

Zur Physiologie des Fötus;

von

Herrn Dr. J. Müller
in Berlin.

Die gegenwärtigen Untersuchungen ruhen zum Theil auf eigenen Beobachtungen und Versuchen, zum Theil sind sie kritische Analekten aus den neuesten Arbeiten Anderer im Gebiete der Embryologie. Viele der mir angehörigen Beobachtungen sind in einer besondern Schrift (Joh. Müller de respiratione foetus, commentatio physiologica, in Academia Borussia Rhenana praemio ornata; Lipsiae 1823, niedergelegt; sie können aber den Zusammenhang, in dem sie dort stehen, füglich verlassen. Ich theile sie hier in gedrängtem Auszuge mit, ohne sie selbst einzuleiten, oder Folgen aus ihnen zu ziehen. Die trefflichen Arbeiten von J. F. Meckel über die Bildungsgeschichte des Gehirns, des Schädels und der Wirbelsäule, des Darmkanals, der Lungen, des Herzens, der Zähne, die Untersuchungen von Serres über die Osteogenie sind zu reich an Thatsachen, um zu Auszügen zu passen; auch sind sie mehr der Morphologie als der Physiologie befreundet. Sie bleiben daher hier ausgeschlossen.

Zur Physiologie des Eies im Eierstocke.

Schon im Jahre 1816 trug Osiander, (Comment. soc. r. s. Götting. T. 3. p. 32) auf Beobachtungen gestützt, eine Ansicht von der Bedeutung der Graaf'schen Eierchen und der gelben Körper vor, die wir mit den spätern Untersuchungen von

Some (philos. Transact, 1817, 2. 252 u. 1819, 1, 59), in Verbindung sehen müssen. Nach O s i a n d e r sind die ovula Graafiana keine Eier. Man findet diese Gallertkugeln nämlich von ganz regelloser Form, keineswegs immer oval und in den Eierstöcken von Jungfrauen so groß, daß sie durch den engen Kanal der Trompete nicht durchgehen können. Die gelben Körper sind eben so wenig Reste und zurückgebliebene Wälge jener Eier. Auch sind sie ganz unregelmäßig geformt, bald groß, bald klein, und werden in den Eierstöcken unberührter Jungfrauen gefunden. Bei der Section eines jungfräulichen Körpers, der sich durch die äußeren Zeichen als ein solcher bekundete, fand O s i a n d e r in einem turgiden, außen glatten, innen mit gelatinösen Bläschen gefüllten Eierstocke eine solche Menge gelber Körper, wie er sie kaum einmal in den Körper von Frauen, die oft geboren, gefunden hatte. Die Bläschen sind von der verschiedensten Gestalt, rund, oval, herzförmig, birnförmig, winklig; sie sind um so weniger Eier, da bei den eierlegenden Thieren diese immer von constanter Form sind. Die menschlichen Eier glaubt O s i a n d e r anderswo suchen zu müssen. In einer Menge von Beobachtungen hatte er schon vor sieben und zwanzig Jahren auf den Eierstöcken von Frauen, die schon geboren, eine blässige, wie fieselartige Eruption, nie aber eine solche in den Eierstöcken unberührter Jungfrauen gefunden. Ein Eierstock dieser Art zeigt auf seiner Oberfläche neun runde, durchsichtige Körperchen, mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt, und zwar von einer solchen Größe, die mit dem Lumen der Trompete in Verhältniß steht. Nach O s i a n d e r werden diese Bläschen oder Eierchen bei den Säugthieren und dem Menschen erst durch einen fruchtbaren Beischlaf erzeugt, bleiben aber, einmal erzeugt, durch die ganze Periode der Fruchtbarkeit. Eines, zwei, höchstens sechs dieser Eierchen werden auf einmal befruchtet. Wenn die Tuben vor dem Beischlaffe von Schleim verstopft oder organisch ver-

