückenfloße.
- i. Schwanzfloße.
- k. k. Schwanzfloßenträger.

Fig. 7. Wirbelsäule von *Hippocampus vulgaris*.

- A. Sechster Rückenwirbel, in Verbindung mit den Panzerstücken, von vorn.
  - a. Wirbel.
  - b. b. Rückenschuppen.
  - c. Obere,
  - d. untere Seitenschuppe.
  - e. Brustschuppe.
  - f. Kanal für die Rückenmuskeln.
  - g. Bauchhöhle.
- B. Der vierte Wirbel, mit den einzelnen Panzerstücken; (vierfach vergrößert).
  - a. Vordere,
  - b. hintere Fläche des Wirbelkörpers.
  - c. Rückenmarkkanal.
  - d. d. Querfortsätze.
  - e. Rückenschuppe der linken Seite von außen.
  - e\*. Vorderer Verbindungsfortsatz.
  - f. Rückenschuppe der rechten Seite von innen.
  - g. g. Obere Seitenschuppen.
    - a. Vorderer,
    - β. hinterer,
    - γ. oberer,
    - δ. unterer Verbindungsfortsatz.
  - h. h. Untere Seitenschuppen.
    - a. β. γ. δ. wie bei g.

C. Sechster Rückenwirbel von der Seite; (vierfach vergrößert).

- a. Hinterer,
- b. vorderer Verbindungsfortsatz der Rückenschuppe.
- c. Hinterer,
- d. vorderer Verbindungsfortsatz der obern Seitenschuppe.
- e. f. Dieselben der unteren Seitenschuppe, und
- g. h. der Brustschuppe.

Fig. 8. Rücken- und Schwanzwirbel von *Syngnathus Acus*; (vierfach vergrößert).

A. Rückenwirbel von der Seite.

- a. Vordere,
- b. hintere Fläche des Wirbelkörpers.
- c. Querfortsatz.
- d. d. d. Die einzelnen durch Zwischenräume, e. e. e. getrennten Wurzeln des Bogens.
- f. Dornfortsatz.

B. Erster Schwanzwirbel von der Seite.

- a. b. c. d. wie in A.
- e. e. e. e. e. Die fünf Dornfortsätze, auf welchen fünf Strahlen der Rückenflosse sitzen.
- f. Der untere Bogen und Dornfortsatz.

Fig. 9. Die II hinteren Wirbel von *Ostracion trigonus*.

I—5. Fast unbeweglich verbundene, innerhalb des Koffers gelegene Wirbel. 5—II. Frei bewegliche Wirbel.

- a. Wirbelkörper.
- b. Bogen.
- c. c. Obere Dornfortsätze, an welche sich die Flossenträger der Rückenflosse anlegen.

- d. d. Untere Dornfortsätze, welche den hinteren Theil der Aterflosse tragen.
- e. Gelenkfläche des letzten Schwanzwirbels für die Schwanzflossenstrahlen.

Fig. 10. Der vierte und fünfte Rückenwirbel aus *Lophius piscatorius*, von der Seite.

- a. Vordere Gelenkfläche des vierten Wirbels.
- b. b. Wirbelbögen und Dornfortsätze.
- c. c. Obere,
- d. d. untere Gelenkfortsätze.
- e. Zwischenwirbelloch.
- f. f. Die jedem Wirbel eigenthümlichen, zum Rückenmarkkanal führenden Löcher.

Fig. 11. Der achte Rückenwirbel aus *Cyclopterus Lumpus*, von der Seite.

- a. Vordere,
- b. hintere Verbindungsfläche.
- c. Wirbelbogen.
- d. Rudiment des unteren Bögens.
- e. Loch, welches zum Rückenmarkkanal führt.

Fig. 12. Theile der Wirbelsäule von *Thynnus vulgaris*.

A. Der 20 — 26ste Wirbel.

- a. Wirbelkörper des 20sten Wirbels.
- b. Rückenmarkkanal.
- c. c. Vordere,
- d. d. hintere Gelenkfortsätze.
- e. e. Querfortsätze.
- f. f. Untere Dornfortsätze.
- g. g. Gabelförmige Anhänge derselben, welche den Gefäßkanal zum Theil bilden.
- h. h. h. Gefäßkanal.

- B. Die letzten Schwanzwirbel mit der Schwanzflosse.
- a. Ein Theil des, aus mehrern verwachsenen Wirbeln bestehenden 26sten Schwanzwirbels.
  - b. c. d. Der 27ste, 28ste und 29ste Schwanzwirbel.
  - e. e. Mittlere breite Schwanzflossenstrahlen, welche den Schwanzflossenträgern der übrigen Fische entsprechen.

Fig. 13. Zweiter Schwanzwirbel von *Proteus anguinus*.

A. Von vorn. B. von der Seite.

- a. Wirbelkörper.
- b. Rückenmarkkanal.
- c. Gefäßkanal.
- d. Unterer,
- e. oberer Dornfortsatz.
- f. Querfortsatz.
- g. Vorderer Gelenkfortsatz.

Fig. 14. Doppelter Bauchspeicheldrüfengang zu S. 403.

Fig. 15. Vorrichtung zur Transfusion zu S. 441. 1) Die Spritze u. s. w. 2. u 3) Der Bau des Hahnes.

A. a. b. Unterer Theil der Spritze.

A. D. B. (2.) Röhre, wodurch das Blut ausgetrieben wird, während A. D. C. verschlossen ist.

A. D. C. (3.) Röhre, wodurch das Blut eintritt, während A. D. B. verschlossen ist.

Die Veränderung wird durch eine Viertelswendung des Hahnes D. (1.) hervorgebracht.

14.

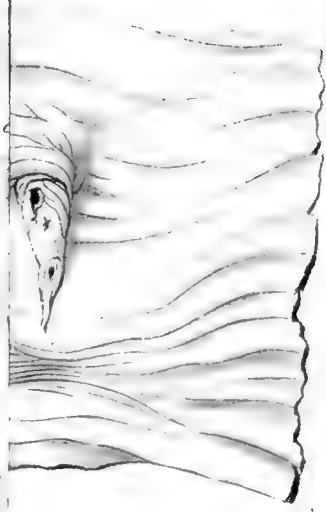


Fig. 15.

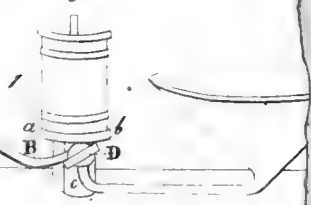


Fig. 9.

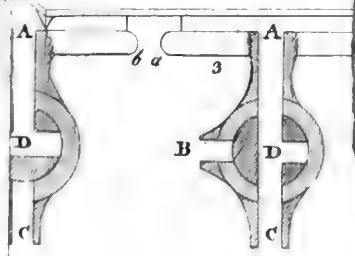




Fig. 1.

Fig. 2.

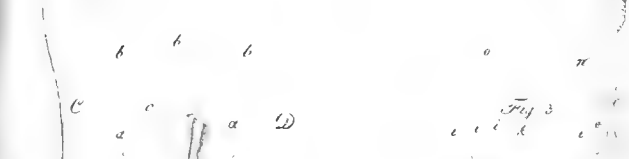


Fig. 3.

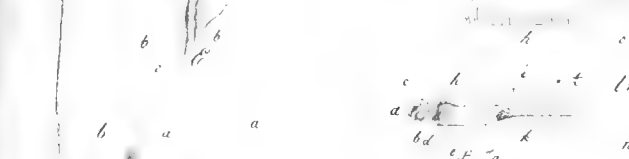


Fig. 4.

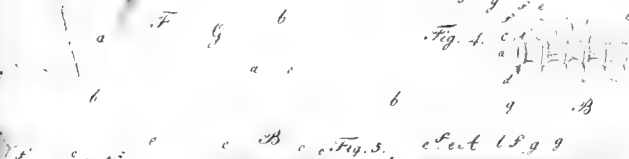


Fig. 5.

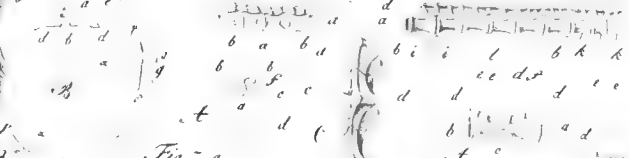


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

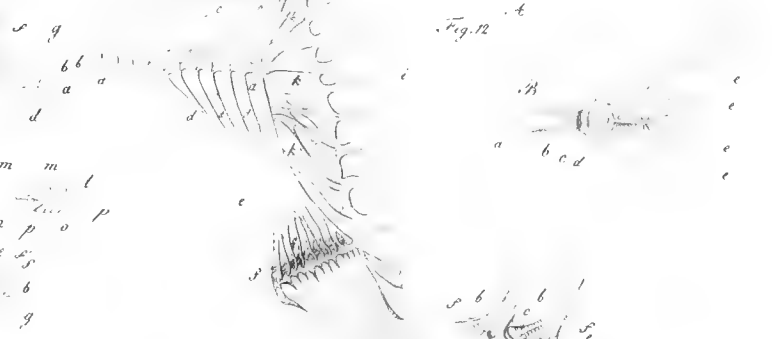


Fig. 9.



Fig. 10.

Fig. 11.



Fig. 11.

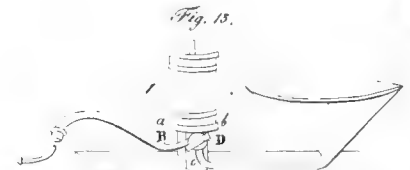


Fig. 12.

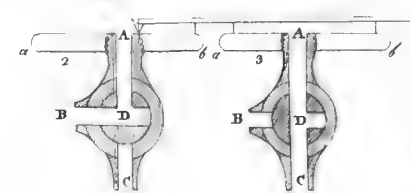


Fig. 13.

Merkele. Cont. 43. B 6

L. F. Schwiner 22



## I.

Ueber die Veränderungen, welche einige Stoffe in dem Körper sowohl hervorbringen als erleiden, wenn sie in die Bauchhöhle lebender Thiere gebracht werden. Von Prof. EMMERT und Dr. HOERING.

Wiewohl es für Physiologie und Pathologie gleich wichtig ist, das Verhalten der einzelnen organischen Systeme gegen fremde, mit ihnen in Berührung gebrachte, Stoffe zu kennen, so sind doch die bisherigen Untersuchungen hierüber sehr mangelhaft, und beschränken sich fast bloß auf das äußere und innere Hautsystem. Diese Betrachtung veranlaßte vor mehr als einem Jahre eine Reihe von Versuchen, welche ich hier mittheile. Diese Versuche sind alle, bis auf einige wenige, von Herrn Dr. Höring, einem meiner vorzüglichsten Schüler, angestellt und in dessen „*Diss. inauguralis medico-chirurgica, sistens experimenta de mutationibus, quas materiae in cavum peritoneae animalium ingestae, tum in corpore efficiunt, tum ipsae subeunt.*“ Tubingae November 1817. bekannt gemacht worden. Ich selbst habe an diesen Versuchen keinen andern Antheil, als daß ich Herrn Dr. Höring bei Anstellung derselben vorzüglich mit meinem Rathe behülflich war. In den-

selben wurde da, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt wird, immer die Bauchhöhle in der weissen Linie geöffnet, nach dem Einbringen der zu untersuchenden Stoffe, die Wunde mit Hülfe einiger zugleich durch die Haut, Muskeln und das Bauchfell gezogenen Hefte geschlossen und nachher die Thiere sich selbst überlassen.

*Emmert.*

§. I. 1) Einer erwachsenen Katze wurden durch eine kleine Bauchwunde, links neben der weissen Linie, zwei Quentchen frisches erkaltetes Blut von einem Kalbe eingespritzt. Sie schrie während des Einspritzens und nach demselbigen einigemal heftig, freigelassen war sie ganz ruhig und wurde bald wieder munter; da sie von dieser Zeit an nichts widernatürliches an sich wahrnehmen liess, so ward sie am neunten Tage getödtet. Bei der Untersuchung fanden wir in der äufsern Wunde etwas Eiter, die Hautwunde war geschlossen, aber die Muskelwunde klaffend. In ersterer lag etwas Netz, das den Magen und die Milz etwas nach rechts zog, über die Wunde her hatte sich etwas lockere Narbensubstanz gebildet, aber das Bauchfell hörte scharf abgeschnitten an den Rändern der Wunde auf. Ueberhaupt bemerken wir, um Wiederholung zu vermeiden, dass die Muskelwunden in den meisten unserer Versuche klafften, blofs zellstoffartig Narbenmasse enthielten, und die Fäden, wenn sie auch genug Fleisch gefasst hatten, doch gewöhnlich ausgerissen waren und die Stiche eitereten. Beinahe immer hatte sich das Netz in die Wundspalte der Muskeln und in die Einstiche von den Nadeln gelegt und war immer, nach Ablauf einiger Tage, damit verwachsen. Auch fanden wir in keinem der Versuche das Bauchfell reproducirt. Vom Blute konnten wir keine Spur in der Bauchhöhle finden. Alle Eingeweide waren natürlich.

2) Denselben Versuch wiederholten wir an einer jungen, halb erwachsenen Katze mit derselben Menge von Kalbsblut und mit demselben Erfolg: sie liefs fünf Tage hindurch nichts widernatürliches wahrnehmen, und da wir sie am sechsten Tage tödteten und untersuchten, fanden wir alle Eingeweide gesund und in der Bauchhöhle keine Spur von dem eingespritzten Blute.

3) Einem sehr grossen alten Kater wurden  $3\frac{1}{2}$ —4 Quentchen frisches, so eben aus der Hals-, Blut- und Schlagader eines Hundes gelassenes Blut in die Bauchhöhle eingespritzt. Er schrie bei dem Einspritzen sehr. Da er drei Tage hindurch nichts widernatürliches wahrnehmen liefs, so tödteten wir ihn am vierten Tage, und fanden bei der Untersuchung einen Theil vom Netz in zwei Klumpen in der Wunde liegend, die letztere nicht geschlossen; das Netz selbst sah verdorben aus. In der Bauchhöhle fanden wir eine blutige Flüssigkeit, die dunkel wie aufgelöstes venöses Blut war, beim Stehen an der Luft zum Theil gerann und ganz wie geronnenes Blut ausah, sie enthielt sehr wenig Blutkugeln und Faserstoff, und reagirte nicht sauer. Magen und Gedärme waren gesund; die Bauchspeicheldrüse zeigte eine Menge kleiner Knoten, wie Drüsen, das Gekrös viele angeschwollene Drüsen und die Leber viele weisse Körner in ihrer Substanz; es scheint diesem nach, die Katze habe an Scropheln gelitten, eine Krankheit, die bei Hausthieren bekanntlich nicht selten ist, und von der man fast bei allen wilden Thieren, die längere Zeit vor ihrem Tode in der Gefangenschaft lebten, unverkennbare Spuren, sowohl in den drüsigen und serösen Organen, als in den Knochen antrifft. Die übrigen Eingeweide waren gesund, nur die Lungen viel weisser als gewöhnlich.

Aus diesen Versuchen erhellt, daß eine ziemlich große Menge von Blut, das in die Unterleibshöhle gelangt, ohne auffallende krankhafte Veränderungen im Körper überhaupt und im Unterleib insbesondere zu erregen, eingefogen werden könne und daß die Einfangung ziemlich schnell vor sich geht. Auch scheint aus dem dritten Versuch hervorzugehen, daß das Blut vor seiner Einfangung eine Auflösung oder Art von Verdauung erleidet.

§. 2. Einem erwachsenen Kater wurde eine halbe Unze frische Kuhmilch in den Unterleib eingespritzt, er litt davon keine bemerkliche Veränderung, nur verhielt er sich den Mittag über ziemlich ruhig, lag meistens; allein auch dieses verlor sich den andern Tag, und da er 8 Tage hindurch nichts krankhaftes an sich wahrnehmen liefs, so wurde er zu einem andern Versuch benutzt.

Aus diesem Versuch folgt, daß eine ziemlich große Menge von Milch ohne bedeutenden Nachtheil in der Bauchhöhle ertragen und von derselben eingefogen wird, ferner ergiebt sich aus diesem und den in dem vorigen Paragraphen erwähnten Versuchen, daß das bloße Oeffnen der Bauchhöhle, das Einbringen von Stoffen und nachherige Verschliessen derselben von den Thieren, wenigstens unter günstigen Umständen, öfters ertragen wird.

§. 3. Um nun auch zu erforschen, welche Veränderung feste, todte, thierische Stoffe, die in die Bauchhöhle gebracht werden, erleiden und im Körper hervorbringen, so wurde einem Kaninchen ein Loth, in mehrere große Stücke zerschnittenes, Fleisch und einem andern zwei Quentchen davon in die Bauchhöhle gebracht; ungeachtet nun beide hievon keine bemerkliche Störung ihrer Verrichtungen erlitten, so starb doch das erstere nach vierzehn Stunden, das letztere

nach sechs und dreißig Stunden. Bei dem erstern klebte das Fleisch schon ziemlich fest an die Gedärme durch Fäden von ausgeschwitzter plastischer Lymphe an, und die Gedärme waren an den Stellen der Adhäsion ganz rauh, auch in der Umgebung hatte sich schon etwas plastische Lymphe ergossen. Die übrigen Eingeweide, denen das Fleisch nicht anhing, eben so das Bauchfell, waren im natürlichen Zustande. Bei dem zweiten Kaninchen klebte das Fleisch fest an einem Theil des Dickdarms an, und an dieser Stelle des Darms fanden sich in der ergossenen, halb geronnenen Lymphe viele kleine rothe Punkte als Zeichen von anfangender Gefäßbildung. Ein käsigter Stoff war nicht bloß an der Stelle, welcher das Fleisch anklebte, sondern auch noch in deren Nähe auf den Gedärmen ergossen, er reagirte deutlich sauer, während die Bauchfellsflüssigkeit wie ein Alkali die Pflanzenfarben veränderte. In der übrigen Bauchhöhle fand sich etwas von einem röthlichen Serum. Das Fleisch selbst hatte, ungeachtet es saftreicher schien, doch vier Gran an Gewicht verloren, zeigte eine blafsgraue Farbe und war mürbe und weich.

Da diese Thiere so bald starben, so wiederholten wir diesen Versuch an einem erwachsenen Dachshund, und brachten ihm zwei Quentchen rohes Hammelfleisch, in mehrere Stücke getheilt, in die Bauchhöhle ein. Die Zufälle, welche er hievon erlitt, bestanden darin, daß er den ersten und zweiten Tag gewöhnlich das wieder erbrach, was er gefressen hatte, aber von dieser Zeit an befand er sich fortdauernd so wohl als vorher. Wir tödteten ihn daher am neunten Tage. — Bei der Untersuchung fanden wir das Fleisch vom Netz umhüllt in der Nähe der Wunde; es war erweicht, sah grüngelblich aus wie Eiter, roch etwas säuerlich und

widerlich, reagirte deutlich sauer, und sein Gewicht hatte sich bis auf ein Quentchen vermindert.

Aus diesen Versuchen geht offenbar hervor: 1) das in die Bauchhöhle gebrachtes todttes Fleisch, ungeachtet es mild ist, reizend auf das Bauchfell, besonders auf den Theil desselben einwirkt, den es berührt, Ausschwitzung einer plastischen Lymphe veranlaßt, welche sauer reagirt, schon innerhalb sechs und dreißig Stunden Gefäße entwickeln kann und nicht selten tödtet.

2) Das es selbst eine Verminderung am Gewicht und eine Mischungsveränderung erleidet, welche einigermaßen mit der übereinstimmt, die es im Magen durch die Verdauung erfährt.

§. 4. Bemerkenswerth ist noch, das die Verdauung des Fleisches in der Bauchfellshöhle in den erwähnten Versuchen weit nicht so beträchtlich, als in *Smith's* 1) Beobachtungen, war. *Smith* will ungeborne Junge von Mäusen, Froschschenkel, Stücke Leber und Fleisch, welche er theils bloß, theils in leinenen Beuteln, Katzen in die Bauchhöhle brachte, in einigen Stunden bis auf die Knochen aufgezehrt, und diese sogar angefressen gefunden haben. Zu bedauern ist, das seine Versuche nicht näher bestimmt wurden; bloß von einem wird erwähnt, das die Verdauung eines Fötus von Mäusen und eines Eies innerhalb sechszehn Stunden erfolgt sey. Diese Verschiedenheit zwischen *Smith's* Versuchen und den unsrigen bestimmte uns noch einen vierten Versuch mit einem Hunde anzustellen.

Es wurde ihm bloß ein Quentchen Fleisch in die Bauchhöhle gebracht, und absichtlich weit nach unten

---

1) S. medicinische Commentarien von einer Gesellschaft der Aerzte zu Edinburgh. 2te Decade, 10. Bd. S. 241.

und rechts geschoben, um wo möglich zu verhindern, daß es nicht vom Netz umfaßt würde. Der Hand war während der Operation sehr unruhig, freigelassen wollte er anfangs nicht gehen, was vielleicht Folge von dem vorherigen Binden seiner Füße war. Nach einer halben Stunde erbrach er sich, dann legte er sich auf die Seite, ächzte und verschmähte Speise und Trank: den andern Morgen lief er herum, ohne etwas krankhaftes zu zeigen, nur erbrach er sich einmal, worauf er ruhig auf seinem Lager liegen blieb. Am dritten Tage fanden wir ihn todt. Bei der Eröffnung trafen wir das Netz sehr stark entzündet an; es war von einer großen Menge Blutgefäße braunroth gefärbt, nach abwärts gegen die Wunde hin zu einem Klumpen zusammengeballt; dieser Klumpen enthielt in seiner Mitte ergoffene plastische Lymphe, und in derselben eine kleine Menge einer eiterartigen, dicken Flüssigkeit, die deutlich sauer reagirte, übel roch, und höchst wahrscheinlich der Ueberrest vom Fleische war. Das Netz, der hinabsteigende Grimmdarm und eine Parthie der dünnen Gedärme waren ziemlich fest zusammengeklebt, und auf denselben ein käseartiger Stoff ergossen, der sauer reagirte: die meisten Eingeweide der Bauchhöhle waren entzündet; die dünnen Gedärme außen dunkelroth, innen ungewöhnlich roth, und enthielten eine weißlichte Flüssigkeit. Auch die dicken Gedärme und der Magen waren auf der äußern und innern Fläche widernatürlich roth; letztere enthielten etwas gelblichte Flüssigkeit, sogar die Speiseröhre zeigte widernatürliche Röthe: die Nieren waren sehr blutreich, und auf ihrer Oberfläche mit vielen Gefäßen versehen, die Harnblase war ebenfalls widernatürlich geröthet; die Milz und Leber sehr dunkel gefärbt, und in der Bauchhöhle fanden sich einige Unzen einer röthlichten Serosität: die rechte Lunge

zeigte, besonders an ihrem oberen Lappen, eine bräunliche Farbe.

Dieser Versuch stimmt zwar mehr mit den *Smith'schen* Beobachtungen überein, allein auch in ihm war die Consumtion des Fleisches weit nicht so beträchtlich, wie in jenen. Bemerkenswerth ist es, daß bei einem höheren Grade von Entzündung die Verzehrung des Fleisches schneller und vollständiger vor sich ging, und daß sie mit einer Umwandlung in eine eiterähnliche Materie verbunden war. Auch *Smith* beobachtete diese Umänderung von Fleisch, welches er Thieren zwischen Haut und Muskeln brachte. Es wird hierdurch wahrscheinlich, daß die Veränderung, welche das todtte Fleisch in der Bauchfellshöhle erleidet, der ähnlich ist, welche mit der Exulceration verbunden ist, und daß die säuerliche Lymphe, welche sich dabei ergießt, großen Antheil daran hat.

Warum das Fleisch sowohl in meinen als in *Smith's* Versuchen öfters den Tod veranlasste, wenn es in die Bauchhöhle gebracht ward, das läßt sich aus dem bisher Beobachteten nicht wohl anders erklären, als daß längere Zeit hindurch anhaltende fremde Einwirkung auf die Höhle des Bauchfells und die unter ihr liegende Organe, den Körper nachtheilig afficiren.

§. 5. 1) Einer halb erwachsenen Katze brachten wir fünf Quentchen Urin von einer andern Katze in die Bauchhöhle; sie äußerte, als der Urin mit dem Bauchfell in Berührung kam, keinen Schmerz. Nach der Operation liefs sich nichts widernatürliches an ihr wahrnehmen; eine Parthie Netz, welche sich nach Ablauf einer Stunde aus dem obern Winkel der Wunde hervorgedrängt hatte, wurde, ohne daß sie Schmerz ausdrückte, weggeschnitten. Das Thier war sechs Tage hindurch vollkommen wohl, daher wurde es am siebenten getödtet. Bei der Untersuchung fanden wir alle



Eingeweide des Unterleibes und der Brusthöhle ganz in dem gefunden Zustand. Von dem Urin konnten wir keine Spur mehr entdecken. — 2) Der Erfolg dieses Versuches bestimmte uns, einer andern, sehr wilden, erwachsenen Katze eine grössere Menge von Katzenharn, nämlich sieben Quentchen in die Bauchhöhle einzuspritzen. Auch diese äufserte, als derselbe mit dem Bauchfell in Berührung kam, keine Schmerzen oder sonstige Zufälle. Freigelassen lief sie herum, dann setzte sie sich ruhig hin. Nach zwölf Minuten fing sie an sich zu erbrechen, lief dann wieder ungezwungen herum und setzte sich wieder. Nach fünf Minuten erbrach sie sich zum zweiten Mal, und nach fünf und zwanzig andern Minuten zum dritten Mal. Nach diesem lief sie im Zimmer umher; ein Stückchen Netz, das aus der Wunde heraushing, ward mit der Scheere weggeschnitten. Späterhin wurde sie traurig und frass nichts. Den andern Morgen um sechs Uhr lag sie beinahe steif da, konnte nicht mehr laufen, doch leckte sie etwas Wasser; raffte sich etwas auf, fiel aber gleich wieder um. Der Herzschlag war kaum fühlbar, zitternd, klein, die Ohren kalt. Um neun Uhr starb sie ohne Convulsionen.

Bei der Oeffnung fanden wir in der Wunde das abgeschnittene Netz eingeklemmt, es hatte eine braunrothe Farbe, innerlich war es durch die Fäden der Nath an die Wunde angeheftet. Die Bauchmuskeln waren an der Wunde und in der Umgegend dunkelroth und etwas an das Netz geklebt, das Netz selbst zeigte, so wie das Gekrös, viele aufgetriebene Blutgefäße, deren man auch an einigen Stellen auf den Gedärmen sah. Die Leber war im natürlichen Zustand, eben so die Milz und die Bauchspeicheldrüse, die Gallenblase war mit einer dicklichten grünen Galle angefüllt. Der Magen enthielt bloß etwas wässrige Flüssigkeit, die

deutlich sauer reagirte, auch die dünnen Därme enthielten eine ähnliche, aber alkalisch wirkende Flüssigkeit. Die Nieren waren ganz natürlich, eben so die Harnblase, die noch etwas Harn enthielt. Die untere Hohlader war voll von einem flüssigen Blut. In der Bauchhöhle war nichts mehr von dem eingespritzten Urin zu finden, ungeachtet nach der Operation nichts aus der Wunde geflossen war. Auch in der Brusthöhle waren alle Eingeweide natürlich, so wie das Rückenmark.

In dem ersten dieser Versuche verursachte eine ziemliche Quantität in die Bauchfellshöhle gebrachten Harns keine bemerkliche Störung, es wird daher wahrscheinlich, daß im zweiten Versuche die Einklemmung des Netzes großen Antheil an den Zufällen und an dem Tode des Thieres hatte.

Auf jeden Fall erhellt aus beiden Versuchen, daß der Harn in der Bauchfellshöhle eingesogen wird, und aus dem ersteren, daß geringere Mengen von Harn in die Bauchfellshöhle gebracht, nicht immer tödten. Daher ist es noch zu bezweifeln, daß jede Wunde, die mit Ergießung von Harn in die Bauchhöhle verbunden ist, absolut tödtlich sey.

§. 6. Ungeachtet der verdienstvolle *Autenrieth* in Verbindung mit *Dr. Sury* <sup>1)</sup> mehrere sehr lehrreiche Versuche über die Wirkungen der in die Bauchhöhle eingespritzten Galle angestellt hat, so glaubten wir doch diese Versuche mit einigen Abänderungen wiederholen zu müssen, theils weil *Autenrieth* sehr große Quantitäten von Galle in seinen Versuchen in die Bauchhöhle gebracht, und diese Versuche bloß mit Kanien-

1) *Sury* praef. *Autenrieth* Diss. inauguralis medico-chirurgica de sanandis forsan vesiculae felleae vulneribus. Tubingae 1803.

chen, die bekanntlich sehr empfindliche und schwache Thiere sind, angestellt hat, theils weil die Beobachtung von *Fryer* <sup>1)</sup> es wahrscheinlich macht, daß Wunden mit Gallenergießung in die Bauchhöhle, nicht nothwendig tödtlich sind. Wir stellten daher folgende Versuche an:

1) Einer erwachsenen Katze wurde ein halbes Quentchen dicker Galle, der ganze Inhalt der vollen Gallenblase einer andern Katze, in die Bauchhöhle eingespritzt. Sie schrie sehr, so wie die Galle das Bauchfell berührte. Freigelassen zog sie den Bauch stark hinauf, ihre Hinterfüße schienen sehr schwach zu seyn; sie zitterte heftig am ganzen Leibe, der Herzschlag war außerordentlich schnell, aber regelmäsig; das Athmen sehr beschleunigt. Bald nachher trank sie Milch, beleckte die Wunde, lief etwas herum, legte sich aber wieder und konnte nicht lange auf den Füßen stehen, sie blieb nun eine halbe Stunde lang ganz ruhig, dann kehrte das Zittern zurück und dauerte drei Viertelstunden lang. Von da an blieb sie immer auf einer Stelle ruhig liegen, nahm man sie von dieser weg, so lief sie mit Mühe und wankend dahin zurück. Des Abends nahm sie Nahrung zu sich, der Herzschlag war noch ziemlich schnell. Die ganze Nacht durch war sie ruhig und den andern Morgen lief sie umher, war munter, hatte keine Hitze, und äußerte keinen Schmerz beim Berühren der Wunde. Von da an war sie zwölf Tage hindurch vollkommen wohl, und ihre Wunde vernarbte vollkommen.

2) Um nun zu sehen, ob die erste Einwirkung der Galle den Körper gegen ihre nachtheilige Wirkung abgestumpft habe, spritzten wir derselben Katze zwei Quentchen Ochsen-galle, die zwei Tage aufbewahrt war,

1) S. *Salzburger med. chirurg. Zeitung* 1815. Th. 1. S. 55.

in die Bauchhöhle ein. So wie die Galle mit dem Bauchfell in Berührung kam, stellten sich Unruhe und die gewöhnlichen Zufälle ein, die vier Stunden lang in geringem Grade anhielten. Späterhin verschmähte sie Speise und Trank, äußerte bei Berührung des Bauchs Schmerzen. Die vier folgenden Tage aber war sie traurig, nahm nichts als etwas Wasser und Milch zu sich; das Athmen war häufig, der Herzschlag klein, kaum fühlbar, die Wunde ergofs viel Eiter. Späterhin lief das Thier munter umher, und nahm, wie eine gesunde Katze, die vorge setzte Nahrung zu sich; ihre Wunde klaffte stark, weil sie die Fäden ausgerissen hatte, und ergofs viel Eiter. Am neunten Tage war sie traurig, wollte weder fressen noch laufen und hatte immer Frost; des Nachmittags hatte sie mehrere zähe, schleimigt wässerigte Stuhlgänge, vor deren Abgang sie schrie. Am zehnten Tage hatte sie wieder ähnliche Stuhlgänge und schrie öfters kläglich. Am eilften Tage soff sie wieder Milch, des Abends aber konnte sie nicht mehr laufen, bekam endlich heftiges krampfhaftes Erbrechen und starb ganz erschöpft.

Bei der Oeffnung fanden wir die Wunde nicht geheilt, sondern Eiter enthaltend mit guter Granulation: in sie herein ragte ein Klumpen vom Netz. Das Netz, der Magen, die Leber, der Quergrimmdarm und ein Theil des Dünndarms waren in einen Klumpen zusammen verwachsen. Auf allen diesen, so wie auf den übrigen Eingeweiden, selbst auf den Nieren, waren dicke Lagen von einem käsigten Stoff ergossen, der sauer reagirte. Nach hinten war in der Bauchhöhle eine beträchtliche Menge einer milchigt-eiterartigen Flüssigkeit ergossen, die auch sauer reagirte. Im grossen Netz war ein sehr starkes Gewebe von vielen kleinen Blutgefässen, auch an einigen Stellen der dünnen Gedärme, und besonders deutlich auf den Nieren. Der

Magen enthielt bloß etwas gelblichte Flüssigkeit, die sauer reagirte, er zeigte weder auf seiner äußern noch innern Fläche auffallende Röthe. Der Dünndarm enthielt eine gelblicht-schleimigte Flüssigkeit, der Dickdarm aber feste Excremente: die Leber, die Milz, die Nieren und Harnblase waren natürlich. Die untere Hohlader enthielt ein wenig flüssiges Blut. Von der eingespritzten Galle war nirgends eine Spur zu bemerken. Das Bauchfell war an den Bauchwandungen etwas verdickt, zeigte aber keine rothe Blutgefäße. Die Lungen waren ganz gesund; das Herz war etwas welk, enthielt sehr wenig flüssiges Blut in seinen Höhlen. Eben so die obere Hohlader.

3) Einem Dachshund wurde ein Loth frische Ochsenfengalle in die Bauchfellshöhle eingespritzt: er wurde, so wie die Galle das Bauchfell berührte, sehr unruhig: freigelassen hing er den Kopf traurig, schien auf den Hinterfüßen schwach zu seyn, wollte nicht gehen. Nach fünf Minuten legte er sich einige Mal auf den Bauch und stand wieder auf; dann zitterte er mit den Hinterfüßen und dem Bauch: der Herzschlag war nicht fühlbar, der Puls der Schenkelschlagader unordentlich, langsam und ziemlich hart, das Athmen war mühsam, die Empfindlichkeit des Körpers verändert. Aufgerichtet blieb er stehen und bewegte, wenn er angetrieben wurde, seine Füße, besonders die hintern, schwach. Nach funfzehn Minuten war er munterer, trank Wasser, stand aufrecht, hing nicht mehr den Kopf, wankte und zitterte nicht mehr, das Athmen war freier, nur setzte der Puls jeden vierten bis fünften Schlag aus. Drei und vierzig Minuten nach der Einspritzung war auch der Herzschlag natürlich, nur erbrach er wieder was er Mittags gefressen hatte. Den andern Morgen und die folgenden Tage hindurch ließ

er nichts widernatürliches an sich wahrnehmen, weswegen wir ihn am siebenten Tage tödteten.

Bei der Untersuchung fanden wir alle Eingeweide des Unterleibs und der Brusthöhle vollkommen gesund, nirgends eine Spur von Entzündung oder sonstiger krankhafter Veränderung. Von eingespritzter Galle konnten wir durchaus nichts mehr entdecken, eben so wenig die weißlichten Flocken, welche v. *Autenrieth* und Dr. *Sury* in ihren Versuchen fanden. Von der Bauchfellflüssigkeit war nicht viel vorhanden und sie war nicht bitter. Eine große Gekrösdrüse, die wir anschnitten, enthielt, so wie die Milchgefäße, Nahrungsaft von der gewöhnlichen Farbe.

4) Einem erwachsenen Kaninchen spritzten wir achtzig Gran frische Ochsen-galle in die Bauchhöhle, es wurde gleich nachher sehr unruhig, späterhin stellten sich die gewöhnlichen Folgen der Galleneinspritzung ein, allein schon fünf und dreissig Minuten nach der Operation lief das Thier ziemlich munter umher, und liess später nichts widernatürliches an sich wahrnehmen, dessen ungeachtet wurde es am fünften Tage Morgens todt gefunden.

Bei der Oeffnung ergab sich, dass ein Theil des Blinddarms in der Wunde eingeklemmt, brandigt entzündet, und um denselben geronnene plastische Lymphe ergossen war. Der Magen enthielt Speisen und war an seiner innern Fläche etwas röthlich. Die dünnen Gedärme enthielten einen gelblichten Schleim. Der Dickdarm sah, jene entzündete Stelle des Blinddarms ausgenommen, ganz gesund aus und enthielt Excremente. Die übrigen Unterleibs - Eingeweide waren ganz natürlich beschaffen, und die geringe Menge von Serosität, welche die Höhle des Bauchfells enthielt, verrieth weder durch ihre Färbung, noch durch ihren Geschmack das Daseyn von Galle, eben so wenig

der Inhalt von den Gekrösdrüsen und Milchgefäßen. Die Lungen zeigten einzelne rothbraune Flecken, waren schwer und dicht, doch schwammen sie auf dem Wasser und knisterten beim Druck. Das Herz enthielt in allen seinen Höhlen viel geronnenes Blut und im rechten Vorhof ein großes, weißes, festes, poly-pöses Concrement.

5) Aehnliche Erscheinungen zeigte ein weibliches Kaninchen mit stark angeschwollenen Milchdrüsen, dem wir  $1\frac{1}{2}$  Quentchen Galle einspritzten; es fraß schon eine halbe Stunde nach der Operation wieder und war drei Tage hindurch wohl, aber am vierten fanden wir es todt; Bei der Section fanden wir viele Serosität zwischen den Muskelfibern am Rumpfe ergossen, die Milchdrüsen mit Milch angefüllt, auf mehreren Stellen des dicken und dünnen Darms weißlichte Flocken, und zugleich viele kleine Gefäße. In der Bauchhöhle war weder Galle noch eine andere Flüssigkeit angeammelt, auch war keine Galle in den Gekrösdrüsen, sonst waren alle Eingeweide natürlich bis auf die Gebärmutter, die wahrscheinlich von der erst kürzlich vor sich gegangenen Geburt roth war.

Diese Versuche setzen es außer Zweifel, daß eine ziemlich beträchtliche Menge von Galle in die Bauchfellshöhle von lebenden Thieren gebracht, diese nicht beständig tödtet, ungeachtet sie heftige Zufälle verursacht. Der erste und dritte Versuch sagen dieses bestimmt aus, der zweite, vierte und fünfte machen es höchst wahrscheinlich, sofern der ziemlich spät erfolgende Tod von der Katze und beiden Kaninchen von andern Ursachen, nämlich bei der ersteren von der starken Eiterung der Wunde und des Bauchfells, und bei letzteren von der Einklemmung des Blinddarms und der zerstörten Milchabsonderung und vorgegangener Geburt abgeleitet werden kann. Diese Versuche und

die von *Fryer* gemachte Beobachtung sagen aus, daß Ergießungen der Galle in die Bauchhöhle nicht absolut tödtlich sind; denn in der Beobachtung von *Fryer* traten gleich nach einem Schlag auf die Lebergegend alle Zufälle einer Ergießung der Galle in die Bauchhöhle mit Fluctuation ein, und mit zweimaliger Ausleerung einer großen Menge einer Gallenähnlichen Flüssigkeit durch den Bauchstich verminderten und verloren sie sich so, daß der Mensch völlig wieder hergestellt ward.

§. 7. Diese Betrachtungen nun und der Erfolg des ersten und zweiten Versuchs §. 6., welcher deutlich darthut, daß die einmalige Einwirkung der Galle auf das Bauchfell diesem und dem Körper überhaupt nicht die Empfänglichkeit für den nachtheiligen Einfluß einer zweiten Einwirkung derselben benimmt, bestimmten uns, die Gallenblase von einigen Thieren anzuschneiden, daher öffneten wir einer erwachsenen Katze die Bauchhöhle, um ihr die Gallenblase anzubohren. Sie war so unruhig, daß sie Magen, Milz und Netz mit einem Lappen der Leber aus der Wunde hervordrängte: die Gallenblase wurde in der Nähe ihres Grundes mit einer Lanzette so geöffnet, daß sogleich ein Theil der Galle ausfloss. Das Zurückbringen der vorgefallenen Eingeweide und die Verschließung der Wunde war mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Als sie freigelassen wurde, legte sie sich auf die linke Seite und schrie einige Mal kläglich, aufgerichtet konnte sie aber laufen. Nach einer halben Stunde saß sie aufgerichtet auf den Hinterfüßen, konnte laufen und fraß mehrere Stückchen Fleisch. Nach einer Stunde lag sie auf dem Bauch, aufgerichtet wälzte sie sich auf dem Rücken und schrie heiser, dann wurde sie den Tag durch ruhig. Am andern Tage konnte sie ziemlich ohne Beschwerden laufen, hatte keine wider-natürliche Hitze, schrie nicht, wenn man ihr den Bauch



Bauch befühlte, der etwas aufgeschwollen war. Den dritten Tag war der Bauch noch etwas geschwollen, sie äußerte aber keinen Schmerz beim Befühlen, der Herzschlag war etwas schwach, sie hatte keine Hitze und soff Milch. Den vierten Tag früh lag sie auf der Seite, konnte nicht mehr stehen, schrie kläglich und heiser, die Ohren waren kalt, der Herzschlag sehr klein, das Athmen sehr schnell. Sie zuckte dann noch öfters mit dem linken Vorder- und rechten Hinterfuß und starb endlich ruhig.

Bei der Oeffnung fanden wir das Netz die Wunde verstopfend, und in letzterer Eiter: das Netz und die Leber adhärirten dem Bauchfell in der Nähe der Wunde durch eine, etwa eine Linie dicke Lage von plastischer Lymphe, die bloß an einer Stelle rothe Gefäßpunkte wahrnehmen liefs und deutlich sauer reagirte: das Bauchfell zeigte an dieser Stelle deutlich mehrere gerade laufende Blutgefäße, die ihm beim Abziehen von den Bauchwandungen anhängen, war über eine Linie dick; auch das in der Wunde liegende Netz zeigte viele kleine Blutgefäße und davon eine röthlichte Farbe. Der obere Theil der convexen Fläche der Leber war auch mit plastischer Lymphe bedeckt. Das übrige Bauchfell zeigte keine Entzündungsröthe, enthielt aber eine kleine Quantität einer milchigten, dicken, fast Eiter ähnlichen Flüssigkeit. Nur in der Nähe der Gallenblase fand sich längs der concaven Fläche der Leber und auch auf der convexen, zwischen ihr und dem Zwerchfell, etwas Galle ergossen, wie dieses die gelbe Farbe und der bittere Geschmack anzeigten. Die Gallenblase enthielt bloß in ihrem Hals etwas Galle, die etwas zähe war, in ihrem Körper und Grunde Luft; eine Oeffnung liefs sich an ihr nicht wahrnehmen, eben so wenig die Luft, die sie enthielt, und die, welche eingeblasen wurde, aus einer Oeffnung im Grund oder

Körper derselben her austreiben, auch fand sich an ihrer äußern Fläche nirgends plastische Lymphe, dagegen war ihre innere Fläche mit vielem dicken Schleim bedeckt und an mehreren Stellen mit weißlichen Flocken, die wahrscheinlich plastische Lymphe waren: die übrigen Eingeweide waren natürlich, nur die rechte Lunge ungewöhnlich roth und blutreich; das Herz enthielt in seiner Höhle etwas flüssiges Blut.

2) Dieser Versuch wurde an einer nicht ganz erwachsenen Katze wiederholt: auch hier drängte aus der Bauchwunde, Magen, Gedärme und Leber heraus. Die Gallenblase wurde am Halse durch einen Querschnitt mit der Scheere geöffnet, das Thier schrie nicht, als die Galle das Bauchfell berührte; freigelassen legte es sich auf die linke Seite und ließ den Urin gehen; das Athmen war beschleunigt, der Herzschlag regelmässig und stark, aus der Wunde floss viel Blut, was zum Theil von den Gefäßen des Netzes herkommen mochte, das, damit es sich nicht in die Wunde eingeklemmt, an zwei Stellen war durchschnitten worden. Abends war das Thier munter; den andern Morgen ließ es nichts wider natürliches an sich wahrnehmen, aber den Nachmittag wurde es von Convulsionen befallen, die zwar nach einer Stunde aussetzten, aber nach zwei Stunden heftiger wiederkehrten. Nach drei Stunden stellte sich heftiger Starrkrampf ein, wobei der Kopf bald stark zurück, bald zur Seite gezogen wurde; nach einiger Zeit starb sie.

Bei der Oeffnung fanden wir die Muskeln um die Wunde, die untere Fläche des Zwerchfells und das Netz gefäßreich, in der Bauchhöhle bloß wenig Serosität, die etwas trübe erschien, aber nicht bitter schmeckte, zwischen der Harnblase und dem Kreuzbein fand sich etwas einer weißen eiterartigen Flüssig-

keit; die obere Fläche der Leber, besonders der linke Theil, klebte durch eine eiterichte Lymphe dem Zwerchfell an; der untere rechte Lappen derselben war mit den Nieren durch plastische Lymphe verbunden, der obere Theil desselben mit dem Zwerchfell. Die Leber selbst war blutreich. Der concave Theil des rechten und linken größern und des mittleren Lappens war mit der Gallenblase durch coagulirtes schwarzes Blut zusammengeklebt. Ein solches Blut umgab auch die hintere obere Fläche der Gallenblase. Die Haut der Gallenblase war ziemlich dick und reich an Gefäßen, besonders in der Wunde; die letztere klaffte stark, wurde durch ein Blutgerinnsel ausgefüllt, das durch plastische Lymphe mit den Rändern desselben adhärirte. Die Gallenblase war bis zum Hals hin mit einem Gerinnsel angefüllt, das theils aus Blut, theils aus Schleim bestand, so, daß es schien, die Schleimabsonderung sey vermehrt gewesen; an der äußern Fläche war dieses Gerinnsel grünlicht und schmeckte bitter: die Gallengänge waren stark mit einer zähen Galle gefüllt: der Magen enthielt Flüssigkeit, die dünnen Gedärme waren leer, die dicken enthielten Excremente; die Nieren viel Blut. Alle übrige Organe waren natürlich, nur schien die untere Fläche der Lungen etwas röthlich.

Diese Versuche bestätigen zwar nicht die im §. 6. aufgestellte Behauptung, aber sie widerlegen sie auch nicht, denn das Ausdringen des Magens, der Leber und des größern Theils von den Gedärmen aus der Bauchwunde, die Einwirkung der äußern Luft auf dieselbe, endlich der Druck, welchen diese wichtigen Organe bei dem Zurückbringen in die Bauchhöhle erlitten, und im zweiten Versuche die Anfüllung der Gallenblase mit Blut. hatte unstreitig großen Antheil

am Tode der Thiere, mit welchen diese Versuche angestellt wurden. Zu dieser Annahme berechtiget noch die Umstände, das in jenen Versuchen sich nur wenig Galle in die Bauchhöhle ergoss, und mehrere Beobachtungen erweisen, das die Verletzungen der Gallenblase, sobald sie keine Ergießung der Galle in die Bauchhöhle zur Folge haben, dem Leben keinen Abbruch thun.