schlossen sind, so entsteht weder jene blässige Eruption von Eiern auf der Oberfläche der Eierstöcke, noch eine Unterleibsschwangerschaft. O s i a n d e r vermuthet, daß durch die erste Beiwohnung oder vielmehr durch den ersten Zeugungsact jene Bläschen entstehen, daß immer aber nur eins durch diese oder die spätere Beiwohnung befruchtet werde, und zwar nur das, was vom männlichen Saamen modificirt und von den Franzen der Trompete umfaßt wird. Nach O s i a n d e r's Beobachtungen haben die Kinder zum zweitenmal verheiratheter Frauen zuweilen Züge von dem ersten Manne. Bei dem Landmanne herrscht die Meinung, daß ein weibliches Pferd, das zuerst aus der Befruchtung eines Esels einen Hinnulus geworfen, durch spätere Befruchtung von einem Pferde Junge gebäre, die in Form und Natur, wenn gleich Pferde, doch an den Esel erinnern, was indess von S a r t m a n n geläugnet wird.

Die dieser Meinung zum Grunde liegenden Beobachtungen lassen sich, wie ich glaube, sehr wohl mit denen von S o m e vereinigen. Bei einem Mädchen, das sehr wahrscheinlich acht Tage zuvor empfangen hatte, sah S o m e im rechten Eierstocke am erhabensten Theile seiner Oberfläche eine kleine zerrissene Oeffnung, die zu einer mit geronnenem Blute angefüllten und von einer gelblichen organisirten Substanz umgebenen Höhle führte. Die innere Fläche der Gebärmutter war mit einer Lage ausgeschwitzter Lymphe bedeckt, und zwischen den langen Fasern derselben lag ganz frei ein Ei nahe am Halse verborgen. Der Muttermund war mit einer festen Gallert angefüllt, die Gebärmutteröffnungen der Trompeten waren ganz offen. Bei Untersuchung der Eierstöcke mehrerer jungfräulicher Leichname, in denen die Scheidenklappe vollständig verschlossen war, fand S o m e nicht nur deutliche gelbe Körper, sondern auch wie in dem eben erwähnten Falle längs dem Rande des Eierstocks kleine von ausgetretenen Eiern übriggebliebene Räume, so daß die Eier auch im jungfräulichen Zustand den Eierstock zu verlassen scheinen.

Da nun nach Cruikshanks Versuchen die Franzen der Tuben beim brünstigen Kaninchen die Eierstöcke ohne Zutritt des Männchens umfassen, so gehen ohne Zweifel, so oft der Geschlechtstrieb eines weiblichen Säugthieres sehr rege wird, auch ohne Begattung ein oder mehrere Eier aus dem Eierstocke in die Gebärmutter. Nach Home finden sich die gelben Körper nie vor der Mannbarkeit. Vor der Mannbarkeit ist der Eierstock bei verschiedenen Thieren ziemlich gleich, locker und enthält vorzüglich gegen den Umfang hin kleine kugelförmige „Zellen.“ Von seinem ersten Entstehen an scheint der gelbe Körper eine ganz neue Substanz zu seyn, die von der des Eierstockes verschieden ist. Nie bildet er sich in den Zellen. Bei der Ruh erscheint er als eine Masse dünner Windungen, welche denen des Gehirns sehr ähnlich sind. Er ist unregelmäßig eiförmig und enthält eine Höhle in seiner Mitte. Bei einem Mädchen von zwanzig Jahren mit vollkommener Scheideklappe fand Bauer einen gelben Körper und in der Höhle desselben ein Ey von beinahe völliger Größe. Die Gefäßhaut war schon gebildet und durch sie hing das Ey mit dem gelben Körper zusammen. Die Tube dieser Seite war dicker als auf der andern, die Franzen waren ausgebreitet und sehr gefäßreich, also zur Aufnahme des Eys bereit. Home fand gelbe Körper bei Jungfrauen von vierzehn Jahren. Bei einem jungfräulichen Schweine von fast sechs Wochen sah Bauer die gelben Körper in dem Augenblicke, wo sie plachten, um die Eier auszustossen. Hieraus ergibt sich, daß Thiere ihre Eier ohne oder mit Geschlechtsvermischung austossen und dies mit solcher Heftigkeit, daß sich der gelbe Körper völlig umkehrt und das Ey dem Saamen frei ausgesetzt wird. Die bei der Durchreißung des Eierstockes erfolgende Bluter gießung ist bisweilen so groß, daß etwas davon durch die Scheide abgeht. Nach Ausstossung des Eies zieht sich der gelbe Körper wieder zusammen und tritt zurück. Nach dem Austritt des Eies füllt sich die Höhle des gelben Körpers

mit Blut an, welches gerinnt, und seine Farbe verliert und eine weiße feste Masse bildet, die von dem gelben Körper umgeben wird. Dieser verkleinert sich allmählig und verschwindet. Neun Monate nach der Befruchtung sind die Spuren des gelben Körpers fast kaum zu erkennen. Dagegen hat sich gewöhnlich auf der andern Seite ein neuer gelber Körper gebildet. Die Zellen, welche sich vor der Mannbarkeit im Eierstocke befinden, sind kugelförmig; mit Vergrößerung des Eierstockes aber werden die Seiten derselben platter und sie selbst daher eiförmig.

Vergleicht man diese Beobachtungen mit denen von Osiander, so sind Osianders ovula Graafiana = Home's Zellen des Eierstockes. Vor der Hand ist es nicht ausgemacht, in welcher Beziehung diese Zellen zur Bildung der gelben Körper stehen.*) Osianders Bläschen (ein exanthema vesiculosum) sind Home's Eyer. Bis dahin sehen wir demnach auf beiden Seiten übereinstimmende Resultate, außer daß Home's

*) Nach Plagge's Untersuchungen bildet sich das Ey wirklich in den sogenannten Eierstockbläschen. Plagge sah auf der hellen Wand des Graafischen Eies zarte, gabelförmig getheilte, von drei Seiten kommende Blutgefäße, die anastomosirend am Rande eine kleine rundliche Area bildeten, und inmitten dieser den Keimpunkt des künftigen Eies aschgrau, bei der Ruh von der Größe eines Stecknadelkopfs. In dem wachsenden Keimpunkt unterscheidet man bald drei weißliche Kreise, Andeutungen der spätern Häute. Gleichzeitig mit dem Ey entsteht der gelbe Körper zwischen ihm und dem nächsten Graafischen Eichen. Eines jener Blutgefäße entwickelt sich mit großer Energie und füllt den ganzen Zwischenraum zwischen den beiden Eichen. Durch Auflockerung des Zellgewebes heben sich die Blutgefäße kegelförmig, die die Umkleidungshäute des Eies zerreißen. Die zinnoberrothe kegelförmige Erhabenheit wird nachher das Corpus luteum.

Eier sich auch ohne Geschlechtsvermischung bilden sollen. Seine Untersuchungen über die gelben Körper können die Beobachtungen Osiander's nicht berichtigen, nur vervollständigen; wohl aber berichtigen sie die von Osiander gezogenen Resultate. Home's Eier haben die gelben Körper schon verlassen. Die verschiedenen Formen und Größen der gelben Körper bei Osiander sind eben so viele Entwicklungsstufen derselben nach Home. Der gelbe Körper ist nicht die Narbe des Graaf'schen Eies, wie man sonst lehrte; was man gewöhnlich gelbe Körper nennt, ist nur der verkümmerte Rest derselben. Nach Osiander bilden sich die Eier durch den ersten Zeugungsact und werden in diesem oder einem spätern befruchtet. Nach Home bilden sich die gelben Körper mit ihren Eiern, auch außer der geschlechtlichen Vermischung durch Geschlechtsreizung, durch Pubertätsentwicklung und werden erst durch Geschlechtsvermischung befruchtet.