§. 8. Da sich in allen den erwähnten Versuchen wenig oder nichts mehr von der Galle in der Bauchhöhle vorfand, welche entweder in dieselbe eingespritzt wurde, oder sich in dieselbe ergoss, und entweder nichts, oder nur sehr wenig aus der Wunde ausfloß, so muß sie aufgefogen werden. Um nun die Schnelligkeit, mit welcher die Einsaugung derselben erfolgt, zu erfahren, stellten wir folgenden Versuch an:

Einem erwachsenen Dachshunde wurden zwei Quentchen Galle mit zwanzig Gran blausaurem Kali vermischt in die Bauchhöhle eingespritzt: er schrie und war sehr unruhig bei der Operation, weswegen ungefähr ein halbes Quentchen von der Galle wieder ausfloß. Freigelassen lief er herum, zeigte keine Schwäche in den Füßen, zog aber den Bauch hinauf und schrie: Nach einer Viertelstunde erbrach er sich, dann wurde er ruhig, hing aber traurig den Kopf. Nach  $4\frac{1}{2}$  Stunden tödteten wir ihn und fanden das Netz und einen Theil der dünnen Gedärme äußerlich widernatürlich roth von kleinen Gefäßen, alle übrigen Eingeweide aber normal. In der Höhle des Bauchfells war eine beträchtliche Menge einer röthlichten Flüssigkeit ergossen, die nicht bitter schmeckte und mit salzsaurem Eisen kein Berlinerblau absetzte. Der Urin gab auf Zusatz von salzsaurem Eisen einen Berlinerblauen Niederschlag, der durch zugesetzte Schwefelsäure nicht verschwand, somit wirklich blausaures Eisen war, aber

weder das Blut, noch die Galle und die Gekrösdrüsen gaben mit Eisensalz Berlinerblau. Eben so wenig verrieth die Serosität des Bauchfells das Daseyn von Galle und blausaurem Kali.

Diesem Versuche zu Folge wird eine beträchtliche Menge von Galle, eben so von blausaurem Kali innerhalb vier Stunden aus der Bauchfellshöhle aufgenommen und der Blutmasse beigemischt. Das blausaure Kali scheint sich innerhalb dieser Zeit völlig aus dem Blute abzuscheiden und wenigstens größtentheils in den Harn abzusetzen.

Uebrigens geht die Einsaugung der Galle noch schneller vor sich, denn *Dupuytren* <sup>1)</sup> konnte vier Loth Galle bald nach der Einspritzung in die Bauchhöhle nicht mehr wahrnehmen. Da nun zu Folge mehrerer Versuche Gifte von den serösen Häuten aus höchst wahrscheinlich unmittelbar durch diese Häute und durch die Wandungen der, unter ihnen liegenden, Venen in die Blutmasse übergehen, und *Magendie* <sup>2)</sup> und *Dupuytren* die verschiedenen Flüssigkeiten, welche sie in die Höhlen der serösen Häute eingespritzt hatten, in den einsaugenden Gefäßen entdecken konnten, so suchten wir zu erforschen, ob nicht die Galle und andere in die Bauchhöhle gebrachte Stoffe durch das Bauchfell durchschwitzten, allein wir wurden an der Beendigung einiger Versuche, die wir zu diesem Ende anstellten, gehindert. Daher theile ich hier einige Versuche aus einer, von der Tübinger medicinischen Facultät gekrönten, Abhandlung über die Permeabilität belebter thierischer Theile, von Herrn *Lebküchner*, einem meiner vorzüglichern Schüler, mit.

1) S. *Richerand* Nouveaux Elémens de Physiologie 1814. Tom. I. S. 278.

2) S. dessen Précis élémentaire. T. II. S. 187.

1) Eine Katze, welcher vier Quentchen Ochsen-  
galle in die Bauchhöhle gespritzt worden, wurde  
zwölf Minuten nachher getödtet und die äußere Fläche  
ihres Bauchfells untersucht: sie erregte in der, an sie  
angebrachten, Zungenspitze deutlich einen bitteren Ge-  
schmack; färbte Papier schmutzig und theilte ihm den  
bittern Geschmack mit.

2) Einer andern Katze wurden drei Quentchen  
schwarzer Dinte in die Bauchhöhle gespritzt, worauf  
starke Zusammenziehung der Bauchmuskeln, beschwer-  
liches Athmen, heftige unruhige Bewegungen erfolg-  
ten: nach sieben Minuten, wo sie getödtet wurde, er-  
schienen die außen am Bauchfell liegenden Muskeln  
schwärzlich, und die äußere Fläche des Bauchfells  
schwärzte Papier.

3) Eine Auflösung von zwanzig Gran salzsaurem  
Eisen in einem Loth Wasser, einer Katze in die Bauch-  
höhle gespritzt, veranlafste sogleich heftiges Schreien  
und beschwerliches Athmen: das Thier wurde vier  
Minuten nachher getödtet. Die äußere Fläche des  
Bauchfells färbte Papier, und wurde durch blaufaures  
Kali Berlinerbläu.

4) Bei einer Katze wurde, vier Minuten nach Ein-  
spritzung von blaufaurem Kali in die Bauchhöhle, die  
äußere Fläche des Bauchfells durch Eisensalze blau ge-  
färbt, auch setzte der Harn und das Blutwasser des,  
vor ihrem Tode aus der Halsvene herausgelassenen, Blu-  
tes, auf Zugufs von Eisensalzen, einen Berlinerblauen  
Niederschlag ab, welcher durch hinzugegossene Säure  
nicht verschwand. Bei einer andern Katze zeigten das  
Bauchfell und der Chylus aus dem Saugaderstamm  
drei Minuten nach eingespritztem blaufauren Kali eben  
diese Erscheinung, während sie weder das Blut, noch  
der Harn darboten.

5) Um nun auch zu erforschen, ob fremdartige Stoffe sich ebenfalls von der äußern Fläche des Bauchfells zur innern hin ausbreiten, wurde an dieselbe bei einer Katze eine wässerige Auflösung von blausaurem Kali, bei einer andern von Kupferammonium gebracht, und beide zwei Minuten nachher getödtet. Die innere Fläche des Bauchfells der letztern Katze färbte Papier etwas bläulich, die der erstern wurde durch Eisensalze Berlinerblau.

Aus diesen Versuchen erhellt offenbar:

- 1) Dafs die in die Bauchhöhle gebrachten Stoffe zum Theil durch das Bauchfell durchdringen.
- 2) Auch wirklich in die einsaugenden Gefäße übergehen.

§. 9. Wenn nun auch zu Folge unserer Beobachtungen die mit der Bauchfellshöhle in Berührung gebrachte Galle nicht immer tödtlich auf den Körper einwirkt, so äußert sie doch beständig einen sehr nachtheiligen Einfluß auf denselben; es fragt sich daher, wovon wohl dieser herrührt? Um nun über diese für die theoretische und praktische Heilkunde gleichwichtige Frage einige Aufklärung zu erhalten, stellten wir folgenden Versuch an: Wir brachten zehn Gran des, nach der von *Berzelius* <sup>1)</sup> gegebenen Vorschrift, bereiteten Gallenharzes aus Ochsen-galle, trocken in die Bauchhöhle eines erwachsenen Kaninchens: es drückte gleich nachher keinen Schmerz aus, und lief freigelassen schnell davon, allein nach fünf Minuten legte es sich auf den Bauch, streckte die Hinterfüße aus, der Puls wurde außerordentlich beschleunigt, nach funfzehn Minuten zog es die Hinterfüße an den Leib, hielt den Kopf

1) Ueberblick über die Zusammensetzung der thierischen Flüssigkeiten, aus dem Englischen übersetzt von *Schweigger*. S. 43.

ganz rückwärts, der Herzschlag war sehr schnell. Nach fünf und zwanzig Minuten konnte es wieder etwas gehen; es lief etwas blutige Flüssigkeit aus der Wunde, der Puls war sehr klein und schnell, die Ohren kalt: den ganzen Tag hindurch blieb der Herzschlag sehr klein und langsam. Den andern Morgen konnte es nicht mehr laufen, faß auf einer Stelle, und wenn man es von dieser weg bewegte, so fing es an heftig zu zittern, was einige Zeit durch dauerte. Der Herzschlag war nicht mehr zu fühlen, die Ohren waren noch warm. Endlich konnte es die Vorderfüße gar nicht mehr an den Leib bringen, sondern liefs sie zur Seite ausgestreckt, (diese schienen in diesem Fall mehr geschwächt,) dann starb es an einer Art von Opisthonus. Bei der Untersuchung fanden wir durchaus alle Eingeweide im Naturgemäßen Zustand, nirgends eine Spur von Entzündung oder anderer krankhafter Veränderung.

Vom Gallenharz war nichts mehr zu finden. Die Leber allein hatte kein gesundes Ansehen, sondern liefs in ihrer Substanz viele weisse Punkte, die beim Durchschneiden ganz weich waren, wahrnehmen. Die Gallenblase war mit einer gesunden Galle gefüllt. Auch die Brusteingeweide waren alle ganz gesund.

Offenbar brachte in diesem Versuche das Gallenharz alle die Störungen hervor, welche die, in die Bauchfellshöhle ergossene, Galle erregt, nur etwas später, dagegen aber in stärkerem Grade, auch hielten sie längere Zeit hindurch an: unstreitig weil der Gallenstoff sich nach und nach in der Serosität des Bauchfells auflöste und so aufgelöst über die innere Fläche dieser serösen Haut ausbreitete. Wir glauben daher annehmen zu dürfen, das unter den Bestandtheilen der Galle, es der Gallenstoff sey, von welchem die schädliche Wirkung derselben abhängt.



§. 10. Schon vor mehrern Jahren bemühte ich mich durch Versuche zu erforschen, ob die Galle auch dann ihren schädlichen Einfluss auf den thierischen Körper äußere, wenn sie mit andern Theilen als das Bauchfell in Berührung gebracht wird oder nicht. Zu diesem Ende gab ich den ganzen Inhalt von der Gallenblase eines Ochsen einem Hunde zu verschlucken und übergoss eine große Wunde von einem Kaninchen mit Ochsen-galle; allein in beiden Fällen war die schädliche Wirkung, welche die Galle, sobald sie in die Bauchfellshöhle gebracht wird, hervorbringt, nicht wahrzunehmen. Dieses und der Erfolg des im vorigen §. erwähnten Versuchs bestimmte uns, einem Kaninchen zwischen die Haut und Muskeln des Rückens, welche wir in einem großen Umfang von einander losgetrennt hatten, zehn Gran Gallenharz zu bringen. Während des Schnittes schrie es nicht, aber heftig und andauernd bei der Einbringung des Gallenharzes in die Wunde, und der Puls wurde etwas schwächer. Freigelassen hüpfte es munter umher, der Puls wurde bald wieder stärker. Das Thier lies sechs Tage hindurch nichts widernatürliches an sich wahrnehmen, weswegen es den siebenten Tag getödtet ward. Bei der Untersuchung war die Wunde noch offen; sie enthielt etwas Eiter und war mit mehreren Lagen einer weißlich gelben, zähen Materie bedeckt.

Hieraus erhellt, daß die Galle weder von der Schleimhaut des Speisekanals noch von Wunden die erwähnten nachtheiligen Wirkungen äußert, diese muß somit vorzüglich von der Beschaffenheit des Bauchfells und der von ihm bedeckten Theile abhängen.

§. 11. Aus allem im Bisherigen über den Einfluss der Galle, welche mit der Bauchhöhle in Berührung gebracht wird, Erwähnten, ergibt sich:

1) Dafs sie in sehr kurzer Zeit aus der Bauchhöhle aufgefügt und dem Blute beigemischt wird.

2) Dafs sie folgende Zufälle von der Bauchfellshöhle aus hervorbringt. Zuerst erregt sie Schmerzen, welche, wie die Kolikschmerzen, von grosser Schwäche, besonders der hintern Extremitäten, Wehseyn und bisweilen von Erbrechen begleitet werden: der Bauch treibt sich etwas auf, der Puls wird etwas klein und zusammengezogen, bisweilen aussetzend, und, wie das Athmen, entweder langsam oder beschleunigt; bisweilen tritt fühlbare Hitze ein, aber nie eine Spur von Betäubung und Verminderung der Empfindlichkeit: diese Zufälle endigen entweder mit dem Tod, oder sie verlieren sich bleibend.

Bei den Thieren, welche an den Folgen der in die Bauchhöhle ergossenen Galle sterben, findet sich in derselben wenig oder gar keine Galle mehr vor, und in den einzelnen Theilen des Körpers keine bemerkliche Veränderung. Noch ist zu bemerken, dafs die in die Bauchhöhle ergossene Galle nicht die Entstehung von Entzündung und von einer sauer reagirenden Lymphe hindert. Den letzten Umstand ausgenommen, lehren die Versuche von *Autenrieth* eben dieses in Absicht auf die Zufälle, die die Galle hervorbringt, nur wurde in denselben ein Absatz von weiflichen Flocken auf die innere Fläche des Bauchfells beobachtet.

3) Endlich, dafs die Galle die erwähnten schädlichen Wirkungen vorzüglich durch den Gallenstoff, und besonders dann hervorbringt, wenn sie an das Bauchfell, nicht, wenn sie mit dem Magen und Hautwunden in Berührung gebracht wird.

§. 12. 1) Es wurden einem alten Kater sechs Drachmen frisches, reines Olivenöl in die Bauchhöhle gebracht: Er blieb dabei ganz ruhig, äufserte keinen

Schmerz und lief gleich darauf im Zimmer herum, der Herzschlag war etwas beschleunigt. Nach acht Minuten erbrach er sich und nach achtzehn Minuten hatte er eine Kothausleerung. Nach einer Stunde erbrach er sich wieder, dann aber lief er wieder im Zimmer herum, war munterer. Des Abends lag er traurig auf dem Bauch, fraß nichts.

Den andern Morgen lag er traurig, den Kopf hängend auf dem Bauch, fraß nicht, konnte aber laufen, der Herzschlag war etwas schnell, er hatte keine widernatürliche Hitze. Des Abends war er wieder munter, soff etwas Milch und lief herum, eben so am dritten Morgen; aber Abends konnte er weder gehen noch stehen und kaum den Kopf aufrecht halten, die Ohren waren kalt, der Herzschlag kaum fühlbar. Am vierten Morgen ward er todt gefunden.

Bei der Untersuchung fanden wir einen beträchtlichen Theil des Netzes in der Wunde enthaltend, der durch plastische Lympe zu einem Klumpen zusammengeballt war, und an den meisten Stellen von vielen aufgetriebenen Blutgefäßen eine bräunlichte Farbe zeigte. Die Einstiche der Näthe waren sehr erweitert und mit Eiter ausgefüllt; von ihnen aus erstreckte sich zwischen die Bauchmuskeln und die innere Fläche der Haut Eiter; Netz und Gekrös waren ungewöhnlich reich an Blutgefäßen und roth. In der Bauchhöhle selbst war noch über alle Theile des Bauchfells Oel ausgebreitet, dessen Menge einige Drachmen betragen mochte und wie ein Oel, das längere Zeit an der Luft steht, trübe, weißlich war und kleine weiße Flocken enthielt. Die Leber war, besonders an ihrer obern Fläche, mit ausgeschwitzter plastischer Lympe bedeckt, und schien ziemlich blutreich zu seyn: die Gallenblase enthielt ziemlich hellgefärbte Galle. Um die Milz und die Bauchspeicheldrüse hatte sich ebenfalls etwas plastische Lympe

ergossen. Eine große lymphatische Drüse, die wir nach sorgfältigem Abtrocknen in der Mitte durchschnitten, brachte auf Postpapier einen Fettsflecken hervor.

Die rechte Lunge war etwas missfarbig, die linke war ganz normal beschaffen, das Herz enthielt in allen seinen Höhlen flüssiges Blut.

2) Einer jungen Katze wurden  $2\frac{1}{2}$  Gran Olivenöl in die Bauchhöhle eingespritzt; sie schrie nicht, als das Oel mit dem Bauchfell in Berührung kam. Nachher hatte sie Kothausleerung und erbrach sich heftig; aber des Abends war sie ganz munter, lief herum, trank Milch, äußerte keine Schmerzen; eben so am zweiten und dritten Tag. Dennoch starb sie am vierten Tage unter heftigem Schreien und Zuckungen.

Das Netz zeigte sich bei der Untersuchung wieder in der Muskelwunde und in den Einstichen der Nadeln liegend, war aber nicht entzündet. Die Wunde enthielt Eiter, der zwischen den Muskeln und der Haut sich forterstreckte. Das Bauchfell war ohne Entzündungsröthe, nur liefs es sich leichter von den Bauchwandungen lostrennen; es enthielt in seiner Höhle noch etwas Oel, das aber ganz unverändert ausah. Auf der unteren Fläche der Leber war etwas plastische Lymphe ergossen, die Leber war, wie die Milz, normal. Die Gallenblase war ganz hell und blafs gefärbt, und die darin enthaltene Galle blafsgrün; der Magen war sehr klein, zusammengezogen, sonst waren alle übrigen Eingeweide natürlich.

Diesen Versuchen zu Folge scheint das Oel, wenn es in die Bauchhöhle gebracht wird, ungeachtet es sehr mild ist, den Körper sehr nachtheilig, selbst tödtlich zu afficiren, es scheint ferner, wie beim gewöhnlich innerlichen Gebrauche, die Ausleerung durch den Darmkanal zu befördern und sehr schwierig eingesogen zu

werden. Letzteres ist um so merkwürdiger, da heftig reizende Stoffe eingefogen werden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient wohl noch der Umstand, daß sich eingefogenes Oel in der Gekrösdrüse fand. Eine dieser ähnlichen Beobachtung habe ich mit dem Berlinerblau gemacht; ich fand nämlich bei einer Katze, welcher ich ein Gemisch von Bittermandel-Wasser, salzsaurem Eisen, und dem dadurch aus jenem gefällten Berlinerblau in den Mastdarm eingespritzt, zwanzig Stunden nachher die Gekrösdrüse auf ihrem Durchschnitt Berlinerblau. Diefemnach scheinen manche fremdartige Stoffe, welche der Assimilation sehr widerstehen und nicht gerade wie das blausaure Kali schnell durch die Auswurfsorgane ausgeschieden werden, in diesen Drüsen längere Zeit zurückgehalten werden.

§. 13. Ein Kaninchen, dem fast drei Quentchen dephlogistisirter Salzsäure in die Höhle des Bauchfells eingespritzt wurden, fing fünf Minuten nachher an stärker zu athmen, später öfters zu zittern, und ungeachtet diese Zufälle sich bald verloren, so starb es unter Zuckungen nach Verlauf von zwei Tagen.

Die Wärme dieses Thieres wurde, wie die Untersuchung mit dem Thermometer zeigte, nicht vermehrt. Da der Erfolg dieses Versuches nicht ganz mit den Beobachtungen von *Autenrieth* und *Dr. Sury* übereinstimmte, so entschlossen wir uns, ihn zu wiederholen; zu dem Ende brachten wir einem alten, großen Kaninchen ein Loth dephlogistisirter Salzsäure in die Höhle des Bauchfells. Es schrie weder während, noch nach der Operation und war ziemlich ruhig, man konnte an ihm durchaus nichts krankhaftes bemerken, als daß es etwas schnell athmete, und daß die Ohren etwas wärmer als der übrige Körper waren, was aber wohl vom Druck derselben während der Operation herrüh-

ren konnte. Aber auch dieses verlor sich bald, daher wurde es den fünften Tag getödtet und untersucht. Die Wunde stand ganz offen, ein Theil des Grimmdarms lag in ihr, und um diesen Theil des Speisekanals hatte sich etwas plastische Lymphe ergossen, alle Eingeweide waren gesund, und von der Chlorine keine Spur wahrzunehmen.

Da diese Versuche sowohl untereinander, als mit denen, welche Herr Dr. *Sury* bekannt gemacht hat, nicht ganz übereinstimmen, so erlauben sie keine andere Folgerung, als die, daß die in die Bauchfellshöhle gebrachte dephlogistisirte Salzsäure keine auffallende Entzündungs-Erscheinungen in demselben erregt, und bisweilen eine beträchtliche Menge derselben unter diesen Umständen ohne tödtliche Folgen ertragen wird.

Zufolge eines andern Versuches scheint die Salpetersäure, wenn sie in die Bauchfellshöhle gespritzt wird, heftiger zu wirken. Ein Kaninchen, dem zwei Quentchen davon eingespritzt wurden, schrie gleich nachher heftig, und war etwas schwach auf den Hinterfüßen, späterhin traurig, bekam Convulsionen und starb nach funfzehn Stunden.

Ich füge diesem noch einige Versuche bei, welche vor mehreren Jahren auf Veranlassung der Behauptung des Dr. *Sury*, daß die schädliche Wirkung der Galle auf einem Entziehen des Sauerstoffs von den Theilen, welche das Bauchfell bedeckt, beruhe, und daß die Chlorine höchst wahrscheinlich diese nachtheilige Wirkung abwende, wenn sie zugleich auf das Bauchfell einfließe, angestellt wurden. Einem Kaninchen, welchem drei Quentchen Ochsegalle waren in die Bauchfellshöhle eingespritzt worden, und das die gewöhnlichen Zufälle davon in sehr hohem Grad erlitt, wurden zwölf Minuten nachher  $2\frac{1}{2}$  Quentchen dephlo-

giftigte Salzsäure in die Bauchhöhle gebracht. Zwei Minuten nachher war das Thier munter, allein nach vier Minuten sehr matt und schwach, und starb nach Verlauf von fünf Stunden.

Einem andern Kaninchen wurde ein Loth Ochsen-  
galle, der so lange war Salpetersäure zugelezt worden,  
bis kein Präcipitat mehr entstand, in die Bauchhöhle  
gespritzt; gleich nachher stellten sich alle Erscheinun-  
gen ein, welche die Galle vom Bauchfell aus hervor-  
bringt. Zugleich verminderte sich die Temperatur  
des Thieres um 5° Reaumur, den andern Tag fand  
man es todt.

Bei der Oeffnung zeigte sich nichts widernatür-  
liches, als kleine gelblichte Flocken auf der äußern  
Fläche von den Gedärmen, und in der Wunde ein trü-  
bes Serum.

Diese Versuche scheinen auszulagen, daß die  
schädliche Wirkung der Galle, welche auf das Bauch-  
fell einwirkt, sich nicht wohl von ihrer Eigenschaft,  
den Sauerstoff an sich zu ziehen, ableiten läßt, und  
daß sie weder durch dephlogistisirte Salzsäure, noch  
durch Salpetersäure getilgt wird.

§. 14. Um nun auch den Einfluss zu erforschen,  
welchen scharfe Stoffe auf den Körper äußern, wenn  
sie mit der Bauchfellshöhle in Berührung gebracht wer-  
den, wurden 1) einem sehr großen, alten Kater  $3\frac{1}{2}$  Quent-  
chen ausgepressten Safts von Meerrettig in die Höhle  
des Bauchfells gebracht. Er schrie sehr, sträubte sich  
heftig, und trieb etwa zwanzig Gran von dem Saft  
wieder aus der Bauchhöhle heraus; freigelassen lief er  
herum und schrie.

Nach acht Stunden stellte sich heftiges Erbrechen  
und starker Drang zum Uriniren ein, späterhin liefs  
das Thier wirklich Harn und schrie. Nach einiger  
Zeit verlor sich zwar das Erbrechen, allein das Thier

legte sich matt nieder, nahm nichts als etwas Wasser zu sich und schrie. Eben so am andern Tag, dabei war sein Puls klein, Abends das Athmen beschwerlich, auch stellten sich Zuckungen ein. Am dritten fand man es todt und starr. Ein Stück Netz hing, wie die Oeffnung lehrte, aus der Wunde heraus und sah röthlich aus, das übrige Netz war nicht entzündet, aber auf ihm, so wie auf der oberen und unteren Fläche der Leber, und zum Theil noch auf dem Magen, plastische Lymphe ergossen, die sauer reagierte. Das Bauchfell zeigte nirgends Entzündungsröthe und Verdickung, seine Höhle enthielt zwar eine ziemliche Menge einer weißlicht trüben Flüssigkeit, allein diese hatte weder den Geschmack und Geruch des Meerrettigs, noch veränderte sie, wie dieser, die Pflanzenfarben wie eine Säure, sondern vielmehr wie ein Alkali, und schmeckte ziemlich salzig. Alle Eingeweide waren natürlich.

2) Einem sehr wilden, erwachsenen Kater wurden zwei Stückchen Seidelbastrinde, die zusammen zehn Gran wogen, und deren jedes zwei Zoll und zehn Linien Länge und fünf Linien Breite hatte, in den hintern Theil der Bauchhöhle gebracht. Freigelassen legte er sich in einen Winkel, verhielt sich ganz ruhig, erbrach sich aber gegen Abend einmal, den andern Morgen fand man ihn todt und steif. Bei der Untersuchung erschien das Bauchfell und Netz an der Stelle, wo die Seidelbastrinde lag, von Blutgefäßen bedeckt; der Leer- und Krummdarm in der Gegend wo die Rinde lag, sehr heftig in ihrer ganzen Substanz entzündet, auf ihrer äußern und innern Fläche dunkelroth, ungeachtet sie die Rinde nicht unmittelbar berührte, sondern vom Netz umschlungen war. Die dünnen Gedärme enthielten einen gelblichten Schleim, der alkalisch reagierte, und waren etwas aufgetrieben; die dicken Gedärme

waren



waren nur an der Stelle, wo die Seidelbastrinde lag, äußerlich mit vielen Gefäßen versehen, ihre innere Fläche war nicht entzündet, aber sehr zusammengeschrumpft und verengt, der Magen enthielt eine gelbliche Flüssigkeit, die weder sauer noch alkalisch reagirte, war übrigens natürlich beschaffen. Die Leber milchfarbig, enthielt viel Blut; die Gallenblase war trotzend mit einer dunkelgrünen Galle gefüllt; die Nieren sehr blutreich; die Urinblase äußerlich, besonders nach oben, wo ein Stück der Rinde lag, heftig entzündet, auch innerlich in der Villosa zeigte sich eine dunkelrothe Farbe, sie enthielt noch Urin. Die Lungen waren etwas röther als gewöhnlich, das Herz war welk, enthielt wenig flüssiges Blut in seinen Höhlen.

Aus diesen Versuchen erhellt:

1) Dafs der Meerrettig trotz seiner Schärfe in kurzer Zeit aus der Bauchhöhle eingefogen wird.

2) Dafs sowohl der Meerrettig als Seidelbast sehr reizend wirken, wenn sie mit dem Bauchfell in Berührung gesetzt werden, letzterer besonders mehr Entzündung, ersterer hingegen Schmerzen und vermehrte Absonderung des Bauchfells erregt und diuretisch wirkt.

§. 15. Da zufolge des oben erwähnten Versuches Oel und Meerrettig auch vom Bauchfell ihre ausleerende Wirkung äußern, und zufolge anderer von mir angestellter Versuche, die salzsaure Schwererde, der Brechweinstein, die weiße und schwarze Nieswurz Brechen erregen, wenn sie mit dem Bauchfell in Berührung gesetzt werden, so wünschten wir zu erforschen, ob auch die abführenden Mittel unter diesen Umständen Stuhlausleerung bewirken: 1) Zu diesem Ende wurde einer alten Katze ein halb Quentchen verflüchtetes Quecksilber in die Bauchhöhle gebracht; als es mit dem Bauchfell in Berührung kam, äußerte

sie keinen Schmerz, und gleich nach der Operation lief sie munter herum, zitterte aber heftig. Sie wurde dann sehr unruhig, lief immer herum und schien Ekel zu haben. Nach Ablauf einer Viertelstunde erbrach sie sich heftig, dann legte sie sich auf die Seite, und wurde wieder ruhig, zitterte aber immer noch. Das heftige Würgen und Erbrechen kehrte bald drei Stunden hindurch beständig wieder zurück, wobei sie eine gelblich schleimigte Materie, am Ende bloß Schaum ausleerte. Sie wurde endlich so schwach, daß sie wankte und umfiel, wenn sie zu stehen und gehen versuchte, und späterhin es nicht vermogte, sich aufzurichten: dann lag sie beständig auf dem Boden, schrie zuweilen, zuckte mit den Füßen, und starb endlich nach sechs Stunden. Bei der sogleich vorgenommenen Oeffnung ergab es sich, daß das Netz sich in die Wunde gelegt hatte, aber nicht verändert war: auf ihm und den Gedärmen fand sich noch das verführte Quecksilber: der Magen war ganz leer, der untere Theil des hinabsteigenden Grimmdarms, auch der Mastdarm waren an der innern Fläche dunkelroth und der Darmkanal zusammengezogen. Die übrigen Eingeweide waren im normalen Zustande, nur die Lungen etwas röthlicher als sonst.

2) Eine andere Katze, welcher zehn Gran verführtes Quecksilber in die Bauchhöhle gebracht wurden, lief freigelassen umher. Nach einiger Zeit erbrach sie zuerst Speisen, dann eine weißgelblichte Flüssigkeit; späterhin eine dunkle Flüssigkeit mit Blutstreifen. Dieses Erbrechen dauerte einige Stunden hindurch fort, vor demselben knirschte sie immer auf ganz eigene Weise mit den Zähnen. Am andern Morgen wurde sie todt gefunden.

Bei der Oeffnung zeigte sich in der Wunde ein Stück vom Netz, das etwas roth ausah, das übrige

Netz war natürlich. Auf ihm war das verfälschte Quecksilber theils unverändert, theils in ein schwärzliches Pulver, von etwas dunklerer Farbe, als der *Hahnemannsche* Kalk, verändert. Das Gekrös war sehr gefäßreich, der Magen unverändert, enthielt eine geringe Menge einer wässerigten Flüssigkeit. Der Dünndarm zeigte auf der äußern Fläche an einigen Stellen entzündliche Röthe; auf seiner innern Fläche war er ganz dunkelroth, und in ihm viele schleimigte Flüssigkeit enthalten, die von ausgeschwitztem Blut röthlich gefärbt war. Die Entzündung verminderte sich gegen den Dickdarm hin, und war in diesem gar nicht mehr wahrzunehmen. Letzterer enthielt etwas dicke Excremente. Einige Gekrösdrüsen sahen röthlich, entzündet aus, die Leber und Milz natürlich, die Gallenblase war voll von einer dunkeln Galle. — Die Lungen waren etwas mehr röthlich als gewöhnlich. Das Herz enthielt wenig flüssiges Blut in seinen Höhlen, war übrigens normal. Das Gehirn und Rückenmark waren natürlich.

Wenn auch das verfälschte Quecksilber in diesen Versuchen bloß häufige Ausleerung durch Erbrechen und nicht durch den Stuhlgang verursachte, so äußerte es doch, wie bei seiner Anwendung auf den Darmkanal, einen sehr lebhaften Einfluß, sowohl auf diesen, als auch auf die Gallenabsonderung. Bemerkenswerth ist noch, daß die Wirkungen desselben unter diesen Umständen so sehr mit denen übereinstimmen, welche *Smith*: *Dissertat. sur l'abus des caustiques* par J. M. Emeric *Smith* à Paris 1815. p. 38. vom ätzenden Quecksilber beobachtet hat, wenn er es in Blutadern oder Wunden brachte. *Smith* fand nämlich, daß dann das ätzende Quecksilber Mattigkeit, Traurigkeit, Erbrechen und bisweilen blutige Stuhlgänge erregte, und die

Thiere in kürzerer oder längerer Zeit tödtete. Immer fand er nach dem Tode den Magen auf der innern Fläche entzündet, bisweilen blutig oder schwarz und exulcerirt, die innere Haut desselben zusammengeschrumpft, und die des Dickdarms meistens rothbraun. Magen und Gedärme enthielten viel von einer blasfgelben Galle, während die Gallenblase mit einer dunkelgrünen Galle gefüllt war. Der Dickdarm enthielt eine rothbraune stinkende Flüssigkeit. Auch fand sich bisweilen im Magen und Dünndarm statt der gelben Galle eine rothe, stinkende Flüssigkeit vor. Die Lungen waren bisweilen voll von schwarzem Blut, oder zeigten schwarze Flecken, auch fanden sich bisweilen solche Flecken zwischen der innern Haut und der Substanz des Herzens.

Diese Beobachtungen weichen von den unfrigen vorzüglich darin ab, das das ätzende Quecksilber gewöhnlich in dem Magen organische Veränderung hervorbringt, dagegen aber in dem Dünndarm, das obere Stück des Zwölffingerdarms ausgenommen, keine.

Noch ergibt sich aus diesen Versuchen, das wahrscheinlich ein Theil des veräussten Quecksilbers bei seiner Einwirkung auf den thierischen Körper in schwarzen unvollkommenen Quecksilberkalk verwandelt wird. Bemerkenswerth ist, das ich bei den Thieren, welchen ich ätzenden Sublimat innerlich beibrachte, ebenfalls einen Theil desselben in unvollkommenen Quecksilberkalk verwandelt fand. Dagegen traf ich bei einer Frau, die an Folge einer Stricture vom untersten Theil des Grimmdarms an Verstopfung, Kothbrechen u. s. w. litt, einen Theil des metallischen Quecksilbers, welchen ich ihr einige Wochen vor ihrem Tode gegeben, in unvollkommenen Kalk verwandelt, an.

Ich kann nicht umhin, hier noch zu erwähnen, daß nach der Beobachtung von *Cadet de Gassicourt* <sup>1)</sup> das in die Bauchfellshöhle eingespritzte, aufgelöste Jallappenharz bei *Hunden* dieselbe Erscheinungen erregt, wie wenn es ihnen innerlich beigebracht wird. Es verursacht allgemeine Störungen im Körper, Entzündung des Bauchfells mit stärkerm Durchfall, nachher Ruhr und Darmentzündung, welche in Brand übergeht.

§. 16. Noch sey es uns erlaubt, hier das im Allgemeinen nur mit wenigen Worten zu bestimmen, was sich aus den im bisherigen mitgetheilten Untersuchungen zu ergeben scheint.

1) Materien, welche mit der innern Fläche des Bauchfells in Berührung treten, sie mögen nun dem Körper angehören oder fremdartig seyn, werden eingelöset, selbst in sehr großer Quantität und ziemlich schnell, die reizenden Stoffe ungleich schneller als die milden.

2) Mehrere der in die Bauchhöhle gebrachten Stoffe dringen durch das Bauchfell, und treten mit den unter ihm liegenden Theilen in unmittelbare Berührung, daher mag die Einsaugung derselben, theils durch einsaugende Gefäße, theils durch Blutadern geschehen.

3) Die in die Bauchhöhle gebrachten Materien erleiden bisweilen eine bemerkliche Veränderung ihrer Mischung. Das verflüchtete Quecksilber wird zum Theil in schwarzen Quecksilberkalk, das Oel dagegen ähnlich wie durch das längere Stehen an der Luft, das Blut in eine schwärzlich-wässrige Flüssigkeit verwandelt, das Fleisch erweicht und in eine gelblichte halbflüssige Materie umgeändert, welche sauer reagirt, und

1) S. Bibliothèque universelle. Genève 1818. T. VI. S. 105.

in ihren sinnlichen Eigenschaften sehr mit dem Eiter übereinstimmt.

4) Mehrere in die Bauchhöhle gebrachte Materien, namentlich das Oel, der Meerrettig, veräufertes Quecksilber u. s. w. äußern von derselben aus, wie die Brechmittel und Gifte, ihre spezifische Wirkung (wahrscheinlich äußern mehrere kräftigere Medicamente von allen mit Blutgefäßen versehenen Theilen aus ähnlich, wie die Gifte, ihre spezifische Wirkung, und vielleicht wird diese auch durch das Rückenmark bedingt); die meisten, selbst wenn sie milde sind, wie Fleisch und Oel eine sehr nachtheilige, nicht selten tödtliche. Das Bauchfell kömmt in dieser Hinsicht mit den Blutgefäßen überein.

5) Galle und Harn veranlassen zwar immer große Störungen der Verrichtungen, sobald sie in die Bauchhöhle gebracht werden, allein die Thiere erholen sich bisweilen davon, so, daß das Eindringen dieser Flüssigkeiten in die Bauchhöhle nicht als absolut tödtlich zu betrachten ist. Man hat zu dieser Annahme um so mehr Grund, als zufolge des Versuches §. 7. die Wunden der Gallenblase sehr schnell verkleben können.

6) Die Galle äußert von dem Bauchfell aus vorzüglich durch das Gallenharz ihren schädlichen Einfluß auf den Körper, und dieser läßt sich nicht wohl von einer Entziehung des Sauerstoffs von den Unterleibs-Eingeweiden ableiten.

7) Wiewohl das Bauchfell keine Nerven hat, auch zu Folge unserer Versuche Verwundungen von ihm und vom Netze, insbesondere den Thieren keinen bemerklichen Schmerz verursachen, so erregen doch mehrere Materien, besonders die Galle, der Meerrettig, salzsaures Eisen u. s. w., so wie sie seine innere Fläche berühren, heftige Schmerzen, die wie die Schmerzen, welche von Organen entstehen, in welche sich Nerven

aus dem sympathischen System ausbreiten, mit Schwäche und Ekel, oft auch Erbrechen verbunden sind. Wahrscheinlich sind diese Schmerzen Folge von einer unmittelbaren Einwirkung jener Materien auf die hinter dem Bauchfell liegenden Nerven.

8) Das Bauchfell tritt zwar leicht in den Zustand von Entzündung, allein dieser offenbart sich selten durch Entzündungsröthe und Entwicklung vieler Blutgefäße, die dann ungewöhnlich gerade laufen. Um so häufiger offenbart er sich dagegen durch Abänderung der Absonderung des Bauchfells, besonders durch Ausschwitzung einer Lymphe, die sehr schnell fest wird, Blutgefäße entwickelt, und sich, wo nicht immer, doch meistens, wie eine Säure gegen die Pflanzenfarben verhält. Hiermit stimmen auch die Beobachtungen über die Flüssigkeiten überein, die man in der Bauchhöhle von Personen fand, welche an Bauchfellsentzündung gestorben sind. Diese Lymphe scheint an der Veränderung, welche das in die Bauchhöhle gebrachte Fleisch erleidet, großen Antheil zu haben, auf dasselbe ähnlich, wie der Magenast auf die, in den Magen gebrachten Speisen, einzuwirken, oder wie Eiter auf abgestorbene Theile. Auf ähnliche Weise scheint die Lymphe, welche sich bei der Ernährung ergießt, (was schon der verdienstvolle *Autenrieth* in seinem Handbuch der empirischen Physiologie, 2. Th. §. 781. behauptet) den unbrauchbar gewordenen organischen Stoff aufzulösen und zur Einsaugung geschickter zu machen.

9) Diefemnach kömmt dem Bauchfell, — wahrscheinlich allen serösen Häuten, — ein gewisser Grad von Verdauungskraft, die im Entzündungszustande merklich gesteigert wird — ferner ein hoher Grad von Einsaugungsvermögen, zu. — Die Eigenschaft, gewisse Stoffe durch seine Substanz hindurch gehen, und unmittelbar auf die unter ihm liegende Theile einwirken

zu lassen, — die Fähigkeit die specifische Wirkung mehrerer, mit ihm in Berührung gebrachter Stoffe zu befördern — und grofse Neigung in den Zustand von Entzündung, besonders der, mit säuerlicher Absonderung verbundenen, zu treten. Diese letzteren Eigenschaften und die grofse Ausbreitung des Bauchfells über viele edle Organe machen es einigermäfsen begreiflich, warum fremdartige, in die Bauchhöhle gebrachte Stoffe, selbst solche, welche für die Sinnorgane und den Speisekanal mild sind — auf den Körper einen so nachtheiligen, bisweilen tödtlichen Einflufs äufsern.

10) In Absicht auf die in die Bauchhöhle dringenden Wunden, ergiebt sich aus den obigen Versuchen, dafs das Abschneiden von gröfsern Stücken des Netzes keinen bedeutenden Nachtheil bringt, — dafs alle bewegliche Eingeweide und fremde Körper meistens gegen die Wunde hingetrieben werden, und deswegen Netz und Gedärme leicht damit verwachsen, — dafs ferner diese Wunden sich blofs mit zellstoffartiger Masse ausfüllen, das Bauchfell sich eben so wenig als die Muskeln, reproducirt, — endlich, dafs man sich wohl zu hüten habe, Einspritzungen in die Bauchhöhle zu machen.

11) Für die Lehre der Entzündung ergiebt sich noch aus dem obigen Versuch, dafs die dabei ausschwitzende Lymphe — wenigstens bei Entzündung des Bauchfells, säuerliche Eigenschaften zeigt.

12) In Beziehung auf die Experimental-Physiologie, bemerken wir noch, dafs wir die Gallenblase bei allen den Thieren, welche keinen Speisebrei in dem Magen und Zwölffingerdarm enthielten, mit Galle trotzend angefüllt gefunden haben, eine Erscheinung, auf welche in neuern Zeiten vorzüglich *Bichat* aufmerksam gemacht hat.

1) S. die Abhandl. über die Häute, übers. v. C. F. Dörner, S. 51.



## Bemerkung über die Harnhaut. Von EMMERT.

Wenige Tage, nachdem ich die *Beobachtungen über einige schwangere Fledermäuse und ihre Eihüllen* zum Abdruck ins Archiv abgeschickt hatte, erhielt ich Gelegenheit, mehrere Hasenembryonen zu zergliedern: hier überzeugte ich mich nun, daß diesen Thieren wirklich eine abgeforderte Harnhaut, welche zwischen der innern Fläche des Mutterkuchens und der Nabelschnur hängt, zukömmt <sup>1)</sup>. Ich nehme daher die Aeußerung über die Harnhaut der Nagthiere, welche in jenem Aufsatze enthalten ist, zurück. Ja diese Beobachtung läßt mich vermuthen, daß auch die Fledermäuse mit einer ähnlichen Harnhaut versehen sind, so fern die innere Fläche des Mutterkuchens ihrer reifen Jungen eine ähnliche abgegränzte Stelle, wie die der Nager, zeigt.

Somit würde die Harnhaut der Thiere, bei welchen sie deutlich entwickelt ist, unter drei Hauptformen erscheinen, nämlich:

1) Als ein großer Sack, welcher sich über die ganze äußere Fläche des Amnions und über die innere des Chorions ausdehnt, und den ganzen Fötus umhüllt. Von der Art ist die Harnhaut der Einhufer, der Digitigraden, namentlich zu Folge mehrerer eignen Untersuchungen, welche ich nächstens in dem Archive bekannt machen werde — der Hunde, Füchse, Katzen, Fischotter u. s. w. — wahrscheinlich auch des Maulwurfs, ferner der Vögel, Chelonier, Saurier und Ophidier.

2) Oder als ein langer Schlauch, welcher die ganze Länge des Eies einnimmt und sich über die Pole

1) Ich habe bereits vor einiger Zeit (*Wolff* Bild. des Darmk. Halle 1812. S. 11.) für das Kaninchen dasselbe gezeigt. M.

desselben hinaus mit den Anhängen des Chorions fortsetzt. Von der Art ist bekanntlich die Harnhaut der Wiederkäuer und des mit ihnen so verwandten Schweins.

3) Oder sie erscheint als ein kleiner Keulen- oder Glockenförmiger Sack, welcher im Querdurchmesser des Eies zwischen der Nabelschnur und dem Mutterkuchen liegt, und nur einen sehr kleinen Theil des Eies, wenigstens in den letzten Zeiten der Schwangerschaft, einnimmt. Diese Form kommt den Nagthieren, vielleicht auch den Fledermäusen zu.

Der Mensch schließt sich in Absicht auf die Gestalt seiner Harnhaut an die Einhufer und Fleischfresser u. s. w. an.

### III.

#### Bemerkungen über die Ab- und Ausfonderung der Milch. Von EMMERT.

Der Einfluss, welchen, *Hunters* Beobachtungen zufolge, das Junge auf die Milchabsonderung der Mutter hat, offenbart sich nicht bloß bei der Eselin, wie *Home* <sup>1)</sup> behauptet, sondern auch bei andern Thieren. Namentlich ist dieser Einfluss schon öfters bei Kühen beobachtet worden.

*Vaillant* <sup>2)</sup> sagt: „Es verdient bemerkt zu werden, daß die Kühe in Afrika sogleich aufhören milchend zu seyn, sobald sie ihre Kälber entweder durch Tod, oder durch Entwöhnen verlieren. So viel als möglich sucht man also diesen für den Besitzer nachtheiligen Umstand zu vermeiden. Der Zustand der

1) S. deutsches Archiv für die Physiologie. Bd. 4. S. 129.

2) S. dessen Reisen in das Innere von Afrika.

Kühe, die Milch so lange an sich zu halten, bis das Kalb gesogen hat, ist nicht weniger merkwürdig. Allein bei solcher Gelegenheit bedienen sich die Hottentotten einer überaus leichten und bei ihnen durchgehends eingeführten Gewohnheit. Während die eine Frau das Euter der Kuh in der Hand hat, bläset eine andere mit aller Gewalt in die Scheide des Thieres, so daß dadurch der Bauch zu einer ungewöhnlichen Grösse anschwillt, dadurch werden die Kühe gezwungen, die Milch in großer Menge von sich zu lassen, die sie alsdann nicht länger anhalten können. Stirbt das Kalb einer Kuh, so verwahren sie die Haut desselben sorgfältigst, und mit vieler Geschicklichkeit wissen sie den angeborenen natürlichen Instinct der Kuh dadurch zu hintergehen, daß sie selbige einem andern Kalbe überziehen; durch dieses Kunststück wird die Mutter hintergangen und fährt fort ihre Milch zu geben, allein länger als einen Monat ist dieses Kunststück nicht anwendbar. — Wenn das Kalb am Leben bleibt, so vertrocknet die Milch nicht eher, als sechs Wochen, bevor sie ein anderes Kalb zur Welt bringt <sup>1)</sup>).

Aehnliche Beobachtungen finden sich in *Parmentier's* und *Deyeux's* bekanntem Werke über die Milch und in andern Schriften, ich enthalte mich aber sie hier mitzutheilen, weil die von *Vaillant* erwähnten zureichen, *Home's* Behauptung zu widerlegen, und füge nur noch die Bemerkung hinzu, daß bei dem Weibe eine ähnliche Erscheinung vorkömmt. Es läßt sich nämlich bei säugenden Frauen die Milchabsonderung nicht wohl über neun Tage durch künstliches

1) Dieses Zurückhalten der Milch ist ebenfalls an europäischen Kühen beobachtet worden, und bemerkenswerth ist, daß sich die Hirten auf den Pyrenäen dagegen desselben Mittels wie die Hottentotten bedienen.

Ausaugen ihrer Brüste, selbst wenn dieses durch den Mund älterer Personen geschieht, unterhalten. Diese Beobachtung verdanke ich einer erfahrenen Frau, deren vorzügliche Beschäftigung seit dreissig bis vierzig Jahren im Ausaugen der Brüste mittelst ihres Mundes besteht, und die so verständig und frei von Vorurtheil ist, daß ich nicht den geringsten Zweifel in diese ihre Erfahrung setze.

## IV.

**Merkwürdige Aphonie nach einem gastrischen Nervenfieber, beobachtet vom Medicinalrath Dr. GÜNTHER, zu Köln.**

*Aphonie* ist zweierlei; entweder besteht sie darin, daß das davon ergriffene Individuum *schlechterdings keinen Ton von sich zu geben vermag* (Aphonie im engern Sinne), oder, das Individuum kann zwar Töne hervorbringen, *aber sie nicht zu Worten articuliren.* (Aphonie im weitern Sinne.)