Home bemerkt sehr richtig, daß die Bildung der Eier in den Eierstöcken und das allmähliche Erscheinen derselben in Verbindung mit dem Umstande, daß die Weibchen in der warmen Jahreszeit das Männchen einmal im Monat zulassen, zu einer Ansicht der Menstruation leite, welche der gewöhnlichen ganz zuwider ist. Er glaubt, daß wenn keine Empfängniß erfolgt, die Menstruation vielleicht zur Herstellung dieser Theile nöthig und das einzige Mittel ist, den bedeutenden Blutandrang, der vorher statt gefunden, von ihnen abzuleiten. Diese Meinung hat unstreitig sehr viel Wahrscheinlichkeit. Gerade die Menstruation scheint den Menschen der bei so vielen Thieren monatlich eintretenden Brunst zu überheben; und diese Löss war um so mehr nothwendig, da die Natur ohnehin das Weib im Geschlechtsleben so sehr der Zeit und der Periodicität hingegeben hat.

Bei den Vögeln ist schon Brunst, aber nur bei dem Weibchen. Die Menstruation ist wie bei den Wiederäuern

und Pachydermen und einigen reißenden Thieren nur in der Brunst, sie ist außer allem in sich selbstständigen periodischen Wechsel. Bei den meisten Thieren stellt sich in der Brunstzeit Blutabgang ein. Schon Aristoteles *) sagt: *καθαροίς δὲ γίνονται μὲν καταμηνίων, οὐ μὲν ὅσαι γε γυναῖκες, οὐδενὶ τῶν ἄλλων ζώων.* — Erächtigkeit und Krankheit hemmen die Menstruation wie die Brunst. Auf beide folgt eine unmittelbare Erschlaffung, deren Grad sich nach dem des gereizten Zustandes richtet. Nach der Reinigung ist die Befruchtung erleichtert. Auch in der Menstruationszeit des menschlichen Weibes wird zuweilen eine geschlechtliche Aufregung bemerkt. Aristoteles **) sagt, wenn er von der Reinigung spricht: *πολλαῖς δὲ καὶ διὰ τὸ δεῖσθαι τῆς συνουσίας* — — *καταβαίνουσιν αἱ ὑστέραι κάτω, καὶ τὰ γυναικεῖα γίνονται πολλαῖς τρις τοῦ μηνός, ἕως ἂν συλλάβωσι.* In diesem Sinne bleibt die Menstruation immer eine *κάθαρος*, aber freilich in einer ganz andern Bedeutung als der gewöhnlichen. Man hat den Begriff der Reinigung von den Alten willig übernommen; aber die Schulen haben ihm ihre willkürlichen Erklärungen untergeschoben. Dem Wesen nach immer derselbe hat er sich mit den Systemen verwandelt: so spricht Osiander ***) von dem schnellen Faulen, dem Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff-Gehalt, der Alcalescenz, den electricischen Verhältnissen, den Schwefel- und Phosphortheilen des Menstruationsblutes, da doch Lavagna durch sorgfältige Versuche bewiesen hat, daß das nicht gerinnende, des Faserstoffes ermangelnde Menstruationsblut viel später als gewöhnliches Blut fault. Ich glaube, daß dem Sinne der Alten durch die obige Erklärung, die sich auf Beobachtung stützt, kein Abbruch geschehe.

*) Hist. animal. lib. VI, 18.

**) Ebend. VII. 2.

***) H. a. D. lib. III, p. 33.

Zur Physiologie der Eihüllen.

Ich verfolge hier die Resultate der Untersuchungen von Dutrochet über die Fötushüllen, um, nach gerechter Würdigung derselben beim Menschen, eine Ansicht ihrer physiologischen Bedeutung zu geben. Schon am vierten Tage der Bebrütung des Vogeleies erscheint die Allantois als gefäßreicher Sack, als Verlängerung der Harnblase durch die Nabelöffnung aus dem Unterleib tretend. Wachsend entfaltet sie sich um das Amnion. Am zehnten Tage ist der ganze Inhalt des Eies, Amnion, Dotter und Eiweiß, von der Allantois umgeben, deren Enden sich durch diese fortschreitende und peripherische Entwicklung erreicht haben und an der Stelle ihrer Berührung für immer verwachsen. So hat nun der Fötus ausser dem Amnion zwei gefäßreiche Hüllen, zwischen welchen sich die Allantoisflüssigkeit befindet. Die äussere dieser Hüllen ist das Chorion, die gegen das Amnion gewandte die „mittlere Haut.“ Das Vogelchorion besteht aus drei Schichten, einer äussern und innern Oberhaut und einem gefäßreichen Zwischengewebe; eben so auch die mittlere Haut. Die Folge der Hüllen ist daher folgende:

1. Kalkschale.
2. Schalenhaut.
3. Chorion, aus drei ungetrennlichen Blättern bestehend.

}	<ol style="list-style-type: none"> a. Äussere Oberhaut. b. Gefäßnes. c. Innere mit der Allantoisflüssigkeit in Verbindung stehende Oberhaut. 	}	Allantois
---	---	---	-----------
4. Mittlere Haut, aus drei ungetrennlichen Blättern bestehend.

}	<ol style="list-style-type: none"> a. Äussere mit der Allantoisflüssigkeit in Berührung stehende Oberhaut. b. Gefäßnes. c. Innere Oberhaut. 	}	Allantois
---	--	---	-----------
5. Amnion.

Dieselben Schichten finden sich auch in dem Chorion und der mittleren Haut des Säugthierfötus. Bei den Wiederkäuern ist die Oberhautschicht, welche die Allantoisflüssigkeit umgibt, nur locker mit dem bekleidenden Gefäßgewebe verbunden. So entsteht die Allantois der Wiederkäuer, eine gefäßlose mit einer durchsichtigen Flüssigkeit angefüllte Haut. Sie liegt zwischen dem Gefäßgewebe des Chorions und dem Gefäßgewebe der mittlern Haut. Letztere, nun noch aus dem Gefäßgewebe und der innern Oberhaut bestehend, umgibt Nabelblase und Amnion. Die gefäßlose Allantois der Säugethiere entspricht dem innern Blatt der Gefäßallantois der Vögel. Bei den Fleischfressern erscheint wie bei den Vögeln die gefäßlose Allantois nicht als eigene getrennte Haut. Bei den Nagern umgiebt nicht die Allantois, sondern die Nabelblase das Amnion von allen Seiten mit einer doppelten Hülle, zwischen welcher ihre Flüssigkeit ist. Das Amnion ist fast überall von der Nabelblase eingehüllt, und diese selbst liegt nicht unter dem Chorion, sondern unter der hinsfälligen Haut, welche frühe verschwindet. Die Gefäßallantois mit ihren beiden Blättern, der mittlern Haut und dem Chorion, bringt nach aussen durch eine Lücke des Beutels der Nabelblase und verschmilzt zur Bildung der Placenta. Bei dem Menschen folgt nach der hinsfälligen Haut das Chorion als dichtes Gewebe zwischen einer sehr dünnen äussern und einer ähnlichen innern Oberhaut, welche letztere das erste Blatt der gefäßlosen Allantois der Säugthiere ist. Unter dem Chorion liegt die gleichfalls gefäßreiche mittlere Haut, deren äussere Fläche eine feine, festanhängende Oberhaut, das zweite Blatt der gefäßlosen Allantois ist, deren innere Fläche, eine ähnliche Oberhaut, mit dem Amnion verwachsen ist. Eben so bei den Plantigraden. Hier sind äussere Oberhaut der mittleren Haut und innere Oberhaut des Chorion nicht durch eine Höhle und die Allantoisflüssigkeit getrennt. Aus diesen Thatfachen ergibt sich die vollkommenste

Analogie des Eies der Säugthiere und des Menschen mit dem der Vögel, der Ophidier und der Saurier. Das folgende Schema vergleicht die ältere und neuere Nomenclatur.

Haller	Hunter	Dutrochet	
Äußere Eihaut.	Decidua.	Decidua. (Chaussier's Epichorion)	} Allantois.
Chorion.	Decidua reflexa.	Chorion aus drei Plätttern.	
Mittlere Haut.	Chorion.	Mittlere Haut aus 3 Plätttern.	
Amnion.	Amnion.	Amnion.	