Die erste Art von Aphonie ist vorzüglich öfters ein Symptom oder Folge verschiedener Krankheiten, sowohl acuter als chronischer. Man bemerkt dieselbe namentlich, in böartigen Fiebern, besonders im Typhus nervosus und putridus, bei Hals- und Brüstentzündungen, bei gastrischen und verminösen Affectionen, in der Catalepsie, Hysterie, Epilepsie u. s. w. Ferner beobachtet man sie zuweilen nach Unterdrückung habitueller Hämorrhagien, nach dem Verschwinden gewisser Hautausschläge, bei der Schwangerschaft, nach einem Schrecke u. s. w. — Man weiß, wie gefährlich der Zustand des Fiebernden ist, wo dieses Symptom eintritt, besonders wenn sich noch andere böse Zeichen

dazu gefallen. *Hippokrates* sieht den Verlust der Sprache mit großer Schwäche; oder mit erschwerter Respiration, als ein höchst gefährliches Symptom an; in Fiebern mit Convulsionen und stillen Delirien, hält er es für tödtlich; eben so sollen, nach seiner Beobachtung, diejenigen häufig sterben, wo nach übeln Krisen die Stimme fehlt, und Rigor sich damit verbindet, — Beobachtungen, deren Wahrheit sich jedem aufmerksamen Arzt noch immer bestätigt. Er spricht sich darüber folgendermaßen aus:

— „Vocis interceptiones in febris, convulsionibus modo contingentes, si ad mentis emotionem cum silentio deveniunt, perniciosum.“ (Prod. S. 7. ed. van der Linden.)

„Cum vocis defectione mentis, emotiones, perniciosum.“ (Coac. S. 2. No. 177.)

„Vocis defectiones, rigore subinde correptis, lethale.“ (Coac. S. 2. No. 178.) —

und bestätigt diese Aussprüche durch Mittheilung verschiedener Krankheitsgeschichten, als der Frau des *Philias*, die in Thafus krank lag, (4. Gesch. 1. B. der Volkskr.) des *Philiskus*, der an der Mauer wohnte, (1. Krankheitsgesch. 1. B. der Volkskr.) des *Silenus*, der an der See wohnte, (2. Gesch. 1. B.) des *Tobfuchtigen*, in der 4. Krankheitsgesch. des 3. B. der 3. Abtheil. u. s. w. — die jeder Arzt durch eigene Beobachtungen noch vermehren könnte.

Aber auch jene andere Art von Aphonie, wo der Kranke zwar Töne hervorbringen, *aber sie nicht zu Worte articuliren kann*, ist oft der Begleiter mehrerer Krankheiten, z. B. der Schlagflüsse, der Wurmkrankheiten; so wird in den Eph. Acad. Nat. c. obs. 160. der Fall von einer periodischen Aphonie dieser Art erzählt, die so oft eintrat, als die Wurmbeschwerden

erschieden, und nachdem diese aufgehört, auch wieder verschwand. Eben so bemerkte man sie nach unterdrücktem Schweisse, A. N. C. vol. III. obs. 82, nach Blattern, ebend. vol. I. obs. 112. u. s. w. — Beide Arten von Aphonie habe ich mehrmals *in* und *nach* Krankheiten beobachtet, und im erstern Falle jedesmal die nächste Ursache im *Larynx* gefunden, so wie im zweiten Falle diese gewöhnlich in der *Zunge*, und sichtbar genug war: denn entweder war sie deformirt, bei starken Congestionen nach diesem Organe, und dann stammelte der Kranke doch noch unverständliche Worte, oder es fehlte ihr an freier Bewegung, oder diese hörte ganz auf, und sie war durchaus paralytisch. — Wie aber bei, wenigstens *scheinbar, unverletztem Zustande derjenigen Organe*, wodurch die Sprache, als articulirte Töne hervorgebracht wird, als die *Zunge*, die *Lippen* u. s. w., und *bei gutem Verstande*, diese *durchaus* fehlen kann, bleibt mir noch immer eine nicht ganz gelöste physiologische Aufgabe. Ich will einen selbst beobachteten Fall dieser Art hier mittheilen.

Ein Mädchen von eilf Jahren, sensibler Constitution, erkrankte im Frühjahre 1817 am gastrischen Nervenfieber, woran sie innerhalb drei Wochen so weit genas, daß alle Functionen wieder regelmäsig eintraten, das Fieber sie verließ, der Appetit zurückkehrte, — nur war sie *stumm*, und drückte ihre Wünsche durch einen *bloßen Schrei* aus. Das Gehör war vollkommen gut: denn sie beantwortete jede Frage ganz passend durch Kopfschütteln oder Nicken, wodurch sie, so wie durch alle ihre übrigen Handlungen, zugleich bewies, daß es ihr nicht an Verstande fehle. Da ihre *Stimmwerkzeuge*, so wie ihre *Sprachorgane*, scheinbar wenigstens, in vollkommenem Zustande waren: denn der Gebrauch derselben war unverletzt, indem

sie ungelindert, und wie im natürlichen Zustande, die Speisen kauete, verschluckte u. s. w.: so war mir diese Erscheinung, wie gesagt, ein physiologisches Räthsel, und ich glaubte anfangs, das das Zurückhalten der Sprache auf Eigensinn beruhe. Allein verschiedene Proben überzeugten mich vom Gegentheil, und oft wurde sie unwillig darüber, das sie ihre Wünsche nicht ausdrücken konnte. Ich versuchte mancherlei, aber vergebens; es verstrichen in diesem Zustande bei drei Wochen, bis ich durch den Gedanken, das doch, ungeachtet der beim Kauen und Schlucken ungehinderten Bewegung der Zunge, wohl die Ursache dieser Sprachlosigkeit in einer *critischen Affection des Nervus hypoglossus*, oder des *Nervus glossopharyngeus*, als derjenigen Nerven, wovon die freie Bewegung der Zunge zunächst abhängt, zu suchen seyn mögte, meine Zuflucht zu zwei grossen Zugpflastern nahm, welche ich an beide Seiten des Nackens, da, wo diese Nerven aus ihren Löchern treten, legen liess. Es erfolgten hierauf nach vier und zwanzig Stunden sichtbare Zuckungen der Zunge und Schmerzen, wie sie zu erkennen gab, und die Sprache stellte sich allmählich wieder ein, so, das sie in wenigen Tagen jedes Wort wieder deutlich aussprach. Ich sahe die Kranke noch fast wöchentlich; ihr ganzes Befinden ist wie vor der Krankheit, und in ihrer Aussprache ist nichts fehlerhaftes zurückgeblieben.

Es ist allerdings nicht zu läugnen, das zwischen der Bewegung der Zunge, in sofern sie beim Kauen und Schlucken dient, und der, wodurch die Töne articulirt werden, noch immer ein Unterschied Statt finde, indem dieses letztere auf weit feinern Nüancen beruht, aber doch immer unbegreiflich, wie hier eine *völlige Stummheit* eintreten konnte, ohne auch einmal einen stammelnden, articulirten Laut von sich zu geben.

Ich bin damit beschäftigt, die möglichsten Data aus den Schriftstellern, Aphonie betreffend, zu sammeln, und die mannichfaltigen Momente zusammen zu stellen, die hier wirkend sind; besonders werden die diesfalligen anatomisch-pathologischen Untersuchungen mein Interesse auf sich ziehen, *in sofern jene Momente eine sichtbare Veränderung in den Sprachorganen und ihren Nervengebilden verursachten, oder solche Veränderungen in Stoff und Form, selbst als ursächliche Momente der Aphonie anzusehen sind, und sie zur Zeit diesem Archiv einverleiben.*

## V.

Ueber einen am Oberarmbein bei mehreren geschwänzten Affen vorkommenden Kanal und eine damit in Verbindung stehende besondere Anordnung der Arterien und Nerven des Arms. Von FRIEDRICH TIEDEMANN, Hofrath und Professor in Heidelberg. (Nebst einer Abbildung.)

Der wackere *Volcher Coiter* erwähnt in seiner *Analogia Ossium humanorum, simiae et verae, et caudatae, quae cynocephali similis est* <sup>1)</sup>, eines eigenen Kanals

am

1) In f. Schrift.: *Externarum et internarum principalium humani corporis partium Tabulae, atque anatomicae exercitationes observationesque variae.* Noribergae 1573. fol. p. 61. *Humerus simiae non admodum humano dissimile existit. In caudata differt ab humano juxta inferius caput, quo cum cubito articulatur: hac enim in regione reflectitur ab exteriori*



am unteren Ende des Oberarmbeins, welcher den geschwänzten Affen eigenthümlich seyn soll. Den meisten Anatomen ist diese Bemerkung entgangen, *Josephi* 1) jedoch kannte diesen Kanal und beschrieb ihn also:

„Bei einigen geschwänzten Affen zeigt sich an dem unteren Theil, und zwar etwas nach innen, noch das besondere, daß der Knochen hier schräge von hinten und oben nach vorn und unten durchbohrt ist, und einen kurzen Kanal bildet, durch welchen die gemeinschaftliche Sehne des zweiköpfigen Armmuskels (*Biceps brachii*) zum Hügel der Speiche fortgeht, und welchen ich, seiner Lage nach, *Canalis supracondyloideus* nennen will. So viel ich weiß, findet sich diese Oeffnung bei keinem einzigen ungeschwänzten Affen.“ An der von *Josephi* mitgetheilten Abbildung des Gerippes eines Saju (*Simia apella*) Tab. I. Z. v. ist das Loch zu bemerken.

Da ich im Jahr 1805 die in der zootomischen Sammlung zu Paris sehr zahlreich aufgestellten Gerippe von Affen untersuchte, fand ich jenen Kanal gleichfalls bei einigen geschwänzten Affen, namentlich beim Sai (*Simia capucina*), Saju (*S. apella*) und Saimiri (*S. sciurea*.) Wiederholt habe ich denselben späterhin nicht nur bei diesen Arten, sondern auch bei *Simia fabaea* und *fuliginosa* Geoff. angetroffen. Dagegen fehlt der Kanal bei folgenden Affenarten, *S. satyrus*, *finica*, *aethiops*, *faunus*, *rubra*, *nemestrina*, *inuus*, *majmon*, *hamadryas*, *sphinx*, *pongo*, *talapoin*, *rosalia* und *fachus*. Demnach kommt derselbe also nur mehreren ge-

---

teriore parte introflum, atque in illa flexura canaliculum acquirit ex opposito latere pervium. *J. Riolan* hat diese Stelle in seiner *Anthropographia* Paris. 1626. 4. p. 908 fast wörtlich abgeschrieben ohne *Coiter* zu nennen.

1) Anatomie der Säugethiere. B. 1. S. 318.

schwänzten Affen zu, wie *Coiter* sehr richtig bemerkt hat, und zwar vorzüglich denen mit Rollschwänzen aus Südamerika.

Dieser Kanal ist nicht bloß mehreren langgeschwänzten Affen eigenthümlich, sondern auch die Makis, die Tarler und Loris besitzen ihn, wie *G. Fischer* <sup>1)</sup> angegeben hat, und wie ich an mehreren Gerippen solcher Thiere zu beobachten Gelegenheit hatte. *Fischer* sagt, der Kanal sey zur Aufnahme des Ellenbogennerven bestimmt.

Lange Zeit blieb ich über die Bestimmung des räthselhaften Kanals in Ungewissheit, bis es mir endlich im verfloßenen Jahre glückte, eine *Simia capucina* zur Injection der Blutgefäße zu erhalten, welche ich der Güte meines hoch verehrten Freundes, des Herrn Dr. *Albers* in Brémén, verdanke. Aus meinen Untersuchungen ergibt sich, daß der Kanal, welcher das untere Ende des Oberarmbeins in der Richtung von innen nach vorn, oberhalb des inneren Gelenkknorpels durchbohrt (Fig. 1. rechtes Oberarmbein c.), weder zum Durchgang der Sehne des zweibauchigen Armmuskels bestimmt ist, wie *Josephi* angiebt, noch zur Durchlassung des Ellenbogennerven, wie *Fischer* ausagt, sondern es geht die Ellenbogenarterie, und der Mittelarmnerv (N. medianus) durch denselben. Es findet sich nämlich hier die hohe Theilung der Armschlagader in die Speichen- und Ellenbogen-Arterie. Ersterer, die Speichenarterie (Fig. 2. linker Arm, d.) entspringt am oberen Drittheil des Oberarms aus dem Stamm der Armschlagader, geht unter dem Ellenbogen- und Mittelarm-Nerven durch, und verläuft oberflächlich an der vorderen Seite des zweibauchigen Armmuskels (a. a.) gegen die Speichenseite des Vorderarms herab, wo sie

1) Anatomie der Maki. Frankfurt 1804. 4. S. 136.

sich dann auf die beim Menschen gewöhnliche Weise vertheilt. Die ungleich grössere Ellenbogen - Arterie (e.), die Fortsetzung des Stamms der Armarterie, steigt am inneren Rande des zweibauchigen Armmuskels herab; auf dem inneren Armmuskel liegend, schickt mehrere Muskeläste ab, und dringt hierauf mit dem Nervus medianus (f.) durch den Knochenkanal (c.): Gleich nach dem Durchgang entspringt die in die Tiefe gehende Arteria interossea aus ihr. Die eigentliche Ellenbogenarterie setzt geschlängelt ihren Lauf an der Beugeseite des Vorderarms fort. Bemerkenswerth ist noch eine Anastomose, welche die Ellenbogenarterie nach dem Durchgang durch den Kanal mit der Speichenarterie bildet. Der Speichen- und Ellenbogen-Nerv (h, g.) bieten in ihrem Verlauf keine Abweichung von denen am menschlichen Arm dar.

Ganz dieselbe Vertheilung und denselben Verlauf der Arterien und Nerven des Arms, habe ich im verstorbenen Sommer bei einer *Simia fabaea*, und noch vor einigen Tagen bei einem *Lemur gracilis*, welchen ich der Güte des Herrn Professor *Brugmans* verdanke, wahrgenommen. Der Analogie nach, läßt sich also die sehr wahrscheinliche Vermuthung aufstellen, daß jener Kanal des Oberarmbeins auch bei den übrigen zuvor genannten langgeschwänzten Affen, so wie bei den Makis, Tarsern und Loris, zum Durchgang der Ellenbogenarterie und des Mittelarmnerven diene.

Wenn wir über den Vortheil reflectiren, welchen diese merkwürdige Anordnung jenen Thieren gewähren mag, so dürfte es wohl keine gewagte Vermuthung seyn, daß die durch den Knochenkanal gehende Ellenbogen-Arterie, so wie der Mittelarmnerv, gegen Druck bei dem Umfassen von Ästen während des Kletterns geschützt werden. Es bleibt demnach der zur Ausübung

der Muskel- Contraction nothwendige Zufluss des arteriellen Bluts stets frei und ungehindert, und wenn der Stamm der Speichen- Arterie beim Anklammern von Aesten gedrückt wird; so wird seinen untergeordneten Zweigen Blut durch den anastomosirenden Ast aus der Ellenbogen- Arterie zugeführt. Auf der andern Seite wird aber auch durch die beschriebene Einrichtung der Median- Nerv gegen Druck gesichert, und dessen nothwendiger Einfluss zur Hervorbringung der Contraction der Beugemuskeln der Finger ungestört erhalten. Gegen diese Meinung könnte man vielleicht den Einwurf machen, das die andern Affen ja ebenfalls klettern, und das sie dennoch der erwähnten Einrichtung ermangeln. Hiergegen erwiedere ich, das sich gerade die langgeschwänzten Affen und die Makis, diese beständigen Bewohner der Bäume, durch die größte Gewandtheit im Klettern und im Besteigen der höchsten und aufrechten Aeste auszeichnen, und das diese kleinen, niedlichen und schwachen Thiere oft Stundenlang an den Zweigen hängend zubringen, um sich gegen die Nachstellungen ihrer grösseren Feinde, der Katzenarten, sicher zu stellen.

Nachdem ich diese Bemerkungen niedergeschrieben habe, finde ich in *Ev. Home's Lectures on comparative Anatomy* p. 76. die Angabe, das das Oberarmbein des Löwen und einiger andern Thiere, welche er jedoch nicht namhaft macht, durchbohrt sey, um, wie er meint, der Armarterie einen geraden Lauf zu verstatten, und um zu verhindern, das dieselbe bei dem Ergreifen ihrer Beute durch die Contraction der Muskeln nicht zusammengedrückt werde. Mir ist es viel wahrscheinlicher, das durch diese angegebene Lage der Arterie, in deren Nähe auch der Haupt- Nervenstamm liegt, welcher die Beugemuskeln der Hand und der Finger mit Nervenzweigen versieht, gegen den Druck

von Seiten des ergriffenen Gegenstandes beim Festhalten gesichert werde, während welcher der Löwe seine sich vertheidigende Beute erwürgt und zerreißt, denn liesse in Folge des Drucks auf die Arterie und den Nerven die durch diese bedingte Muskel - Action nach, so müßte er die Beute wieder fahren lassen.

## VI.

### Ueber einen beim gefranzten Gecko oder Wanderkletterer entdeckten Luftbehälter. Von Dr. F. TIEDEMANN, Hofrath und Professor in Heidelberg.

(Nebst Abbildung. Taf. 5. Fig. 3. 4.)

In einem männlichen gefranzten Gecko (*Gecko fimbriatus* Daudin)<sup>1)</sup>, diesem seltenen auf Madagascar lebenden und durch den häutigen gefranzten Rand seines Körpers ausgezeichneten Thiere, nahm ich eine Erweiterung der Luftröhre wahr, wie ich sie bei keiner andern Amphibien - Art bemerkt habe, und daher mag die Beschreibung derselben hier einen schicklichen Platz finden.

Das vordere oder erste Stück der Luftröhre (Fig. I. c. 2. a.) bildet gleich hinter dem Kehlkopfe eine eiförmige, plattgedrückte, über einen halben Zoll lange und drei Linien breite Erweiterung, die trichterförmig enger werdend in das hintere Stück der Luftröhre übergeht. Die knorpligen Stücke der erweiterten Stelle sind ansehnlich groß und stark, in der Mitte schmal; nach den Seiten werden sie breiter und krüm-

1) Histoire naturelle des Reptiles T. 4. p. 160.

men sich aufwärts; jedoch bilden sie keine vollkommene Ringe, sondern sie sind durch eine derbe Haut verbunden. Die nach hinten allmählich kleiner werdenden Knorpelstücke vereinigen sich endlich an dem nicht erweiterten Theile der Luftröhre und stellen vollkommene Ringe dar.

Diese Bildung der Luftröhre ist keineswegs dem Geschlechte der Geckonen überhaupt eigenthümlich, wie ich Anfangs vermuthete, denn beim gemeinen Gecko fand ich die ganze Luftröhre zwar verhältnißmäßig weiter als bei andern Lacerten, indess bildete sie doch durchaus keine Erweiterung, wie beim gefranzten. Ohne Zweifel steht sie mit seiner Lebensweise in einer sehr genauen Beziehung. Ein englischer Reisender, *William Smith*, hat *van Ernest* <sup>1)</sup> die Bemerkung mitgetheilt, daß sich der gefranzte Gecko oft lange Zeit im süßen Wasser aufhalte, wozu auch seine Füße und der Schwanz eingerichtet sind. Es ist sehr wahrscheinlich, daß das Thier alsdann die in jener erweiterten Stelle der Luftröhre enthaltene Luft athmet, und dadurch in den Stand gesetzt wird, längere Zeit auf dem Grunde der Gewässer zu verweilen, als es ohne einen solchen Luftbehälter möglich wäre. Uebrigens läßt sich vermuthen, daß der Luftbehälter zugleich einigen Einfluß auf die Hervorbringung einer eigenthümlichen Stimme haben mag, worüber ich aber keine Bemerkung aufgezeichnet finde.

---

1) *Daudin a. a. O.*

## VII.

Janusmifsgeburten. Vom Dr. KLEIN zu  
Stuttgart.

(Taf. 6. Fig. 1. 2.)

I. Diese äußerst merkwürdige Mifsgeburth wurde den 9. April 1812 im Oberamt Rothweil geboren, und lebte eine halbe Stunde,

Sie ist weiblichen Geschlechts, und auf den ersten Anblick erkennt man, dafs zwei Kinder auf die sonderbarste Art so in einander geschoben sind, dafs nur ein Kopf vorhanden ist, beide Körper an der Brust ineinander fliessen, daher auch nur einen Körper bilden, an welchem vier Arme und zwei Beine herab hängen. Aus dem Rücken des linken Kindes hängt ein sehr mifsgestalter fufsähnlicher Stumpfen. Das rechte Kind ist eigentlich das ausgebildetere, in dieses ist das linke, viel kleinere eingeschoben<sup>1)</sup>, und in jenem endigt sich auch die einfache Nabelschnur.

Die Geburt soll im Anfange des sechsten Monats der Schwangerschaft geschehen seyn, auch wogen diese Zwillinge nur etwas über zwei Pfund Civilgewicht, das grössere ist elf Pariser Zoll lang, das kleinere ragt mit seinen Händen jenem nur bis an den Anfang der Schenkel, und die Nägel beider sind gar nicht gebildet.

Die Art der Ineinanderschiebung ist eben so selten<sup>2)</sup>, als sie schwer zu beschreiben ist. Beide Kinder sind mit ihrer vordern Fläche ineinander geflossen, so dafs das linke kleinere, sehr zusammengekrümmte, und

1) Es ist merkwürdig, dafs bei zusammengewachsenen, oder in einander geschobenen Kindern das linke im Durchschnitt das mifsgestalttere ist.

2) Wie selten sie sey, beweist, dafs ich von menschlichen ähnlichen Difformitäten nur bei Schenk p. 73. bei Nester. Eph. nat. cur. ann. VI. obl. XXIII. ein Beispiel gefunden habe.

missgestaltete, aus der Brust des rechten zu kommen scheint. Es ist sehr schief in das andere geschoben, deshalb sind beide Schultern höher, als des rechten, besonders die linke. Wird dieser in ein Kind zusammengefloßene Zwilling auf die linken Arme gelegt, so fällt das Gesicht nicht sonderlich für den ersten Anblick auf, nur die etwas ungewöhnlich breitere Nase mit einer leichten Einkerbung in der Mitte, die etwas mehr als sonst von einander entfernten Ohren, das platte, auffallend kleine Gesicht, bei dem größeren behaarten Theil, und der gegen beide Seiten hervorragendere Kopf läßt auf etwas eigenes schließen. So auch der dickere kurze Hals. Man sieht übrigens zwei gut gebildete, mit den Augenbrauen gehörig versehene Augen.

Legt man nun das Kind auf seine rechte Seite, so wird man höchst überrascht. Auch hier ist der Kopf in der Mitte abgeplattet, eine kleine Stelle in der Mitte haarlos, wie das Gesicht ist. In der Achse ist ein etwas größeres Auge, als die beiden anderen, mit in ein Kreuz gespaltenen, also vier Augenlidern, mit Wimpern versehen. Unter diesem ist ein ganz kleiner Rest einer Nase mit einer Oeffnung, eine in sie eingebrachte Sonde geht durch den ganzen Kopf zur vorderen Nase heraus, und vergewissert, was man sich bei der vorderen Bildung entfernt zu denken wagte.

Nun kommt eine Kinnähnliche Bildung, und unter dieser, äußerst merkwürdig, zwei mit den Läppchen sich unten beinahe berührende, schief gegen einander gestellte, durch einen warzenähnlichen Auswuchs getrennte, Ohren. Von einem Munde ist hier keine Spur. Der übrige Theil des Kopfes ist behaart. Der Hals ist äußerst kurz, und nimmt beinahe den Durchmesser des Kopfes ein. Deutlich fühlt man zwei Halswirbelfäulen, die linke ist sehr gekrümmt, daher sind die Schultern dieses Kindes viel höher, viel näher am Kopf,



als die des rechten, am nächsten die linke Schulter desselben.

Zwischen beiden Armen des linken Kindes hängt ein, einem Hinterbacken, Schenkel und Unterfafs ähnlicher, sich in einen spitzen, mit einem Nagel versehenen, Vorderfufs endigender, drei Zoll langer, Stumpf herab, wodurch das Ganze ein höchst bizarres Ansehen bekommt.

An diesem Kinde ist keine Oeffnung, nichts den Zeugungstheilen ähnliches, zu bemerken.

Alles übrige an dem andern Kinde ist gut gebildet, so wie alle vier Hände, die äußeren Zeugungstheile und der After.

Die Entstehungsweise dieser Art von Mißgeburten scheint mir folgende zu seyn.

Ich bin überzeugt, daß diese beiden Kinder nicht eigentlich in einander geschoben sind, sondern sich nur aneinander angelegt haben. Zuverlässig wurde bei beiden, wie bei dem sogenannten Wolfsrachen, nur der Gaumen und die Lippe, der ganze Kopf nach seiner Längensachse gespalten, so daß das Hinterhaupt ganz blieb. Jeder gespaltene Kopf legte sich auseinander, und jede Hälfte verwuchs mit der des andern Kopfes, und bildete daher auf der vordern Fläche ein ganzes Gesicht mit breiterer Nase und entfernteren Ohren, beide seitlichen Erhabenheiten sind beide Hinterhäupte. Bei beiden hinteren Hälften der Köpfe wurde gleichsam ein schiefer Schnitt durch jedes halbe Auge, obere und untere Augenlider, an den Ohren herabgemacht, durch welchen die Nase, der Mund und die Kinnlade von jedem halben Kopf wegfielen. Die Ränder wurden einander genähert, dadurch kamen die Ohren jedes halben Kopfes so nahe mit ihren Läppchen zusammen, beide halbe Augen flossen in eines über, die vier halben

Augenlider bildeten das kreuzförmige Augenlid, derselben, und eine Nasenförmige Hautfalte mit einer Oeffnung blieb übrig; daher geht eine Sonde durch beide Nasen, daher wurde der hintere glatte Gesichtstheil so klein, daher wahrscheinlich die leichte Einkerbung in der Achse der Nase; daher auch noch ein gespaltener Gaumen.

Von einem Hinterhaupt zum andern war der Durchmesser  $3\frac{1}{4}$  Zoll, von einer Nase zur andern  $2\frac{1}{2}$  Zoll.

Diese Vermuthung würde durch die anatomische Untersuchung bestätigt worden seyn, welche aber für jetzt nicht bewilligt wurde.

II. Im Königlichen Cabinet befindet sich noch eine hieher gehörige Mißgeburt, sie ist sehr gut erhalten, ungeachtet sie schon gegen vierzig Jahre daselbst sich befindet. Leider kann niemand von ihrer Geschichte die entfernteste Nachricht geben.

Es sind zwei Mädchen, wie die vorherigen, nur noch viel stärker in einander geschoben, das eine hat acht und einen halben Zoll Länge, das andere ist einen halben Zoll kürzer, der in einander geschobene Kopf hat im größten Durchmesser zwei und einen halben Zoll.

Beide sind bis an die Nabelgegend innig in einander geschoben, dort ist die Nabelschnur dicht abgeschnitten, ganz nahe neben einander gehen übrigens die Nabelgefäße in jedes Kind, doch läßt sich nicht unterscheiden, ob es einst eine einfache, sich hier erst theilende, Nabelschnur war. Der Kopf, schief gegen die rechte Seite geneigt, so daß dort der Hals ganz wegfiel, zeigte auf der vorderen Seite ein breites, flach gedrücktes, so ziemlich regelmäßiges Gesicht. Die Haare drängen sich in zwei Bogen über die Augen, das linke Ohr ist natürlich geformt, das rechte,

ganz klein, verkrüppelt, ist beinahe ganz versteckt, weil auf diese Seite der Kopf so stark überhängt. Auf beiden Seiten ragen die Hinterhäupte deutlich nach ausen. Es hat das Ansehen als erblicke man den verdrehten Kopf des linken Kindes, hinter welchem sich der des rechten versteckt hätte.

Von hinten sieht man in der Achse kaum einen Unterschied zwischen beiden Köpfen auf der höchsten Wölbung. Die ganze Fläche ist behaart, bis auf eine kleine, in der Mitte sich befindende, ganz feine Oeffnung, um welche sich die Haare stärker sammeln, und welche wahrscheinlich der Rest der Gesichter und der Augen. In die Oeffnung kann man mit keiner Sonde eingehen, daher vermuthe ich, es sey nicht die Nase. Unter dieser sind zwei ganz gut geformte Ohren, nahe an einander sich mit den Ohrläppchen berührend.

Die Füße sind alle gehörig geformt. Die Arme des rechten Kindes sind ganz mißgestaltet, beide Vorderarme sind äußerst verkürzt und gehen in zwei Finger über. Der linke Vorderarm des linken Kindes ist eben so mißgebildet, an der stark nach oben gekrümmten Handwurzel sind vier ebenfalls ungebildete Finger. Der rechte Arm wäre natürlich, wenn er nicht in dem Handgelenk sehr stark nach innen gebogen wäre.

III. Ich hatte das in Wahrheit seltene Glück, eine ähnliche, in ihrer Art noch vielleicht merkwürdigere, unter das Janusgeschlecht gehörige, Mißgeburt zu erhalten, welche mit der von *Schenk* beschriebenen die größte Aehnlichkeit hat, und im Jahr 1787 leicht mit dem Kopf voran, von einer Mutter mehrerer Kinder in Laufen am Neckar geboren wurde. Sie lebte anderthalb Stunden, gab auch einige Töne von sich. Sie kam in der Mitte des achten Monats auf die Welt, und wog drei und ein halbes Pfund. Ich erhielt sie erst

nach sechs und zwanzig Jahren, während welcher Zeit sie sehr gut in Brännwein aufbewahrt wurde.

Es bildet diese Mißgeburt zwei mit ihrer vorderen Fläche so auf und in einander gewachsene *Knäbchen*, das sie scheinbar *einen Rumpf, einen Hals, und einen Kopf* haben, und erst an dem gemeinschaftlichen Nabel, mit dem Becken und unteren Extremitäten nach außen sich in einem starken Winkel von einander entfernen, so das beide Wirbelsäulen in der Mitte stark eingebogen sind, vier wohlgebildete Arme mit allen Fingern hängen an dem in einander geschmolzenen Rumpf herab, und eben so durchaus wohlgebildet sind beide Becken und die vier unteren Extremitäten.

Vom Kopf bis zu allen Fersen war die Mißgeburt zehn und einen halben Zoll lang, beide Kinder also scheinbar gleich groß. Der Kopf hatte beinahe überall drei und einen halben Zoll im Durchmesser, und der kurze Hals war überall wenig von diesem unterschieden.

Beide rechte Achseln waren viel höher als die linken, der untere Theil des Rückgraths und das Becken des rechten Kindes war stark gegen die linke Seite gekrümmt, das vom linken eben so stark gegen die rechte.

Beide Nabelschnuren lagen neben einander mit *einer* Haut umgeben, und theilten sich alsdann rechts und links für beide Kinder in einer Art von Bauchbruch, welcher in der Gröfse eines Kronenthalers von der eigentlichen Haut entblößt, und bloß mit der Oberhaut bedeckt war. Die Hoden waren bei keinem herabgefunken. Die Nägel überall ganz weich, nicht hervorragend. An dem Kopf fällt auf seiner scheinbaren vorderen Fläche die sehr breite Hafenscharte mit gespaltenem Gaumen, das linke mehr schief als das rechte gerichtete Auge, und die Verschiedenheit der Ohren, auf, indem das rechte gegen das linke viel größer ist. Das Gesicht scheint zu klein zu seyn. Der ganze

übrige Theil des Kopfes ist behaart. Auf der scheinbaren hinteren Fläche ist außer einer kleinen, aber tiefen, Hautfalte das merkwürdigste der tief unten am Hals, in der Achse liegende, einem Achter ähnliche, Zusammenfluss zweier Ohren. Gegen beide Seiten ragen auch hier beide Hinterhaupte hervor, in der Richtung der Rücken. Ehe ich zur Zergliederung schreite, bin ich zum voraus überzeugt, dass es bei dieser Ineinanderschiebung dieselbe Bewandniß habe, wie ich sie mir bei den vorigen denke, nur fand sie hier in einem weit stärkeren Grade Statt, so dass beide hinteren Hälften der Gesichtstheile ganz verschwanden und die Ohren zusammenschmolzen.

### VIII.

Untersuchungen über die Milch und ihre nähern Bestandtheile. Von Dr. SCHÜBLER in Hofwyl (nun Professor der Naturgeschichte in Tübingen.)

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Bern.)

*Prüfung der Milch durch Milchmesser,  
(Galactometer.)*

Die Prüfung der Milch im frischen Zustande ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden, weil sie aus mehreren Stoffen zusammengesetzt ist, welche in Ansehung ihres specifischen Gewichts sehr von einander verschieden sind. Ihre Prüfung durch Instrumente beruht entweder auf Bestimmung ihres specifischen Gewichts, welches gewöhnlich durch Aräometer geschieht, wohin der Milchmesser des Cadet de Vaux gehört, oder auf Bestimmung der verhältnißmäßigen Menge ihrer ein-

zelen Bestandtheile; durch die letztere Methode erhält man zwar weniger schnell hervorgehende, aber genauere Resultate, hieher gehört zum Theil der sogleich unten zu beschreibende Milchmesser.

Der Milchmesser des Cadet de Vaux ist eigentlich ein Aräometer, er besteht aus einer hohlen Glaskugel mit einer Glasröhre, worauf eine Gradabtheilung von 0 bis 4 Graden angebracht ist. Mit Null ist die Stelle bezeichnet, bis auf welche das Instrument in reiner Milch einsinkt; der zweite Grad bezeichnet eine Milch, welcher  $\frac{1}{4}$  Wasser zugesetzt ist, der dritte Grad eine Milch mit  $\frac{2}{3}$  Wasser, und der vierte Grad halb Wasser und halb Milch. Jedes Aräometer kann daher zu diesem Zweck eingerichtet werden. Die Resultate, welche wir bloß durch Aräometer über die Güte einer Milch erhalten, sind aber oft sehr unzureichend, wie dieses sogleich näher hervorgehen wird, wenn wir das spezifische Gewicht der einzelnen Theile der Milch, welche oft in so verschiedenen Verhältnissen in ihr enthalten sind, unter sich, mit der ganzen Milch und mit dem Gewicht des Wassers vergleichen. Ich bediente mich bei diesen Bestimmungen der bekannten Methoden theils durch wirkliches Abwiegen in bestimmt gemessenen, abgeschliffenen Gefäßen, theils der Aräometer, wobei ich die Grade nach den bekannten genauern Aräometern von Herrn Prof. Beck in Bern beifüge, das Gewicht des Wassers = 1000 gesetzt.

| Milch und Theile derselben.                       | Aräometer. | Specificches Gewicht. |
|---------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| Gewöhnliche Kuhmilch . . . . .                    | 54° Beck   | 1032,7                |
| Fette Kuhmilch . . . . .                          | 47,5° —    | 1038,7                |
| Rahm, Nüdel, Sahne, Obers . . . . .               | 20° —      | 1011,9                |
| Abgerahmte (sogenannte) blaue Milch . . . . .     | 60°        | 1036,6                |
| Molken, Schotten oder Serum . . . . .             | 45°        | 1027,2                |
| Buttermilch . . . . .                             | 60,5       | 1036,9                |
| Käse im frischen Zustande ausgepresst . . . . .   |            | 1100                  |
| Zinger im frischen Zustande ausgepresst . . . . . |            | 1055                  |
| Butter, frisch . . . . .                          |            | 902                   |
| Reiner krySTALLISIRTER Milchzucker . . . . .      |            | 1548                  |

Wiederholte Versuche zeigten mir; das die specifischen Gewichte dieser einzelnen Theile, der Hauptsache nach, immer in dem oben angegebenen Verhältniß zu einander stehen, ob sich gleich in dem Gewicht der Flüssigkeiten selbst Verschiedenheiten zeigen, je nachdem diese eine verschiedene Menge der festen Theile aufgelöst enthalten. Am grössten sind diese Verschiedenheiten oft bei der ganzen Milch <sup>1)</sup>. Ist diese reicher an Buttertheilen, so wird sie dadurch leichter; ich erhielt so einigemal fette Milch von der hiesigen Sennerei, welche nur ein specifisches Gewicht von 1028 zeigte. Ist sie arm an Rahm, so wird sie schwerer. Die Verfälschung der Milch durch Zugießen von Wasser kann daher auf sehr verschiedene Art ihr Gewicht abändern, je nachdem der ganzen Milch, oder der blauen abgerahmten Milch, oder dem Rahm Wasser, oder selbst blaue Milch zugesetzt wird. Wird der ganzen oder auch der abgerahmten Milch Wasser zugesetzt, so wird sie dadurch leichter, und bloß nach dem Aräometer beurtheilt, einer guten, fetten Milch ähnlich, vielleicht dem Gewicht nach, ganz gleich werden; indem Wasser und Rahm, beide leichter, als blaue abgerahmte Milch sind. Wird dem Rahm blaue Milch zugesetzt, so wird

- 1) Die Milch der verschiedenen Thierarten zeigt in dieser Hinsicht bedeutende Verschiedenheiten, die gewöhnlich vorkommenden Milcharten besitzen nach *Briffon's* Untersuchungen folgende specifische Gewichte:

| Milcharten.           | Aräometer. | Specifisches Gewicht. |
|-----------------------|------------|-----------------------|
| Schaaßmilch . . . . . | 66,7       | 1040,9                |
| Eßelßmilch . . . . .  | 58°        | 1035,3                |
| Pferdemilch . . . . . | 57°        | 1034,6                |
| Ziegenmilch . . . . . | 56°        | 1034,1                |
| Kuhmilch . . . . .    | 54°        | 1032,7                |
| Frauenmilch . . . . . | 34°        | 1020,4                |

er dadurch schwerer, wird ihm Wasser' zugesetzt, so wird er leichter. Folgende Versuche zeigen diese Verschiedenheiten näher:

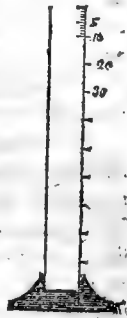
| Milchmischungen dem Volumen nach.           | Aräometer. | Specificsches Gewicht. |
|---------------------------------------------|------------|------------------------|
| Rahm oder Sahne                             | 20°        | 1011,9                 |
| Rahm und ganze Milch zu gleichen Theilen    | 34°        | 1020,4                 |
| 3 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch    | 36,5       | 1021,9                 |
| 2 Theile Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch    | 40         | 1024,1                 |
| 1 Theil Rahm mit 4 Theilen ganzer Milch     | 45         | 1027,5                 |
| Ganze unabgenommene Milch                   | 52         | 1031,5                 |
| 4 Theile ganze Milch mit einem Theil Wasser | 45         | 1027,2                 |
| 4 Theile ganze Milch mit 2 Theilen Wasser   | 39         | 1023,4                 |
| 4 Theile ganze Milch mit 3 Theilen Wasser   | 34         | 1020,4                 |
| Gleiche Theile ganze Milch und Wasser       | 30         | 1018,0                 |
| Blau abgerahmte Milch                       | 60         | 1036,6                 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 1 Th. Wasser | 51         | 1030,9                 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 2 Th. Wasser | 43         | 1025,9                 |
| 4 Theile abgenommene Milch mit 3 Th. Wasser | 37         | 1022,2                 |
| Gleiche Theile abgenommene Milch und Wasser | 33         | 1019,8                 |

Das Aräometer kann uns daher bei Prüfung einer Milch immerhin dienen, zeigt sich das Gewicht von zwei Milcharten verschieden, so werden ihre Bestandtheile auch gewiß verschieden seyn; ihre Güte aber näher darnach zu beurtheilen, ist es gewöhnlich unzureichend, zwei Milcharten von demselben specifischen Gewicht können sehr verschieden zusammengesetzt seyn. Um die Güte einer Milch, und vorzüglich ihren Gehalt an Rahm, mit mehr Genauigkeit zu bestimmen, finde ich den in einigen Gegenden der französischen Schweiz üblichen, auch von *Neander* <sup>1)</sup> vor einigen Jahren vorgeschlagenen, Milchmesser sehr zweckmäfsig, welcher mehr bekannt zu werden verdient. Folgende Einrichtung desselben finde ich am zweckmäfsigsten: Man befestigt einen gläsernen Cylinder, welcher zehn bis vier-

1) *Hermstädts Bulletin*. Tom. X. pag. 127.



vierzehn Zoll hoch und gleichförmig gegen einen Zoll weit ist, senkrecht auf ein Fußgestell, wie auf beistehender Figur gezeichnet ist, und theilt den Inhalt des Cylinders in hundert gleiche Theile, welche sich auf einer außen befestigten Skale ablesen lassen. Die Skale kann auf einem einfach außen befestigten Papierstreifen aufgetragen seyn, welcher sich durch einen Firnis gegen Feuchtigkeit schützen läßt, besser und genauer wird sie auf die Glaswandung selbst durch Flußspathsäure eingezüht. Wird dieser Cylinders mit frischer Milch gefüllt, so setzt sich der Rahm nach einiger Zeit oben ab, und kann nach hundert Theilen an der durchsichtigen Glaswandung abgelesen werden, zweckmäsig ist es nicht, zu enge Glascylinder anzuwenden, indem sich bei sehr fetter Milch der Rahm in engen Röhren weniger leicht abfondert.



Wünscht man auch die Menge der käsigten Theile zu finden, so lassen sich diese durch Zusatz von Laab und Säure abscheiden, sie fallen zu Boden, in dem Milchwasser selbst setzen sich aber diese Theile nicht genau ab, besser und schneller wird man diese Zerlegung außerhalb des Milchmessers mit kleinen Quantitäten von Milch vornehmen können. Man erhält den eigentlichen Käse durch Zusatz von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  pro Cent Laab (das heißt von einem Theil Laab auf 400 — 500 Theile Milch), welches der bis auf 26° R. erwärmten Milch unter Umrühren zugesetzt wird, den Zieger <sup>1)</sup>.

1) Ich erwähne hier des Ziegers als eines vom eigentlichen Käse verschiedenen Bestandtheils der Milch; die Sennen der Schweiz unterscheiden ihn allgemein als wesentlich verschieden. Nähere Untersuchungen hierüber zeigten mir, daß dieser Unterschied nicht unbegründet ist, wovon weiter unten näher die Rede seyn wird.

erhält man durch Zusatz von fünf bis sechs pro Cent Elsig in der Siedhitze. Beide Theile können leicht durch ein Filtrum geschieden, und im frischen und ausgetrockneten Zustand dem Gewicht nach bestimmt werden.

Einige vergleichende Versuche, welche ich mit diesen beiden Instrumenten anstellte, sind diese:

Um näher das Verhältniß zu finden, in welchem sich bei gesunder frischer Milch das specifische Gewicht mit ihrem Rahmgehalt abändert, stellte ich mehrere Versuche an, welche mir zeigten, daß in dieser Hinsicht zwar oft, jedoch nicht immer, Gleichförmigkeit Statt findet; ich erhielt in den Sommermonaten bei grüner Fütterung folgende Veränderungen:

| Aräometer. | Specifisches Gewicht. | Rahmgehalt.       |
|------------|-----------------------|-------------------|
| 51°        | 1030,9                | 19 pro Cent Rahm. |
| 52 1/2     | 1031,8                | 16 — — —          |
| 54         | 1032,7                | 13 — — —          |
| 55         | 1033,4                | 9 — — —           |
| 56         | 1034,0                | 7 — — —           |

In den Wintermonaten erhielt ich gewöhnlich bedeutend weniger Rahm, obgleich das specifische Gewicht oft nur wenig verschieden war. Da bei einer schlechtern Nahrung nicht nur die Buttertheile, sondern auch die Käseheile an Quantität in der Milch abnehmen, während die erstern leichter, die letztern schwerer als Wasser sind, so läßt sich diese geringere Veränderung im specifischen Gewicht leicht einsehen.

Die verschiedenen Nahrungsmittel zeigten mir folgende Veränderungen, welche jedoch gewöhnlich erst deutlich eintreten, wenn die Kähe einige Tage wiederholt dieselbe Nahrung erhalten. Luzerne (*Medicago sativa*) gab ausgezeichnet viel Rahm, zuweilen achtzehn bis zwanzig pro Cent, junge Luzerne gab mehr als

alte; junges Gras zehn bis dreizehn, älteres Gras gab gewöhnlich weniger als junges; Wicken grün gefüttert, gaben weniger Rahm als Gras, sie gaben acht bis neun pro Cent; Erbsen grün gefüttert, gaben bedeutend mehr und näherten sich der Luzerne. In den Wintermonaten gab gutes Heu gefüttert mehr Rahm als Kartoffeln mit Stroh.

Die Morgenmilch setzt gewöhnlich bei derselben Temperatur einige pro Cent mehr Rahm ab als die Abendmilch, die Mittagmilch am wenigsten, so das es zur Bereitung der Butter und Käse am vortheilhaftesten ist, die Morgenmilch, die Abendmilch aber zum häuslichen Milchbedarf anzuwenden.

*Verschiedenheit der Milch am Anfang und Ende des Melkens.*

Beim Melken der Kühe zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, das die bei einem und demselben Melken erhaltene Milch sich sehr in ihrer Güte unterscheidet, und das die am Anfang erhaltene nicht die beste ist, wie man etwa erwarten könnte, sondern das die letzte immer am meisten Rahm absetzt. Um mich näher von dieser, auch in physiologischer Hinsicht merkwürdigen, Erscheinung zu überzeugen, liefs ich die Milch einer Kuh in fünf gleich grossen Gefäfsen auffammeln und untersuchte jede einzeln; ich erhielt folgende Resultate:

| Milcharten.          | Aräo-<br>meter. | Specificsches<br>Gewicht. | Rahmgehalt.     |
|----------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| Erste Milch . . . .  | 56°             | 1034,0                    | 5 pro Cent.     |
| Zweite Milch . . . . | 55              | 1033,4                    | 8 — —           |
| Dritte Milch . . . . | 54              | 1032,7                    | 11,5 pro Cent.  |
| Vierte Milch . . . . | 53              | 1031,5                    | 13,5 — —        |
| Fünfte Milch . . . . | 48              | 1029,0                    | 17,5 — —        |
| Mittel.              | 53              | 1032,1                    | 11,05 pro Cent. |

Um näher zu finden, ob auch der Käsegehalt der am Anfang und gegen das Ende des Melkens erhaltenen

Milch verschieden sey, liefs ich eine junge gesunde Kuh in zehn verschiedene Gefäße völlig ausmelken, die zuerst erhaltene Milch war wiederum die schwerste, die letzte die leichteste und an Rahm reichste; nach genauer Abnahme ihres Rahms fand ich das Gewicht der abgerahmten blauen Milch gerade umgekehrt, die zuerst erhaltene Milch war nun die leichteste, die letzte die schwerste, aber auch die am Käsegehalt reichste, so dafs auch in Beziehung auf den Käsegehalt die zuletzt erhaltene Milch die beste ist; diese Erscheinung könnte nicht Statt haben, wenn schon in dem Kuheuter eine mechanische Absonderung des Rahms von der übrigen Milch vorgehen würde; dem Gewicht nach müßten die käfigten schwereren Theile zuerst und die Buttertheile zuletzt kommen.

Bei einem dieser Versuche liefs ich die linke Seite eines Kuheuters zuerst ausleeren und dann die rechte Seite, beides in abgefonderte Gefäße, die Milch der rechten Seite war nun die beste; den folgenden Tag kehrte ich den Versuch um, und nun erhielt ich von der linken Seite die bessere Milch, immer von der zuletzt gemelkten die bessere.

Das Detail dieser Versuche zeigt näher das Steigen und Fallen in der Güte der Milch.

| Seite der Kuh. | Milch-portionen. | Sp. Gew. der F. fr. fehen Milch | Mittleres spec. Gewicht. | Rahmgehalt. | Sp. Gew. d. abgerahmten Milch. | 1000 Theile der blauen Milch gaben an käfigten Theilen |
|----------------|------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| linke Seite.   | 1ste             | 1033,1                          | 1032,7                   | 8,3 pro C.  | 1035,6                         | 49,0 Theile.                                           |
|                | 2te              | 1033,0                          |                          |             |                                |                                                        |
|                | 3te              | 1032,7                          |                          |             |                                |                                                        |
|                | 4te              | 1032,0                          |                          |             |                                |                                                        |
|                | 5te              | 1031,6                          | 1031,7                   |             |                                |                                                        |
|                | 6te              | 1030,7                          |                          |             |                                |                                                        |
| rechte Seite.  | 7te              | 1031,7                          | 1026,3                   | 12,7 pro C. | 1036,0                         | 50,1 Theile.                                           |
|                | 8te              | 1030,6                          |                          |             |                                |                                                        |
|                | 9te              | 1028,6                          | 1026,3                   |             |                                |                                                        |
|                | 10te             | 1024,0                          |                          |             |                                |                                                        |
|                |                  |                                 |                          | 36,6 pro C. | 1036,6                         | 52,3 Theile.                                           |

Mit der siebenten Portion, dem Anfang des Melkens auf der linken Seite, wurde die Milch wiederum schlechter, und in einigen spätern Versuchen beinahe wiederum eben so schlecht, als am Anfang des Melkens, unverhältnißmäfsig stark war die Zunahme des Rahms zuletzt, vorzüglich, wenn ich sie mit dem nur langsamen Zunehmen am Anfang des Melkens vergleiche; die Verminderung des Gewichts betrug am Anfang zwischen den einzelnen Portionen nur 0,1; 0,3; 0,7; zuletzt aber 1 1; 2,0; 2,6. In einem Falle versuchte ich, als beide Hälften ausgemelkt waren, zum zweiten Mal auf der linken, und dann auf der rechten melken zu lassen; ich erhielt von beiden Hälften aufs Neue etwas Milch, welche noch reicher an Rahm war, als die zuerst erhaltene, die letzte war auch hier die beste, sie setzte 42 pro Cent Rahm ab. Ich wiederholte diese Versuche bei mehreren Kühen; die Verschiedenheit zwischen rechts und links, je nachdem ich die eine oder andere Seite zuerst ausmelken liefs, war oft geringer als im obigen Falle, zuweilen war die Milch beinahe gleich, immer aber war auf jeder Seite und aus jeder Zitze die zuletzt erhaltene Milch die an Butter und Käse reichste<sup>1)</sup>.

- 1) Die anatomische Untersuchung des Kuheuters, welche ich in Beziehung auf diese Erscheinung mit Herrn Dr. Straub, Instituts-Arzt und Lehrer der Chemie in Hofwyl, vornahm, zeigte uns, dafs das ganze Organ aus einer dichten, grossen Drüse besteht, in welcher beide Hälften auf das innigste mit einander verwachsen sind; gegen jede Zitze vereinigen sich von allen Seiten die Milchgänge, welche sich bald in die feinsten Verzweigungen verästeln. Ausser der eigentlichen Drüsensubstanz, durch welche die Milch abgefondert wird, finden sich in dem ganzen Organ noch eine Menge Zellen, kleine Behältnisse, welche zur Auffammlung der Milch dienen, und von welchen Kanäle zur Ausführung

### *Verschiedenheiten zwischen Käse und Ziegér.*

Beide Substanzen scheinen bisher von Chemikern und Physiologen wenig oder gar nicht unterschieden worden zu seyn \*), um so nöthiger hielt ich es, beide einer nähern Untersuchung zu unterwerfen, und erhielt folgende Resultate:

der Milch anfangen; sie scheinen in grösserer Menge gegen die Peripherie des Organs zu liegen; ihre innere Haut ist stellenweise ebenfalls mit kleinen Drüsen besetzt; durch diese Kanäle lassen sich nach Entleerung der Milch einzelne Parthieen des Kuhenters aufblasen, ähnlich der Lunge durch die Verästlungen der Luftröhre in die Luftzellen. Die stärksten Milchgänge haben  $1\frac{1}{2}$  Linien Durchmesser, die Milchzellen liessen sich durch gelindes Aufblasen bis auf einige Linien erweitern. Bei dem Melken selbst findet nicht sowohl ein mechanisches Drücken, sondern vielmehr eine Reizung des Ausführungsgangs Statt, womit übereinstimmend ist, dass oft die Thiere selbst nach Willkühr die Milch zurückhalten können, nicht selten erstreckt sich diese Feindschaft von einzelnen Kühen wiederholt gegen einzelne Sennen, wenn sie von ihnen beleidigt wurden. Stellen wir diese Erscheinungen zusammen, so wird es höchst wahrscheinlich, dass die in den Drüsen abgeforderte Milch in den Milchzellen aufbewahrt wird, dass diese aber beim Melken die Käse-, und vorzüglich die Buttertheile länger an sich zurück behalten, vielleicht von deren Wandungen mehr angezogen werden, als das dünnere Serum, wobei die durch das Melken erhöhte Secretionsthätigkeit ebenfalls noch mitwirken könnte. Die Menge der bei einem einzigen Melken erhaltenen Milch ist zu gross, als dass sie erst bei dem Melken alle abgefordert werden sollte, sie beträgt zuweilen 20 bis 25 Pfund.

- \*) *Haller* sagt in seiner grossen Physiologie blos, dass sich nach Abscheidung des ersten Käses, noch eine zweite Art Käse aus der Milch abscheiden lasse, ohne darauf näher einzugehen: *Haller Elementa physiologiae* Tom. VII. Liber XXVIII. §. XVIII. *Parmentier* und *Deyeux* erwähnen in ihrem bekannten Werke über die Milch nichts davon.

1) Der Käse scheidet sich durch Zusatz von Laab aus der Milch bei 24 bis 30° R., bloße Wärme, selbst Siedhitze, bringt ihn nicht zum Gerinnen; der Zieger hingegen gerinnt nur bei höherer Temperatur von 60 Grad Temperatur bis zur Siedhitze, wenn zugleich eine Säure zugesetzt wird.

2) Der Käse bildet in der Milch eine undurchsichtige, nie klare Auflösung, er ertheilt der Milch ihre weiße Farbe; der Zieger bildet in der Milch, nach Abscheidung des Käses, eine klare, grünliche, durchsichtige Auflösung, die Sennen nennen sie Syrte <sup>1)</sup>, sie wird oft mit Molken verwechselt, wird diese Flüssigkeit in die Siedhitze gebracht, so wird sie wieder völlig weiß und undurchsichtig, sie heißt nun Käsemilch, und wird dieser Käsemilch in der Siedhitze einige pro Cent Essig zugesetzt, so scheidet sich der Zieger in vielen kleinen Flocken ab, die übrigbleibende klare Flüssigkeit sind nun erst die eigentlichen Molken, aus welchen durch Abdampfen der Milchzucker dargestellt wird.

3) Der Käse hat im frisch ausgepressten Zustand ein größeres specifisches Gewicht als der Zieger, er fällt bei der Bereitung sogleich zu Boden (sein specifisches Gewicht ist = 1,100), der Zieger ist leichter und schwimmt beinahe auf dem Wasser (sein Gewicht ist = 1,055). Im völlig ausgetrockneten Zustand ist dagegen das specifische Gewicht des Käses geringer, es ist = 1,259 und das des Ziegers größer, es ist =

---

1) Wird die klare Syrte in einer Temperatur von 15° Reaumur einige Tage sich selbst überlassen, so scheidet sich der Zieger in kleinen Flocken zum Theil selbst ab, während die Flüssigkeit sich etwas trübt und säuerlich wird. Wird die Syrte aus schon etwas saurer Milch bereitet, so scheidet sich aus ihr, schon durch bloße Siedhitze, der Zieger in Flocken ab, obgleich dieses vollkommener geschieht, wenn zugleich noch Essig zugesetzt wird.

1,355. Die grössere Menge von Wasser, welche der frische Zieger auch in seinem stark ausgepressten Zustand noch zurück behält, ist die Ursache dieser Umkehrung im specifischen Gewicht; 100 Theile des frisch ausgepressten Käse enthalten 61,3 Theile Wasser, während 100 Theile frisch ausgepressten Ziegers 84 bis 85 Theile Wasser enthalten.

4) Der Käse ist im frischen Zustand elastisch und zieht sich etwas in Fäden, er ballt sich leicht in eine zusammenhängende Masse, die lange Elasticität behält; der Zieger zeigt dieses nie, er bildet eine schneeweisse, geleeartig locker zusammenhängende Substanz ohne Elasticität, welche sich auch bei dichtem Zusammenpressen leicht wieder theilen lässt und zum Theil von selbst zerfällt.

5) Der Käse bildet in mässiger Wärme (bei 30° Reaum.) langsam ausgetrocknet eine sehr feste hornartige Substanz, welche beim Zerbrechen scharfkantige Bruchstücke bildet und oft mit Blasenräumen durchsetzt ist, welche sich erst während des Austrocknens bilden. Der Zieger erhält nie diese Festigkeit, enthält nie Blasenräume und zerfällt leicht in unebene Bruchstücke von mehr körnigem Gefüge.

6) Der Käse ist im frischen Zustande weiss, erhält aber schon in wenigen Stunden an der Luft liegend eine ins hellgelbe übergehende Farbe, gewöhnlich mit Fettglanz; der Zieger ist anfangs ebenfalls schneeweiss, erhält aber in wenig Stunden eine weissgraue, und im trocknen Zustand schmutziggraue Farbe ohne Glanz.

7) Der Käse besitzt im halb ausgetrockneten Zustande einen eigenthümlichen Käsegeschmack mit etwas Unschlitt ähnlichem Nebengeschmack; dem Zieger fehlt dieser Käsegeschmack, dagegen ist sein Unschlittgeschmack stärker, der in einen seifenähnlichen Geschmack und Geruch übergeht, wenn er im trocknen Zustand



aufs Neue benetzt wird; ob er sich gleich im Wasser selbst nicht mehr auflösen, sondern nur suspendiren läßt, sobald er einmal geronnen gewesen ist; dieser Unschlitt- und Seifengeschmack erscheint erst beim Austrocknen, frisch hat er vielmehr einen Eiweißähnlichen Geschmack.

8) Als Nahrungsmittel ist der Zieger leichter verdaulich als der Käse, demungeachtet wird ihm der Käse beinahe allgemein vorgezogen, es fehlt ihm das eigenthümlich angenehme des Käses <sup>1)</sup>, im Preise ist er gewöhnlich um die Hälfte wohlfeiler als Käse. Bei der Bereitung der eigentlichen Schweizerkäse im Großen ist es daher von Wichtigkeit, daß der Zieger nicht unter den Käse komme, geschieht dieses, so erhält der Käse nicht die gehörige Consistenz, er verliert an Güte und Werth.

9) Beim Genuß der Milch gerinnen im Magen die käsigten Theile, die Ziegertheile scheinen nicht, oder wenigstens weniger leicht zu gerinnen; ich eröffnete wiederholt die Magen von Kälbern, welche kurz vor ihrem Tod noch Milch genossen hatten, ich fand die käsigten Theile der Milch in dichte Ballen geronnen, die Ziegertheile konnte ich durch die gewöhnlichen Mittel noch abscheiden.

10) In den verschiedenen Milcharten ist die verhältnißmäßige Menge des Käses zum Zieger sehr verschieden, bei der Kuhmilch fand ich gewöhnlich die Menge des Käses zu der des Ziegers wie 100:18, in der Ziegenmilch fand ich verhältnißmäßig mehr, in der Schafmilch aber weniger Zieger. In der Esels-, Pferde- und Frauenmilch scheinen statt des Käses bloß Zieger-

---

1) Frisch genossen in Verbindung mit Molken wirkt er etwas abführend, in seinem ausgepressten, mit Gewürzen versetzten, Zustand ist jedoch dieses nicht mehr der Fall.

theile enthalten zu seyn, ich bemühte mich wiederholt vergebens, aus diesen Milcharten eigentlichen Käse abzuscheiden. Merkwürdig ist es, daß sich demnach bloß aus der Milch unserer wiederkäuenden Hausthiere Käse und Zieger als zwei verschiedene Substanzen abcheiden lassen <sup>1)</sup>).

II) Der Käse bildet mit weißer englischer Schwefelsäure von 1,808 specifischem Gewicht eine dunkelrothe Auflösung, aus welcher sich der Käse wieder durch Wasser weiß niederschlagen läßt. Der Zieger bildet mit derselben Säure eine dunkelbraune Auflösung, Wasser schlägt ihn ebenfalls daraus weiß nieder; thierisches Eiweiß bildet eine ähnliche braune Auflösung. Läßt man diese schwefelsauren Käse, Zieger und Eiweißauflösungen längere Zeit (einige Wochen) zusammenstehen, so erhält man durch Zugießen von Wasser die weißen Niederschläge nicht mehr, das Ganze färbt sich vielmehr hellschmutzig braun mit einem ähnlichen Nieder-

---

1) Ich untersuchte einige Mal die Milch gesunder Frauen täglich bis vierzehn Tage nach ihrer Niederkunft, ich erhielt aus tausend Theilen Milch 26—28 Theile Zieger, eigentlichen Käse konnte ich nicht daraus abcheiden. *Clarke* fand bei seinen Untersuchungen über die Frauenmilch ebenfalls nur Spuren von Käse. (*Crell's chemische Annalen* 1795. p. 179.) *Parmentier* und *Deyeux* fand in ihr eine zarte, weiche Art Käse, welcher nie die Consistenz des gewöhnlichen Käses erhielt. (*Expér. et observ. sur le lait* Scrafsb. 1794. p. 252.) *Spielmann* fand in tausend Theilen 15,6 Theile eines zarten Käses. (*Dissertat. de optim. inf. rec. nat. alim.* §. 17.) *Stiprian* et *Luisius* konnten die Frauenmilch durch Laab nicht zum Gerinnen bringen. (*Crell's chemische Annalen* 1794. p. 176.) Oder sollte vielleicht zur Abcheidung des Käses aus der Muttermilch der Magenlaft aus einem Kindermagen nothwendig seyn? Unterscheiden wir zwischen Käse und Zieger, so erklären sich zum Theil diese so verschiedenen Angaben.

schlag; werden sie mit Schwefelsäure gekocht, so erhält man schwarzbraune Auflösungen mit einem schwarzen, kohlenähnlichen Niederschlag.

12) Der Käse bildet mit reiner wasserheller Salzsäure eine himmelblaue Auflösung, welche sich aber erst auffallend gefärbt zeigt, wenn beide Substanzen mehrere Tage in einer Temperatur von 12 bis 15° Reaumur auf einander gewirkt haben; bei Salzsäure von 1,0988 specifischem Gewicht fängt die Farbe mit dem zweiten bis dritten Tag sich schon zu zeigen an, mit dem sechsten bis siebenten Tag wird sie vorzüglich schön, nach und nach geht sie ins graulich-schmutzig violette über 1).

- 1) Wird halb ausgetrockneter, noch feuchter Käse zu diesem Versuch angewendet, so wird nach vier bis fünf Tagen seine nach oben gekehrte Seite Berlinerblau gefärbt, während seine Seitenflächen weniger, und seine untern Flächen kaum merklich gefärbt werden; ähnlich der Oxydation eines unter dem Serum liegenden Blutkuchens. In Luftdicht geschlossenen, völlig mit Salzsäure und Käse gefüllten, Gefäßen erscheint diese blaue Farbe auf der Oberfläche nicht mehr, der Käse und die Flüssigkeit werden vielmehr gleichförmig bläulich-violett gefärbt. Sollte sich vielleicht unter diesen Umständen etwas Blausäure aus dem Käse bilden, und mit dem im Käse in geringer Menge enthaltenen Eisen (wovon weiter unten die Rede seyn wird) als Berlinerblau erscheinen, wozu eine Absorbtion von Lebensluft nöthig seyn könnte? Wird die Salzsäure absichtlich mit etwas Eisen verunreinigt, so erhält man jedoch keine blaue, sondern eine gelbgrünliche Auflösung; wird der blauen salzsauren Käseauflösung etwas schwefelsaures Eisen zugesetzt, so entsteht ebenfalls eine gelbgrünliche, mit schwefelsaurer Kupferauflösung hingegen eine schön blaugrüne Auflösung mit ähnlich gefärbten Niederschlägen; mit Kali gesättigt, verschwindet die blaue Farbe, während graulich weißer Käse zu Boden fällt. Die Entstehung der blauen Milch, welche sich zuweilen bei Kühen ereignet, und von einigen Chemikern einem Indigostoff zugeschrieben wird, könnte sich

Der Zieger bildet mit der Salzsäure zusammengebracht eine ähnliche Auflösung, welche jedoch weniger rein blau, sondern mehr violett ist. Das Eiweiß verhält sich dem Zieger ähnlich; es nimmt in einigen Tagen eine grau-bläuliche Farbe an, welche ins violette übergeht.

13) Der Käse bildet mit concentrirter Essigsäure gekocht, und eben so mit caustischem Ammonium, weisse, trübe Auflösungen, der Zieger löset sich in beiden Substanzen auf ähnliche Art, jedoch nur nach längerem Kochen, auf, Eiweiß ist in beiden Substanzen noch schwerer auflöslich \*).

14) Käse, Zieger und Eiweiß im geschlossenen Platintiegel geglüht, verkohlen sich unter einem Geruch nach brennendem Horn; die sich entwickelnden Luftarten (größtentheils aus Wasserstoffgas, gekohltem Wasserstoffgas und Ammonium bestehend) entzünden sich mit heller Flamme, und es bleibt eine schwer-einzuäufchernde Kohle zurück. Der getrocknete Käse bläht sich bei der Verbrennung nur wenig auf, so dass die Form der Kohle noch der Form des zur Verbrennung angewandten Käses entspricht, sie hat eine trübe, schwarze Farbe mit wenig Metallglanz. Der Zieger

---

vielleicht ebenfalls an diese Erscheinung anreihen; ich hatte diese jedoch nie selbst zu beobachten Gelegenheit. (S. Dr. Bremer über die blaue Milch in *Hermbstädt's Archiv der Agriculturchemie*. Tom. VI. p. 347. 1815.

3) Mit Salpetersäure bilden Käse und Zieger eine gelbe, klare Auflösung, auf deren Oberfläche sich eine butterähnliche gelbe Substanz absetzt; das Eiweiß bildet eine ähnliche gelbe Auflösung, auf der sich jedoch keine butterähnliche Substanz absetzt. Durch Chlorine (oxydirte Salzsäure) wenn sie in Dampfform durch Milch, Syrte und Eiweißauflösung geleitet wird, gerinnen Käse, Zieger und Eiweiß mit weißer Farbe, ohne sich aufzulösen.

bläht sich bei der Verbrennung stark auf, schmilzt gleichsam und bildet eine lockere Kohle, welche anfangs, sogleich nach dem Erkalten, aus dem Tiegel genommen, rein schwarz ist, an der Luft liegend aber schon in wenigen Minuten metallisch glänzende Farben annimmt, auf ihrer untern Fläche stahlgrau, oben ins blaue und kupferroth spielend, welche Farben sich jedoch an der Luft liegend nach und nach ebenfalls wieder verlieren. Das getrocknete Eiweiß bläht sich in der Hitze noch mehr auf und bildet eine metallisch glänzende, schwarze, schaumähnliche Kohle, ohne das Farbenspiel der Ziegerkohle zu zeigen.

Dem Quantum nach erhielt ich vierzehn bis fünfzehn pro Cent der angewandten getrockneten Substanz an Kohle, ohne bedeutende Verschiedenheit.

15) Werden diese Kohlen völlig eingäschert, welches nur mit Schwierigkeit durch wiederholtes Glühen bei offenem Tiegel geschehen kann, so bleiben beim Käse 5,6 pro Cent des angewandten getrockneten Käses einer schneeweissen Asche zurück, welche größtentheils aus phosphorsaurer Kalkerde mit phosphoraurer Bittererde und etwas phosphorfaurem Eisen besteht. Der getrocknete Zieger läßt beinahe eben so viel Asche zurück, welche sich aber von der Käseasche dadurch unterscheidet, daß sie etwas salzsaures Kali und mehr phosphorfaure Bittererde, als die Käseasche enthält, Eisen hat sie ebenfalls in geringer Menge<sup>1)</sup>. Getrocknetes

1) Pfaff und Schwarz fanden in 1000 Theilen Milch überhaupt 0,032 phosphorfaures Eisen. (Johns chemische Tabellen des Thierreichs.) Ich fand in 100 Theilen Käseasche, welche ich aus 1785 Gr. trockenem Käse oder 6220 Gr. feuchtem frischen Käse erhalten hatte, 1,4 pro Cent phosphorfaures Eisen; in 100 Theilen Ziegerasche 1,1 pro Cent phosphorfaures Eisen, die letztere Asche enthielt zugleich noch 3 pro Cent salzsaures Kali, das übrige bestand beinahe bloß

Eiweiß läßt bei der Einäscherung weit weniger Asche zurück, höchstens 1 pro Cent; ich erhielt aus 630 Gran getrocknetem Eiweiß (dem Eiweiß von zehn frischen Hühnereiern) nur sechs Gran einer weissen Asche,

aus phosphorsauren Erden, die Käseasche aus 65 pro Cent phosphorhafter Kalkerde mit 32,6 pro Cent phosphorhafter Bittererde und etwas kohlenhafter Kalk- und Bittererde, die Ziegerasche aus 56 pro Cent, also aus 8 bis 9 pro Cent weniger phosphorhafter Kalkerde, und dagegen mehr phosphorhafter Bittererde und ebenfalls etwas kohlenhafter Kalk- und Bittererde. Durch diese wiederholten Glühungen und Einäscherungen der Zieger- und Käsekohle wurde der Platina- ziegel auf seiner innern Fläche stellenweise angegriffen. Der Phosphorgehalt dieser halb in Asche, halb in Kohle verwandelten Substanzen erklärt diese Erscheinung: die Phosphorsäure konnte sich in der Glühhitze durch die Kohle reduciren, während sich der Phosphor bekanntlich in der Glühhitze mit Platina verbindet. — Merkwürdig ist es, daß im Käse und Zieger und deren Kohlen die phosphorsauren Erden und das Eisen noch nicht als solche enthalten zu seyn scheinen. Ich pulverisirte die durch wiederholtes Glühen schon halb in Asche verwandelten Kohlen so fein wie möglich und kochte sie in Königswasser so lange, bis dieses nichts mehr von schon gebildeter Asche auflöste; die übrigbleibende schwarze, feine Kohle bildete aber demungeachtet wiederum Asche derselben Art, sobald ich sie aufs Neue der Glühhitze aussetzte. (*Berzelius* fand die gleiche Erscheinung bei der Einäscherung des färbenden Pigments des Bluts, S. dessen Zusammensetzung thierischer Flüssigkeiten, Nürnberg bei *Schrag* 1815, übersetzt von Dr. *Schweigger*.)

Die Bestandtheile der Knochen sind ebenfalls größtentheils phosphorsaure Erden, unterscheiden sich aber vorzüglich dadurch von diesen, daß sie nach *Buchholz's* Untersuchungen schon als solche gebildet in den Knochen enthalten sind, während dieses in den Producten der Milch nicht zu seyn scheint, vielleicht daß dadurch die Verdauungskraft der jungen Thiere in einer Lebensperiode unterstützt wird, in welcher phosphorsaure Erden zur Knochenbildung so nöthig sind.

THE HISTORY OF THE

REIGN OF KING CHARLES THE FIRST

|      |           |                                     |
|------|-----------|-------------------------------------|
| 1625 | January   | The king was crowned at Westminster |
| 1625 | February  | The king's health began to decline  |
| 1625 | March     | The king's illness continued        |
| 1625 | April     | The king's condition grew worse     |
| 1625 | May       | The king died on May 3rd            |
| 1625 | June      | The king's funeral was held         |
| 1625 | July      | The king's body was buried          |
| 1625 | August    | The king's death was mourned        |
| 1625 | September | The king's death was remembered     |
| 1625 | October   | The king's death was commemorated   |
| 1625 | November  | The king's death was recalled       |
| 1625 | December  | The king's death was remembered     |
| 1625 | January   | The king's death was mourned        |
| 1625 | February  | The king's death was recalled       |
| 1625 | March     | The king's death was commemorated   |
| 1625 | April     | The king's death was remembered     |
| 1625 | May       | The king's death was recalled       |

## Verhalten von Käse, Zieger und Eiweiß in ihrem natürlich aufgelösten Zustand gegen Reagentien.

| Reagentien.                                             | Eiweißauflösung.                                                                                                                | Syrte.                                                                                                      | Aberahmte Milch.                                                                                               | Reine Molken.                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schwefelsäure, englische weiße von 1,808 spec. Gewicht. | etwas Schwefelsäure veranlaßte eine weißliche Trübung, gleich viel Säure eine gelbbraune Trübung.                               | etwas Säure veranlaßte eine gelblich-weiße Trübung, gleich viel Säure eine röthlich-braune Trübung.         | etwas Säure brachte das Ganze zum Gerinnen, gleich viel Säure gab eine carminrothe, undurchsichtige Auflösung. | etwas Säure veranlaßte eine Entwicklung von Luftbläschen und leichte Trübung, doppelt so viel Säure gab eine braune Trübung. |
| Salpetersäure von 1,289 spec. Gewicht.                  | etwas Säure grünlichgelbe Trübung und Verengung in Flocken, welche sich in doppelt so viel Säure zum Theil auflösten.           | verhielt sich wie Eiweiß.                                                                                   | etwas Säure brachte die ganze Masse zur Gerinnung mit grünlicher Farbe, viel Säure farbte das Ganze gelb.      | etwas Säure gab eine gelbliche Trübung, viel Säure löste alles auf.                                                          |
| Salzsäure von 1,0988 spec. Gewicht.                     | etwas Säure starke weiße Trübung, in doppelt so viel Säure lösten sich die Flocken zum Theil wieder auf.                        | etwas Säure schwache weiße Trübung, doppelt so viel Säure löste alles klar und farblos auf.                 | etwas Säure veranlaßte eine Gerinnung der ganzen Masse, welche sich in mehr Säure zum Theil wieder auflöste.   | keine Veränderung.                                                                                                           |
| 1 Log. Säure.                                           | keine Veränderung, bei Erhöhung der Temperatur, Gerinnung.                                                                      | wie Eiweiß.                                                                                                 | Gerinnung und bei viel Säure eine weiß, trübe Auflösung.                                                       | keine Veränderung.                                                                                                           |
| Schwefeläther. (Naphtha vitrioli)                       | schwache weißliche Trübung.                                                                                                     | wie bei Eiweiß.                                                                                             | leichte Gerinnung.                                                                                             | keine Veränderung.                                                                                                           |
| Alkohol vini.                                           | müchlichte Trübung.                                                                                                             | stärkere Trübung.                                                                                           | Gerinnung in einem lockern, unzusammenhängenden Kuchen.                                                        | keine Veränderung.                                                                                                           |
| Sublimatauflösung.                                      | starke weiße Trübung, anfangs mit einem Schein in's röthliche, die Farbe blieb weiß, selbst nach 24 Stunden.                    | starke weiße Trübung ohne Farbenveränderung.                                                                | blieb weiß ohne bemerkbare Gerinnung.                                                                          | schwache weiße Trübung.                                                                                                      |
| Salpetersäure Quecksilberauflösung kalt bereitet.       | weiß-grauer Niederschlag, der über Nacht etwas röthlich wurde.                                                                  | weißer Niederschlag ohne röthliche Färbung.                                                                 | vollige Gerinnung, weiß bleibend.                                                                              | weiße Trübung.                                                                                                               |
| Salpetersäure Quecksilberauflösung warm bereitet.       | starker weißer Niederschlag, welcher sich in 6 Stunden hellroth und in 20 Stunden orange gefärbt hatte.                         | starker weißer Niederschlag, welcher sich in 6 Stunden hellroth und in 20 Stunden dunkelroth gefärbt hatte. | vollige Gerinnung, über Nacht farbte sich das Ganze carminroth.                                                | müchlichte Trübung, welche sich in 20 Stunden etwas röthlich gefärbt hatte.                                                  |
| Salpetersäure Silberauflösung.                          | starker weißer Niederschlag, der sich über Nacht auf seiner Oberfläche gelblich-braun farbte.                                   | starker weißer Niederschlag, der sich über Nacht auf der Oberfläche dunkelröthlich-braun farbte.            | leichte Gerinnung, die Oberfläche des Geronnenen farbte sich über Nacht dunkelröthlich-braun.                  | weißer Niederschlag, über Nacht sich röthlich-braun färbend.                                                                 |
| Schwefelsäure Silberauflösung.                          | leichte weiße Trübung und Niederschlag, der sich über Nacht blau farbte.                                                        | leichte weiße Trübung und Niederschlag, der sich über Nacht violett farbte.                                 | Gerinnung, die Oberfläche farbte sich über Nacht etwas röthlich.                                               | leichte weiße Trübung, über Nacht sich röthlich-braun färbend.                                                               |
| Eßigsaure Bleiauflösung.                                | starke weiße Trübung und Niederschlag, welcher selbst nach 24 Stunden noch weiß blieb.                                          | wie bei Eiweiß.                                                                                             | Gerinnung zu einem Kuchen mit weißer Farbe.                                                                    | starke weiße Trübung.                                                                                                        |
| Salzsaures Zinn.                                        | starke weiße Gerinnung.                                                                                                         | wie bei Eiweiß.                                                                                             | Gerinnung.                                                                                                     | weiße Trübung.                                                                                                               |
| Schwefelsaures Kupfer.                                  | weiße Trübung, in doppelt so viel der Auflösung löste sich alles klar auf.                                                      | kaum bemerkbare Trübung, welche sich in doppelt so viel Auflösung klar auflöste.                            | Gerinnung zu einem Kuchen.                                                                                     | blieb klar.                                                                                                                  |
| Schwefelsaures Eisen.                                   | einige Tropfen dichte Gerinnung in gelbbraune Flocken, welche sich in einer größeren Menge der Auflösung völlig klar auflösten. | müchlichte Trübung, welche sich in einer größeren Menge der Auflösung ebenfalls völlig klar auflöste.       | leichte Gerinnung, mehr Auflösung löste das Ganze nicht mehr auf.                                              | leichte Trübung.                                                                                                             |
| Schwefelsäure Thonerde.                                 | Vereinigung in Flocken.                                                                                                         | leichte Trübung ohne Flocken.                                                                               | Gerinnung.                                                                                                     | keine Veränderung.                                                                                                           |
| Gerbstoffauflösung.                                     | starke Gerinnung mit gelblich-weißer Farbe.                                                                                     | gelbweiße Gerinnung.                                                                                        | leichte Gerinnung.                                                                                             | starke Trübung.                                                                                                              |
| Kohlensaures Kali in der Siedhitze.                     | röthlich-braune Auflösung, durchsichtig.                                                                                        | rothbraune ähnliche Auflösung.                                                                              | röthlich-braune, trübe Auflösung, wie faules Venenblut.                                                        | etwas bräunlich sich färbend.                                                                                                |
| Laab bei 15° R. zugefetzt.                              | keine Veränderung.                                                                                                              | keine Veränderung.                                                                                          | nach einigen Stunden Gerinnung in einen zusammenhängenden Kuchen.                                              | keine Veränderung.                                                                                                           |
| Siedhitze ohne alle Beimischung.                        | Trübung und Gerinnung in kleine Flocken.                                                                                        | müchweiße Trübung ohne Gerinnung.                                                                           | keine bemerkbare Veränderung als auf der Oberfläche eine feine Haut.                                           | keine Veränderung.                                                                                                           |

Blankes, polirtes Silber und Quecksilber erhielt durch keine dieser 4 Substanzen auf seiner Oberfläche eine gelbbraunliche Färbung, wie dieses in wenigen Tagen durch das Eigeb geschieht.



welche aus Kohlenfauern, Salzfauern und Phosphorfauern, grösstentheils erdigen, Salzen ohne Eisenoxyd bestand, dieselbe Menge Zieger und Käse geben dreissig bis fünf und dreissig Gran der obigen Asche.

In den Handbüchern der Chemie und Physiologie findet man gewöhnlich den Satz aufgestellt, dass die käsigten Theile der Milch durch das Laab, durch Säuren und mehrere Mittelsalze abgetrennt würden, welche nähere Bestimmungen dieser Satz nun in Beziehung auf den eigentlichen Käse, auf Zieger und Eiweiss erhalte, zeigen folgende Versuche mit Reagentien. Die zu diesen Versuchen angewandte Syrte enthielt in tausend Theilen Molken neun Theile Zieger (im trocknen Zustand gewogen) in klarer Auflösung; eine gleich concentrirte Eiweissauflösung verschaffte ich mir aus gewöhnlichem frischen Eiweiss, welches 15,5 pro Cent trockenes enthielt, durch Zufetzen von destillirtem Wasser; die abgerahmte Milch wandte ich im natürlichen Zustand an, da mir bis jetzt kein Mittel bekannt ist, die Ziegertheile aus der Milch abzuscheiden, ohne dass nicht auch die Käsetheile damit gerinnen; zugleich verband ich damit noch eine Reihe von Versuchen mit Molken selbst, weil alle Veränderungen, welche sie etwa mit den Reagentien bewirken, auf die Versuche mit Syrte und ganzer Milch einfließen müssen. (Siehe die beiliegende Tabelle I.)

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass die Käsetheile der Milch durch die meisten Reagentien afficirt werden, durch welche die Eiweiss- und Ziegerauflösung eine Veränderung erleiden, die Siedhitze beinahe allein macht eine Ausnahme, durch sie gerinnt das Eiweiss, die klare Ziegerauflösung zeigt eine weisse Trübung, gleichsam den Anfang einer Gerinnung, wobei aber bei reiner, gewöhnlicher, nicht saurer Syrte noch keine Vereinigung in Flocken Statt findet,

die aufgelösten Käsetheile scheinen durch sie, in Beziehung auf Gerinnung, nicht afficirt zu werden; das übrigens dennoch einige Einwirkung auf sie Statt habe, zeigt die Erfahrung, das gelinde Erwärmung die Coagulation befördert, und das die Käse fester werden, wenn eine höhere Temperatur, als dreißig beim Zusetzen des Laabs angewandt wird <sup>1)</sup>).

Das thierische Laab zeichnet sich vor allen übrigen Reagentien dadurch aus, das es am reinsten die Käsetheile abscheidet, ohne die Ziegertheile zu afficiren; ich bemühte mich bisher vergebens eine Substanz zu finden, welche die gleichen Eigenschaften hätte. Der Saft aus den Kelchschuppen der Distelarten, eben so der Sauerampferarten, welche ich hiezu anwandte, brachten mir ebenfalls Käse und Ziegertheile zugleich zur Gerinnung, nicht aber den Käse allein.

Fassen wir alle diese Erscheinungen zusammen, so nähert sich der Zieger dem Eiweiß mehr als dem Käse, zeigt

---

1) Ein Senne sagte mir, das die Gerinnung der Milch, zu der schon Laab bei der gehörigen Temperatur gesetzt sey, befördert werde, wenn man in den kupfernen Kessel eine silberne Münze werfe, sollte der Kessel auch vierhundert bis fünfhundert Pfund Milch enthalten. Ich vermuthete auf Galvanismus, konnte mich jedoch durch eigene Versuche nicht davon überzeugen. Ohne Laab, bloß durch Hülfe einer silbernen Münze, kam die Milch gar nicht zur Gerinnung, mit Laab versetzt stellte sich die Gerinnung nicht früher als gewöhnlich ein, eben so wenig konnte ich eine frühere Gerinnung bemerken, wenn ich in die mit Laab versetzte Milch ein Plattenpaar aus Kupfer und Silber legte, leicht kann über den Anfang der Gerinnung eine Täuschung Statt finden. Durch verstärkten Galvanismus in dem Kreise der galvanischen Säule hingegen gerinnt sowohl Käse als Zieger und Eiweiß um den positiven Pol, ohne allen Zusatz von Laab.

|                        |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|
| <p>1872</p> <p>...</p> | <p>...</p> | <p>...</p> | <p>...</p> |
| <p>...</p>             | <p>...</p> | <p>...</p> | <p>...</p> |
| <p>...</p>             | <p>...</p> | <p>...</p> | <p>...</p> |
| <p>...</p>             | <p>...</p> | <p>...</p> | <p>...</p> |

## Vergleichung zwischen Käse, Zieger und Eiweiss.

| Substanzen.                                                                                                    | Gerinnbarkeit.                                                                                                                                            | Farbe                                                                                                  |                                            | Consistenz und Ansehen                            |                                                                                   | Geschmack                                                                       |                                                            | Wassergehalt.                                                               |                                                       | Spezifisches Gewicht. | Weisse englische Schwefelsäure.             | Salzsäure.                             | Salpetersäure.                                                                | Essigsäure.                                                                                  | Asche.<br>100 Theile der trocknen Substanz geben an Asche.                                  |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                                                           | der Auflösung, wie sie sich in der Natur findet.                                                       | der frischgeronnenen noch nassen Substanz. | der selben Substanz, wenn sie ausgetrocknet ist.  | im frischen, befeuchteten Zustand.                                                | im ausgetrockneten Zustand.                                                     | im nassen frischen Zustand.                                | im halb ausgetrockneten Zustand.                                            | 100 Theile enthalten im frischen Zustand.             |                       |                                             |                                        |                                                                               |                                                                                              |                                                                                             | Auf 100 Theile der trocknen Substanz kommen.                                                                    |
| Käse.                                                                                                          | gerinnt durch das Laab, bloße Wärme, selbst Siedhitze bringt ihn nicht zum Gerinnen.                                                                      | weiss und undurchsichtig, er giebt der Milch ihre weisse Farbe.                                        | weiss.                                     | gelblich-weiss, undurchsichtig mit Fettglanz.     | in Fäden ziehend und elastisch, zäh.                                              | hart, hornartig mit Blasenräumen, charaktächtige Bruchstücke.                   | eigenthümlicher Käsegeschmack.                             | Käsegeschmack mit etwas unsechlichem Neben geschmack.                       | 59,7 Theile trocknenen Käse mit 61,3 Theilen Wasser.  | 158 Theile Wasser.    | im frischen Zustand 1,100 im trocken 1,259. | eine dunkelrothe, trübe Auflösung.     | die Oberfläche des Käses farblich dunkelblau, er löst sich größtentheils auf. | bildet eine klare, gelbe Auflösung, auf deren Oberfläche sich etwas butterähnliches absetzt. | bläht sich in der Kälte stark auf, und bildet in der Siedhitze eine trübe weisse Auflösung. | 5,6 p. C. bestehend aus phosphoraurer Kalkeide mit phosphoraurer Bittererde und etwas Eisen.                    |
| Zieger in der deutschen Schweiz.<br>Serai in der französischen Schweiz.<br>Seias in der italienischen Schweiz. | gerinnt durch Essigsäure, welche in der Siedhitze zugesetzt wird, durch Siedhitze allein wird die Auflösung trübe ohne Gerinnung, Laab gerinnt sie nicht. | bildet nach Abcheidung des Käses in der Syre eine klare, hellgrünliche Auflösung.                      | weiss.                                     | graulichweiss, undurchsichtig, ohne Glanz, trübe. | schleimig geleeartig, lässt sich nie in Fäden ziehen, fällt anhängend.            | hart, ohne Blasenräume, leicht zerfallend, zerbrüchlich in mehrere Bruchstücke. | Eiweissgeschmack mit etwas Neben geschmack nach Unschlitt. | Unschlittgeschmack, mit Wasser befeuchtet, Geschmack und Geruch nach Seife. | 5,6 Theile trocknenen Zieger mit 84,1 Theilen Wasser. | 541 Theile Wasser.    | im frischen Zustand 1,055 im trocken 1,355. | eine dunkel röthlich-braune Auflösung. | eine ähnliche Auflösung, welche aber mehr ins Violette spielt.                | verhält sich wie Käse.                                                                       | verhält sich ähnlich dem Käse, ist jedoch schwerer aufzulösen.                              | 5,0 p. C. bestehend aus etwas mehr phosphoraurer Bittererde mit etwas salzsaurem Kali und Lisen.                |
| Eiweiss.                                                                                                       | gerinnt durch bloße Temperaturerhöhung, schon bei 55° R. fängt die Gerinnung an.                                                                          | bildet im natürlichen Zustand eine klare Auflösung, in den Eiern hellgrünlich, im Blutwasser gelblich. | weiss.                                     | hellgelb, glänzend und durchscheinend.            | schleimig geleeartig, lässt sich nicht anhängend, lässt sich nie in Fäden ziehen. | hart, spröde, leicht zerföngbar in scharfe Bruchstücke.                         | eigenthümlicher Eiweissgeschmack.                          | Eiweissgeschmack.                                                           | 17 Theile trocknenes Eiweiss mit 85 Theilen Wasser.   | 488 Theile Wasser.    | im frischen Zustand 1,048 im trocken 1,344. | eine dunkelbraune Auflösung.           | erleidet eine ähnliche grau-blaue Farbenveränderung und Auflösung.            | lässt sich völlig klar und mit gelber Farbe auf ohne etwas butterähnliches abzusetzen.       | löst sich noch schwerer auf.                                                                | 0,9 p. C. bestehend aus kohlen sauren, phosphor sauren u. salzsauren, größtentheils erdigen, Salzen ohne Eisen. |

zeigt aber dennoch wieder mehrere Verschiedenheiten, so daß er richtiger eine Mittelbildung zwischen Eiweiß und Käse genannt zu werden verdient, wie aus der beiliegenden tabellarischen Zusammenstellung näher hervorgeht. (S. Tab. II.)

*Ueber die Milch der frischmelkenden Kühe.  
(Das Colostrum.)*

Die Milch der frischmelkenden Kühe (derjenigen Kühe, welche erst vor kurzem gekalbt haben) zeigt einige merkwürdige Erscheinungen, welche eine nähere Beachtung verdienen und mit dem zunächst vorhergehenden in naher Beziehung stehen.

In den ersten vier und zwanzig bis sechs und dreißig Stunden nach dem Kalben, wo diese Milch Colostrum genannt wird, besitzt sie eine eigenthümliche gelbe Farbe, ein bedeutend größeres specifisches Gewicht als gewöhnliche Milch, dieses großen specifischen Gewichts ungeachtet setzt sie weit mehr Rahm ab als gewöhnliche Milch. Wird sie frisch in den Milchmesser gebracht, so sammelt sich oben ein hochgelber, auf seiner Oberfläche butterähnlicher, Rahm, welcher zuweilen die Hälfte der Röhre erfüllt, unter ihm bleibt eine blaue Milch zurück, in welcher nichts von der zuvor gelben Farbe zu bemerken ist, sie besitzt vielmehr eine weißliche, auffallend ins blau-grünliche spielende Farbe, sie hat ebenfalls ein bedeutend größeres specifisches Gewicht als gewöhnliche blaue Milch.

Wird aus dem gelben Rahm auf die gewöhnliche Art durch Schütteln oder Stossen die Butter abgeschieden, so erhält man statt der gewöhnlichen Butter, eine schöne dunkelgelbe, butterähnliche Substanz, welche

sich bei der Bereitung in kugelförmige Körner ballt <sup>1)</sup> und sich von der gewöhnlichen Butter durch eine auffallend eigelbähnliche Farbe, mehlichten Beigeschmack, geringere Fettigkeit und beim Sieden im Wasser vollkommen eigelbähnlichen Geruch auszeichnet. Vom Eigelb selbst unterscheidet sich übrigens diese Substanz wiederum durch eine grössere Fettigkeit, geringeres specifisches Gewicht, völlige Schmelzbarkeit in erhöhter Temperatur; so-dass sie mehr eine Annäherung zu diesem und eine Mittelbildung zwischen gewöhnlicher Butter und Eigelb zu seyn scheint <sup>2)</sup>.

Die nach Abscheidung der Buttertheile übrigbleibende Buttermilch besitzt wieder eine gewöhnliche weisse Farbe, welche von den etwa noch in ihr suspendirten Buttertheilen nur wenig ins gelbliche spielt, übrigens ist sie ebenfalls bedeutend schwerer als gewöhnliche Buttermilch.

Die unten stehende abgerahmte blaue Milch zeigt eine nicht weniger merkwürdige Erscheinung. Die oben erwähnte eiweissähnliche Ziegersubstanz ist in ihr überwiegend, sie enthält davon sechs bis sieben Mal mehr als gewöhnliche Milch. Nach wiederholten Versuchen fand ich bei gewöhnlicher Kuhmilch der hiesigen Gegend das Verhältniss des Käses zum Zieger (im aus-

- 
- 1) Die gewöhnliche Butter zeigt im Augenblick ihrer Entstehung eine Art KrySTALLISATION, sie bildet sich in kleinen Körnern, welche sich erst bei Fortsetzung des Stossens und Schüttelns in unförmliche grössere Massen vereinigt; diese gelbe Butter zeigt eine auffallende Neigung zur Kugelbildung, die Kügelchen sind grösser als die Körner der gewöhnlichen Butter.
  - 2) Eine genauere vergleichende Untersuchung dieser drei Substanzen hoffe ich in der Folge mittheilen zu können.

getrockneten Zustand verglichen) wie 100 zu 17, 18 und 19. Bei dieser ersten Milch steigt dieses Verhältniß bis 100:106, einigemal fand ich die Menge des Ziegers noch größer, so daß die erste Milch wahrscheinlich immer mehr Zieger als Käse enthält. Schon durch die Siedhitze scheidet sich ohne allen Zusatz von Säure dieser Zieger ab, welcher sich nach allen sinnlichen Merkmalen dem geronnenen Eiweiß noch mehr nähert als der gewöhnliche Zieger. In dem übrig bleibenden Serum (Molken) konnte ich die Salze nicht in so bedeutender Menge finden, um bloß aus ihnen die eigenthümlichen Wirkungen der ersten Milch erklären zu können, es weicht verhältnißmäßig weniger vom Serum gewöhnlicher Milch ab, von dem es auch in Ansehung seines specifischen Gewichts nur wenig verschieden ist.

Diese Erscheinungen zeigen sich am auffallendsten in den ersten zwölf Stunden nach der Geburt, die gelbe Farbe und gelbe Butter verlieren sich nun täglich mehr und in drei bis vier Tagen ist die Milch gewöhnlicher Milch wiederum ähnlich. Folgendes Detail von Versuchen giebt ein deutlicheres Bild von diesen Veränderungen. Ich erhielt die folgenden Resultate in den ersten Tagen Aprils, wo noch keine grüne Fütterung Statt hatte.