Die gegenwärtige Darstellung zeichnet gedrängt in wenigen kurzen Zügen, wie Dutrochet die Fötushülle ansieht. Sie schien mir um so nothwendiger, da das Studium der Originalaufsätze durch eine zersplitterte oft unklare Darstellung erschwert ist. — Dies genüge zur Einleitung einer physiologischen Betrachtung der Eihüllen.

Betrachtet man die Eihüllen, abgesehen von allen bisher vorgetragenen Meinungen über ihre Funktionen, rein in ihrer Contiguität, so wird deutlich, daß überall, wo am Fötuskörper Mündungen zu organischen Systemen führen, die Hülle sich zu einem Sacke erweitert, oder vielmehr die innere Haut der in den Fötuskörper führenden Höhle nach außen zu einem Sacke sich verlängert. — Gehen wir vom Amnion aus, so erscheint dies als ein Sack, der sich in sich selbst zurückgeschlagen hat und dessen Neplikatür die äußere Haut des Embryo bildet. So ist der Fötus gleichsam von außen in das Amnion hineingebildet. Mund und Afteröffnung verschließen frühe seinen Darmkanal dem eindringenden Eihwasser. Aber auch die innere Haut

des Darmkanals ist nur eine Fortsetzung der äußeren des Fötus und also eine Fortsetzung des Amnions. In jenem in sich selbst zurückgeschlagenen Sacke haben sich Fortsätze gebildet, die von Mund und After kommend sich berühren. Denkt man sich den in der Höhle des Amnion liegenden Embryo so getheilt, daß die Theilungsfläche den Darmkanal in seiner ganzen Länge trifft, so erscheint die Durchschnittsfläche des Eies in Beziehung auf die Contiguität des Amnions und seiner Fortsätze und der dadurch gebildeten Höhlen als eine breite, stark gekrümmte, mit ihren Hörnern sich fast berührende Eichel, in deren Concavität von beiden Seiten zwei Fortsätze ausgehen, die sich zu einem Continuum (Darmkanalsdurchschnitt) verbinden. In der Mitte der Durchschnittsfläche liegen zwei mit sich selbst und dem concaven Rande der Eichel parallele längliche Streifen, Durchschnitte des Fötuskörpers, die den Darmkanalsdurchschnitt umschließen. So sind also Amnion, Haut und innere Haut des Darmkanals nur Ausbreitungen einer und derselben Membran, die von Mund- und Afteröffnung aus zu einem Sacke verlängert gedacht wird. Das Amnion kann man den Mund- und Afterack nennen.

Außer der Mund- und Afteröffnung führt auch die Nabelöffnung zum Theil in den Darmkanal. Dieser giebt hier einen Seitenkanal ab, welcher sich ebenfalls zu einem Sacke, der Nabelblase, erweitert. Da nun die innere Haut des Darmkanals nichts anders als das fortgesetzte Amnion ist und dieses sich aus dem Darmkanal in den Nabelblasengang und die Nabelblase verlängert, so ist letztere ebenfalls als ein bloßer Anhang des Amnion zu betrachten. So verbindet der Darmkanal das Amnion mit der Nabelblase zu einem Continuum der Höhlen und der Häute. Eine vierte Mündung bildet am Nabelring der Harngang. Auch dieser hat seinen Sack außer sich, die Allantois. — Bei den Vögeln bilden der Darmkanal, die Harnblase, der Urachus und die Allantois ein