*Untersuchungen über das Colostrum einer Kuh, in Beziehung auf das Verhältniß  
zwischen Rahm, Käse und Zieger.*

| Milch.                                               | Spec. Gewicht der ganzen Milch. | 100 Theile setzten im Milchmesser an Rahm ab | Sp. Gewicht der abgerahmten Milch. | 1000 Theile derselben gaben an Käse. | Specifisches Gewicht der Syrte. | 1000 Th. der blauen Milch gaben Zieger. | 1000 Th. blaue Milch gab. an Käse u. Zieger zusammen. | Specifisches Gewicht der Molken. | Verhältniß des Käses zum Zieger in d. blauen Milch. |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 12 Stunden nach dem Kalben                           | 1045,5                          | 57,7                                         | 1052,4                             | 53,8                                 | 1040,5                          | 57,5                                    | 111,3                                                 | 1030,6                           | 100 : 109,8                                         |
| 24 Stunden nach dem Kalben                           | 1036,2                          | 33,3                                         | 1046,0                             | 51,0                                 | 1032,1                          | 40,1                                    | 91,1                                                  | 1029,7                           | 100 : 78,6                                          |
| 36 Stunden nach dem Kalben                           | 1033,6                          | 30,7                                         | 1041,0                             | 49,5                                 | 1031,0                          | 28,1                                    | 77,6                                                  | 1029,6                           | 100 : 56,7                                          |
| 48 Stunden nach dem Kalben                           | 1031,8                          | 23,7                                         | 1038,1                             | 48,0                                 | 1030,1                          | 18,0                                    | 66,0                                                  | 1029,1                           | 100 : 37,5                                          |
| 3 mal 24 Stunden nach dem Kalben                     | 1030,0                          | 18,2                                         | 1037,6                             | 45,1                                 | 1028,7                          | 12,0                                    | 57,1                                                  | 1028,7                           | 100 : 26,6                                          |
| 4 mal 24 Stunden nach dem Kalben                     | 1029,7                          | 16,0                                         | 1036,9                             | 43,7                                 | 1027,7                          | 8,3                                     | 52,0                                                  | 1028,1                           | 100 : 18,9                                          |
| 5 mal 24 Stunden nachher                             | 1030,0                          | 14,5                                         | 1036,8                             | 43,1                                 | 1027,1                          | 8,0                                     | 51,1                                                  | 1028,0                           | 100 : 18,5                                          |
| Gewöhnliche Milch der übrigen Kühe zu derselben Zeit | 1032,7                          | 13,0                                         | 1036,6                             | 43,0                                 | 1026,7                          | 7,8                                     | 50,8                                                  | 1027,2                           | 100 : 18,1                                          |



Ich wiederholte diese Versuche bei mehreren Kühen, das Hauptresultat war nicht immer das Gleiche; bei einzelnen Kühen bemerkte ich, daß ihre gelbe Milch in den ersten Tagen mit rothen, blutähnlichen Theilen vermischt ist, in dem Milchmesser setzten sich diese, den Blutkügelchen ähnliche, Theile mit dem gelben Rahm ab, sie bildeten die untersten Schichten des Rahms, zunächst über der blaugrünlischen unten stehenden Milch, bei diesen Kühen währte es gewöhnlich einige Tage länger, bis ihre Milch wiederum der gewöhnlichen Milch ähnlicher wurde, der Ziegergehalt und die gelbe Butter verminderten sich gemeinschaftlich langsamer. Bei Kühen, welche sehr viele Milch geben, zeigt sich diese Erscheinung nicht selten.

Es scheint mir in physiologischer Hinsicht eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, daß in den ersten Tagen nach der Geburt, wo die Brustdrüsen in erhöhter Thätigkeit sind, in der Milch eine mehlichte, eigelbähnliche Butter und der Zieger in so bedeutend größerer Menge als in gewöhnlicher Milch enthalten sind, und hier zwei Substanzen deutlicher hervortreten, welche dem Eigelb und Eiweiß der Vögel zu entsprechen scheinen <sup>1)</sup>.

- 
- 1) Vergleiche ich diese erwähnten Bestandtheile der Milch mit denen des Bluts, so ergeben sich folgende Aehnlichkeiten: Das Eiweiß im Serum des Bluts scheint dem Zieger der Milch, der Faserstoff des Bluts (der sich ebenfalls durch seine leichte Gerinnbarkeit auszeichnet) dem Käse der Milch (welcher sich im frischen Zustand, wo er elastisch ist und sich etwas in Fäden ziehen läßt, noch mehr dem Faserstoff nähert), die Blutkügelchen des Bluts hingegen der Butter der Milch zu entsprechen, beide letztere dürften gemeinschaftlich dem Eigelb der Vögel zu vergleichen seyn, aus welchem sich bekanntlich ebenfalls ein fettes Öl abscheiden läßt. Die letztere Vergleichung scheint vorzüglich durch die Erscheinungen im Colostrum bestätigt zu werden.

### *Zerlegung der Milch im Großen.*

Ich füge hier noch die Resultate einer Zerlegung der Milch mit größern Quantitäten bei, wie sie gewöhnlich mit der Milch von ganzen Heerden von den Sennen gemeinschaftlich vorgenommen wird; da die Milch je nach der verschiedenen Gesundheit und Nahrung der Thiere in ihren einzelnen Bestandtheilen so bedeutende Verschiedenheiten zeigt und man daher bei einzelnen Zerlegungen leicht auf Abweichungen vom natürlichen Zustand treffen kann, so dürfen sie nicht ohne Interesse seyn.

Die Zerlegung wurde mit 480 Pfund Milch vorgenommen.

Ich erhielt aus tausend Theilen ganz frischer Milch, welche in flachen Gefäßen in einer Temperatur von 10° Reaumur ruhig in einem Keller sich überlassen wurde, in vier und zwanzig Stunden hundert Theile Rahm, und aus diesen vier und zwanzig Theile Butter.

Die erhaltenen sechs und siebenzig Theile Buttermilch wurden den neunhundert Theilen abgerahmter Milch zugegossen, das Ganze bis zur Kuhwärme (bis gegen 30° Reaumur) erwärmt und nun  $\frac{1}{50}$  pro Cent Laab <sup>1)</sup>

---

1) Die Zubereitung des Laabs ist nicht überall gleich, das Wesentliche und Wirksame besteht aber immer in dem Saft aus dem vierten Magen, dem Laab- oder Gerinnmagen eines gefunden Kalbes. Die Sennen wählen Kälber von zwei bis vier Wochen, welche vorzüglich mit Milch genährt worden sind. Der Inhalt des Magens wird ausgeleert, ohne ihn auszuwaschen und in mäßiger Wärme getrocknet (gewöhnlich geschieht dieses in den Sennhütten im Rauch über dem Käsekeffel) wo er dann Jabrelang aufbewahrt werden kann. Einige Tage vor dem Gebrauch wird der Magen zerschnitten und in zwei Pfunde Molken eingeweicht, auch etwas wenig Salz zugesetzt; die erhaltene Flüssigkeit ist das Laab. Statt der Molken mit etwas Salz, kann auch bloß laues Wasser

zugefetzt, in fieben bis acht Minuten coagulirte das Ganze in einen zufammenhängenden, fchwammigen Kuchen, ich erhielt dadurch 110 Theile Käfe, im feuchten, frifch ausgepreften Zuftand gewogen. Die ablaufende klare Syrte der Siedhitze ausgefetzt, erhielt wiederum eine milchweifse Farbe (wurde zu Käsemilch) und fünf bis fechis pro Cent Effig (Molkeneffig) brachten fie zur Gerinnung, ich erhielt funfzig Theile Zieger (ebenfalls im feuchten, frifch ausgepreften Zuftand gewogen). Die erhaltenen klaren Molken (Schotten) wurden abgedampft, und dadurch 77 Theile roher Milchzucker erhalten.

Die 110 Theile feuchter Käfe gaben 42,6 Theile bei 24° Reaumur langfam, völlig ausgetrockneten Käfe.

Die 50 Theile feuchter Zieger gaben 7,87 trockenen Zieger.

Die Refultate diefer Zerlegung find daher diefe:

1000 Theile ganze Milch enthielten

- 110 — frifchen Käfe,
- 50 — frifchen Zieger,
- 24 — Butter,
- 77 — rohen Milchzucker,
- 739 — Waffer,

und im ausgetrockneten Zuftand:

1000 Theile ganze Milch enthielten

- 42,6 — trocknen Käfe,
- 7,87 — trocknen Zieger,
- 24,0 — Butter,
- 77,0 — Milchzucker,
- 848,53 — Waffer.

---

genommen werden, die Sennen ziehen aber das erftere vor, weil fich dadurch das Laab länger erhält, kräftiger wirkt und nicht fo leicht fault, wodurch es wieder unwirksam wird.

Blaue abgerahmte Milch enthielt in 1000 Theilen:

|        |        |                   |
|--------|--------|-------------------|
| 43,64  | Theile | trockenen Käse,   |
| 8,06   | —      | trockenen Zieger, |
| 78,94  | —      | Milchzucker,      |
| 869,34 | —      | Wasser.           |

1000 Theile Rahm enthalten:

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 240 | Theile | Butter, |
| 33  | —      | Käse,   |
| 6   | —      | Zieger, |
| 721 | —      | Molken. |

Die 721 Theile Molken geben 60 Theile rohen Milchzucker <sup>1)</sup>).

- 1) Der rohe Milchzucker enthält noch Schleim, Milchsäure, salzsaures Kali und Phosphorsäure, größtentheils erdige Salze und essigsaures Kali, hundert Theile desselben enthalten gegen achtzig Theile reinen Milchzucker. Die nach Abscheidung der Butter aus dem Rahm zurückbleibende *Buttermilch* verdient hier noch eine nähere Erwähnung. Sie besteht aus blauer Milch, welcher noch Buttertheile so innig beigemenget sind, daß sie sich durch bloße Ruhe nicht mehr aus ihr abscheiden; dieser Buttertheile ungeachtet besitzt sie aber ein etwas größeres specifisches Gewicht als die blaue abgerahmte Milch, wovon ich mich durch wiederholte Versuche überzeugete, ob man gleich das Gegentheil wegen der Leichtigkeit der Buttertheile erwarten sollte. Die Bestandtheile der Milch scheinen daher während der durch Stossen und Schütteln veranlaßten Butterbildung eine chemische Aenderung und innigere Verbindung mit einander zu erleiden. Die Luft, welche sich bei der Butterbereitung entwickelt, zuweilen in solcher Menge entsteht, daß sie die Gefäße zu zersprengen droht, besteht bei nicht ganz frischem Rahm aus Kohlensäure, bei ganz frischem Rahm, welchen ich in luftdicht verschlossenen, gläsernen Gefäßen bis zur Vollendung der Butterbildung schüttelte, konnte ich keine Luftentwicklung bemerken, die übrigbleibende Luft bestand noch aus Lebensluft, Stickluft und kohlen-saurer Luft in den gewöhnlichen Verhältnissen, sie enthielt noch völlig 21 pro Cent Lebensluft. Um zu sehen, ob Rahm als solcher die

Im Allgemeinen läßt sich daher sagen:

100 Pfund Rahm geben 24 Pfund Butter.

100 — blaue Milch geben 12 Pfund frischen Käse.

100 — Syrte geben 5 Pfund frischen Zieger.

Vergleiche ich diese Zusammenfassung der Milch mit den vor kurzem von *Berzelius* <sup>1)</sup> in Schweden über die Kuhmilch mitgetheilten Analysen, so finden sich bedeutende Verschiedenheiten, welche auffallend zeigen, wie viel die verschiedene Lage, Nahrung und Klima auf diese Verhältnisse einfließen. Die Milch in Schweden enthielt in hundert Theilen Rahm nur 4,5 Theile Butter, während die hiesige Milch in demselben Quantum vier und-zwanzig Theile Butter enthielt; die abgerahmte blaue Milch enthielt in Schweden in tausend Theilen nur acht und zwanzig Theile Käse, ich fand hier in demselben Quantum 42,6 Theile Käse und

Lebensluft abforbire, brachte ich kleine Quantitäten desselben mit atmosphärischer Luft in luftdicht verschlossene Glasflaschen, in einer Temperatur von drei bis vier Grad Reaumur, wo sich keine Fäulniß annehmen läßt. Schon in wenigen Tagen hatte er die darüber stehende Lebensluft der atmosphärischen Luft abforbirt, das Volumen der Luft war vermindert, und die Lebensluft zum Theil in Kohlensäure verwandelt, ein Theil dieser Lebensluft scheint in dem Rahm zurück zu bleiben und sich dann bei der Butterbildung als Kohlensäure zu entwickeln. Käse, Zieger, Eiweiß und Butter abforbiren auf ähnliche Art die sie umgebende Lebensluft, und verwandeln sie in Kohlensäure; beim Käse fand ich die 21 Theile Lebensluft der atmosphärischen Luft genau in 21 Theile Kohlensäure verwandelt. — Frische Buttermilch aus süßem Rahm kann der blauen Milch bei der Käsebereitung ohne Nachtheil zugesetzt werden; bei etwas altem Rahm ist es aber nicht rathsam, weil dadurch leicht die Milch sich scheidet, und Käse und Zieger zugleich zur Gerinnung kommen.

1) *Berzelius* über die Zusammensetzung thierischer Flüssigkeiten, übers. von Dr. *Schweigger*. Nürnberg. bei *Schrag*. 1815.

7,87 Theile Zieger. Im specifischen Gewicht dieser Flüssigkeiten zeigen sich entsprechende Verschiedenheiten. *Berzelius* fand das specifische Gewicht des Rahms in Schweden = 1024,4; in der Schweiz findet sich der Rahm oft von 1011,9 specifischem Gewicht. Das specifische Gewicht der blauen abgerahmten Milch fand *Berzelius* = 1033, hier, wo sie reicher an Käsetheilen ist, finde ich sie gewöhnlich = 1036 bis 1037.

Noch glaube ich hier bemerken zu müssen, das in Hofwyl das ganze Jahr hindurch Stallfütterung eingeführt ist, und es noch ziemlich von den Gebirgen entfernt liegt, so das die Milch in vielen, auch tiefern, ebenern Gegenden auf dieselbe Art zusammengesetzt seyn dürfte, in fruchtbaren Thälern Würtembergs fand ich sie auf ähnliche Art zusammengesetzt. Kühe auf guten Alpenweiden gaben dagegen eine an Butter, Käse und Zieger noch reichere Milch. Die verschiedene Güte der Schweizerkäse beruht theils auf dieser Verschiedenheit der Milch, theils und vorzüglich in der verschiedenen Art der Trennung und Ausscheidung ihrer einzelnen näheren Bestandtheile <sup>1)</sup> und dem verschiedenen Verfahren, wie die Käse nach ihrer Ausscheidung aus der Milch oft noch Jahrelang behandelt werden.

1) Bei Bereitung der fetten Schweizerkäse wird die an sich schon fette Milch unabgerahmt durch Laab zum Gerinnen gebracht, die mageren Schweizerkäse werden aus abgerahmter süßer Milch bereitet, sie enthalten bloß Käse ohne Zieger. Die Falscherinkäse (Vacherein, fette Schmier- oder Streichkäse) werden bloß aus Rahm gemacht, sie bestehen verhältnißmäßig also größtentheils aus Buttertheilen mit nur wenig wirklichem Käse. Halbfette Käse werden zur Hälfte aus abgerahmter, und zur Hälfte aus unabgerahmter Milch gemacht. Die Kräuterkäse (Schabziegerkäse) enthalten die Käse- und Ziegertheile zugleich, welche man ohne Rahm in erhöhter Temperatur durch Essig zur Gerinnung bringt, dann gähren läßt und mit pulverisirtem blauen Steinklee (*Trifolium Melilotus oerulea*) der in eigenen Mühlen zu diesem Zweck gemahlen wird, zum Theil auch mit andern gewürzhaften Kräutern innig vermischt und durchgearbeitet in Formen bringt.

## *Intelligenzblatt.*

- I. *W. Prout* Beschreibung einer, aus der Harnsäure bereiteten sauren Substanz. (Phil. Transact. 1818. Gelesen Jun. 11. 1818.)

Während einer, in pathologischer Hinsicht unternommenen Untersuchung der Bestandtheile des Harns, gerieth ich auf die Beobachtung der bekannten purpurfarbenen Substanz, welche durch die Wirkung der Salpetersäure und der Wärme auf Harnsäure erzeugt wird. Im Allgemeinen hält man die, auf diese Weise entstehende Farbe für ein eigenthümliches Merkmal der Harnsäure; indessen fand ich, daß diese Substanz aus Ammonium und einem eigenthümlichen sauren Princip besteht.

Man erhält dieses letztere durch Digeriren der reinen Harnsäure in verdünnter Salpetersäure, wobei ein Aufbrausen entsteht und die Harnsäure aufgelöst wird. Darauf muß die überschüssige Salpetersäure mit Ammonium gesättigt und das Ganze langsam durch Verdunsten concentrirt werden. In dem Maasse als das Verdunsten vorschreitet, wird die Auflösung dunkler purpurfarben und dunkelrothe, körnige, bisweilen auch grünliche Krystalle schlagen sich bald in Menge nieder. Sie bestehn aus dem sauren Princip und Ammonium. Ersteres kann rein erhalten werden, wenn man das Ammonium durch Schwefel- oder Salzsäure entfernt. Um, was etwas schwierig ist, die Säure ganz farblos zu erhalten, wurde das alkalische Gemisch in ätzender Kalilauge aufgelöst, und so bis zum völligen Verschwinden der Farbe angewandt, dann diese alkalische Auflösung tropfenweise in verdünnte Schwefelsäure gethan, dadurch das Kali aufgelöst und die Säure rein erhalten. Auch die Chlorine bringt diese

Säure aus der Harnsäure hervor: eben so das Jode, nur nicht in gleichem Maasse. Wird Harnsäure mit Jode eine Zeitlang gekocht, so löst sie sich zum Theil auf. Setzt man nun zu dieser Auflösung etwas Ammonium, und wird das Ganze zur Verdünnung abgedampft, so erhält man eine wahrnehmbare Menge des Gemisches von Ammonium und dieser Säure. Andere Substanzen bringen meines Wissens diese Veränderung nicht hervor.

Nach *Wollaston's* Vorschlage werde ich dieses Princip von der Eigenthümlichkeit desselben, mit den meisten Basen purpurfarbene oder rothe Gemische zu bilden, *Purpursäure* nennen.

Auf die obige Weise erhalten, erscheint diese gewöhnlich als ein sehr feines, gelbliches oder rahmfarbenes Pulver und hat mit der Linse, vorzüglich unter Wasser, betrachtet, einen perlfarbenen Glanz. Sie ist farb- und geruchlos, specifisch weit schwerer als Wasser, wenn sie gleich, ihrer feinen Zertheilung wegen, langsam zu Boden sinkt. Läßt man sie sich aus irgend einer Flüssigkeit, worin sie sich auflösen kann, langsam abscheiden, so nimmt sie bisweilen die Gestalt dünner, perlfarbener Schuppen an. Sie ist sehr schwer im Wasser auflöslich, so daß  $\frac{1}{8}$  Gran, in 1000 Gran Wasser lange gekocht, nicht völlig aufgelöst war. Das Wasser bekam einen purpurfarbenen Schein, den es auch nach dem Abkühlen behielt, ungeachtet es sich dabei sehr schwach trübte. In Alkohol und Aether ist sie unauflöslich. In allen concentrirten Mineralsäuren und den Alkalien löst sie sich leicht auf, nicht dagegen in verdünnter Schwefel-, Phosphor- und Salzsäure, eben so in Klee-, Citronen- und Weinsäure. Concentrirte Salpetersäure löst sie schnell mit Aufbrausen auf, und ist sie in Uebermaass vorhanden, wird zugleich Wärme angewendet, so wird ein

- 
- 1) Ich weiß nicht, ob diese Purpurfarbe von einer Auflösung einer geringen Menge Purpursäure herrührt, ob sie daher eine purpurfarbene Auflösung bildet, oder ob die Farbe von einer durch die Zersetzung eines kleinen Theiles der Säure bereiteten Bildung von etwas Ammonium herrührt, welches, indem es sich mit der übrigen Purpursäure verbindet, das purpursäure Ammonium erzeugt. Das letztere scheint mir richtiger.



Theil der Säure zersetzt und Ammonium gebildet. Wird durch die Wärme die überschüssige Säure entfernt, so erhält man das purpurfaure Ammonium, gerade, als wäre auf ähnliche Weise etwas Harnsäure behandelt worden. Chlorine wirkt ganz ähnlich. Eben so wird Purpurfaure mit Hülfe der Wärme in concentrirtem Essig schnell aufgelöst.

Auf Lackmuspapier wirkt sie, vermuthlich ihrer Unauflöslichkeit wegen, wenig ein. An der Luft zerfließt sie nicht, nimmt aber allmählich eine Purpurfarbe an, vermuthlich, indem sie etwas Ammonium aus der Luft anzieht, oder durch Zersetzung aus sich selbst entwickelt.

Durch die Hitze wird weder Zerfließen noch Sublimation bewirkt, wohl aber entsteht eine Purpurfarbe durch Bildung von Ammonium, dann allmähliches Verbrennen ohne merklichen Geruch. Einwirkung der Hitze in verschlossenen Gefäßen erzeugt eine beträchtliche Menge von kohlenfaurem Ammonium, etwas Blausäure und eine geringe Menge einer Flüssigkeit von öligem Ansehen, während etwas Kohle in Pulverform übrig bleibt. Werden bestimmte Mengen mit dem Kupferoxyd verbrannt, so scheint sich zu ergeben, daß 100 Theile bestehen aus

|             |       |              |   |         |
|-------------|-------|--------------|---|---------|
| Wasserstoff | 4,54  | entsprechend | 2 | Atomen. |
| Kohlenstoff | 27,27 | —            | 2 | —       |
| Sauerstoff  | 36,36 | —            | 2 | —       |
| Stickstoff  | 31,81 | —            | 1 | —       |

Die Purpurfaure verbindet sich mit den Alkalien, alkalischen Erden und Metalloxyden. Sie treibt mit Hülfe der Wärme die Kohlenfaure aus den kohlenfauren Alkalien, verbindet sich aber, so viel ich bemerken konnte, mit keiner andern Säure. Hierdurch unterscheidet sie sich hinlänglich von einem Oxyd, und wird als Säure charakterisirt. Ueber ihre vorzüglichsten Salze läßt sich Folgendes bemerken.

*Purpurfaures Ammonium.* Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, die bei reflectirtem Licht gesehen, durchsichtig und dunkelroth sind, unter reflectirtem Lichte

dagegen an ihren breitesten, einander entgegengewendeten, Flächen glänzend grün, an den beiden übrigen röthlich braun, oder, bei sehr starkem Lichte schwach grün erscheinen. Diese Eigenthümlichkeit scheint mehr oder weniger allen übrigen alkalischen oder erdigten Salzen zuzukommen, und hängt wohl von dem Baue der Krystalle ab. Dieses Salz löst sich in 1500 Theilen Wasser bei 60°, weit leichter in kochendem auf. Die Auflösung ist schön karmin- oder rosenroth. In reinem Alkohol oder Aether ist es wenig oder gar nicht auflöslich. Die wässerige Auflösung ist schwach süßlich, aber geruchlos. Setzt man sie zu Auflösungen anderer Neutralsalze, so bilden sich die meisten der folgenden purpurfauren Salze.

*Purpurfaures Kali.* Setzt man eine kochende, gesättigte Auflösung des purpurfauren Ammonium zu einer Auflösung von kohlenfaurem Kali, so erfolgt ein braunrother Niederschlag von purpurfaurem Kali. Langsam gebildet erscheint dieses Salz in Krystallform, und die Krystalle haben in Hinsicht auf Färbung dieselben Eigenthümlichkeiten als die vorigen. Dieses Salz ist weit auflöslicher als das purpurfaure Ammonium.

*Purpurfaures Natron.* Dieses, auf dieselbe Weise als das vorige, zu erhaltende Salz hat eine dunkle Ziegelfarbe, kann aber auch in Krystallen gewonnen werden und ist weit auflöslicher, so daß es sich bei 60. nicht vollständig in 3000 Theilen Wasser auflöste. Durch die Farbe unterscheidet es sich wenig, und auf eine schwer zu beschreibende Weise von den beiden vorigen.

*Purpurfaurer Kalk.* Wird dieses Salz durch Zusatz einer kochenden, gesättigten Auflösung des purpurfauren Ammoniums zu einer Auflösung von salzfaurem Kalk erhalten, so erscheint es in Gestalt eines Pulvers, dessen Farbe viele Aehnlichkeit mit der Farbe der Krebschale vor dem Kochen hat. Im kalten Wasser ist es wenig, viel leichter im warmen, auflöslich, und die Auflösung ist schön purpurfarben.

*Purpurfaurer Strontian.* Dieses, wie das vorige, aus salpeterfaurem Strontian erhaltene Salz, bildet ein dunkelbräunlich rothes, schwach grünliches Pulver. Es scheint

auflöslicher als das vorige und bildet eine purpurne Auflösung.

*Purpursaurer Baryt.* Aus essigsaurem Baryt erhalten ist es dunkelgrün, und kommt durch Auflöslichkeit und Färbung mit dem vorigen überein.

*Purpursaurer Magnesia.* Sehr auflöslich. Die Auflösung schön purpurfarben.

*Purpursaurer Alaun.* Zusatz einer Auflösung des purpursaueren Ammonium zu einer Auflösung von Alaun brachte keine augenblickliche Veränderung hervor, allmählich aber verschwand die Farbe, und es wurde eine weiße Substanz niederschlagen, welche ich für purpursaueren Alaun halte.

*Purpursaures Gold.* Wird eine Auflösung von salzsaurem Gold zu einer Auflösung von purpursauere Ammonium getropfelt, so wird die Farbe gelblich, allein es erfolgt kein Niederschlag. Hiernach scheint dieses Salz sehr auflöslich zu seyn.

*Purpursaures Platin.* Salzsaures Platin wandelt die Farbe des purpursaueren Ammonium in ein gelbliches Scharlach um, erzeugt aber keinen Niederschlag.

*Purpursaures Silber.* Auflösungen des essigsauren oder salpetersauren Silbers bringen einen dunkelpurpurothen Niederschlag hervor, und das Wasser bleibt fast farblos zurück. Hiernach scheint das purpursaurer Silber sehr unauflöslich.

*Purpursaures Quecksilber.* Eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilber bringt mit dem purpursaueren Ammonium einen schönen, röthlich purpurnen Niederschlag hervor, und das Wasser wird fast ganz entfärbt. Eine Auflösung von ätzendem salzsauren Quecksilber bringt anfangs keine Veränderung hervor, später aber entsteht ein stärkerer hellrosenfarbner Niederschlag, und die Auflösung entfärbt sich.

*Purpursaures Blei.* Eine Auflösung von salpetersaurem Blei in eine Auflösung von purpursauere Ammonium getropfelt färbt sie rosenroth, es entsteht aber kein Niederschlag.

*Purpursaurer Zink.* Eine Auflösung von essigsaurem Zink bringt mit dem purpursaueren Ammonium eine goldgelbe Auflösung und Niederschlag hervor, und auf der

Auflösung entsteht ein glänzendes, schillerndes Häutchen, in welchem Grün und Gelb vorherrschen.

*Purpursaures Zinn.* Eine Auflösung von salzsaurem Zinn wandelt das purpurfaure Ammonium in Scharlach um, schnell aber wird die Auflösung entfärbt. Nach einigen Stunden entstehen viele weisse, perlfarbene Krystalle, das purpurfaure Zinn, darin.

*Purpursaures Kupfer.* Eine Auflösung des essigsauren oder schwefelsauren Kupfers färbt das purpurfaure Ammonium glänzend gelblich grün, ohne Bildung eines Niederschlages.

*Purpursaures Nickel.* Salpetersaures Nickel giebt dem purpurfauren Ammonium eine grünliche Farbe ohne Niederschlag.

*Purpurfaurer Kobalt.* Essigsaurer Kobalt verwandelt die Farbe desselben Salzes in ein blaßes Scharlach. Einige Zeit nachher bilden sich röthliche, körnige Krystalle, welche purpurfaurer Kobalt sind.

*Purpursaures Eisen.* Eine Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens verwandelt die Farbe des purpurfauren Ammoniums in Gelblichroth, ohne Niederschlag zu bilden.

Auf den ersten Anblick befremdet es, daß eine so unauflösliche Säure so viele auflösliche Gemische bildet, allein erwägt man, eine wie geringe Menge von purpurfaurem Ammonium im Wasser aufgelöst wird, und daß diese geringe Menge als Vergleichungsbasis bei den obigen Versuchen gebraucht worden ist, so begreift man, daß, wenn man die purpurfauren Salze mit andern, z. B. salpetersauren, vergliche, die erstern bei weitem unauflöslicher seyn würden.

Wegen der geringen Menge, welche ich untersuchen konnte, und aus andern Gründen kann ich nur wenig über die nähere Beschaffenheit der purpurfauren Salze sagen. Die, welche ich zu analysiren versuchte, schießen wasserlos zu seyn, und 2 Atome der Säure, 1 Atom der Basis zu enthalten. Indess scheint die Purpurfaure mit mehrern Basen unvollkommene und überfättigte Salze zu bilden, von denen mehrere wenig auflöslich sind.

Als

Als Unterscheidungsmerkmal der Purpursäure kann man wohl, auſſer andern Eigenthümlichkeiten, die ſchöne Purpurfarbe ihrer alkalischen und erdigten Salze anſehen.

Sie und ihre Salze bilden wahrſcheinlich die Grundlage mehrerer thieriſcher und Pflanzenſubſtanzen. Der zimmtfarbene Niederſchlag im Harn Fieberkranker ſcheint ſeine Farbe vorzüglich dem purpurſauren Ammonium, gelegentlich auch dem purpurſauren Natron zu verdanken. Mehrere Salze, z. B. purpurſaurer Kalk, könnten wohl als Farben gebraucht werden. Bei dieſer Gelegenheit bemerke ich, daſs die Auflöſung von Harnſäure in Salpeterſäure die Haut und andere thieriſche Subſtanzen dauernd färbt. Die Farbe erſcheint gewöhnlich erſt wenn die Subſtanz der Wärme, oder, was noch wirkſamer iſt, der Sonne ausgeſetzt worden iſt. Im letztern Falle beſonders erſcheint ſchnell eine dunkle Purpurfarbe, und die gefärbte Subſtanz (beſonders die Haut) ſtößt während des Proceſſes einen eigenthümlichen, ſtarken Geruch aus, der dem, welcher unter denſelben Umſtänden auf Anwendung des ſalpeterſauren Silbers entſteht, genau ähnelt.

2. *W. T. Brande* über die medicinifch-chemiſche Behandlung der Steinbeſwerden. (*Journal of ſcience and the arts*. Vol. 6. London 1819. p. 196 ff.)

Im Jahr 1808 unternahm ich auf Herrn *E. Home's* Verlangen die Unterſuchung der in der trefflichen Sammlung der Wundärzte befindlichen Harnſteine, und die Reſultate derſelben wurden neſt Bemerkungen von *Home* in den philoſ. Transactionen von 1808 bekannt gemacht <sup>1)</sup>. In einigen folgenden Auffätzen wurde dieſe Unterſuchung von uns fortgeſetzt, und in dem gegenwärtigen liefere ich eine Darſtellung alles deſſen, was in den frühern wichtig iſt, neſt ſpättern Thatſachen und Beobachtungen.

1) Ueberſ. in dieſem Archiv Bd. 2. S. 634.

*Erster Abschnitt. Allgemeine Bemerkungen über die frühern Symptome des Steines und die Behandlungsweise desselben.*

Die genaue Beobachtung der frühesten Symptome des Harnsteins ist höchst wichtig, indem wir oft im Stande sind, mit geringer Schwierigkeit den fernern Fortgang zu hemmen. Nur in dieser Periode kann von auflösenden Mitteln die Rede seyn, und sind wir im Stande, die Anhäufung desselben zur Bildung von Nieren- oder Blasensteinen zu verhüten. Da meine Ansicht von denen *Marquet's*, des einzigen Schriftstellers, der bis jetzt deutlich und verständig diesen wichtigen Theil unsers Gegenstandes abgehandelt hat, in mehreren Punkten abweichen, so wird eine allgemeine Darstellung derselben nicht unzweckmäßig seyn.

Von den im menschlichen Harn enthaltenen Substanzen erscheinen selten mehr als drei als Niederschlag oder Sand, der phosphorsaure Kalk, die phosphorsaure Ammoniakmagnesia und die Harnsäure. Die beiden ersten sind weiß, die letztere roth. Jene und diese müssen, gegen die Gewohnheit der Praktiker, sehr genau von einander unterschieden werden. Der gesunde Harn ist immer sauer, und die überschüssige Säure hält die erwähnten Salze in Auflösung: ist aber durch Störung der Verdauung, regelwidrige Absonderung, gewisse Speisen oder unpassende Arzneien die Säure vermindert, so fallen sie nieder. Innerlich gegebene Säuren bewirken meistens Veränderung oder Verschwinden dieses Niederschlages, eine Thatsache, deren Entdeckung wir *Wollaston* verdanken.

Weißer Sand ist häufig ein Symptom gestörter Verdauung und erscheint leicht, wenn ein Uebermaß im Essen und Trinken Statt gefunden hat, besonders, wie es scheint, nach mehligem Speisen. Der Genuß alkalischer Mittel bewirkt dies gleichfalls, und Personen, die gewöhnlich Sodawasser oder Magnesia zu sich nehmen, entleeren ihn häufig. Seine Erscheinung unter der letzteren Bedingung hat oft ernsthafte Irrthümer veranlaßt. Sodawasser brachte in einem mir bekannten Falle, wo es gegen den Stein gegeben wurde, einen reichlichen weißen Nieder-

Schlag hervor, der für den, durch dasselbe aufgelösten Stein gehalten wurde, während gerade dadurch auf sehr nachtheilige Weise Veranlassung zur Vergrößerung des Steines gegeben ward, indem man bemerken muß, daß der Harn von Natur die erwähnten phosphorsauren Salze auf jeden fremden Körper in dem Harnorgan und oft auf die innere Haut der Harnblase abzusetzen strebt, wenn diese auf irgend eine Weise krank ist.

Auch der Gebrauch von Magnesia veranlaßt einen weißen Niederschlag, und mir wurde ein solcher als mit dem Harn abgehende Magnesia beschrieben.

Die Neigung des Harns zur Bildung eines weißen Niederschlages, sobald seine Säure gemindert ist, läßt sich leicht durch Zusatz von etwas Alkali zu frischgelassenem Harn zeigen, wodurch sogleich ein weißes Pulver gebildet wird. Die, der Regel nach, überschüssigen Säuren, welche die phosphorsauren Salze aufgelöst halten, sind die Phosphor-, Harn- und Kohlen Säure. Meine Versuche halten mich ab, mit *Berzelius* auch die Milchsäure hierzu zu rechnen. *Marcet* hat sich (*Essay on calculus* p. 159. Not.) gegen meine Ansicht, daß immer Kohlen Säure im Harn vorhanden sey, erklärt, indessen habe ich sie immer in einiger Menge erhalten, so oft ich den von ihm erwähnten Versuch, den Harn unter den luftleeren Recipienten der Luftpumpe zu bringen, machte. Eben so enthielt, wenn ich Barytwasser zu frischgelassenem Harn goss, der Niederschlag, welcher sogleich entstand, kohlen-säuren Baryt.

Dieser weiße Niederschlag verdient wohl, wenn er nur gelegentlich entsteht und eine, durch zufällige Unordnung verursachte, Indigestion begleitet, keine besondere Beachtung; entsteht er aber immer nach dem Lassen und nicht erst beim Erkalten des Harns, sondern zur Zeit, wenn die letzten Tropfen fallen, so ist es ernstlicher zu nehmen, indem er oft Vorbote anderer Formen der Krankheit ist.

Bisweilen veranlaßt er starke Reizung, bildet selbst einen Stein, vorzüglich, wenn die Blase nicht völlig entleert wird. Ich habe ihn als Wirkung einer erhöhten Reizbarkeit der Blase betrachten sehen, wo er in der That Ursache war.

Die besten Heilmittel sind Säuren. Unter diesen hat man Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure angewandt, und vielleicht verdient in besondern Fällen jede den Vorzug, allein alle sind unpaffend, wo die Harnwege in einem stark gereizten Zustande sind, und da sie diesen leicht erzeugen, so muß man große Vorsicht anwenden, ungeachtet sie den weissen Niederschlag sehr wirksam vermindern.

*Salpetersäure* wie *Salzsäure* kann man von 5—20, *Schwefelsäure* von 10—30 Tropfen, Morgens und Abends, oder dreimal täglich in bloßem oder Gerstenwasser geben. Die *Salpetersäure* ist vielleicht die unbequemste, und verursacht am leichtesten Aufreibung und Aufstossen, in einzelnen Fällen, wenn sie fortgesetzt wird, Widerwillen gegen Speisen, ungeachtet sie allgemeiner das Gegentheil bewirkt. *Schwefelsäure* wirkt *tonisch*, kann am längsten fortgesetzt werden, verursacht selten Ekel und Grimmen und befördert fast immer die Verdauung. Die *Salzsäure* ist gewöhnlich nicht dem Magen, wohl aber dem Darmkanal, schädlich, der immer dadurch mehr als durch die übrigen Säuren geöffnet wird. Indessen spricht gerade dieser Umstand für ihren Gebrauch, indem bei dem, die Bildung weissen Sandes begünstigenden Zustande des Körpers gewöhnlich Verstopfung vorhanden ist.

Wo Mineralsäuren ertragen werden, sind sie gewöhnlich sehr wirksam, und vermindern oder heben in wenig Tagen den weissen Niederschlag ganz. Im entgegengesetzten Falle vermehren sie ihn eher und bewirken eine schleimige Absonderung, die gewiss zuweilen die Gefahr der Steinbildung durch Zusammenkleben des Sandes vergrößert. Kinder vertragen sie gewöhnlich nicht.

Unter diesen Umständen muß man daher Pflanzensäuren wählen. Reine *Weinsteinsäure* oder Cremor Tartari können reichlich genommen werden, die erstere von 5—20 Gran, der letztere von 20—40—60 Gran. Der letztere bewirkt leichter Oeffnung, was, wie bemerkt, oft wünschenswerth ist. *Citronensäure* ist im Ganzen wohl vorzuziehen. Sie kann von 5—30 Gran gegeben werden, purgirt selten auf nachtheilige Weise und wirkt besonders auf Umwandlung der Harnsecretion.



Nicht selten ist ein sehr starker weißer Niederschlag Symptom einer regelwidrigen Gallenabsonderung, oder wenigstens damit verbunden. Schmerzen in der Lebergegend, schmutzige Farbe, weißlich-braune und trockne Zunge begleiten ihn dann, und eben so ist auf sehr beschwerliche Weise unregelmäßiger Stuhlgang, meistens Verstopfung, die bisweilen mit Durchfall abwechself, oder von demselben begleitet wird, vorhanden. Oft habe ich diese Verbindung bei Personen gefunden, die aus heißen Klimaten zurückkehrten. Oft nehmen diese ihre Zuflucht zu den Auflösungsmitteln von Empirikern, die fast immer in starken alkalischen Mitteln bestehen, oder zu Aerzten, die nur auf den Sand, nicht auf seine Beschaffenheit aufmerksam sind, ähnliche Dinge vorschreiben, wodurch die Verdauung noch mehr gestört, der Sand vermehrt, die Functionen der Gedärme noch unregelmäßiger werden, und oft ein unheilbarer Zustand entsteht. Hier sind Mineralsäuren durchaus nicht, wohl aber Pflanzensäuren heilsam. Weniger aber ist von Arzneien, als der Diät zu erwarten, im Allgemeinen der Genuß saurer Dinge, Enthaltung von alkalischen und Malz enthaltenden Getränken, der Gebrauch des Champagners und Burgunders vorzugsweise vor Madera oder Portwein, beides aber in geringer Menge, bei bleibender Verstopfung 1 — 2 Drachmen Epsomfalz in einem halben Nössel lauwarmen Wasser des Morgens bei nüchternem Magen oder einen Theelöffel voll Magnesia, dann und wann in einem Glase Limonade, Salat und saure Früchte, vorzüglich Apfelsinen, zu empfehlen.

Selten, aber doch bisweilen bei erhöhter Reizbarkeit der Blase werden auch Pflanzensäuren nicht vertragen. Früher (Phil. Transact. 1813. p. 213.) habe ich in dieser Hinsicht die Kohlen Säure empfohlen, wenn alle übrigen Mittel nicht anwendbar sind, und seitdem diese Ansicht durch mehrere Erfahrungen bestätigt gefunden.

Auf welche Weise wirken die erwähnten Säuren? Gehn sie zu den Nieren, und wirken sie unmittelbar auf den Harn, indem sie ihn saurer und dadurch fähiger machen, die Phosphorsalze aufgelöst zu halten, oder wirken sie mittelbar durch die Verdauungswerkzeuge, so daß sie die Thätigkeit der Nieren umstimmen, und

dadurch die Absonderung derselben abändern? Dem, was ich früher hierüber fand, kann ich wenig zusetzen. Die Versuche über den Abgang der Kohlenäure fand ich durch neuere bestätigt. Der frischgelassene Harn wurde in eine Flasche mit einem gebogenen Halse gethan, der sich in Kalkwasser öffnete und der ganze Apparat unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Immer entwickelte sich während des Auspumpens Kohlenäure und in reichern Maasse nach dem Genusse von Flüssigkeit, die sie frei enthielten. Ungeachtet der Unsicherheit solcher Versuche und der veränderlichen Zusammensetzung des Harns kann ich die Meinung nicht aufgeben, daß die Anwesenheit einer reichlichen Menge Kohlenäure im Magen mit Absonderung derselben in den Nieren verbunden ist.

Die freie Kohlenäure im Harn hält vorzüglich die phosphorsaure Ammoniakmagnesia aufgelöst und diese schlägt sich beim Entweichen der Säure als ein Häutchen auf der Oberfläche des Harns nieder.

Wo das saure Regime bei dieser Disposition nicht hinreicht, um den Stuhlgang zu erhalten, sind milde Laxiermittel angezeigt. Der gute Erfolg von Mineral Säuren ist oft ihrem tonischen Einfluß auf die Verbesserung der Verdauung und dadurch der allgemeinen Gesundheit zuzuschreiben. Fieberhafte Zufälle von Kindern sind oft mit einem sehr starken weissen Harnniederschlage verbunden, der oft mit dem Fieber durch einige Gaben Kalomel verschwindet. Freie Luft, Bewegung, Rinde, bittere Dinge, mineralische tonische Mittel wirken oft auf dieselbe Weise.

Auch bei dem *rothen*, durch Harnsäure gebildeten Niederschlage muß man die Fälle, wo er sich in dem gelassenen, anfangs hellen Harne, nach einigen Stunden bildet, von dem unterscheiden, wo er wirklich ausgeleert wird. Im letztern Fall ist er ein bekanntes Zeichen einer Neigung zur Steinbildung, im erstern oft nur ein vorübergehendes Symptom von Indigestion, sollte aber doch, wenn er oft wiederkehrt, mit Ernst behandelt werden. Wegen der Auflöslichkeit der Harnsäure in kauftischen, fixen Alkalien werden diese vorzüglich als Auflösungsmittel gebraucht. Indessen sind die unvoll-

kommenen und vollkommenen kohlenfauren Alkalien in gleichem Grade wirksam und dem Magen weniger schädlich als die reinen Alkalien, und, da in ihnen die Harnsäure sich nicht auflöst, so ist es klar, daß der Nutzen alkalischer Mittel nicht in ihrer auflösenden Kraft begründet ist. In der That können auch die ätzenden Alkalien innerlich genommen, nicht als solche zum Harn gelangen, sondern müssen sich mit der Kohlenensäure oder andern Säuren desselben verbinden.

In Bezug auf die Vorzüglichkeit des anzuwendenden Alkali's und des Zustandes, in welchem es zu geben sey, wird im Allgemeinen das *Natron* gewählt. Ungeachtet es ferner im reinen Zustande am wirksamsten ist, so wird es doch am besten im stark kohlenfauren, wie im Sodawasser angewandt, weil man es so länger ohne Nachtheil brauchen kann. Vieles käufliche Sodawasser enthält fast kein *Natron*, sondern bloß Kohlenensäure, eben so ist es oft mit Kupfer, Zink, Blei aus den Bereitungsgefäßen verunreinigt, zu deren Entdeckung *Pepys* (dieses Journal Bd. 4.) die Mittel angegeben hat. Bisweilen ist das Kali aber wirksamer als das *Natron*, eine von Herrn *G. Blane* (*Transact. of a Soc. for impr. med. and chir. knowl. Vol. 3.*) ausgemittelte Thatsache. Er rath zugleich eine unvollkommene Sättigung des Kali mit Citronensäure und eine Verbindung mit Opium, vorzüglich bei hoher Reizbarkeit, an.

*Ammonium* und unvollkommen kohlenfaures *Ammonium* ist hier gleichfalls, zumal wenn die übrigen Alkalien die Verdauung stören, und bei Verbindung mit Gichtbeschwerden, sehr nützlich.

In einem, in den *philos. Transact.* von 1810 gedruckten Aufsatze, machte ich auf die Heilsamkeit der *Magnesia* zum Verhindern der Bildung des harnfauren Sandes aufmerksam, und spätere Erfahrungen haben die Richtigkeit dieser Thatsachen bestätigt. Sie soll die übrigen Alkalien nicht verdrängen, kann aber, wo ihr fortgesetzter Gebrauch Beschwerden verursacht, oder doch die Bildung der Säuren nicht hindert, mit Nutzen angewendet werden.

Die ätzenden Alkalien werden am besten in einem schleimigen Pflanzeninfusum gegeben, und ihr ekelhafter

Geruch durch *Liquiritia* verborgen. Morgens und Abends, oder dreimal täglich, kann man 10—20 Tropfen des *Liquor potassae* ph. Lond. in einem Glase Gerstenwasser nehmen. Eine Drachme kohlenfaures Kali oder Natron, werden nach *Blane* in zwei Unzen mit Honig verfeinstem Wasser aufgelöst, und während des, durch eine halbe Unze Citronensaft verursachten Aufbrauens, zwei oder dreimal täglich genommen. Das käufliche Sodawasser sollte in den Läden einfach, doppelt und dreifach vorhanden seyn, das erste eine, das zweite zwei, das dritte drei Drachmen des unvollkommen kohlenfauren krystallisirten Natrons in einem Nössel enthalten, und nach Befinden müßte man von 1—3 halben Nösseln täglich nehmen. Ein Theil des Alkali in dem stärksten kann zweckmäfsig durch Zusatz eines Eßlöffels voll Citronensaft zu einem halben Nössel gesättigt werden. Von einer bis zwei Drachmen der Ammoniumauflösung der Ph. Lond. werden in einer hinlänglichen Menge Wasser aufgelöst. Das unvollkommen kohlenfaure Ammonium hat gleiche Wirksamkeit und den Vortheil, in Pillen mit etwas bitterm Extract gegeben werden zu können. Zwanzig Gran hiervon und eine Drachme Extract werden zu 24 Pillen gemacht, hiervon 2—3 auf ein Mal, 2—3 Mal des Tages genommen.

Die unvollkommen kohlenfaure oder gemeine *Magnesia* ist der calcinirten vorzuziehen, ausser bei Auftreibung des Magens. Die Gabe der ersten ist von 20 bis 50, der letztern von 10 bis 30 Gran. Leicht entstehende Anhäufung der *Magnesia* in den Gedärmen wird durch gelinde Laxanzen oder Säuren, wenn sie anwendbar sind, gehoben. Einen merkwürdigen, hierher gehörigen Fall beschrieb mein Bruder (dieses Journal Bd. 1.). *Magnesia* läßt sich im Uebermaafs mit Kohlenfaure auflösen, und dadurch ein treffliches Substitut für das Sodawasser bilden.

Dafs die Alkalien nicht auflösend auf den gebildeten Harnsand wirken, ergibt sich durch den Nutzen der kohlenfauren Alkalien und der *Magnesia*, welche die Harnsaure nicht auflösen und doch eben so sehr ihre Bildung hindern als die ätzenden Alkalien. Höchst wahrscheinlich geschieht dies durch ihre Einwirkung auf den

Darmkanal, namentlich durch Verhinderung der Bildung von Säure oder Neutralisirung und Verbindung mit derselben, wodurch die Absonderung derselben in den Nieren beschränkt wird. Dennoch gehen die Alkalien mit dem Harn ab. In den Phil. Transact. 1810 habe ich mehrere sehr wichtige Versuche hierüber mitgetheilt, aus welchen sich die Gefahr der Anwendung von Alkalien, wenn eine Neigung zur Bildung von phosphorsauren Salzen vorhanden ist, und die Wahrscheinlichkeit, daß sie eine Neigung zur Bildung des weissen Sandes, wenn die zur Erzeugung des rothen durch sie beseitigt worden ist, veranlassen, ergibt.

Nicht selten ist der Niederschlag aus Harnsäure und phosphorsauren Salzen gemischt. Nach meinen Untersuchungen ist der Niederschlag bei entzündlichen Krankheiten gewöhnlich dieser Art, kommt auch bei Weintrinkern häufig und nicht selten in der Gelbsucht und andern Leberkrankheiten mit reichlichem eiweissartigen Schleim vor. Hier nützt besonders allgemeine Behandlung, vorzüglich Berücksichtigung des Zustandes des Magens und der Gedärme, Purgiermittel und tonische Dinge. Ich habe Salpetersäure, als Auflösungsmittel für beide Niederschläge, empfohlen, und wirklich in einigen Fällen von D. *Pemberton* im George's Hospital mit Nutzen anwenden sehen, möchte aber ihre Wirkksamkeit mehr ihrer tonischen, als auflösenden Kraft zuschreiben. Ueberhaupt ist die beständige Berücksichtigung der allgemeinen Gesundheit und Stärkung des Magens durch tonische Mittel bei vorhandenem Harnsand nicht genug zu empfehlen.

In Bezug auf die Diät bei vorhandenem harnsauren Sande ist, der Verschiedenheit der Meinungen ungeachtet, unstreitig die vegetabilische unbedenklich vorzuziehen. In einem mir bekannten Falle wurde ein Anfall von harnsaurem Sande durch einwöchentliche Enthaltung von thierischen Speisen beseitigt, ungeachtet Alkalien wenig nützten, und in andern ähnlichen Fällen trat derselbe Erfolg ein. Hierher gehören auch *Wollaston's* interessante Beobachtungen (Phil. Transact. 1810. dieses Archivs Bd. 2. S. 703.), denen ich eine ähnliche merkwürdige Thatfache beifügen kann. Herr *Barrow* gab mir neulich eine rothe Substanz zur Untersuchung, welche den Schnee in

hohen Breiten färbt, und vom Capit. *Franklin* in der neuerlichen Polarexpedition gesammelt wurde. Man hielt sie für Lichenfaamen, allein ich fand sie aus Harnsäure gebildet, die durch Pottasche aufgelöst, und aus dieser alkalischen Auflösung durch Salzsäure in Gestalt eines gelben Pulvers niedergeschlagen werden konnte. Die Harnsäure ist mit einer Abänderung derselben Substanz vermischt, welche mehrere Eigenschaften des Oxydum xanthicum von *Marcet* hat. Uebrigens muß zugleich bemerkt werden, daß, wenn die Entziehung der gewöhnlichen Fleischiät Flatulenz und andere Magenleiden verursacht, meistens nachtheilige Folgen eintreten werden.

Bisher war die Rede vom Harnsteine ohne vorhandene Steinbildung; ist diese zugleich vorhanden, so entstehen neue Fragen und Schwierigkeiten, wovon ich nächstens handeln werde.

### 3. Untersuchung der im Unterleibe des in der Menagerie zu Paris 1817 gestorbenen Elephanten gefundenen Gasarten. Von *Vauquelin*. (Mém. d'hist. nat. T. III. p. 279 ff.)

Vier und zwanzig Stunden nach dem Tode des Thieres war der Unterleib desselben äußerst ausgedehnt, woraus sich auf eine Trommelsucht als Todesursache schließen läßt.

#### I. Untersuchung des Bauchhöhlengas.

1) Das Gas roch äußerst übel nach fauler thierischer Substanz und Schwefelwasserstoffgas.

2) In Berührung mit flüßigem ätzenden Kali verminderte sich sein Volum ungefähr um  $\frac{5}{100}$ , das Kali färbte sich gelb und braute mit Säuren auf, nahm einen faden und übeln, aber nicht so stinkenden, Geruch an als das Gas, und schlug das essigsaure Blei als eine weiße, ganz in Salpetersäure auflösliche, Substanz mit Aufbrausen nieder.

3) In der alkalischen Auflösung fand sich ein schwarzer Staub, der, aufgelöst in flüßiger Chlorine, den

salpeterfauren Baryt leicht niederschlug, was Bildung von Schwefelquecksilber, mithin Schwefelgehalt des Gases, anzeigt. In der That wird die Oberfläche des Quecksilbers, wodurch das Gas eine Zeitlang gesperrt wird, sehr schwarz.

4) Das nicht durch die Lauge absorbirte Gas wurde in zwei Hälften getheilt, in die eine ein Wachslicht gebracht, welches, ohne Entzündung zu veranlassen, verlösch, in die andere Phosphor, wodurch einige schwache weisse, bald verschwindende Dämpfe entstanden. Das Volum dieses Antheils wurde nicht vermindert.

Hiernach scheint das in der Bauchhöhle enthaltene Gas vorzüglich aus Kohlenäure, Stickgas, wenig geschwefeltem Wasserstoffgas, und einer, in sehr übelriechender Fäulniß begriffenen, thierischen Substanz zu bestehen.

## II. *Untersuchung des Darmgas.*

1) Geruch äußerst übel, dem des Schwefelwasserstoffgas etwas ähnlich.

2) Drei Viertel seines Volums ungefähr werden durch die Kaliauflösung aufgelesen, diese wird gelb, schlägt das essigsaure Blei weis nieder, und braust mit Säuren lebhaft auf.

3) Die Oberfläche des sperrenden Quecksilbers wird schwarz und bildet eine sich von dem übrigen trennende Haut.

4) Hundert Maasse des nicht durch das Kali einzuatmenden Gasantheils mit 195 Maassen Sauerstoffgas vermischt, wurden durch den Quecksilbereudiometer verbrannt. Nach dem Verpuffen waren die 295 Maasse auf 115 vermindert. Diese mit dem Kali in Berührung gebracht, wurden um 75 vermindert, und die zurückbleibenden 40 waren Wasserstoffgas, vermuthlich mit etwas Stickgas vermischt, da die Kerzen in ihm nicht so stark als in reinem Sauerstoffgas verbrannten. Durch das Verpuffen waren daher 180 Maasse absorbirt.

5) Das Darmgas im Ganzen verlöscht die eingebrachten Lichter ohne sich zu entzünden, nach Wegnahme der Kohlenäure durch das Kali aber verbrannte es ohne Verpuffen mit einem bläulich-weißen Lichte.

6) Nach den obigen Versuchen bedarf das im Kali unauflösliche Darmgas, um zu verbrennen,  $1\frac{1}{2}$  feines Volums Sauerstoffgas und liefert dadurch  $\frac{3}{4}$  feines Volums Kohlenäure. So absorbirten 100 Theile dieses Gases durch Verbrennen 155 Theile Sauerstoffgas und es bildeten sich dadurch 75 Theile Kohlenäure und Wasser, wozu 80 Maafstheile Sauerstoffgas erfordert wurden. Hieraus läßt sich schliessen, daß dieses Gas aus 75 Maafs Kohlendunst und 160 Wasserstoffgas besteht, deren Summe, 235, durch die Verwandtschaft der Combination auf 100 zurückgeführt wird; ferner, daß sich in diesem Gas das Gewicht des Wasserstoffgas zu dem der Kohle wie 5,5 : 21,4, oder ungefähr wie 1 : 4 verhält.

Da die Verhältnisse des Kohlen- und Wasserstoffes in diesem Gas nicht denen der drei bekannten Arten von Kohlenwasserstoffgas entsprechen, so muß es eine neue Art dieser Verbindung seyn.

Ein Liter dieses brennbaren Gases muß ungefähr 45 Centigramme wiegen.

Sehr merkwürdig ist die Verschiedenheit der beiden untersuchten Gasarten. Vermuthlich war doch das in der Unterleibshöhle enthaltene ursprünglich im Darmkanal gebildet und durch die Wände desselben gedrungen. In diesem Falle mußte sich die Beschaffenheit des Gases allmählich verändert haben, was nicht unwahrscheinlich ist. Ohne Zweifel rührt z. B. die ungeheure Menge Kohlenäure, welche den größten Theil dieses Gases bildet, aus der ersten Periode der Zersetzung der kurz vor dem Tode des Thieres genossenen Nahrungsmittel her. Konnten nun nicht die einmal mit Gas angefüllten Därme dasselbe durch ihren Widerstand zwingen, in die Bauchhöhle zu treten, und diese, dadurch angefüllt, dem in der zweiten Periode gebildeten den Eintritt wehren, zumal da das Gas der zweiten Periode der Pflanzengährung Kohlenwasserstoffgas enthält? Diese Annahme ist desto wahrscheinlicher, da das Bauchhöhlengas Stickstoff und noch einige Theile nicht zersetzter atmosphärischer Luft enthält, welche sich in den Därmen nicht, oder nur in sehr geringer Menge fanden. Auf jeden Fall ist die so schnelle Entwicklung einer so großen Gasmenge in dem Körper des Elephanten nicht weniger



merkwürdig. Dieses Gas war durch den Widerstand der Bauchdecken so elastisch geworden, daß es im Augenblick des Durchschneidens der Haut, die darunter liegenden Häute und Aponeurosen zerriss, um nach außen zu dringen. Deshalb füllten sich auch die Blasen sehr schnell, nachdem wir die kupfernen Röhren derselben in die Bauchhöhle eingebracht hatten. Sie waren so gespannt, daß, hätten wir nicht schnell die Hähne zugekehrt, sie geplatzt wären.

#### 4. Untersuchung einiger in der Kieferdrüse desselben Elefanten gefundenen Concretionen. Von *Vauquelin*. (Ebendaf.)

##### 1. *Physische Eigenschaften.*

Farbe weiß, Bruch blättrig, Gestalt meistens krystallinisch, bei einigen bilden die Krystalle regelmäßige Tetraeder, andere sind länglich und haben ein Haferkorn zum Kern, wovon nur die Hüllen übrig sind. In derselben Drüse fanden sich zugleich mehrere dieser Körner, welche noch alle ihre Charaktere hatten.