Contiguum. Die Allantois ist also mit dem Urahus durch die innere Haut der Blase und des Darmkanals nur eine und dieselbe Ausbreitung des Amnions. Doch gilt dies bloß von der innern Haut der Allantois, der sogenannten inneren Oberhaut der mittleren Haut und des Chorions oder der gefäßlosen Allantois der Säugthiere. So ist die Darmhöhle also die Mitte, von wo aus sich drei Säcke nach aussen verbreiten, nämlich vom Mund und After der des Amnions, vom Grimmdarmende des Dünndarms der Nabelblasensack, von der Blase aus der Allantoisack. So sind ferner Amnion, innere Haut der Nabelblase (nach Dutrochet hat die Nabelblase drei Häute) und innere Haut der Allantois Theile eines Gebildes, die sich aus einer ursprünglichen Membran, vielleicht dem Amnion, nach Kuhlmann aus der Allantois, herausbilden. Aus dieser Darstellung erklärt sich die besondere Entwicklung eines dieser Säcke auf Kosten des andern bei den verschiedenen Thieren. Bei den Vögeln und Wiederkäuern umhüllt der mehr entwickelte Allantoisack die Nabelblase und das Amnion; bei den Nagern umzieht die mehr entwickelte Nabelblase das Amnion und die kleinere Allantois müßensförmig. Beim Menschen scheint die Allantois zu verschwinden, verschwindet wenigstens sehr frühe und ist nur durch den Harnstrang angedeutet. Die Gefäßhaut und die äußere Oberhaut des Chorions, die Gefäßhaut und die innere Oberhaut der mittleren Haut nehmen an dem Wechsel der gefäßlosen Allantois keinen Antheil; sie überziehen immer das ganze Ey, entweder der Allantoisack zwischen sich habend, oder sich mit der leeren gefäßlosen Allantois organisch verbindend.

Die Amnionsblase als Anhang der Mund- und Afteröffnung ist demnach nach aussen getretener Darmkanal, so wohl in ihrer peripherischen Ausdehnung als den Fötus überkleidend. Oder vielmehr der Darmkanal ist nach innen getretene Amnionsblase. Eben so ist das Nabelbläschen herausgetretener Dünns-

darm, die Allantois herausgetretene Harnblase mit deren Nabelhängen. Das Schafwasser ist als Flüssigkeit der Amnionsblase schon Contentum des Darmkanals; eben so die Flüssigkeit der Nabelblase. Die Allantoisflüssigkeit ist als solche schon Contentum der Harnblase, der Ureteren u. s. w. wenn diese als solche noch gar nicht gebildet sind. Jeder dieser Säcke steht in der genauesten Beziehung zu dem ihm abneren, später von ihm zu begränzenden Organ.

Beim Hühnchen sind der Magentheil des Darmkanals und der Dünndarm in ihren Functionen getrennt. Da die soliden Nahrungstoffe schon subigirt durch den Dottergang in den Darmkanal bringen, so übt der Magen nur die eine der ihm im Erwachsenen zukommenden Thätigkeiten: er saugt den flüssigen Nahrungstoff, der ihm aus dem Schafwasser kommt, auf. Die soliden Ingesta gehen nicht durch den Magen; indem sie aus dem Dotter in den Dünndarm aufgenommen werden, sind sie gewissermaßen schon durch den Magen gegangen und bereit, aufgenommen zu werden.

Es ist nothwendig, daß jedes Organ immer mit demjenigen Stoffe getränkt sey, worin es thätig ist. Diese Reize sind für den Darmkanal im Erwachsenen seine Contenta, die atmosphärische Luft und die Ingesta. Man hat bemerkt, daß nach einem vicariirenden After, wenn die Communication des Darms unterbrochen ist, der unter dem vicariirenden After gelegene Darmtheil sich verengt und sogar verwächst. Der Embryo der Säugthiere bedarf des Dotters der Vögel nicht. Die Ernährung kommt zum großen Theil auf einem andern Wege zu Stande, durch den Nabelstrang. Der Darmkanal kann sich aber ohne Contentum nährenden Bestandtheile weder extensio noch intensio ausbilden. Die Nabelblase hat, indem ihre Function als Dottersack zurücktritt, es übernommen, die dem Dünndarme nöthigen Darmflüssigkeiten zuzuführen. Es ist nöthig, daß der Darmkanal immer mit aufzunehmenden

Flüssigkeiten gefüllt sey. Ohne sie würde er, statt sich aus der Nabelblase immer mehr bildend zu begrenzen, sehr bald in