##### 2. *Chemische Eigenschaften.*

Ein solcher Stein wurde, von seinem Kerne getrennt und zerschlagen, in schwache Salpetersäure gethan. Es entstand ein schaumiges Aufbrausen, und, selbst in der Kälte, völlige Auflösung, mit Ausnahme einiger kleinen, thierischen, in der Flüssigkeit schwimmenden, Flocken. Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit Ammonium vermischt, das einen geringen, ganz aus phosphorsaurem Kalk gebildeten, weißen Niederschlag bildete. Aus der aufschwimmenden Flüssigkeit wurde durch kleeäures Ammonium kleeäurer Kalk niedergeschlagen. Hieraus ergibt sich zur Genüge, daß diese Steine ihrem größten Theil nach aus kohlenäurem Kalk, etwas phosphorsaurem Kalk, und einer, das Ganze bindenden, thierischen Substanz bestehen.

~~~~~

Bemerkungen.

Außer den Harnwegen kommen Steine dieser Art selten in Thieren vor, gewöhnlich sind sie aus phosphorsaurem Kalk, bisweilen Magnesia, gebildet. Letzterer Art sind vorzüglich die Darmsteine. Kürzlich erhielt ich von Herrn *Derrien*, Königl. Buchdrucker zu Quimper, Steine aus den Eingeweiden von *Pleuronectes solea*, die ganz aus phosphorsaurem Kalk und Magnesia bestanden und würfelförmig waren.

1) Vor dem Löthrohr stießen sie einen Geruch von verbrennter thierischer Substanz aus, und schmolzen nachher zu einem weissen, undurchsichtigen Glase.

2) In schwacher Salpetersäure lösen sie sich ohne Aufbrausen auf, und während der Auflösung bilden sich leichte, weisse Häute, welche davon losgehen und in der Flüssigkeit schwimmen.

3) Kleesäures Ammonium und essigsaures Blei bilden beträchtliche Niederschläge, woraus sich ergibt, daß die Steine vorzugsweise aus phosphorsaurem Kalk bestehen.

4) Indessen entwickelte sich aus dem Staube dieser Steine, wenn er mit kauftischem Kali gerieben wurde, ein sehr merklicher Ammoniumgeruch und das, 24 Stunden lang über diesem Staube stehen gelassene und mit Salpetersäure gesättigte, Kali präcipitirte Kalkwasser, der Staub, gut ausgewaschen und getrocknet, brachte, nach dieser Operation, leichtes Aufbrausen mit Säuren hervor. Nach dieser letzten Erscheinung enthalten diese Steine auch einen kleinen Antheil phosphorsaurer Ammoniakmagnesia.

Die Würfelform dieser und der beim Elefanten gefundenen Steine hängt nicht von ihrer Mischung, sondern bloß entweder von einem Druck, den die noch weiche Substanz erlitt, oder, wahrscheinlicher, einer lange fortgesetzten Reibung derselben an einander, ab. In der That findet man beim Zerbrechen derselben einen Kern in der Mitte, der gewiß unter derselben Form fortgewachsen seyn würde, wenn sich nicht ein äußeres Hinderniß gefunden hätte.

Schon vor geraumer Zeit haben *Fourcroy* und ich einen Fischstein von derselben Beschaffenheit untersucht. (Ann. du mus. Vol. 10. p. 179.)

5. *Vauquelin* über die Gelenkschmiere des Elephanten. (Journ. de pharmacie. T. III. p. 289. *Thomson's Annals* No. 68. p. 120.)

Die Resultate von *Margueron's* Analyse der Gelenkschmiere des Ochsen finden sich in den Ann. de Chimie Vol. 14. p. 143. Er fand sie aus $\frac{4}{5}$ Wasser, Eiweiß in zweierlei Zuständen, salzsaurem Natron, kohlensaurem Natron und phosphorsaurem Kalk gebildet. Die Resultate von *Vauquelin's* Versuchen über die Gelenkschmiere des Elephanten sind folgende:

Sie unterscheidet sich nicht von der des Ochsen, enthält aber, wie diese, eine, von dem, den größten Theil derselben bildenden, Eiweiß verschiedene thierische Substanz, die weder durch Wärme, noch Säure, wohl aber durch Gerbestoff gerinnt. Diese muß man als vom Eiweiß verschieden ansehen, man müßte denn annehmen, daß die Eigenschaften desselben durch die Wärme und die Gegenwart der darin enthaltenen Salze abgeändert werden.

Einige Verschiedenheit bieten die Salze dar, die nach *Vauquelin* salzsaures Natron und Kali, unvollkommen kohlensaures Natron, ohne Spur phosphorsaurer Verbindungen, sind. Doch nimmt *Vauquelin* die Anwesenheit von Kalk an, der wohl mit Phosphorsäure verbunden ist.

Bostock untersuchte eine, aus einer in der Nähe des Ellenbogengelenkes befindlichen Wunde gewonnene Flüssigkeit, die für Gelenkschmiere gehalten wurde. Sie bestand aus Eiweiß, das zum Theil flüssig, zum Theil halb geronnen war, einer ungerinnbaren Substanz, oder dem Muco-Extractivstoffe, der, nach seinen und *Marcet's* Versuchen, immer in der eiweißhaltigen Flüssigkeit vorkommt. Die Salze schienen sich nicht von denen des Blutwassers zu unterscheiden.

6. *Vauquelin's* Analyse der Eier des Hechtes. (Ebendaf. Journal de Ph. S. 385. Ann. S. 149.)

Die Eier des Hechtes wurden in einer beträchtlichen Menge Wasser gewaschen, dieses verdunstet und eine weiße gerinnbare Substanz erhalten, welche in kauftischem Kali völlig auflöslich, und durch Galläpfelaufguss und Salpetersäure niedergeschlagen wurde. Durch Trocknen und Einäschern dieser Substanz wurde ihr Salzgehalt getrennt und seine Natur bestimmt. Die thierische Substanz war Eiweiß, die Salze Kali, phosphorfaures Kali, phosphorfaurer Kalk, salzfaures Natron. Das von der geronnenen Substanz getrennte Wasser enthielt thierische und salzige Substanzen. Aus einer Menge mit sehr vielen Reagentien angestellten Versuchen ergab sich die Anwesenheit zweier thierischer Substanzen, einer öligen und einer gallertartigen. Die letztere ist wohl dieselbe, die *Bostock* in dem Eiweiß des Huhnes fand und eiweißartig ist. Die in der Flüssigkeit, welche man die Serosität des Eies nennen könnte, gefundenen Salze waren salzfaures Kali, Natron, Ammonium, phosphorfaures Kali, Kalk, Bittererde und schwefelfaures Natron. Auch enthielten die Eier Phosphor. Nach *Vauquelin* findet sich eine große Aehnlichkeit zwischen den Eiern der Vögel und der Fische; doch unterscheiden sie sich dadurch, daß das Oel der Hechteier milder und von angenehmerem Geruch und Geschmack, das in den Vogeleiern enthaltene dagegen scharf und ekelhaft ist, so daß es, innerlich genommen, Erbrechen verursacht. Durch das Verbrennen wurde, wie *Fourcroy* und *Vauquelin* schon früher bei der Untersuchung der Karpfenmilch bemerkt hatten, eine große Menge Phosphorsäure gebildet, die wahrscheinlich mehr durch die Verbindung des Oxygens mit dem in der Substanz der Eier enthaltenen Phosphor, als bloß durch die Zerfetzung der phosphorfauren Salze entstand.

7. Neuentdeckte Haut im Auge. (*Thomson's* Annalen 1818. Nr. 67. p. 74.)

Dr. *Jacob*, Demonstrator der Anatomie an der Universität zu Dublin, entdeckte und demonstirte in seinen Vor-

Vorlesungen über Augenkrankheiten eine neue Haut im Auge des Menschen und mehrerer Thiere, welche die äußere Fläche der Netzhaut bedeckt und wegen ihrer außerordentlichen Zartheit bis jetzt unbemerkt blieb. Er fand sie durch eine neue Methode, die er zur Untersuchung dieser und anderer zarten Theile anwandte und leitete die Nothwendigkeit ihrer Existenz davon her, daß außerdem in ihrer Structur und Function so verschiedene Theile als die Ader- und Netzhaut in Berührung gestanden haben würden. Eine genaue Angabe dieser Entdeckung nebst Beschreibung der Darstellungsweise dieser Haut wird nächstens erscheinen.

8. *Dunghison* über einige Momente des Sehens. (*Thomson's Annal.* No. 60. p. 432 ff.)

Ungeachtet die Physiologie des Sehens vielfach bearbeitet worden, so ist sie doch in mehrerer Hinsicht nur unvollkommen bekannt, und wenn man das Sehen im Allgemeinen ziemlich genügend erklärte, ist die Bestimmung mancher einzelnen Theile des Auges noch sehr im Dunkeln. Vorzüglich in Bezug auf die Thätigkeit der Iris im gefunden und krankhaften Zustande wurden folgende Versuche angestellt.

Etwas frischbereitetes Belladonnaextract wurde zwischen die Augenlider gebracht, worauf in etwa zwanzig Minuten die Iris fast ganz verschwunden war. Von der Zeit an, wo die Pupille beinahe um das dreifache erweitert wurde, erschienen die Gegenstände diesem Auge wie durch eine Wolke, was in gleichem Verhältniß mit der Einreibung zunahm, so daß kleine und nahe Gegenstände, z. B. Buchstaben, durchaus nicht unterschieden wurden. Mittelt einer biconvexen Linse ergab sich, daß der Focus dieses Auges doppelt so weit als der des gefunden war; doch dehnte sich die Iris durch plötzliches Licht aus. Außerst unmerklich verkleinerte sich die Pupille, so daß sie nach sechs Tagen noch doppelt so weit als die andere war. In demselben Verhältniß wurde das Gesicht deutlicher und der Focus rückte näher. In freier Luft wurden alle Gegenstände, die nahen

ausgenommen, deutlich gesehen, beim Eintritt in das Zimmer aber schien alles wieder in Nebel gehüllt.

Aus diesem Versuche ergibt sich, daß die Iris gewiß einen bedeutenden Antheil an dem Act des Sehens hat. Sobald sie sich auf einen gewissen Grad zusammengezogen hatte, wurde das Gesicht undeutlich, wie bei weitlichtigen und alten Personen und dieselbe Linfenart erforderlich. Wegen der Schnelligkeit, womit diese Erscheinung eintrat, läßt sie sich wohl nicht von einer plötzlichen Verminderung der Wölbung der Hornhaut ableiten, die in einer Abnahme der Feuchtigkeiten begründet gewesen wäre. Richtiger erklärt man sie wohl vielmehr daraus, daß die erweiterte Pupille eine zu große Menge Lichtstrahlen auf die Krystall-Linse fallen ließ. Diese wurden von der Linse so gebrochen, daß das Bild des Gegenstandes nicht unmittelbar auf die Netzhaut, sondern etwas hinter dieselbe fiel, indem sie nicht hinlänglich convergirten. Dies läßt sich durch die Erscheinungen erläutern, welche eine gewöhnliche gewölbte Linse darbietet, durch welche man den Gegenstand undeutlich sieht, wenn die von ihm kommenden Lichtstrahlen den ganzen Umfang des Glases einnehmen. Ein Hauptnutzen der Iris würde demnach darin bestehen, nur eine gewisse Menge Licht auf die Linse fallen zu lassen, und die Undeutlichkeit des Sehens, welche bei erweiterter Pupille entsteht, von zu großer Divergenz der durch dieselbe einfallenden Lichtstrahlen herrühren. Die Erweiterung der Pupille kurzsichtiger Menschen scheint hiernach in einem Bestreben der Natur, den durch die starke Hornhautwölbung bewirkten Nachtheil zu mindern, begründet, indem, wenn mit starker Hornhautwölbung die Pupille auf dem gewöhnlichen Grade der Ausdehnung beharrte, zu wenig Licht auf die Netzhaut fallen würde.

Merkwürdig ist es, daß die Iris sich so langsam, hier erst in zehn Tagen, wieder auf ihr gewöhnliches Maas ausdehnte, ungeachtet, wie sich aus dem Erfolge der Lichteinwirkung ergab, ihre Empfindlichkeit nicht durch das Narcoticum zerstört war.

9. *E. Hall's* Versuche und Bemerkungen über das Sehen. (Journal of science and the arts. No. X. p. 249 — 257.)

Folgende Darstellung beschränkt sich beinahe ganz auf eine Reihe von mir selbst angestellter Beobachtungen und Versuche. Ich wurde zu dieser Methode theils durch die Schwierigkeit, Personen zu finden, die sich hinlänglich für feine, schwierige, und einen gewissen Grad des Abstraktionsvermögens erfordernde Versuche interessieren, um sie mit Ausdauer fortzusetzen, vorzüglich aber durch eine Eigenthümlichkeit meines Sehorgans veranlaßt, wodurch ich in den Stand gesetzt ward, den Gegenstand dieses Aufsatzes besonders zu erläutern.

Diese Eigenthümlichkeit besteht in der Fähigkeit, das *linke* Auge dem deutlichen Sehen in geringerer Entfernung anzupassen als das *rechte*, und in der Unfähigkeit, mit dem *linken* in weiter Entfernung deutlich zu sehen, während das *rechte* diese Fähigkeit im hohen Grade besitzt. Die nächste Entfernung, in welcher ein glänzender Punkt deutlich gesehen wird, ist $4\frac{1}{2}''$ für das *rechte*, $3\frac{1}{2}''$ für das *linke*. Denselben Punkt sieht das *rechte* Auge deutlich in einer Weite von $17''$, das *linke* nicht weiter als $14''$. Mit dem rechten unterscheide ich den kleinsten Zweig und jedes Blatt an einem $60'$ von meinem Fenster stehenden Baum, während das *linke* diese Gegenstände nur höchst undeutlich sieht. Ein kleines, deutlich, oder als ein Punkt mit dem rechten Auge gesehenes Licht erscheint dem *linken* zu einem beträchtlichen Sterne vergrößert. Durch eine Hohllinse gesehen wird der undeutliche Gegenstand sogleich deutlich. Durch eine Reihe von Versuchen bin ich überzeugt, daß wenigstens bei mir gewöhnlich nur ein Auge auf einmal, das *linke* vorzüglich in der Nähe, das *rechte* in der Ferne, sieht, während die Achse des anderen bloß nach dem Gegenstande gerichtet ist, um die Verwirrung und das Doppelsehen zu verhindern, welches durch die verschiedene Richtung beider Augen entstehen würde. Zum Beweise hiervon kann ich bemerken, daß, wenn beide Augen nach einem entfernten Gegenstand gerichtet sind,

jeder *dazwischen kommende*, in einer gewissen Entfernung lange befindliche, mithin doppelt gesehene, dem *rechten* Auge undeutlich, dem *linken* dagegen vollkommen deutlich erscheint. Betrachte ich dagegen die Buchstaben auf einem gedruckten Blatte, das sich ungefähr acht Zoll weit vom Auge befindet, während ich die Spitze eines Federmessers sechs Zoll weit von mir mit beiden Augen einfach und deutlich sehe, so erscheint mir jedes Wort und jede Zeile sogleich doppelt, und der *rechte* Theil des doppelten Bildes, als der mit dem *rechten* Auge gesehene, deutlich, der *linke* dagegen undeutlich und dunkel.

Wird, während die Augen auf einen fernen Gegenstand geheftet sind, ein *dazwischen kommender*, auch in einer beträchtlichen, doch geringern Ferne gesehen, so erscheint er dem *rechten* Auge beinahe, dem *linken* weniger deutlich, und in einer gewissen Entfernung beiden gleich undeutlich. Dasselbe gilt für den Versuch mit den gedruckten Blättern, wenn ein Gegenstand *dazwischen* gebracht wird. Liegt dieser beinahe acht Zoll weiter, so erscheint die Schrift dem linken Auge beinahe deutlich, oder beiden Augen gleich undeutlich.

Hiernach kann man sagen, - das man mit beiden Augen nach dem Gegenstande *sieht*, ihn aber nur mit einem *betrachtet*.

Hierauf mögen einige Versuche und Fälle folgen, wo der Gegenstand nicht nur undeutlich und mit einem unbestimmten Rande, sondern auch mit Prismafarben umgeben, erscheint. Vorläufig bemerke ich, das in den eben erwähnten Fällen von undeutlichem Sehen die Ränder des Gegenstandes, wenn er dunkel und wirklich deutlich umgränzt ist, durch eine Zersetzung der Lichtstrahlen gefärbt erscheinen. Vorzüglich ergibt sich dies folgendermaßen. Werden beide Augen zum einfachen Sehen in die Ferne, z. B. 8' weit, geheftet und angepaßt, und sieht man nach einem *dazwischen kommenden* Gegenstande, der sich *nicht weiter* als ungefähr 6", oder *nicht näher* als 20" befindet, so sehen *beide Augen* den letztern undeutlich und mit prismatischen Farben, allein jedes in verschiedenem Grade und auf verschiedene Weise. Liegt dagegen der *dazwischen kommende* Gegenstand *weiter* als 6" und *näher* als 20", so erscheint

die rechte Hälfte des doppelten Bildes, welches mit dem linken Auge gesehen wird, deutlich und farblos, die linke dagegen undeutlich und bunt. Durch drei andere Beobachter wurde allgemeiner festgesetzt, dafs, während die Augen für das einfache und deutliche Sehen eines fernern Gegenstandes angepaßt bleiben, ein näherer mit prismatischen Farben gerandet erscheint.

Bei diesen Versuchen wird eine gerade Linie auf einem gedruckten Blatte doppelt und erscheint als zwei hellblaue Linien, die eine dritte, gelbe einschliessen; ein Punkt wird ein kleiner, hellblauer, mit einem gelben Mittelpunkt versehener Kreis, ein \circ zu drei concentrischen Ringen, blau, gelb, blau, und, stehen zwei \circ neben einander, so fliessen die blauen Ränder wie zwei Halbschatten zusammen und erscheinen dunkler blau.

Diese Versuche wurden folgendermassen abgeändert. Die Augen wurden auf einen nahen Gegenstand so gehet, dafs er einfach und deutlich gesehen ward, dann auf einen fernern, z. B. ein Wort, gerichtet. Dieser wird *doppelt* gesehen; die *rechte* Seite ist deutlich und farblos, die *linke* undeutlich und mit prismatischen Strahlen umgeben. Die drei erwähnten Beobachter sahen Farben im Allgemeinen, wenn die Augen zum Sehen in der Nähe gestellt und auf einen etwas fernern Gegenstand geworfen wurden.

Nachdem es hiernach fest stand, dafs, wenn die Augen auf einen scharf umgränzten Gegenstand gerichtet werden, der sich nicht in derselben Entfernung als die, für welche sie gerade, Behufs des deutlichen Sehens angepaßt sind, sie mag nun gröfser oder geringer seyn, befindet, die Lichtstrahlen auf ihrem Wege zur Netzhaut zerlegt werden, so wurden zunächst eine Reihe von Versuchen angestellt, wobei man concave und convexe Linsen, ferner concave und convexe Spiegel in Bezug auf das Auge und den gesehenen Gegenstand so stellte, dafs der Grad der Divergenz der von ihnen kommenden Strahlen verschiedentlich abgeändert wurde. Wird der Gegenstand deutlich mit dem blofsen Auge gesehen, so erscheint er undeutlich und durch die Zerlegung der Lichtstrahlen gerandet, wenn man ihn mittelst eines dieser Werkzeuge sieht, während die Bildung des Auges unver

ändert bleibt; umgekehrt undeutlich und gefärbt ohne sie, wenn er durch sie deutlich gesehen wird.

Ich habe an mir selbst bemerkt, daß es in Bezug auf jedes Auge eine gewisse, und für beide verschiedene Entfernung giebt, die für das rechte gröfser als das linke ist, in welcher ein Gegenstand durch Farben gerandet erscheint, wenn man versucht, einen *weiter* entfernten Gegenstand zu fixiren. Ueber diese Entfernung hinaus werden die Ränder eines kleinen Gegenstandes mit keinem Auge von beiden deutlich gesehen, mit dem linken undeutlich und schwach gefärbt, für das rechte angegebene ist die Entfernung zu groß, als daß ein kleiner Gegenstand genau untersucht werden könnte. Auf dieselbe Weise giebt es für jedes Auge eine kurze, für das linke Auge kleinere Entfernung, dießseits welcher ein Gegenstand nicht mehr gefärbt erscheint, wenn man ihn fixirt. Die erwähnten Entfernungen sind die Grenzen des deutlichen Sehens für jedes Auge.

Hieraus scheint sich zu ergeben, daß, wenn das Auge auf einen Gegenstand gerichtet wird, der sich in einer andern Entfernung befindet, als die, für welche das Auge gerade, des deutlichen Sehens wegen, gestellt ist, prismatische Farben entstehen, weil die Lichtstrahlen zerlegt und die Farbenzerstreuung nicht corrigirt wird. Beim deutlichen Sehen scheint dagegen die Farbenzerstreuung genau corrigirt zu werden, so daß keine prismatischen Farben entstehen. Hier erscheint das Auge völlig achromatisch, dort nicht. Woher rührt dies? Ehe ich hierüber meine Vermuthungen äußere, sind noch einige Bemerkungen zu machen.

Bekanntlich sind, unter übrigens gleichen Umständen, die Pupillen kleiner beim Sehen eines nahen als eines entfernten Gegenstandes. Dasselbe findet Statt, wenn man jedes Auge für diese Entfernung anpaßt und, wenn das Auge auf einen Gegenstand gerichtet wird, der sich in einer Entfernung befindet, welche gröfser oder geringer als die ist, in welcher gerade deutliches Sehen Statt findet, so ist nicht nur das gegenseitige Verhältniß der Augenfeuchtigkeiten verschieden, sondern auch die Pupille hat nicht dieselbe Gröfse, als wenn das Auge Behufs des deutlichen Sehens bei derselben Entfernung

des Gegenstandes gestellt ist. Liegt der Gegenstand fern, so ist sie kleiner, liegt er näher, gröfser.

Dieser Umstand bringt vielleicht eine, nicht corrigirte, Farbenzerstreuung hervor. Ausserdem gehört hier noch die Bemerkung, dafs ein Gegenstand mit einem Auge gesehen, kleiner, als wenn er mit beiden gesehen wurde, erscheint. Bei mir ist er wieder, wenn er mit dem rechten gesehen wird, kleiner, als wenn ich das linke anwende; kleiner, wenn die Augen für eine gröfsere oder geringere Entfernung angepaßt sind als die, in welcher sich der gesehene Gegenstand befindet. Im ersten Falle erweitert sich die Pupille, im zweiten hat das rechte Auge eine schwächer brechende Kraft, und in den beiden letzten sind sowohl die Gröfse der Pupille als die Bildung des Auges verändert, im ersten von beiden nämlich sind die Pupillen weiter und die brechende Kraft der Augen geringer, während im letzten das Entgegengesetzte Statt findet.

Aus dieser Darstellung scheint zu folgen, dafs ein gewisser Umfang der Pupille und eine gewisse Stellung der Augenfeuchtigkeiten zum deutlichen Sehen erforderlich sind, um den gesehenen Gegenstand achromatisch und in seiner angemessenen, scheinbaren Gröfse zu zeigen. Dies ergibt sich noch näher aus folgenden, deshalb angestellten, Versuchen mit dem Belladonnaextract. Hierbei schienen, wie schon früher festgesetzt war, die Gegenstände gröfser und etwas gefärbt. Eine Feder z. B. kann man nicht mehr corrigiren, indem sie undeutlich und gefärbt erscheint, wenn sie nahe genug an das Auge gebracht wird, um beim gewöhnlichen Zustande des Auges deutlich gesehen zu werden. Bedient man sich aber nun einer convexen Linse, oder läfst ein kurzsichtiger das concave Glas weg, so wird das Sehen deutlich und farblos, wenn man ein Auge verschliesst, und noch mehr, wenn man den, selbst noch näher gerückten, Gegenstand durch ein Loch in einer Karte ansieht. Rückt man ihn aber noch näher, so entsteht sogleich Undeutlichkeit und Färbung wieder. Feine Gegenstände erscheinen gleichfalls undeutlich und gefärbt.

Es giebt für das, unter dem Einflusse der Belladonna befindliche Auge eine gewisse Entfernung, in welcher

ein Gegenstand ziemlich deutlich gesehen wird. Liegt er näher, so erscheint er beiden Augen gefärbt, wird aber wieder deutlich und ungefärbt, wenn er nur mit einem gesehen wird. Wird er noch näher gebracht, so erscheint er, auch mit einem Auge betrachtet, undeutlich und gefärbt, deutlich und farblos dagegen, wenn man durch eine, mit einem kleinen Loche versehene, Karte sieht.

Die convexe Linse und die durchlöcherete Karte hindern gleichmäfsig, aber nach verschiedenen Principien, Farbenzerstreuung, die erstere, indem sie die äufsersten Strahlen des Kegels zusammenbricht, die letztere, indem sie sie ausschliesst.

Zum Schluffe folgende Bemerkung, um fernere Versuche zu veranlassen.

Noch immer ist es ungewifs, ob das menschliche Auge vollkommen achromatisch ist. Findet irgend eine Farbenzerstreuung auf dem Wege der Lichtstrahlen zur Netzhaut beim gewöhnlichen Sehen Statt, so ist sie so unbedeutend, dafs kein Nachtheil entsteht. Die Physiologen also, welche blofs auf die Empfindung sehen, halten das Auge für völlig achromatisch, und man hat dieses nach dem Princip des achromatischen Fernrohres zu erklären versucht. Allein die Vorstellung, dafs die Augenfeuchtigkeiten einander so angepafst seyen, dafs die, durch die eine hervorgebrachte, Zerstreuung durch eine entgegengesetzte, von der andern erzeugte, corrigirt werde, ist ganz irrig. Bei den achromatischen Gläsern wird die, durch eine convexe Linse veranlafte Zerstreuung durch eine ähnliche, aber entgegengesetzte, von einer concaven Linse bewirkte, corrigirt; im Auge dagegen scheinen die Strahlen auf dem Wege zur Netzhaut, durch die Brechung wenigstens, nur mehrmals nach einander zur Convergenz gebracht zu werden, mithin wird der Grad der Zerstreuung bei jedem Eintritt des Strahles aus einer Feuchtigkeit in die andere vermehrt.

Die Function der Iris ist wenigstens noch nicht *vollkommen* bekannt. Sie soll die Menge des, zur Netzhaut gelangenden, Lichtes bestimmen, und beim Sehen naher Gegenstände die Strahlen ausschliesen, welche sonst zu schief auf die Linse fallen würden. Hat sie aber

nicht eine andere Function, Behufs der Beugung und Farbenzerstreuung der Lichtstrahlen, welche ihren Ränd treffen? Kann diese nicht mit der Wirkung der concaven Linse im achromatischen Fernrohr verglichen werden? Ein kleines Loch in einer Karte bringt Beugung und Zerstreuung der, durch dasselbe tretenden, Strahlen hervor, kann dies nicht noch mehr durch den feingefranzten Rand der Iris bewirkt werden? Die am stärksten brechbaren, gefärbten Lichtstrahlen werden auch am stärksten gebogen. Wenn nun das Licht stark ist, oder divergirende Lichtstrahlen auf das Auge fallen, und dieses so angeordnet ist, daß es durch starke Brechung Convergenz der Strahlen hervorbringt, wo mithin die Zerstreuung sehr beträchtlich seyn muß, so ist die Pupille am engsten, und die beugende und zerstreue Kraft der Iris am grössten. Kann nicht diese Wirkung der Iris die Farbenzerstreuung, welche die Lichtstrahlen durch die Augenfeuchtigkeiten erleiden, hindern, und darin also die Abwesenheit prismatischer Farben beim gewöhnlichen Sehen begründet seyn?

Hieraus dürfte man schliessen, daß, so oft die Anordnung der Feuchtigkeiten des Auges und der Umfang der Pupille sich nicht unter einander und zur Stärke und Richtung der Lichtstrahlen im richtigen Verhältniß befinden, die Farbenzerstreuung nicht mehr corrigirt werde, und das Auge aufhöre, achromatisch zu seyn. Ist dies nicht wirklich bei den erzählten Versuchen der Fall, wo offenbar eine nicht gehinderte Zerlegung der Lichtstrahlen Statt fand?

10. *F. Ribes* anatomische und physiologische Untersuchungen über einige Theile des Auges bei Gelegenheit einer Kopfwunde. (Mém. de la société médic. d'émul. T. 7. p. 86 ff.)

Vor einiger Zeit hatte ich einen jungen Mann an einer, durch ein schneidendes Instrument verursachten, Kopfwunde zu besorgen, die sich schief vom vordern Sechstheil der obern Gegend der linken Schlafgrube bis

in die Gegend der rechten Eckzahinvertiefung erstreckte, und über die Nasenwurzel verlief. Die Haut, die Schläfenzweige des Antlitznerven, der vordere Ohrmuskel, ein Theil des Schläfismuskels, des Augenlidmuskels, des Stirnmuskels, Augenbrauenmuskels, der Stirnnerv und die Augenbrauenpulsadern waren durchschnitten, und hingen, nebst einem Theile des Fortsatzes des Stirnbeins herab, wodurch der vordere Theil der Schädelhöhle und die obere Wand der Augenhöhle so bloßgelegt wurden, daß man den Augapfel und die Bewegungen des Gehirns sehen konnte. Tiefer und mehr nach innen waren der Nasennerv und die Nasenpulsader, der Pyramidenmuskel und die Nasenbeine durchschnitten. Das Gehirn und der Augapfel waren unverletzt, nur war der vordere Theil des Augenlidhebers nach unten und vorn gezogen und hing mit herab. Der Kranke war sehr erschöpft, hatte aber das Bewußtseyn nicht verloren. Binnen sechs Wochen war, ohne den geringsten Zufall von Bedeutung, die Heilung vollkommen erfolgt, ungeachtet nur Heftpflaster und ein höchst einfacher Verband gebraucht wurden; indessen war das verletzte Auge blind und das obere Augenlid unbeweglich. Der Zufall geschah vor 10 Jahren. Die Blindheit und Lähmung sind geblieben, das Auge ist zwar völlig durchsichtig, aber geschwunden. Die Unbeweglichkeit des obern Augenlides hat, da der Heber zer schnitten war, nichts auffallendes, schwerer ist die Erschlaffung des vorderen Theiles dieses Muskels zu erklären. Sie schließt sich an die mehrmals von mir bei großen Wunden der Gliedmaßen beobachtete Erscheinung, daß der am festen Punkte befindliche Theil eines durchschnittenen Muskels sich sehr stark zusammenzieht, während der am beweglichen feststehende bald nachher erschlafft. Die Ursache hiervon ist nicht bloß die Durchschneidung der Nerven und Pulsadern, indem auch der untere Theil fortwährend beide erhält. Ich kann mir diese Erscheinung nur aus der Gewohnheit des Muskels, sich in der Richtung nach dem festen Punkte hin zusammenzuziehen, was jetzt, da die Fasern durchschnitten sind, nicht mehr möglich ist, erklären.

Eben so merkwürdig ist, wenn gleich viele ähnliche Beispiele vorhanden sind, die Blindheit des Auges,

da sich nirgends eine Verletzung zeigte. Diese Erscheinung ist nach mehreren Schriftstellern in einer Erschütterung des Gehirns und einer Ergießung in der Schädelhöhle begründet. Allein, wie soll diese durch leichte Wunden entstehen? Nach andern, z. B. *Sabatier*, rührt sie von der Verletzung des Stirnnerven her, der durch den Nasennerven sympathisch auf das Auge wirkt. Allein wie? durch Lähmung der Muskeln, oder der Blendung, oder der Netzhaut?

Indessen beweisen mehrere Erfahrungen, daß Verletzung der Muskeln der Augenlider oder des Augapfels zwar Unbeweglichkeit, allein keineswegs Blindheit hervorbringen, und bewirkte daher die Verletzung des Stirnnerven, was doch auch schwierig scheint, nur Lähmung der Augenmuskeln, so würde keine Blindheit entstehen.

Die vom Linsenknotten kommenden Nerven gehen zur Blendung, so daß durch Verletzung des Stirnnerven sie in ihren Functionen gestört werden können, wodurch die Blendung in einen Zustand von Krampf oder Lähmung verfallen kann, der natürlich dem Sehen sehr hinderlich ist. Allein keinesweges wird dadurch Blindheit veranlaßt, indem die Netzhaut auch bei der, durch *Belladonnaextract* veranlaßten Lähmung der Blendung das Vermögen, Gegenstände wahrzunehmen, behält.

Auf die Netzhaut unmittelbar erstreckt sich daher die Folge der Verletzung des Stirnnerven und des Nasennerven. Eben so unmittelbar wirkt auf sie die Durchschneidung des Gangliennerven, die nach *Petit's* Versuchen (*Mém. de Paris. Ann. 1727*) Verdunkelung des Gesichtes hervorbringt. Wie aber wirkt diese Verletzung des Gangliennerven und des Stirnnerven unmittelbar auf die Netzhaut? Wahrscheinlich nicht durch den Ursprung des Sehnerven, indem sie nicht mit ihm zusammenhängen, und keine Erscheinungen auf eine vorangehende und vermittelnde Einwirkung auf das Sensorium schließen lassen, unstreitig also auf einem kürzern Wege.

Folgendes Resultat gaben die, in dieser Beziehung von Herrn *Chaufrier* und mir angestellten Untersuchungen. Nach Zermalmung und Entfernung des Gehirns durch mehrmaliges Abwaschen, ohne Verletzung seiner

Pulsadern und Wegnahme des Augenhöhlendaches sahen wir, daß ein Bündel der Nervenscheide des Gangliennerven, welche die innere Kopfpulsader umgiebt, für die Augenpulsader abgeht, sich für alle ihre Aeste verzweigt, und auch die Netzhautpulsader versieht. Dies sieht man unter Wasser deutlich. Unstreitig begleiten diese Fäden die Verzweigungen der Netzhautpulsader, sind also für die Netzhaut bestimmt. Auch der Linsenknoten erhält einen Zweig vom Gangliennerven und unter den aus ihm tretenden verlief ein sehr kleiner, nahe an der Netzhautpulsader. Wenn wir ihn gleich nicht durch den Sehnerven bis zur Netzhaut verfolgen konnten, so nehmen wir doch an, daß er sich zu dieser begiebt, weil es die Analogie und die sympathischen Erscheinungen beweisen. In der That verliert sich z. B. die Paukenfaite nicht im Zungenaste des Unterkieferner- ven, sondern liegt, wie man beim Durchschneiden ihrer gemeinschaftlichen Scheide deutlich sieht, nur neben ihm, und theilt sich in zwei Zweige, einen für die Unterkieferdrüse, nachdem er mit Zweigen des Zungenastes, ein Knötchen gebildet hat, den andern für die Zunge. Die Schlinge des Zungenfleischnerven wird nicht durch diesen, sondern durch den zu ihm tretenden Ast vom ersten Halsnerven gebildet, der sich bald von jenem trennt, nachdem er eine Strecke lang mit ihm in einer Scheide verlaufen ist. Beim Hunde geht dieser Ast längs dem ganzen Halse herab und bildet so mit dem zweiten und dritten Halsnervenpaar eine Schlinge, ohne im geringsten mit dem Zungenfleischnerven verbunden zu seyn. Ueberhaupt könnte ich durch viele Beispiele erweisen, daß, wenn sich gleich Nerven an einander legen, sie sich doch nicht, zumal wenn sich kein Knoten findet, verbinden, und jeder, als wäre er völlig isolirt geblieben, an den Ort seiner Bestimmung geht. Daraus schliesse ich, daß die Fäden, welche die Netzhautpulsader umgeben, der welcher vom Linsenknoten kommt, und die durch den Sehnerven dringenden nur für die Netzhaut bestimmt seyn können, was auch *Portal*, (*Anat. méd.* T. IV. p. 428.) geahndet zu haben scheint. Noch dringen mehrere Blendungsnerven vorn durch die Aderhaut in die Ciliarfortsätze und, wenigstens zum Theil, von hier nach hinten

gegen die Stelle, wo sich die Netzhaut an den Strahlenkranz legt. Vermuthlich stehn sie in Beziehung mit der Empfindlichkeit der Netzhaut und den sympathischen Erscheinungen dieser Membran. So schickt also der Gangliennerv mittelst des Zweiges zum Linsenknollen Fäden zur Netzhaut und der Blendung. Daher die Gesichtsverminderung und Erweiterung der Pupille nach Durchschneidung des Gangliennerven, bei starken Reizungen des Darmkanals und Schwäche der Verdauungswerkzeuge und wahrscheinlich könnte man sympathisch mittelst derselben auf das Auge, Behufs der Heilung mancher Krankheiten desselben, wirken. Nach diesen anatomischen Untersuchungen erklären die Verbindungen des Stirnnerven mit dem Ganglien- und Nasennerven, von denen die meisten Nerven des innern Auges entstehen, die Lähmung der Netzhaut und die krankhaften Veränderungen der Blendung in Folge der Verletzung dieses Nerven oder seiner Zweige. Daher der gute Erfolg, den *Valsalva* durch Einreibungen beider Stirnnerven bei einer Frau sah, welche durch eine leichte Augewunde ihr Gesicht verloren hatte.

Nun fragt sich noch, warum die Lostrennung eines Theiles der Blendung bei Staaroperationen und die Durchbohrung derselben bei der künstlichen Pupillenbildung nicht eben so auf die Netzhaut wirke, während die Durchbohrung der Aderhaut bisweilen Erbrechen und selbst Kotheausleerung veranlassen?

Nach dem Vorigen sieht man leicht, daß ich die Netzhaut nicht als Ausbreitung des Sehnerven betrachte. Sie steht mit ihm nur in Orts-, Function- und Zusammenhangsbeziehung. Die Nervenfasern, die sie, unabhängig von den feinen, erhält, beweisen alleinschon, daß sie ihren Ursprung eben so wenig ihm als die Nasen- und Labyrinthshaut dem Riech- und Hörnerven verdankt. Bei einer andern Gelegenheit werde ich dem, was *Winslow* und *Bichat* über diese Frage gesagt haben, einiges beifügen.

R e s u l t a t e.

1) Eine Schnittwunde, in deren Lappen sich ein Theil der Schädelknochen befindet, muß, selbst wenn

die Faserhaut entblößt ist, als einfache Wunde vereinigt werden, wenn nicht vielleicht Erschütterung und Extravasat vorhanden ist.

2) Die Kenntniss des Zustandes zweier, in querer Richtung getrennten Muskeltheile zeigt dem Wundarzt bis auf einen gewissen Punkt an, dass die Zusammenrückungsmittel vorzugsweise auf den am festen Punkte haftenden Theil angewandt werden müssen, um seine Thätigkeit zu beschränken, und ihn mit dem entgegengesetzten erschlaffen in Berührung zu erhalten.

3) Die, bisweilen selbst leichte Wunden der Augenbrauen des obern Augenlides und der Bindehaut begleitende Blindheit entsteht, weder durch Lähmung oder Durchschneidung der Augenmuskeln, noch Lähmung oder Krampf der Blendung, sondern durch Lähmung der Netzhaut, welche sympathisch durch Verletzung des Stirn- oder Nasennerven bedingt wird.

4) Die Netzhaut und Blendung stehen durch die Stirn- und Nasennerven mit den die Augenhöhle umgebenden Theilen, durch den Gangliennerven mit der Unterleibshöhle in unmittelbarem Zusammenhange. Der gegenseitige sympathische Einfluss dieser Theile unter einander erklärt sich hieraus.

5) Aus dem Vorigen ergibt sich wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit eine vom Sehnerven unabhängige Existenz der Netzhaut, indem die bloße Verletzung der zu ihr von andern Punkten tretenden Nervenfasern zur Vernichtung der Hauptfunction derselben hinreicht und den Einfluss des Sehnerven, Behufs des Sehens, aufhebt.

II. F. Ribes über den Strahlenkörper und dessen Einfluss auf den Glaskörper, die Linse und die wässerige Feuchtigkeit. (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 631 ff.)

In dem vorliegenden Aufsatze werde ich die Frage erörtern: 1) Ob die eigenen Häute des Auges Blutgefässe haben?

- 2) Welche Anordnung der Strahlenkörper darbietet?
- 3) Wie der Kreislauf in diesen Theilen Statt findet?
- 4) Wie die Augenfeuchtigkeiten ab- und ausgefondert werden?

1) Enthalten die Glashaut und die Linsenkapfel Gefäße?

Diese Frage wird, ungeachtet der allgemeinen Annahme, daß wirklich diese Gefäße vorhanden seyen, durch die Unbestimmtheit, womit die Schriftsteller über ihre Anwesenheit, Vertheilung und Ursprung reden, gerechtfertigt. Ich werde mich der anatomischen Untersuchung, der Einspritzung und der Induction als Mittel bedienen, um hierüber etwas auszumitteln.

Um mit Erfolg über die Gefäße der eignen Augenhäute zu arbeiten, muß man zuerst den hinter dem Strahlenkörper liegenden Theil des Glaskörpers, dann den vor ihm befindlichen der Linsenkapfel, und endlich die Einsenkungsstelle des Strahlenkörpers und der Netzhaut in die Glashaut untersuchen. Der hintere Theil des Glaskörpers ist glatt, liegt ohne Befestigung an der innern Fläche der Netzhaut, an der Verbindungsstelle mit dem Strahlenkörper und nach hinten findet man beim Menschen, dem Pferde, Schafe, Schweine, Hunde und den Katzen kein von der Netzhaut zum Glaskörper gehendes Gefäß. Nur beim Ochsen sah ich immer einen ganz durchsichtigen, 2 — 4^{'''} langen, aus der Mitte der Einsenkung des Sehnerven entstehenden Fortsatz, der mehr Aehnlichkeit mit dem Glaskörper als der Netzhaut hatte. Ich konnte ihn nie einspritzen, und weiß daher nicht, ob er ein in die Glasfeuchtigkeit dringender Zweig der Netzhautpulsader ist, noch weniger, ob er bis zur KrySTALLKAPSEL dringt. Zweifelhaft aber scheint es mir, daß so kleine Zweige als die, welche nach den Angaben von den Netzhautgefäßen an diese und in den Glaskörper dringen sollen, zur Ernährung und beständigen Absonderung und Aufnahme hinreichen können. Ueberdies fehlt jener Fortsatz in allen übrigen, von mir untersuchten, Augen, und die Gefäße müßten daher von einer andern Stelle entstehen.

Der vor und zwischen dem Strahlenkörper liegende Theil der Linsenkapfel ist glatt, hängt nirgends mit benachbarten Theilen zusammen, und erhält von ihnen keine Gefäße; dennoch wird es durch die Größe des Glaskörpers und der Linse, die Schnelligkeit der Erzeugung der wässerigen und Glasfeuchtigkeit, so wie der Einfügung der Linse nach der Niederdrückung des Staares höchst wahrscheinlich, daß ein bedeutender Gefäßapparat mit den innern Augenhäuten in Beziehung steht.

An der Verbindungsstelle des vordern Randes der Netzhaut und des Strahlenkranzes mit der Glashaut muß man die Ernährungsquelle dieser Theile suchen.

Der vordere Rand der Netzhaut ist bei den vorher erwähnten Thieren dick und abgerundet, scheint aus Kreisfasern gebildet, hängt nicht mit der Glashaut, sehr fest mit dem hintern Theile des Strahlenkörpers zusammen und geht nicht weiter nach vorn. Die Netzhautpulsader theilt sich in 2 – 3 Hauptäste, die einander parallel in der Substanz der Netzhaut, an ihrer innern Fläche, verlaufen, sich am vordern Rande derselben in zwei Äste theilen, welche sich umlegen, unter einander verbinden und einen Kranz bilden, aus dessen hintern Theile eine Menge kleiner, nach hinten gehender, Zweige abgehen, die sich in der Substanz der Netzhaut verbreiten. Weder an chronisch entzündet gewesenen Augen noch bei den glücklichsten Einspritzungen sah ich aus dem vordern Umfange dieses Körpers das kleinste Gefäß von der Netzhaut zum Glaskörper oder der Linse gehen.

Trennt man die Aderhaut von den Augenfeuchtigkeiten, so erscheinen zwei Strahlenkörper, wovon einer der Aderhaut angehört, der andere an den vordern Theil des Glaskörpers und etwas an den Umfang der Linse geheftet ist.

Untersucht man den ersten, der allen Anatomen unter dem Namen des Strahlenkranzes oder Strahlenkörpers bekannt ist, so sieht man beim *Pferde*, daß jeder Fortsatz desselben, an der Verbindungsstelle mit der Aderhaut, häutig ist, bald aber netzförmig wird, und eine Menge von, meistens viereckigen Oeffnungen enthält. Noch weiter nach vorn sind die Seitenflächen sehr zottig, und der freie Rand ist gefranzt, jede Franze ist wieder
pinsel-

pinselförmig, äußerst vielfach verzweigt. Zwischen je zwei Fortsätzen liegt ein zum Glaskörper gehöriger, Beim Ochsen ist die Verbindungsstelle der Ciliarfortsätze mit der Aderhaut dünnhäutiger, die Oeffnungen sind kleiner, aber zahlreicher, und die Franzen weniger ausgebreitet. Beim Schweine, dem Schafe und dem Menschen sind die Fortsätze ganz häutig, der Netzbau kaum angedeutet, die beiden Flächen voller Zotten. Die sehr zahlreichen Franzen des freien Randes sind sehr fein und dem bloßen Auge sichtbar.

Am feststehenden Rande scheinen die Strahlenfortsätze bloß häutig, im genetzten Theile und dem gefranzten Rande ganz aus einem Gefäßgewebe gebildet, wie die Leichtigkeit, womit sie durch die Einspritzung gefärbt werden, beweist.

Der Bau und die Function des am vordern Ende der Glashaut befindlichen Strahlenkranzes ist so gut als unbekannt. Er besteht, wie der Strahlenkörper der Aderhaut, aus Fortsätzen, deren einer Rand am Glaskörper hängt, und den Umfang der Linse etwas nach vorn überragt. Die Flächen derselben sind zottig, ob sie genetzt sind, konnte ich nicht entdecken. Der freie Rand ist gefranzt, und bildet dieselben Verschiedenheiten als der Strahlenkörper dar. Diese Fortsätze sind durchaus gefäßreich. Bekanntlich greifen die Fortsätze des Strahlenkörpers und Kranzes genau zwischen einander und die Feinheit ihrer Zotten erlaubt die Vermuthung, daß ihre Flächen nicht bloß an einander liegen, sondern wirklich zusammenhängen und die Verbindung nur der großen Weichheit der Zotten wegen leicht spurlos zerstört wird. Für die freien Ränder an beiden gilt dies wirklich. Die freien Ränder der Fortsätze des Strahlenkörpers sind im Grunde der Rinne der Fortsätze des Glaskörpers wirklich in die Glashaut eingelenkt, und eben so setzen sich die freien Ränder der Fortsätze des Strahlenkranzes in das Gewebe der Aderhaut fort. Wirklich gehen daher bei der Trennung des Strahlenkörpers von dem Strahlenkranze Stücke von dem letztern ab, bleiben an jenen geheftet, und werden durch Mangel des Pigmentes und Durchsichtigkeit erkannt. Eben so bleiben Stücke des Strahlenkörpers an

den Strahlenkranz geheftet, und die Schwärze desselben rührt nicht bloß vom Pigment, sondern von ihnen her. Schon dies spricht gegen die Fortsetzung der Netzhaut zwischen Aderhaut und Glashaut bis zur Linsenkapfel, überdies endigt sich diese Membran sehr deutlich am hintern Rande des Strahlengewebes.

Der Strahlenkörper ist also an den vordern Theil des Glaskörpers und an den ganzen Umfang der Linsenkapfel geheftet: eben so sieht man ihn im Umfange der hintern Augenkammer frei in der wässerigen Feuchtigkeit hängend. Der Strahlenkranz heftet sich an den Rand der Kapfel durch eine große Menge von Gängen, von welchen ich zu beweisen suchen werde, daß sie die wässerige Feuchtigkeit in sie führen. Diese Körper erhalten allein fast eben so viele Gefäße, als alle übrigen Theile des Auges, nur ist diese Bedingung in den Fortsätzen des Strahlenkranzes weniger leicht als in denen des Strahlenkörpers nachzuweisen. Die Venen sind in dem Strahlenkörper zahlreicher als die Arterien, und endigen sich in den Zotten. In dem Strahlenkranze konnte ich diese Anordnung nicht erkennen.

Wie verhält sich nun der Blutlauf in diesen Theilen? Folgendes sind die Resultate vielfach abgeänderter Einspritzungen an Körpern von verschiedenen Altern:

1) Wird Luft durch einen Blasenbalg in die Aorta, die gemeinschaftliche oder die innere Kopfpulsader, selbst bisweilen in die Augenpulsader getrieben, so erscheint keine Luftblase im Glaskörper, oder zwischen ihm und der Netzhaut, ungeachtet alle Pulsadern des Auges damit angefüllt sind. Wird sie dagegen durch die Augenblutader oder die innere Halsblutader eingeblasen, so erscheint sie zwischen Ader- und Netzhaut und vorzüglich in den Augenkammern, nicht aber zwischen der Glas- und Netzhaut oder im Glaskörper. Diese Versuche scheinen daher gegen eine Verbindung zwischen den Gefäßen der Blindungsfortsätze, der Netzhaut und der Netzhautpulsader mit denen des Glaskörpers und der Linse zu sprechen.

2) Eben so drang gefärbtes Terpentinöl aus der Kopf- oder Augenpulsader und den, dadurch gefärbten Pulsadern der Aderhaut, des Strahlenkörpers und der Netz-

baut nicht in die Glashaut und Linse; durch die innere Halsblutader und die Augenblutader dagegen zum Theil zwischen die Netzhaut und Aderhaut, in die Augenkammern und die Zotten der Fortsätze.

3) Dinte, in die Blutadern gespritzt, gelangte in die Augenkammern und färbte die wässerige Feuchtigkeit.

4) Fischleim drang aus den angefüllten Augenpulsadern weder in den Glaskörper, noch in die Linse; aus den Blutadern in die Zotten der Fortsätze, nicht aber in die Glashaut und Linse.

5) Einspritzungen von gefärbtem Talg gaben ein weniger genügendes Resultat.

6) Quecksilber-Einspritzungen gelangen am besten. Der kleinen Verlängerung im Ochsenauge wegen, wählte ich vorzüglich Augen dieses Thieres, und bediente mich einer 20" langen, 4" weiten Glasröhre, die sich an dem einen Ende bis auf $\frac{1}{4}$ " verengte. Diese wurde in die Augenpulsader des einen Auges gebracht. Eine zweite ähnliche, nur ungefähr 18" lange, brachte ich auf dieselbe Weise in die Blutader des andern Auges, beide mit Quecksilber, die Augen unten, gefüllt. Nach 24 Stunden fand ich in dem Auge, dessen Pulsadern eingespritzt waren, die Aderhaut und den Strahlenkörper strotzend angefüllt. Die Pulsader jedes Fortsatzes bildete einen Bogen, dessen Wölbung seinem freien, die Aushöhlung seinem feststehenden Rande entsprach, allein die Zotten und Franzen der Fortsätze und der innern Fläche der Aderhaut waren leer. Die Netzhautpulsadern waren ganz angefüllt. Ob sie mit den Blendungspulsadern zusammenhängen, konnte ich nicht ausmitteln, gewiss aber war kein Quecksilber aus den Pulsadern der Netzhaut und der Blendungsfortsätze in den Glaskörper, die Kry stall-Linse oder die Vertiefung gedrungen. Wahrscheinlich steht diese nicht mit den Pulsadern der Netzhaut im Zusammenhange.

Auch im zweiten Auge erschien die Aderhaut fast ganz in eine Silberplatte verwandelt. Die Venen der Fortsätze verhielten sich wie die Arterien, allein die Franzen und Zotten waren weit besser als durch die vorher angewandten Substanzen mit Quecksilber angefüllt. Zwi-

schen Ader- und Netzhaut, und vorzüglich in den Augenkammern, lag Quecksilber. Auch die Venen der Netzhaut strotzten, allein auch hier war die Verlängerung leer, eben so Glaskörper und Linse. Hiernach scheinen durchaus keine Gefäße unmittelbar zur Glashaut und Linsenkapsel zu gehen. Indessen habe ich einige, gegen diese Ansicht sprechende Beobachtungen. In dem Auge eines, durch einen Schlag auf den Kopf getödteten Ochsen fand sich viel schwarzes, geronnenes Blut zwischen beiden Blättern der den Sehnerven umgebenden Haut, in allen Gefäßen des Auges, den Franzen und Zotten des Strahlenkörpers, selbst dem Strahlenkranze, nur hier von einer hellern Röthe. Das Mikroskop zeigte vorn in der Glashaut sehr feine netzförmig verbundene Gefäße, und eben so verbreiteten sich mit Blut angefüllte Gefäße in den Zellen derselben. Dasselbe fand ich in den Augen eines, durch einen Schlag auf den Kopf getödteten, Mannes, wo sich zugleich Blut in die Schädelhöhle ergossen hatte. Bei einem auf dieselbe Weise gestorbenen Hirfche war der Glaskörper vorzüglich vorn geröthet, und seine kleinen Gefäße mit Blut angefüllt. Bei einem Fötus von 6, einem andern von 8 Monaten, deren Kopf bei der Geburt gelitten zu haben schien, war der ganze Glaskörper geröthet, auch die wässerige Feuchtigkeit röthlich, die Linse dagegen durchsichtig.

War dies Blut aus der Netzhautpulsader oder der Pulsader des Strahlenkörpers gedrungen? Da bestimmte Thatsachen fehlen, so wird der Weg der Induction erlaubt seyn. Die Netzhautpulsader schickt kein Gefäß zum Glaskörper, da beide nur an einander liegen, und weder im krankhaften Zustande noch bei den glücklichsten Einspritzungen Gefäße sich zwischen beiden zeigten. Dagegen sind die Fortsätze des Strahlenkörpers und Kranzes in einander geschoben, bei ihrer Trennung gehen Stücke ab, die Glashaut kann auf keinem andern Wege das Blut zu ihrer Ernährung und zur Absonderung erhalten, ohne diese Anordnung wäre sie und die Linse völlig isolirt. Wohl gewiß drang das Blut in den zuletzt erwähnten Fällen auf diesem Wege in den Glaskörper.

Hierauf bieten sich nun drei Fragen dar:

1) Geht im gefunden Zustande Blut in den Glaskörper und die Linse?

2) Wie wäre, wenn dies nicht der Fall ist, das in den zuletzt gesehenen Fällen in denselben gelangt?

3) Wie werden die Augenfeuchtigkeiten ab- und ausgefondert?

1) Dies scheint im gefunden Zustande nicht der Fall, da ich bei unzähligen Untersuchungen nur in den fünf erwähnten Fällen Blut fand und dasselbe das Sehen hindern würde.

2) Das Blut war hier wahrscheinlich nicht unmittelbar aus den Gefäßen des Strahlenkörpers eingedrungen, indem ich es sonst doch wenigstens einmal durch die öftern Einspritzungen durch diesen Weg eingetrieben hätte. Uebrigens würde dann das Blut bei jeder beträchtlichen Anstrengung ihn einschlagen, und so das Sehen stören können. Ich glaube daher, daß die Feuchtigkeiten durch Absonderung in die Augenhäute gelangen, und durch Aussonderung aus dem Innern des Auges wieder in den allgemeinen Kreislauf kommen.

3) Da im gefunden Auge die Glas- und Linsenhaut kein Blut führen, und in dem letzteren Falle das Blut wahrscheinlich nicht durch Gefäßcontinuität eingedrungen war, so scheint es mir aufgezogen worden zu seyn. Die Venen, nicht aber die Arterien der Fortsätze des Strahlenkörpers reichen bis zu den Zotten desselben, gerade wie im Darmkanal, wo ich die Zotten auch immer nur durch die Venen, nie durch die Arterien, und viel leichter als im Auge anfüllen konnte. Hier aber findet unstreitig Einsaugung durch die Venen Statt, und die aufgenommenen Flüssigkeiten werden in der Leber umgeändert, da ungeachtet der Absonderung im Darmkanal durch die Pfortader sie viel mehr Blut als die ihr entsprechenden Gefäße der Unterleibseingeweide enthält. *Swammerdam's*, *Meckel's* und *Richerand's*, besonders aber *Magendie's* Versuche sprechen offenbar für das Einsaugungsvermögen der Venen, mithin auch der, ganz aus Venen gebildeten Zotten des Darmkanals, und, der Gleichheit des Baues wegen, auch der Zotten der Fortsätze des Strahlenkörpers, zumal da dies der einzige Rückweg für die Augenfeuchtigkeiten ist, und der Strahlenkörper

mit allen in unmittelbarer Beziehung steht. Dasselbe wird nun für die Zotten des Strahlenkranzes gelten, und schon die schnelle Wiedererzeugung der wässerigen und Glasfeuchtigkeit spricht dafür. Folgendes scheint mir der Hergang. Vielleicht stagnirt das Blut in den Fortsätzen des Strahlenkörpers so lange, bis die Zotten des Strahlenkranzes die zur Ernährung der innern Theile erforderlichen Substanzen aufgenommen haben. Diese dringen dann durch alle Wege der Zotten, treten in zahlreiche und sehr feine Kanäle, verbreiten sich durch die ganze Glashaut und setzen in den Zellen derselben die Glasfeuchtigkeit ab. Zurückgenommen wird diese auf dieselbe Weise durch die Zotten des Strahlenkörpers. Bei normaler Stimmung der Einsaugungsthätigkeit dieser Theile bleibt der Glaskörper durchsichtig, wird sie gestört, oder sind die Flüssigkeiten falsch gemischt, so wird er durch aufgenommenes Blut undurchsichtig, wie ja oft auch in den Saugadern Blut vorkommt. So findet man es bei eindringenden Bauchwunden mit Blutergießung in die Bauchhöhle in den Gekrösäugadern. In zwei Fällen von Rose fand ich die Saugadern in der Weichengegend bis zur Weite einer gerinnten Sonde ausgedehnt und voll schwarzen flüssigen Blutes. Nicht immer sind wohl die roth durch die Haut schimmernden Saugadern entzündet, da etwas Blut, der Lymphe beigemischt, dieselbe Wirkung haben kann. Bei einem Soldaten, der den Abend vorher durch einen andern in den Zeigefinger gebissen worden war, fand ich am Morgen von der stark gequetschten Wunde einen Strang Saugadern bis zur Achsel verlaufend, ungeachtet schwerlich in so kurzer Zeit Entzündung entstanden seyn konnte. Ueberdies verschwinden und erscheinen bisweilen diese Stränge in sehr kurzer Zeit, was bei Entzündung nicht der Fall seyn würde. Auch bei hohen Graden des Scorbutus findet man die Saugadern und selbst den Milchbrustgang voll von einer blutigen Flüssigkeit.

Nach allem Gefagten scheint nun das Blut in den erwähnten Fällen dadurch in den Glaskörper gelegt zu seyn, daß die Stimmung der Gefäße des Strahlenkörpers und Strahlenkranzes, vielleicht auch die Mischung des Blutes, durch die Hirnerschütterung abgeändert wurden, wo-

von Aufsaugung von Blut statt einer hellen Feuchtigkeit die Folge war. Dies findet vermuthlich immer bei Störung der Stimmung dieser Gefäße Statt, und die bisweilen, hauptsächlich im Alter, vorkommende Trübung der Augenfeuchtigkeiten ist wahrscheinlich hierin begründet.

Untersucht man nun die Art der Ab- und Aussonderung in der Linse, so findet man Folgendes.

Die vordere, völlig freie Fläche ihrer Kapsel wird von der wässerigen Feuchtigkeit bespült. Die hintere, gewölbtere Fläche liegt in einer Vertiefung der Glashaut, die hier am dicksten ist, mit der Kapsel aber durchaus nicht verwachsen ist. Bei einem 27jährigen, an Hydrophthalmus auf beiden Augen leidenden Menschen, fand ich an dieser Stelle wenigstens 6 Gran einer hellen, durchsichtigen, dünnen Feuchtigkeit. Dagegen heftet sich an den Rand zwischen beiden Flächen eine Verlängerung der Glashaut auf das genaueste, und spaltet sich hier in zwei Blätter, in deren innerem höchst wahrscheinlich Kanäle zur Linse verlaufen, deren äußeres einen Theil des Strahlenkranzes bildet, und mit dem Strahlenkörper verbunden ist. An der innern Seite ist es schwach zottig und entspricht dem innern Blatte, sein hinterer Rand geht in die Glashaut über, sein vorderer setzt sich an die Kapsel, ohne sich über ihre vordere Fläche auszubreiten. Ein Theil dieses Blattes enthält eine Reihe von Kanälen, der andere ist membranös. Die Kanäle sind ungefähr $2\frac{3}{4}$ ''' lang und reichen vom Glaskörper zum Umfange der Linse. Sie sind weit, dicht, cylindrisch, wenig ausdehnbar, schwärzlich, schwach zottig, und gehen in die Zusammensetzung des Strahlenkranzes ein. Bei meinem Hydrophthalmischen öffneten sie sich nach vorn, so daß Quecksilber von hinten nach vorn durch ihre Oeffnungen trat. Der membranöse Theil liegt zwischen den Kanälen und entspricht den Fortsätzen des Strahlenkörpers. Er ist dünn, durchsichtig, sehr ausdehnbar, daher leicht durch, zwischen Linse und Glaskörper eingebrachte Luft aufzuheben, wobei er ein höckeriges Ansehen bekommt, weil die Kanäle weniger ausdehnbar sind. Das vordere Blatt der Linsenkapsel ist dick, knorpelartig, und der hinter der Hornhaut befindlichen Membran sehr ähnlich. Das hintere ist dünner.

Wo beide sich vereinigen, sieht man im ganzen Umfange der innern, bei hellem Lichte eine Reihe Querspalten, von denen ich nicht ausmitteln konnte, ob sie den Fortsätzen des Strahlenkörpers oder Kranzes entsprechen. Die *Morgagni'sche* Feuchtigkeit, die darauf folgende weiche Masse und der Kern der Linse unterscheiden sich nicht wesentlich, sondern bilden eine und dieselbe Substanz. Lässt man die noch in der Kapsel enthaltene Linse 2 Monate in einer gesättigten Sublimatauflösung, so ist der ganze Inhalt der erstern blättrig geworden. Die Blätter sind concentrisch und bestehen aus Parallelfasern, nur der Mittelpunkt ist etwas fester und perifarben. Wahrscheinlich steht wohl diese Anordnung mit dem beständigen Stoffwechsel in Beziehung, und es findet eine Art Saftbewegung Statt, wobei die Feuchtigkeit von dem Umfange zum Mittelpunkt, und umgekehrt dringt und so leichter abgesetzt und wieder von der Kapsel aufgenommen wird.

Die Betrachtung der Quelle der wässerigen Feuchtigkeit führt zunächst zur Untersuchung der Haut, welche man als Absonderungsorgan derselben ansieht. Um sie genau zu sehen, muss man sie zuerst von der hintern Fläche der Hornhaut trennen, was bei Augen von Greisen, Schafen, Hunden, besonders aber Pferden, weil hier die Verbindung am schwächsten ist, am besten gelingt, vorzüglich, wenn man die Theile vorher schwach kocht, oder einige Tage maceriren lässt. Am besten geschieht die Darstellung, wenn man einen Kreischnitt in einiger Entfernung von der Hornhaut durch die harte Haut führt, die letztere von der Aderhaut trennt, die Scalpellspitze um das Strahlenband führt und dann die innern Theile leicht anzieht. Auch muss man Augen von hinten nach vorn in ihrer ganzen Höhe durchschneiden, um den Fortgang der Membran über die Blendung zu sehen. Der Rand des Hornhautblattes dieser Membran überragt die Hornhaut etwas und ist deutlich an die Blendung geheftet. Dieses Blatt ist dick, dicht, fest und völlig durchsichtig, ohne Fasern und Gefäße, fast gar nicht ausdehnbar, zerreißt sehr leicht, und lässt sich nicht in mehrere Blätter zerlegen. Sie ist wirklich nach *Demours* etwas knorpelartig, wird durch kurzes

Kochen nicht, wohl aber durch lange Maceration verändert. Sublimatauflösung wirkt wenig oder gar nicht auf sie ein. Setzte sie sich über die Blendung fort, so würden die Bewegungen dieser so gut als vernichtet seyn, da sie eher zerreißen als ihr folgen würde.

Die Verbindungsstelle dieser Membran mit der Blendung ist das *Band der Blendung*. Ungeachtet der Glätte dieser Stelle findet doch zwischen der Membran an der vordern Blendungsfläche und der eben beschriebenen keine Identität Statt, und das Band ist vielmehr eine Naht zwischen beiden. Die vordere Blendungshaut ist nicht gatt, sondern deutlich zottig, wie die hintere Fläche mit einem braunen, nur weniger reichlichen Ueberzuge bekleidet und deutlich eine Schleimhaut. Beim Lostrennen der Blendung findet man am äußern Rande an Ende eines jeden Strahles einen weissen Punkt, der ein von der *Demourschen* Haut abgerissenes Blättchen ist. Durch kein Mittel läßt sich diese Haut von der Blendung trennen, sondern man erhält immer ein Stück von dieser selbst, und immer ist dies weich, biegsam, zottig, nachgiebig. Alle Theile der Blendung werden leicht durch die Maceration zerstört.

Die vordere Wand der hintern Kammer, oder die hintere Fläche der Blendung, hat noch deutlichere Zotten, ist also der Haut der wässerigen Feuchtigkeit noch unähnlicher. Der Umfang dieser Kammer wird ganz durch die Franzen der Strahlenfortsätze, die hintere Wand durch das vordere Blatt der Linsenkapfel gebildet, welches genau mit der Haut an der hintern Hornhautfläche übereinkommt.

Die wässerige Feuchtigkeit wird nicht ursprünglich in der vordern Kammer, mithin nicht durch diese Haut, abgefördert, da sie hier bei zufälliger oder angeborener Pupillenverschließung so gut als ganz fehlt. Nach mehreren Anatomen sind die Strahlenfortsätze die Quelle, allein ich erhielt aus den oben angeführten Versuchen durch Einspritzung der Blendungspulsadern kein Resultat, welches für diese Ansicht spräche und halte, da diese Fortsätze von den Venen aus leicht angefüllt werden, sie vielmehr für die Einsaugungsorgane dieser Feuchtigkeit, dagegen die vom Glaskörper zur Linse gehenden Kanäle

für ihre Absonderung bestimmt. In den oben erwähnten wasserfüchtigen Augen fand ich diese Kanäle, die ich früher für solide gehalten hatte, deutlich hohl und stark entwickelt, so daß ich die Spitze einer Röhre leicht in ihre vordere Oeffnung brachte, und das Quecksilber 2^{lin} lang in ihnen lief. Von hinten eingebracht drang das Quecksilber sogleich aus der vordern Oeffnung hervor, und fiel in die hintere Augenkammer. Bei gesunden Augen selbst größerer Thiere konnte ich dagegen nie diese Erscheinung hervorbringen, und wählte daher eine andere Methode. Ich nahm bei einem Ochsenauge die Hornhaut weg, so daß die Blendung völlig an ihrer Stelle blieb, hing das Auge am Sehnerven auf, und sahe bald die Glasfeuchtigkeit sich über die, dadurch vorgetriebene Blendung ergießen, und dann durch die Pupille dringen, so daß das Auge in 12 Stunden halb entleert war. Bei einem andern trennte ich, nach Wegnahme der Hornhaut, die Blendung von der Aderhaut ohne die Verbindungen der Strahlenfortsätze mit der Linse zu zerstören. Darauf wurde das Auge am Sehnerven aufgehängt: nach einigen Augenblicken floß die Glasfeuchtigkeit über den Umfang der Linse an ihrer vordern Fläche und in 24 Stunden hatte der Glaskörper zwei Drittheile seines Umfangs verloren. Auch jetzt war die Verbindung zwischen Blendung und Strahlenfortsätzen ungestört, mithin war die Feuchtigkeit durch Gänge zwischen dem Strahlenkörper und Strahlenkranze ausgefloßen, und man darf schliessen, daß die wässerige Feuchtigkeit ein Product des Glaskörpers und nicht der Strahlenfortsätze ist.

Ihre Einsaugung geschieht wahrscheinlich weder durch die sogenannte Haut der wässerigen Feuchtigkeit, noch durch das vordere Blatt der Kapself, da sie gefäßlos und zu dicht sind. Die Blendung nimmt vorzüglich durch ihre hintere Fläche, auch wohl nur einen Theil derselben auf, wenn gleich das Verschwinden der wässerigen Feuchtigkeit nach Verschließung der Pupille auch auf Einsaugung durch die vordere schliessen läßt. Hauptsächlich scheinen die Strahlenfortsätze diese Function zu haben, da ihre Zotten und Franzen ganz aus Venen gebildet sind, sie beständig in der wässerigen Feuchtigkeit hän-

gen, und keine andere Function haben, während alle übrigen Theile andere Zwecke erfüllen.

Die wässerige Feuchtigkeit wird daher ursprünglich in die hintere Kammer abgesetzt und aus ihr aufgenommen.

Zwar halten *Scarpa* und einige andere Praktiker die vordere für mehr zur Auffaugung geeignet, da sie bei der Depression des Staares die Linse in die vordere Kammer zu bringen rathen, allein diese kann ja zerstört aus der vordern sehr wohl in die hintere gelangen. Dagegen rathen andere, wie *Heister* und *Mauchart*, nach der Methode von *Justus*, beim Hypopyon die Beförderung des Filters aus der vordern Augenkammer in die hintere, durch Tiefslegen des Kopfes, Reiben u. s. w.

Nach dem Vorigen gelangt die wässerige Feuchtigkeit aus dem Glaskörper in die Augenkammern, andere Kanäle führen aus demselben Körper die Nahrungssubstanz zur Linse, er selbst schöpft seine Bedürfnisse durch die Strahlenfortsätze des Strahlenkörpers; zurückgeführt dagegen werden alle diese Substanzen durch die Fortsätze eben dieses Körpers. Die schnelle Reproduction der wässerigen Feuchtigkeit scheint von ihrem Ursprunge aus dem Glaskörper abzuhängen. Der vordere Theil desselben ist zellig, und diese Zellen hängen mit den oben erwähnten Kanälen zusammen, der hintere hat einen andern Bau. Bei den zuletzt beschriebenen Versuchen floss das letzte Drittheil seiner Feuchtigkeit nicht aus, sondern verdunstete, es fand also ein Hinderniß für die völlige Ansleerung Statt. Gewissermassen ist die wässerige Feuchtigkeit für die Linse, was die Thränen für den vordern Umfang des Augapfels sind, und die Art der Absonderung und des Zurücktritts beider Feuchtigkeiten hat große Aehnlichkeit. Das mehr oder weniger deutliche Schwinden eines lange entzündet gewesenen Auges scheint von der zerstörten Absonderthätigkeit der Strahlenfortsätze herzurühren, welche Verminderung der Bildung der Feuchtigkeiten und daher Zusammenfallen der Hornhaut und der harten Haut zur Folge hat.

Die Wölbung der vordern Fläche der Blendung rührt wohl nicht, wie *Winslow* glaubte, davon her, daß diese

Membran; durch die Strahlenfortsätze an die sehr nahe hinter ihr liegende Linse geheftet, sich nach der Gestalt derselben richtet, denn die Strahlenfortsätze verlängern sich wenigstens mit einem Viertel ihrer Länge über die vordere Fläche der Linse zwischen ihr und der Blendung und bilden so den Umfang der hintern Kammer, so daß daher die Blendung hier nicht die Linse berührt. Gegen die Mitte werden beide durch die wässerige Feuchtigkeit getrennt. Die Wölbung der Blendung, mit ihr die Größe der hintern Kammer, nimmt mit Verengung der Pupille zu, beides dagegen mit Erweiterung derselben ab. Wahrscheinlich sind wohl die Verschiedenheiten, welche die Wölbung der Blendung darbietet, darin begründet, daß die von dem Glaskörper ausfließende wässerige Feuchtigkeit die Blendung mehr oder weniger stark nach vorn drängt, je schwerer oder leichter sie aus der hintern Kammer in die vordere dringt. Daher stärkere Wölbung mit verengter, schwächere mit erweiterter Pupille.

12. *J. Cloquet* über die Pupillarmembran und die Bildung des kleinen Pulsaderkreises der Blendung. Paris 1818.

In dieser kleinen Abhandlung berichtet der Verf., gestützt auf zahlreiche Untersuchungen, mehrere Irrthümer und bestätigt mehrere frühere Angaben und Vermuthungen, beides so, daß ihm der gegenwärtige Zustand unserer Kenntniß der Pupillarmembran nicht vollkommen bekannt gewesen zu seyn scheint, er mithin insofern auch das Verdienst der Erfindung hat.

Er fand die Pupillarmembran immer beim menschlichen Fötus vom Anfang des vierten Monats an, indem er sie früher wegen der Weichheit nicht ausmitteln konnte, gewöhnlich bis zum siebenten, bisweilen nur bis zum sechsten, sehr selten, wenigstens vollständig, bis zum achten Monat, nur einmal bei einem reifen Fötus und auch hier in der Mitte zerrissen. Sie ist gerade, desto gespannter, je näher dem Zerreißen sie sich befindet, und setzt sich vom innern Rande der Blendung über die

vordere Fläche derselben fort. Sie ist durchsichtig und farblos, enthält dem bloßen Auge sichtbare Gefäße, und besteht aus zwei dicht an einander liegenden Blättern, wovon das hintere sich in den Rand der Pupille begiebt, das vordere in die, die hintere Fläche der Hornhaut bedeckende Membran übergeht, die sich über die vordere Fläche der Blendung zurückschlägt. Sie hat daher völlig die Gestalt einer serösen Haut. Die vordere Kammer ist immer reichlich mit einer Feuchtigkeit angefüllt, welche sich völlig wie die wässerige Feuchtigkeit aus dem Auge des Erwachsenen verhält. Dafs die vordere Kammer Feuchtigkeit enthält, ergiebt sich 1) beim Einschnitt der Hornhaut bei ungeöffneter Pupillarmembran; 2) beim Öffnen des Auges von hinten nach einer, am Ende des Aufsatzes anzugebenden Methode; 3) beim Gefrieren von Embryonenäugen, wo man, ohne dafs die Pupillarmembran zerreißt, ein Eischüppchen in der vordern Kammer erhält. (Hierdurch wird also meine Widerlegung (S. dieses Archiv, B. 2. S. 136.) der von *Edwards* vorgetragenen entgegengesetzten Meinung, die auch noch kürzlich *Ribes* (S. oben S. 633.) hat, bestätigt.) Auch die hintere Augenkammer enthält übrigens dieselbe Feuchtigkeit.

Das Gewebe der Membran ist homogen. Ihre, zwischen beiden Blättern verlaufenden Gefäße lassen sich leicht einspritzen, und erscheinen auch ohne dieses Hülfsmittel, wenn man die getrocknete Membran gegen das Licht hält, wo die weifsgebliebenen Gefäße deutlich sind. Bisweilen zerreißen sie gegen den Rand der Pupille, wo sich dann die Einspritzung zwischen die beiden Blätter ergießt, die Membran sich zwischen den Gefäßen färbt und undurchsichtig wird, während diese unangefüllt durchsichtig bleiben und als helle Streifen gesehen werden. Die Kenntniß der Anordnung der Gefäße ist durchaus nothwendig, um den Mechanismus des Zerreißens der Membran zu verstehen. Die beiden langen Blendungspulsadern treten bekanntlich zwischen die harte Haut und das Strahlenband. Hier spaltet sich jede in zwei unter einem stumpfen Winkel abgehende Aeste, die gegen den Umfang der Blendung gehen, wo die benachbarten mit ihnen zusammenfließen und einen großen Pulsaderkranz bilden.

Aus diesem, der von den kurzen Blendungspulsadern verstärkt wird, treten 30—40 gewundene, strahlenförmige Aeste, die an der vordern Fläche der Blendung gegen die Pupille verlaufen. Hier theilen sie sich beim Erwasen, und bilden durch Anastomosen im Umfange der Pupille einen kleinen Kreis, aus welchem Haargefäße entspringen, die bis an diese Oeffnung reichen. Vor dem Verschwinden der Pupillarmembran dagegen fehlt dieser kleine Kreis, und die aus dem grossen entspringenden Aeste verlängern sich, 18, 20 bis 30 an der Zahl, zwischen den beiden Blättern der Pupillarmembran bis gegen die Mitte, indem sie sehr zahlreiche und gewundene Schlingen bilden, deren Aushöhlung dem Umfange der Pupille entspricht, die nur mit den benachbarten, nicht den gegenüber stehenden, zusammenfliessen, so das der mittlere Theil der Pupille gefässlös, mithin weit schwächer als der übrige ist. Diese Gefäße bilden nicht, wie die meisten, ein vielmaschiges Netz, sondern haben durch ihre Windungen viel Aehnlichkeit mit den Wirbelgefäßen, noch mehr mit denen, die sich in falschen Membranen bilden. *Wachendorf's* Abbildung ist genauer als die von *Haller* und *Sömmerring*. Nie konnte man Venen in der Pupillarmembran, eben so wenig die Zweige entdecken, welche nach *Winslow* von der Linsenpulsader zur hintern Fläche der Pupillarmembran gehen.

Um die oben angegebene Zeit spaltet sich die Pupillarmembran in der Mitte, also an der gefässlösen Stelle, so das die Gefäße unverfehrt bleiben, daher auch Einspritzungen selbst aus den Lappen der zerrissenen Membran nicht in die Augenkammern dringen. Eben so wenig zerreißt die Membran zwischen den Gefäßen gegen die Blendung hin, indem die durch den Riss in der Mitte gebildeten Lappen an dem Pupillenrande aufsitzen. Die Gefäßkränze entfernen sich bloß von der Mitte der Pupille, verkürzen sich und ziehen sich endlich ganz auf den Rand dieser Oeffnung, wo sie dann, wie gesagt, den kleinen Gefäßkreis bilden. Je reifer der Fötus ist, desto näher am Umfange der Pupille liegen diese Gefäße. Beim reifen Fötus liegt der kleine Kreis auf dem Rande der Pupille; oft reichen selbst beim neugebornen Kinde einige seiner Gefäße über den Um-

fañg desselben hinein; dagegen befindet er sich beim Erwachsenen ganz an der vordern Fläche der Blendung, in einiger Entfernung von ihrer Oeffnung. Nach dem Zerreißen der Membran schienen die Blendungsgefäße gewundner als vorher. Beim Erwachsenen bilden diese Gefäße zum Theil die gegen den Rand der Pupille befindlichen, gefärbten Bögen.

Um die Pupillarmembran gut zu untersuchen, muß man 5 — 7 monatliche, möglichst frische Fötus nehmen, weil sie leicht durch eine Art Maceration in der wässerigen Feuchtigkeit zerstört wird. Die weiße Haut wird am Ende ihres vordern Drittheils durch einen Kreischnitt geöffnet, dann Ader- und Netzhaut durchschnitten, und mit Schonung des Glaskörpers ihr hinterer Theil weggenommen. Wird das Auge auf weißes Papier gelegt, so erkennt man durch ihn die Pupillengefäße sehr gut. Hierauf nimmt man vorsichtig Glaskörper und Linse weg und gelangt so zur hintern Fläche der Pupillarmembran, die mit der Blendung durch die wässerige Feuchtigkeit der vordern Kammer in die Höhe gehoben wird, welche durch einen Einschnitt in die Pupillarmembran oder Trennung der Blendung von der Hornhaut ausfließt. Durch Einblasen von Luft in die vordere Augenkammer, nach Trennung der Blendung von den äußern Häuten, auch durch hin und her Bewegen in Wasser, besonders wenn man die Theile vorher in eine gefärbte Flüssigkeit getaucht hat, wird die Pupillarmembran sehr deutlich. Die Einspritzung ist leicht. Sehr flüssiger, geistiger Firniß oder Terpentinöl ist am tauglichsten. Einmal liefs sich Blut in die Gefäße befördern, indem ein Fötus 12 — 15 Stunden lang an den Füßen aufgehangen, und ein starker Druck auf den Hals und die Brust angewandt wurde. Sind die Gefäße eingespritzt, so kann man die Pupillarmembran, um sie aufzubewahren, mit der Iris auf weißes, geöltes Papier kleben; ist dies nicht der Fall, so heftet man unter Wasser die Blendung an den Rand einer runden, in einem Kartenblatte angebrachten Oeffnung. Gewöhnlich aber zerreißt sie nachher beim Trocknen. Auch kann man die Pupillarmembran in Alkohol auf weißem Wachs bewahren. Oeffnet man das

Auge von vorn durch die Hornhaut, so zerstört man die Pupillarmembran sehr leicht.

13. *Portal* über die Pupillarmembran, die Beschaffenheit der in den beiden Kammern enthaltenen Feuchtigkeit, den die Paukenhöhle beim menschlichen Fötus anfüllenden Schleim, woraus sich schließen läßt, daß die neugeborenen Kinder eine Zeitlang weder sehen noch hören. (Mém. du Muséum. T. 4. p. 457 ff.)

Hat viel weniger Gehalt als der vorige Aufsatz, und enthält außerdem Unrichtigkeiten, die nicht in ihm vorkommen.

Die Pupillarmembran soll gewöhnlich erst bei der Geburt oder einige Zeit nachher durch die Zusammenziehung der Augenmuskeln, oder reichliche Absonderung der wässerigen Feuchtigkeit, auch durch die heftigern Bewegungen der noch nicht an das Licht gewöhnten Blending zerreißen. Schade nur, daß man längst weiß, daß die Zerreißenng beim Menschen schon einige Monate vor der Geburt Statt findet, und daß sie auch bei den Thieren, wo sie länger besteht, mit aufgehörender Verschließung der Augenlider gleichfalls verschwindet. Daß das neugeborne Kind selbst noch eine Zeitlang nach der Geburt nicht sieht, rührt unstreitig nicht von der nur selten anwesenden Pupillarmembran, sondern von dem unvollkommenen Leitungsvermögen des Sehnerven her, den ich während der ersten Lebenswoche beständig noch grau gefunden habe (S. meine Anatomie Bd. 3. S. 784.). Nicht unwahrscheinlich ist wohl *Portal's* Bemerkung, daß das neugeborne Kind eben so wenig hört. Viele Taubheiten rühren von Anhäufung von Schleim u. s. w. in der Paukenhöhle her. Mit diesem ist aber auch die Paukenhöhle und die Trompete beim Fötus angefüllt, und wahrscheinlich dauert also die Taubheit, bis diese ausgeleert sind. Indessen geschieht dies ziemlich bald nach der Geburt.

Auch

Auch für den Geruch und das Gefühl lassen sich ähnliche Vermuthungen aufstellen. Die Kleinheit der Nasenhöhle, ihre Anfüllung mit klebriger Feuchtigkeit, der oft sehr klebrige Käsefirnis, welcher die Haut bekleidet, scheinen dafür zu sprechen.

Erklärung der Kupfertafeln.

Fünfte Tafel.

Fig. 1. 2. No. V. S. 544.

Fig. 1. Das rechte Oberarmbein einer *Simia capucina*.

- a) Der äußere Gelenkknorrn.
- b) Der innere Gelenkknorrn.
- c) Ein eigener Kanal.

Fig. 2. Linker Arm desselben Affens.

- a. a. Der zweibauchige Armmuskel.
- b. Der dreibauchige Armmuskel.
- c. Der Knochenkanal des Oberarmbeins.
- d. Die hoch entspringende und oberflächlich verlaufende Speichenarterie.
- e. Die tiefer liegende Ellenbogenarterie, welche durch den Knochenkanal geht.
- f. Der ebenfalls durch den Kanal gehende Median-Nerve.
- g. Der Ulnar-Nerve.
- h. Der Radial-Nerve, und neben demselben der Muskel-Haut-Nerve.

Fig. 3. Zunge, Kehlkopf und Luftröhre des gefranzten Gecko. No. VI. S. 549.

- a. Die an der Spitze getheilte Zunge.
- b. Eingang in den Kehlkopf.
- c. Das erweiterte erste Stück der Luftröhre, mit der Haut, welche die Knorpelstücke verbindet.
- d. Das hintere Stück der Luftröhre mit ganzen Ringen.

Fig. 4. Luftröhre von unten.

- a. Der erweiterte vordere Theil.
- b. Der hintere Theil.

Sechste Tafel.

Fig. 1. 2. Doppelmifsgeburt. No. 1. zu S. 551.

Fig. 1. Von vorn. Fig. 2. Von hinten.

Fig. 3. Doppelmifsgeburt. No. 2. zu S. 554. von vorn.

Siebente Tafel.

Fig. 4. Dieselbe von hinten.

Fig. 5. Doppelmifsgeburt. No. 3. zu S. 555. von vorn.

Fig. 6. Dieselbe von hinten.

Inhalt des vierten Bandes.

Erstes Heft.

- I. Beobachtungen über einige schwangere Fledermäuse und ihre Eihüllen. Vom Prof. *Emmert* und Dr. *Burgütz*. Seite 1
- II. Ueber die Darmblase des Schafsfötus, zum Beweise, daß die *vesicula umbilicalis* mit dem Darm unmittelbar zusammenhängt. Von *L. Bojanus*, Professor in Wilna. - 34
- III. Ueber die verschiedenen Begriffsbestimmungen des Lebens. Von Dr. *C. G. Carus*. - 47
- IV. Ueber das Respirationsystem der Reptilien. Von *J. F. Meckel*. - 60
- V. Rückenmark ohne Endfaden. Wahrnehmung und Vermuthungen von *Burdach*. - 89

Intelligenzblatt.

- I. Zur Geschichte des Nervensystems. - 96
 1. *Larrey* über eine von merkwürdigen Zufällen begleitete Kopfwunde. (Aus *Leroux's Journal de medec. T. 39. 1817. p. 456—458.*) - 96
 2. *Esquirol* über den Zustand des Rückenmarkes in der Epilepsie. (Ebend. 424—429. - 97
 3. *R. Reid* über das Wesen und die Behandlung des Tetanus. (Aus den Transactions of the association of the King's and Queens College of Physicians in Ireland. Vol. 1. Dublin 1817. p. 113—125.) - 100
 4. *Patissier* über einen Fall von Tetanus. (Aus *Leroux's Journal de med. T. 38. p. 252—257.* - 102

5. Verrückung des fünften Halswirbels auf dem sechsten. Von *Thillaye*. Aus *Leroux's Journ. de méd.* T. 35. *Bullet. de la faculté et de la soc. de médec.* p. 26—28.) Seite 104
6. Versuche über die Wegnahme des ersten Halsknotens des Gangliennerven bei Pferden. Von *Dupuy*, Professor zu Alfort. (Aus *Leroux's Journ. de médec.* T. 37. 1816. p. 340—350.) - 105
7. Versuche über die Durchschneidung, Unterbindung und Zusammendrückung der pneumogastrischen Nerven beim Pferde und dem Schafe. Von *Dupuy*. (Ebend. p. 351—366.) - 108
8. *J. Campbell* über das Sehen. Aus *Thomson's Annals of philosophy*, Vol. X. 1817. p. 17—29. - 110
9. Ueber die Momente, welche die Grösse der Pupille bestimmen. Von *Littleton*. (In *Bradley's med. and physical Journal*, Vol. 36. p. 89 ff.) - 117
10. Ueber einige Gegenstände der Anatomie von *Montain*, zu Lyon, (*Journ. de médec. par Leroux*, T. 37. *Bulletin de la soc. d'émulation*, 1817. N. IV. p. 330 ff.) - 123
11. Ueber die Blendung im Auge des Hochsehers (Analepsis tetraphthalmus.) Von *J. F. Meckel*. - 124
12. *E. Home* über die Wirkung eines Anfalls von Lähmung auf die Fähigkeit der Augen, nahe Gegenstände zu sehen (*J. of science and the arts*, No. 1. p. 86.) - 125
13. *C. Jacolison* über eine conglomerirte, zu der Nasenhöhle gehörige Drüse. (*Bullet. de la soc. philom.* 1813. p. 267—269.) - 126
14. Nachtrag zu No. 9. S. 117. a. a. O. Vol. 38. S. 284. - 128
15. *Larrey* Bemerkungen über die Iris. (*Bulletin de la soc. philom.* 1817. p. 134.) - 128
16. Ueber den Einfluss, den die Wegnahme des Füllens auf die Milchabsonderung der Eselinn hat. (Aus *Hunter's Nachlass*. Von *E. Home*. *Journ. of science etc.* No. 2. p. 165.) - 129
- II. Zur Lehre von dem Verdauungssystem. - 130
1. *E. Home* über die Magendrüsen des Menschen und die im Magen Statt findende Einschnürung. (Aus den *philosoph. Transact.* 1817. S. 347—352.) - 130

| | |
|--|-----|
| 2. <i>E. Home</i> über die Nester der Javafschwalbe und die Drüsen, welche den sie zusammensetzenden Schleim absondern. (Aus den phil. Transact. 1817. S. 332 ff.) Seite | 134 |
| 3. <i>A. Cooper</i> Versuche über die Verdauung. (Aus Scudamore über den Rheumatismus, im Bullet. de la soc. philom. 1818. p. 11—14.) | 137 |
| III. Zur Lehre von der thierischen Mischung. | 140 |
| 1. <i>W. Prout</i> Beobachtungen über einige nähere Bestandtheile des Harns, nebst Bemerkungen über die Mittel, den Krankheiten vorzubeugen, welche mit einem krankhaften Zustande desselben verbunden sind. (Aus den medico-chir. Transact. Vol. VIII. 1817. p. 526—549.) | 140 |
| 2. <i>Chatelain</i> über einen eigenthümlichen Harn. (Aus <i>Leroux's Journ. de médec. Bullet. de la soc. med. d'émulation. Juin 1817. p. 125—128.</i>) | 148 |
| 3. <i>Chevreul</i> über den Harnruhrzucker. (Annales de chimie. T. 95. p. 319.) | 150 |
| 4. <i>Gay-Lussac</i> über die Umwandlung der Muskelsubstanz in Fett. (Ann. de Chimie et de Physique. T. 4. p. 71.) | 150 |
| 5. <i>Lavagna</i> Untersuchungen über das Menstruationsblut. (Abgekürzt übersetzt aus <i>Brugnatelli's Giornale di Fisica etc. 1817. p. 397—416.</i>) | 151 |
| 6. <i>Nauche</i> Bemerkungen über die Acidität und Alkalität der Auswurfssäftigkeiten. (Aus <i>Leroux's Journ. de Médec. Vol. 32. p. 353—356.</i>) | 156 |
| Erklärung der Kupfertafeln. | 159 |

Z w e i t e s H e f t .

| | |
|--|-----|
| I. Ueber das amerikanische Pfeilgift. Von <i>F. A. G. Emmerl.</i> | 165 |
| II. Chemische Untersuchung des Stoffes, welcher sich in den sogenannten Gallengefäßen des Schmetterlings der Seidenraupe (<i>Phal. bombyx mori L.</i>) befindet. Vom Hofrath <i>Warzer</i> in Marburg. | 213 |
| III. Ueber die in Venen vorkommenden Steine. Von <i>Friedrich Tiedemann.</i> | 215 |

- IV. Hautdrüse der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameisenfresser, beschrieben von *Friedrich Tiedemann*. Seite 221
- V. Ueber das Zungenbein der Amphibien. Von *J. F. Meckel*. 223

Intelligenzblatt.

| | |
|--|-----|
| I. Zur Lehre von der thierischen Form. | 244 |
| 1. <i>Cuvier</i> über die Zusammensetzung des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere. (Annal. du Mus. Vol. 19. 1812. p. 123—128.) | 244 |
| 2. <i>G. Cuvier</i> über die Zusammensetzung des Oberkiefers der Fische, und die Benutzung derselben zur methodischen Eintheilung dieser Thiere. (Mém. du Muséum, d'hist. naturelle. T. I. 1815. p. 102 ff.) | 247 |
| 3. <i>Blainville</i> über den Kiemendeckel der Fische. (Bullet. de la Soc. philom. 1817. p. 104 ff.) | 263 |
| 4. <i>Blainville</i> über das Skelett. (Ebend. S. 109 ff.) | 266 |
| 5. <i>Geoffroy</i> über die Bedeutung des Kiemendeckels der Fische. (Ebend. S. 125. ff.) | 269 |
| 6. <i>Geoffroy</i> über die Zurückführung des knöchernen Gerüsts der Athmungswerkzeuge bei den Fischen auf dieselben Theile bei den Wirbelthieren. (Ebend. 1817. Decbr. p. 185 ff.) | 271 |
| 7. <i>E. Home</i> über die unterscheidenden Merkmale zwischen den Eiern der Sepien und der im Wasser lebenden Schalthiere. (Aus den phil. Transact. 1817. p. 297—302.) | 274 |
| 8. <i>E. Home</i> über den Uebergang des Eies aus dem Eierstocke in die weibliche Gebärmutter. (Aus den phil. Transact. 1817. Pars 2. p. 252—261.) | 277 |
| 9. <i>E. Home</i> über die Fetterzeugung im Darmkanal der Froschlarven. (Aus den philof. Transact. 1816. p. 301—311.) | 281 |
| 10. <i>Dütrochet</i> über die Metamorphose des Darmkanals der Insekten. (Journ. de physique etc. Tom. 86. 1818. p. 130 ff.) | 285 |
| 11. <i>Dütrochet</i> über die Fötushüllen. Nach dem Bericht von <i>Chaumeton</i> . (In <i>Leroux's Journal de méd.</i> T. 35. p. 49 ff.) | 293 |

12. *Blainville* über den Bau der Kiemen bei dem Fötus der Haiische. (Journ. de physique T. 86. p. 157.) Seite 295
13. Ueber den Bau des Beluga (*Delphinus albicans* Linn. *Delphinapterus beluga* Lacépède). Von *Barclay*. (Aus *Thomson's Annals of philosophy*. Vol. IX. p. 233 ff.) - 296
14. Beitrag zur Geschichte der Acephalen. - 298
15. *Luvergne* über ein schädellofes Kind. (In *Sédillot's Journ. de médec.* Vol. 56. 1816. p. 175.) - 309
16. *Chaussier* über einige Bildungsfehler. (Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 310. u. 405.) - 309
17. *Regnault* u. *Beclard* über einen Anhang am Krummdarm, dadurch veranlafste Einschnürung und Brand des Darmes, welcher den Tod zur Folge hatte. (Bulletin de la fac. de médec. T. V. p. 248.) - 310
18. Ueber einen Bildungsfehler des Herzens. Von *Delondre*. (Aus *Sédillot's Journ. de médec.* T. 60. p. 38 ff.) - 310
19. *L. Young* Geschichte eines merkwürdigen Bildungsfehlers des Herzens. (Journal of Science and the arts. Nr. 1. p. 49 ff.) - 312
20. *Lobenwcin* über eine Bildungsabweichung der Zeugungstheile mit Wirbelspalte. (Mém. de Petersbourg. T. VI. 1817 ff.) - 315
21. *Gibson's* Beschreibung eines merkwürdigen menschlichen Fötus. (Aus den philof. Transact. 1811. p. 123 - 132.) - 316
22. *Nauche* Beschreibung einer eigenthümlichen Bildungsabweichung. (*Sédillot Journal gen. de méd.* T. 55. p. 342 ff.) - 319
23. *Carlisle* Bemerkungen über die Bildungsabweichungen, besonders über eine Familie mit überzähligen Fingern und Zehen. (Philof. Transact. 1814. p. 94 ff.) - 320
- Erklärung der Kupfertafel. - 324

D r i t t e s H e f t .

- I. Ueber die ersten Spuren des Knochenystems und die Entwicklung der Wirbelsäule in den Thieren. Von Dr. C. A. S. Schultze. - 329

- II. Ueber die Verschiedenheiten des Ausführungsgangs der Bauchspeicheldrüse bei dem Menschen und den Säugthieren. Von *Friedrich Tiedemann*, Seite 403
- III. Seltene Verdoppelung mehrerer Muskeln, beobachtet von *Friedrich Tiedemann*, 412
- IV. Ueber den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt werde. Von Dr. *C. G. Carus*, 413
- V. Beitrag zur chemischen Kenntniß verschiedener festen und flüssigen thierischen Substanzen. Von Prof. *J. F. John*, 428

Intelligenzblatt.

1. *Edwards* über die Asphyxie, Zweite Abhandlung. Ueber den Einfluß der Temperatur in der Asphyxie der Batrachier. (Annal. de Chimie et de Physique. T. 8. 1818. p. 225 ff.) 434
2. Versuche über die Transfusion des Blutes durch die Spritze. Von *J. Blundell*, M. D., Lehrer der Physiologie am Guy's Hospital. Gelesen Feb. 3. 1818. A. d. Med. chir. Transact. Vol. IX. Part. I. p. 56 ff. 441
3. *Horsfield* über den Giftbaum von Java. Aus den Batavian Transactions, Vol. VII. 1814. in *Thomson's Annals*, Vol. IX. 1817. p. 203 ff. 452
4. *Pelletier* über das Krörengift. (*Leroux Journ. de méd.* T. 40. p. 75.) 466
5. *Orfila* über das Morphinum. (Nouveau Journal de Méd. dec. 1818. p. 1—22.) 467
6. Ueber die Anwendung einiger Morphinumsalze in der Medicin, von *Magendie*. (Nouv. Journ. de Méd. T. I. p. 23.) 474
7. Versuche mit der *Nux vomica*, der *Faba St. Ignatii* und der *Vauqueline*. 476
8. *Beclard* über eine allgemeine Umkehrung der Eingeweide. (Aus dem *Bullet. de la soc. médic. d'émulation* 1816. p. 328. und *Bullet. de la soc. philomat.* 1817.) 478
9. *J. F. Meckel* über einige seltene Bildungsabweichungen. 479
10. Ueber einige seltene Bildungsabweichungen der Zähne. 481

| | |
|---|-----------|
| 11. <i>B. Gibson</i> über die Wirkung der Färberöthe auf die Knochen. (Aus den Memoirs of the literary and philof. Society of Manchester. Second Series. Vol. I. S. 146 — 164.) | Seite 482 |
| Erklärung der Kupfertafel. | 488 |

V i e r t e s H e f t .

| | |
|---|-----|
| I. Ueber die Veränderungen, welche einige Stoffe in dem Körper sowohl hervorbringen als erleiden, wenn sie in die Bauchhöhle lebender Thiere gebracht werden. Von Prof. <i>Emmert</i> und Dr. <i>Hoering</i> | 497 |
| II. Bemerkung über die Harnhaut. Von <i>Emmert</i> | 537 |
| III. Bemerkungen über die Ab- und Ausfonderung der Milch. Von <i>Emmert</i> | 538 |
| IV. Merkwürdige Aphonie nach einem gastrischen Nervenleber, beobachtet vom Medicinalrath Dr. <i>Günther</i> zu Köln. | 540 |
| V. Ueber einen am Oberarmbein bei mehreren geschwänzten Affen vorkommenden Kanal und eine damit in Verbindung stehende besondere Anordnung der Arterien und Nerven des Arms. Von <i>Friedrich Tiedemann</i> , Hofrath und Professor in Heidelberg. (Nebst einer Abbildung.) | 544 |
| VI. Ueber einen beim gefranzten Gecko oder Wanderkletterer entdeckten Luitbehälter. Von Dr. <i>F. Tiedemann</i> , Hofrath und Professor in Heidelberg. (Nebst Abbildung. Taf. 5. Fig. 3. 4.) | 549 |
| VII. Janusmifsgeburten. Vom Dr. <i>Klein</i> zu Stuttgart. (Taf. 6. Fig. 1. 2.) | 551 |
| VIII. Untersuchungen über die Milch und ihre nähern Bestandtheile. Von Dr. <i>Schübler</i> in Hofsvyl (nun Professor der Naturgeschichte in Tübingen.) | 557 |

Intelligenzblatt.

| | |
|---|-----|
| 1. <i>W. Prout</i> Beschreibung einer, aus der Harnsäure bereiteten sauren Substanz. (Phil. Transact. 1818. Gelesen Jun. 11. 1818.) | 587 |
|---|-----|

2. *W. T. Brande* über die medicinisch-chemische Behandlung der Steinbeschwerden. (Journal of science and the arts. Vol. 6. London 1819. p. 196 ff.) . Seite 593
3. Untersuchung der im Unterleibe des in der Menagerie zu Paris 1817 gestorbenen Elephanten gefundenen Gasarten. Von *Vauquelin*. (Mém. d'hist. nat. T. III. p. 279 ff.) - 602
4. Untersuchung einiger in der Kieferdrüse desselben Elephanten gefundenen Concretionen. Von *Vauquelin*. (Ebendaf.) - 605
5. *Vauquelin* über die Gelenkschmiere des Elephanten. (Journ. de pharmacie. T. III. p. 289. *Thomson's Annals* No. 68. p. 120.) - 607
6. *Vauquelin's* Analyse der Eier des Hechtes. (Ebendaf. Journal de Ph. S. 385. Ann. S. 149.) - 608
7. Neuentdeckte Haut im Auge. (*Thomson's Annalen* 1818. Nr. 67. p. 74.) - 608
8. *Dunlison* über einige Momente des Sehens. (*Thomson's Annal.* No. 60. p. 432 ff. - 609
9. *E. Hall's* Versuche und Bemerkungen über das Sehen. (Journal of science and the arts. No. X. p. 249 — 257.) - 611
10. *F. Ribes* anatomische und physiologische Untersuchungen über einige Theile des Auges bei Gelegenheit einer Kopfwunde. (Mém. de la société médic. d'émul. T. 7. p. 86 ff.) - 617
11. *F. Ribes* über den Strahlenkörper und dessen Einfluss auf den Glaskörper, die Linse und die wässerige Feuchtigkeit. (Mém. de la soc. méd. d'émul. T. 8. p. 631 ff.) - 622
12. *J. Cloquet* über die Pupillarmembran und die Bildung des kleinen Pulsaderkreises der Blendung. Paris 1818. . 636
13. *Parlat* über die Pupillarmembran, die Beschaffenheit der in den beiden Kammern enthaltenen Feuchtigkeit, den die Paukenhöhle beim menschlichen Fötus anfüllenden Schleim, woraus sich schliessen läßt, daß die neugeborenen Kinder eine Zeitlang weder sehen noch hören. (Mém. du Muséum. T. 4. p. 457 ff.) . . - 640

R e g i s t e r.

A.

| | |
|---|-----------|
| <i>Affen</i> , Oberarmbeinkanale bei mehreren. | Seite 545 |
| <i>Agama calotes</i> , Lungenbildung. | - 75 |
| <i>Alkalien</i> heilsam gegen den aus Harnsäure gebildeten Harnsand. | - 598 |
| <i>Allantois</i> . | - 35 |
| <i>Annion</i> des Eies der Fledermaus. | - 9 |
| <i>Anableps tetrophthalmus</i> . | - 124 |
| <i>Anableps</i> , Altersthose desselben. | - 366 |
| <i>Antschar</i> , Beschreibung desselben. 413. Versuche mit demselben. 458 ff. Wirkt vorzüglich auf Darmkanal, Lunge und Gefäßsystem. | - 463 |
| <i>Aräometer</i> bestimmt nicht immer völlig zureichend die Güte der Milch. | - 558 |
| <i>Auswurfsflüssigkeiten</i> , Acidität und Alkalität derselben. 156. sind bei Exanthemen alkalisch, bei Flechten sauer. | - 158 |

B.

| | |
|--|---------|
| <i>Backzähne</i> an der Stelle der Eckzähne. | - 481 |
| <i>Balises</i> , Wirbelsäule desselben. | - 357 |
| <i>Batrachier</i> , ihre Wirbelsäule. | - 376 |
| <i>Batrachier</i> , Einfluss der Temperatur auf ihre Lebensdauer ist sehr bedeutend. | - 441 |
| <i>Bauchfell</i> , Veränderung und Wirkungen der in die Höhle derselben eingebrachten Substanzen. | 533 ff. |
| <i>Bauchhöhle</i> , ihre Oeffnung ist nicht nothwendig nachtheilig. | - 500 |
| <i>Bauchhöhle</i> , Stoffe in dieselbe eingebracht, dringen zum Theil durch das Bauchfell, zum Theil gehen sie in die Gefäße über. | - 519 |
| <i>Bauchspeicheldrüse</i> , mehrfacher Ausführungsgang derselben. | - 403 |
| <i>Becken</i> der Fledermäuse. | - 2 |
| <i>Begriffsbestimmung</i> des Lebens. | - 47 |
| <i>Belladonna</i> erweitert die Pupille. | - 121 |
| <i>Bildungsfehler</i> des Herzens. | - 310 |
| <i>Blausäures Kali</i> wird schnell aus der Bauchhöhle aufgenommen, und fast ganz mit dem Harn ausgeschieden. | - 517 |
| <i>Blindheit</i> der Neugeborenen. | - 640 |

- Blut* wird durch den Durchgang durch die Spritze nicht untauglich zur Erhaltung des Lebensprocesses. 442. Fremdes scheint untauglich. 443. Mehrerer Säugthiere gerinnt schneller als Menschenblut. Seite 445
- Blut* in die Bauchhöhle gebracht, wird aufgelogen, nachdem es vorher verdünnt worden zu seyn scheint. - 500
- Blutlauf* in den innern Theilen des Auges, wie er sich verhält. 626. 630
- Brustbein*, seltene Abweichung desselben. - 480
- Brustmuskel*, großer und kleiner überzählig vorhanden. - 412
- Butter des Colostrum*, eine Mittelbildung zwischen Eigelb und gewöhnlicher Butter. - 578

C.

- Capillarität*, Hauptursache der Bewegung der Lymphe und des Venenblutes. 420. 428
- Chamäleon pumilus*, Lungen am unvollkommensten. - 78
- Chelonier* haben am meisten ausgebildete Lungen. - 78
- Chimaera arctica*, Wirbelsäule derselben. - 348
- Chorion* des Eies der Fledermaus. - 9
- Colostrum* der Milch. - 18
- Colostrum* ist schwerer als Milch und enthält mehr Rahm. 577 und Zieger. - 578
- Cyclopterus Lumpus*, Wirbelsäule desselben. - 362

D.

- Darmanhang*. - 24
- Darmblase* des Schaffötus. - 34
- Darmkanal* des vollkommenen Insekts unterscheidet sich von dem der Larve vorzüglich durch die Zahl und Bildung der Mägen. - 292
- Darmzotten* sollen sich nur von der Pfortader aus anfüllen lassen. - 629
- Demoursche* Haut geht nicht über die Blindung. - 632
- Doppeltmissgeburten*, gewöhnlich ist der linke Körper kleiner. - 551
- Dotter sack*. - 16
- Draco*, Wirbelsäule und Rippen. - 393
- Drüse*, seitliche Stenjonsche. - 126

E.

- Eckzahn*, vierfacher. - 481
- Eckzähne* an der Stelle der Backzähne. - 481
- Eierschale* wird nur schwach gefärbt, während viel Färberröthe im Blute enthalten ist. - 487
- Eigne Bewegung* der Lymphe und des Blutes. 420. 428
- Eihüllen* der Fledermäuse. - 1
- Eingeweide*, Bedingungen der Umkehrung derselben. - 479
- Entwicklungsweise* der Amphibienlungen. - 80

Entzündungskrankheiten, in ihnen der Harn sehr sauer. Seite 157
Epilepsie, Zustand des Rückenmarks in derselben. - 97

F.

Faba St. Ignatii, Versuche damit. - 476
Fadenbildung im Umfange des Mundes der Fische scheint auf Aehnlichkeit mit den Cephalopoden zu deuten. - 338
Farbenzerstreuung im Auge wird durch die Verkleinerung der Pupille gehindert. - 617
Fetterzeugung im Darmkanal der Froschlurven. - 281
Fische, ihre Wirbelsäule. 343 ff.
Fledermäuse, schwanzere, Eihüllen derselben. - I
Fleisch in die Bauchhöhle eingebracht, wirkt reizend. - 502
 Wird einigermaßen verdaut. ebend.
Flossenknorpel von Sepia. - 337
Fötushüllen. - 293

G.

Galle in die Bauchhöhle gespritzt, verursacht zwar heftige Zufälle, tödtet aber nicht nothwendig. 511. Wird schnell aufgefogen. - 517
Galle wirkt nicht von der Schleimhaut des Speisefkanals und von Hautwunden aus nachtheilig. - 521
Galle, schädlicher Einfluss der in die Bauchhöhle ergoffenen, rührt nicht von ihrer Entziehung des Sauerstoffs her, und wird nicht durch Einbringen von Säuren gehindert. - 527
Gallengefäße des Schmetterlings der Seidenraupe sind Nierenausführungsgänge und die Galle Harn. - 214
Gallenharz scheint die Ursache der nachtheiligen Wirkungen der in die Bauchhöhle eingebrachten Galle zu enthalten. - 520
Gangliennerv scheint großen Einfluss auf die Ernährung zu haben. - 108
Gebärmutter der Fledermäuse. - 4
Gecko, Bildung seiner Lunge. - 74
Gecko, gefranzter, hat eine Erweiterung am obern Ende der Luftröhre. - 549
Gefäße im Glaskörper. - 628
Gefäße der Pupillarmembran 637. 638. bilden den innern Gefäßkreis der Blendung. - 639
Gelbsucht, in ihr während des höchsten Grades der Harn alkalisch, beim Nachlass der Krankheit sauer. - 108
Gefäßmuskeln große, überzählig vorhanden. - 413
Glashaut, ihre Gefäße führen im gesunden Zustande kein Blut. - 629

H.

Haifische, Wirbelsäule derselben. - 350
Harn wird aus der Bauchhöhle eingefogen, und, in geringer Menge eingebracht, ohne Nachtheil ertragen. - 506

| | |
|---|-----------|
| <i>Harn</i> , neuentdeckte Säure in ihm. | Seite 589 |
| <i>Harnhaut</i> . | - 28 |
| <i>Harnhaut</i> findet sich bei Nagethieren. | - 537 |
| <i>Harnruhrzucker</i> . | - 150 |
| <i>Harnsäure</i> . | - 144 |
| <i>Harnsäure</i> unterscheidet sich durch ihre Mischung völlig vom Harnstoff. | - 145 |
| <i>Harnsand</i> , woraus er besteht. | - 594 |
| <i>Harnstoff</i> . | - 140 |
| <i>Harnzucker</i> . | - 143 |
| <i>Hautdrüse</i> der Wangen beim kleinen oder zweizehigen Ameisenfresser. | - 221 |
| <i>Hippocampus</i> , Wirbelsäule desselben. | - 359 |
| <i>Hohlader</i> obere, linke. | - 480 |
| <i>Hundemagen</i> . | - 138 |
| <i>Huntersche Haut</i> . | - 6 |
| <i>Hydatiden</i> im Rückenmark. | - 98 |

I.

| | |
|--------------------------------------|----------|
| <i>Janusmifsgeburten</i> . | - 551 |
| <i>Javaschwalbe</i> . | - 135 |
| <i>Iris</i> . | - 120 |
| <i>Iris</i> , Nutzen derselben. | 610. 617 |
| <i>Iris</i> , Ursache ihrer Wölbung. | - 636 |

K.

| | |
|--|---------|
| <i>Käse</i> , Verschiedenheiten desselben vom Zieger. | 566 ff. |
| <i>Kaiman</i> , bei ihm keine Theilung des Bronchus in zwei Aeste. | - 77 |
| <i>Kalbsbraten</i> , schwerer verdaulich als gekochtes Rindfleisch. | - 139 |
| <i>Kiemendeckel</i> der Fische. | - 262 |
| Bedeutung desselben. | - 269 |
| <i>Kanäle</i> vom Glaskörper in die hintere Augenkammer. | - 631 |
| <i>Knochensfische</i> , Wirbelsäule derselben. | 355 ff. |
| <i>Knochensystem</i> , Hauptfunction desselben ist Schutz des Nervensystems. | - 330 |
| <i>Knorpelsfische</i> , ihre Wirbelsäule. | 344 ff. |
| <i>Kohlensäure</i> im Harn 595. Wird durch den Genuss von Flüssigkeiten, die sie frei enthalten, vermehrt. | - 598 |
| <i>Kopfwunde</i> , von merkwürdigen Zufällen begleitet. | - 96 |
| <i>Krampf</i> erweitert die Pupille. | - 120 |
| <i>Krokodil</i> , Wirbelsäule desselben. | - 391 |
| <i>Krötengift</i> , Mischung desselben. | - 466 |
| <i>Krystall-Linse</i> , ihr Bau und ihre Ernährung. | - 631 |
| <i>Kuheuter</i> , Bau desselben. | - 565 |

L.

| | |
|---|-------|
| <i>Laab</i> sondert die Käsetheile ab, ohne den Zieger zu afficieren. | - 576 |
| <i>Lacerta viridis</i> scheint unter den Sauriern die unvollkommenste Lungenbildung zu haben. | - 74 |
| | Land- |

| | |
|--|----------|
| <i>Landschildkröten</i> , bei ihnen Bildung der Lungen unvollkommener als bei Wasserschildkröten. | Seite 79 |
| <i>Leben</i> ist seinem Wesen nach Wechselwirkung. | - 50 |
| <i>Linienkapsel</i> , ihre Gefäße im gefunden Zustande ohne rothes Blut. 629. Ihr Bau. | - 631 |
| <i>Liquor Allantoidis</i> . | - 40 |
| <i>Loligo</i> , Skelett derselben. | - 336 |
| <i>Lophius piscatorius</i> , Wirbelsäule desselben. | - 362 |
| <i>Loricaria</i> , Wirbelsäule derselben. | - 361 |
| <i>Lor's</i> , Oberarmbeinkanal derselben. | - 546 |
| <i>Löwe</i> , Oberarmbeinkanal desselben. | - 548 |
| <i>Luft</i> wird ohne Nachtheil in das Blutssystem gebracht. | 444. 451 |
| <i>Luftöhre</i> der Reptilien. | - 61 |
| <i>Luftstücke</i> . | - 20 |
| <i>Lunge</i> . | - 68 |
| <i>Lungenpulsader</i> der Ophidier. | - 66 |
| <i>Lympe</i> , säuerliche, scheint an der Verdauung des in die Bauchhöhle gebrachten Fleisches Antheil zu haben. | - 504 |

M.

| | |
|---|---------|
| <i>Magen</i> . | - 33 |
| <i>Magendrüsen</i> des Menschen. | - 130 |
| <i>Magnesia</i> , ihr Gebrauch veranlaßt einen weissen Niederschlag im Harn. | - 595 |
| <i>Meerschweinchen</i> , Unempfindlichkeit derselben gegen mehrere Gifte. | - 478 |
| <i>Membrana decidua reflexa</i> . | - 34 |
| <i>Membrana supra-chorioidea</i> . | - 123 |
| <i>Menispermin</i> , Versuche damit. | - 477 |
| <i>Menstruationsblut</i> gerinnt nicht. | - 151 |
| <i>Metamorphose</i> des Darmkanals der Insekten. | - 285 |
| <i>Milch</i> in die Bauchhöhle gebracht, wird ohne Nachtheil eingefogen. | - 500 |
| <i>Milch</i> enthält im Anfange des Melkens weniger Rahm als nachher. | - 563 |
| <i>Milch</i> , in der Schweiz enthält bedeutend mehr Butter und Käse als in Schweden. | - 585 |
| <i>Milchabsonderung</i> unterdrückt nach Wegnahme der Jungen. | - 539 |
| <i>Milchmesser</i> , von Neander beschrieben. | 560 ff. |
| <i>Mittelarmnerv</i> geht durch den Oberarmbeinkanal mehrerer Thiere. | - 547 |
| <i>Morphium</i> . | 467 ff. |
| <i>Morphiumsalze</i> in der Medicin mit Nutzen anzuwenden. | - 474 |
| <i>Mutterkuchen</i> der Fledermäuse. | - 9 |
| <i>Blüthertrompeten</i> der Fledermäuse. | - 7 |

N.

| | |
|---------------------------------------|------|
| <i>Nabelbläschen</i> der Fledermäuse. | - 5 |
| <i>Nabel-Gekrüsgefäße</i> . | - 3 |
| <i>Nebennieren</i> . | - 33 |

| | |
|--|-----------|
| <i>Nervenleiden</i> , bei demselben der Harn mehr alkalisch. | Seite 157 |
| <i>Nervenschwäche</i> , bei derselben Erweiterung der Pupille. | - 121 |
| <i>Nervus pneumogastricus</i> . | 100 |
| <i>Netzhaut</i> , neu entdeckte Haut an der äußern Fläche derselben. | - 608 |
| <i>Netzhaut</i> , keine Ausbreitung des Sehnerven. | - 621 |
| <i>Niedererschlag</i> im Fieberharn. | - 593 |
| <i>Nux vomica</i> , Versuche mit derselben. | - 476 |

O.

| | |
|---|-----------------------------|
| <i>Oberarmbeinkanal</i> , bei welchen Affen er vorkommt. | 545. |
| Der Tarfer und Loris. | 545. 546. Nutzen derselben. |
| <i>Oberkiefer</i> der Fische. | - 24 |
| <i>Oel</i> wirkt von der Bauchhöhle aus nachtheilig auf den Körper 524., in der Gekrösdrüse gefundenes. | - 525 |
| <i>Oel</i> , Unterschied des in den Eiern des Hechtes und der Vögel enthaltenen. | - 608 |
| <i>Ophidier</i> haben häufig nur eine Lunge. | - 8 |
| <i>Ophidier</i> , Wirbelsäule derselben. | - 383 |
| <i>Orthogoriscus Mola</i> , Wirbelsäule desselben. | - 355 |
| <i>Os sepiae</i> , Mischung desselben. | - 431 |
| <i>Ostracion</i> , Wirbelsäule derselben. | - 350 |

P.

| | |
|---|-------|
| <i>Paukensaite</i> verliert sich nicht im Zungenaste. | - 620 |
| <i>Pegasus</i> , Wirbelsäule desselben. | - 359 |
| <i>Petramyzon</i> , Wirbelsäule desselben. | - 345 |
| <i>Pfeilgift</i> , amerikanisches. | - 165 |
| <i>Phosphor</i> , in reichlicher Menge in den Eiern des Hechtes. | - 608 |
| <i>Pierotoxina</i> , Versuche damit. | - 477 |
| <i>Pipa</i> , ihre Wirbelsäule. | - 382 |
| <i>Polyodon</i> , Wirbelsäule desselben. | - 347 |
| <i>Proteus</i> , seine Wirbelsäule. | - 377 |
| <i>Pupille</i> . | - 117 |
| <i>Pupillarmembran</i> , Zeit ihres Verschwindens. 636. 638. 640. | |
| Anordnung ihrer Gefäße. 637. Ihre Venen nicht ent- | |
| deckbar. 638. Art, sie zu untersuchen. | - 639 |
| <i>Purpursäure</i> im Harn, eine neu entdeckte Substanz. | - 588 |
| <i>Purpursäures Ammonium</i> und Natron bilden den Nieder- | |
| erschlag im Fieberharn. | - 593 |

Q.

| | |
|---|-------|
| <i>Quecksilber</i> , Wirkungen und Veränderungen des in die Bauchhöhle eingebrachten. | - 531 |
|---|-------|

R.

| | |
|--|---------|
| <i>Reizzustand</i> eines Theils scheint die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes auf denselben zu befördern. | - 189 |
| <i>Reptilien</i> , Wirbelsäule derselben. | 374 ff. |
| <i>Respirationsystem</i> der Reptilien. | - 60 |

| | |
|--|-------|
| <i>Rheumätismus</i> , bei ihm der Schweifs mehr sauer. | - 157 |
| <i>Rindviehseuche</i> . | - 109 |
| <i>Rochen</i> , Wirbelsäule derselben. | - 350 |
| <i>Rückenmark</i> ohne Endfaden. | - 89 |

S.

| | |
|--|---------|
| <i>Säure</i> des Harns vermehrt sich bei den verschiedenen Perioden acuter Unterleibskrankheiten. | - 157 |
| <i>Säuren</i> , heilsam gegen den weissen Harnsand. | - 596 |
| <i>Salpetersaurer</i> Harnstoff. | - 143 |
| <i>Salzsäure</i> , oxygenirte in die Bauchhöhle gebracht, wirkt nicht sehr nachtheilig. | - 526 |
| <i>Saugadern</i> , rother Schimmer derselben durch die Haut rührt nicht immer von Entzündung, sondern oft von eingeflogenem Blute her. | - 630 |
| <i>Saurier</i> , Wirbelsäule derselben. | - 388 |
| <i>Scharfe Stoffe</i> , Wirkung der in die Bauchhöhle eingebrachten. | - 529 |
| <i>Schildkröte</i> , Wirbelsäule derselben. | - 394 |
| <i>Scincus officinalis</i> , Bildung der Lunge. | - 75 |
| <i>Scropheln</i> , bei derselben Erweiterung der Pupille. | - 121 |
| <i>Sehen</i> findet gewöhnlich nur mit einem Auge auf einmal Statt. | - 611 |
| <i>Sepia officinalis</i> , Beschreibung ihres Skeletts. | 334 ff. |
| <i>Skelett</i> . | - 266 |
| <i>Skelett</i> von <i>Sepia officinalis</i> . | - 334 |
| <i>Speichel</i> , Mischung desselben. | - 428 |
| <i>Squatina</i> , Wirbelsäule derselben. | - 354 |
| <i>Stellio vulgaris</i> . | - 75 |
| <i>Stör</i> , Wirbelsäule desselben. | - 348 |
| <i>Stoffwechsel</i> der thierischen Materie nicht durch die Röthung der Knochen durch Färberöthe bewiesen. | - 487 |
| <i>Strahlenband</i> . | - 123 |
| <i>Strahlenfortsätze</i> sondern die wässerige Feuchtigkeit nicht ab, sondern saugen sie auf. | - 634 |
| <i>Strahlenkörper</i> , doppelter im Auge. | - 624 |
| <i>Syngnathus</i> , Wirbelsäule desselben. | - 359 |

T.

| | |
|---|----------|
| <i>Tabelle</i> über die Zahl der Wirbel und Rippen bei den Fischen. | 370. 371 |
| <i>Tabelle</i> über die Zahl der Wirbel bei den Reptilien. | - 399 |
| <i>Tarfer</i> , Oberarmbeinkanäle derselben. | - 546 |
| <i>Taubheit</i> der Neugeborenen. | - 640 |
| <i>Temperatur</i> des Wassers und der Luft haben einen bedeutenden Einfluss auf die Lebensdauer der Batrachier. | - 441 |
| <i>Tetanus</i> . | - 100 |
| <i>Thymusdrüse</i> der Fledermaus. | - 33 |
| <i>Transfusion</i> des Blutes sehr wohlthätig. | - 442 |
| <i>Tritonen</i> , ihre Wirbelsäule. | - 378 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Tschettik</i> , Beschreibung desselben 456. Versuche damit 462 ff. | |
| Wirkt heftiger als der Antichar, und vorzüglich auf das Nervenystem. | Seite 465 |
| <i>Typhlops crocotatus</i> , Bildung der Lunge. | - 72 |

U.

| | |
|---|-------|
| <i>Uebergang</i> des Eies aus dem Eierstock in die weibliche Gebärmutter. | - 277 |
| <i>Umwandlung</i> der Muskelfsubstanz in Fett. | - 150 |
| <i>Urachus</i> . | - 26 |

V.

| | |
|---|-------|
| <i>Vauqueline</i> , Versuche mit derselben. | - 476 |
| <i>Vena omphalo-meseraica</i> , der Tauben. | - 22 |
| <i>Venensteine</i> . | - 215 |
| bilden sich aus dem Blute. | - 220 |
| <i>Verdauung</i> . | - 137 |
| <i>Verrenkung</i> des fünften Halswirbels auf dem sechsten. | - 104 |
| <i>Vipera naja</i> , Bildung der Lunge. | - 72 |

W.

| | |
|---|---------|
| <i>Wächendorfsche Haut</i> . | - 33 |
| <i>Wasserkopf</i> , Mischung der Feuchtigkeit beim innern. | - 429 |
| <i>Wässerige Feuchtigkeit</i> soll nicht in der Augenkammer gebildet werden, sondern aus dem Glaskörper in dieselbe gelangen 633. Findet sich in der vordern Augenkammer bei vorhandener Pupillarmembran. | - 637 |
| <i>Wegnahme</i> des ersten Halsknotens des Gangliennerven bei Pferden. | - 105 |
| <i>Wirbel</i> , Gesetze für ihre Bildung und Bedeutung | 340 ff. |
| <i>Wirbelsäule</i> der Fische. 343. 374. der Reptilien. | - 374 |

Z.

| | |
|--|-------|
| <i>Zehenbeuger</i> , accessorischer, vom untern Theil des Wadenbeins. | - 481 |
| <i>Zieger</i> , Verschiedenheiten desselben vom Käse 566 ff. Ist dem Eiweiß näher als der Käse. 576. Besonders im Colostrum. | - 579 |
| <i>Zotten</i> des Strahlenkörpers, Anordnung bei verschiedenen Thieren 625. bestehen aus Venen. | - 629 |
| <i>Zucker</i> schützt den thierischen Körper nicht gegen die nachtheiligen Wirkungen des amerikanischen Pfeilgiftes. | - 188 |
| <i>Zungenbein</i> der Amphibien. | - 223 |
| <i>Zungenfleischnerv</i> hat keinen Antheil an der von ihm benannten Schlinge. | - 620 |

Fig. 1.



Fig. 2.

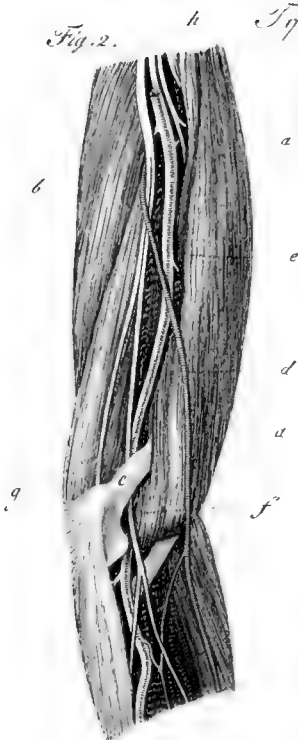


Fig. 5.

Fig. 3.

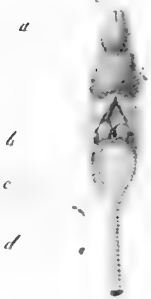


Fig. 4.



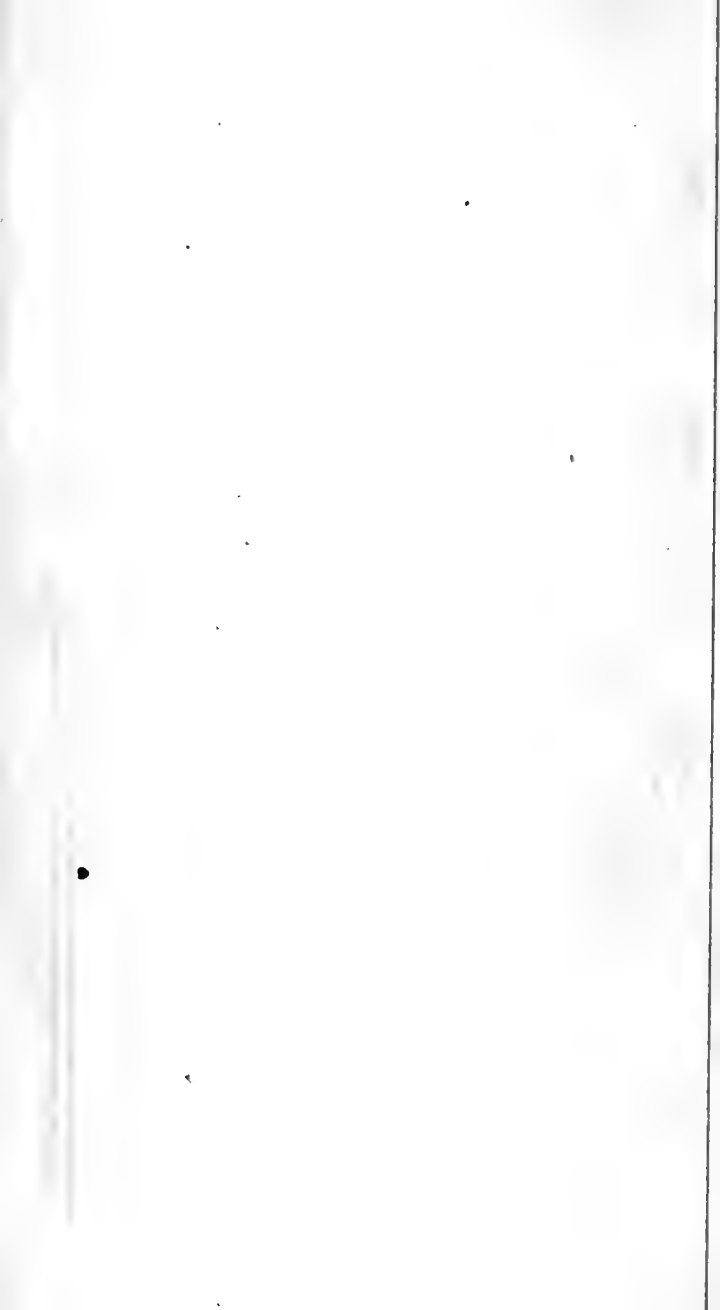
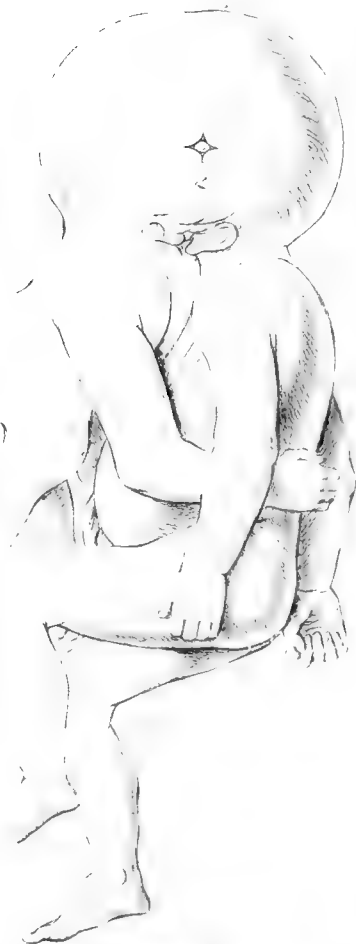




Fig. 1



Fig. 2



Modelle Arch. 4. 21. 22.

Fig. 3

Fig. 6



J. F. Schmitt sc.





W. H. H. 1850

W. H. H. 1850



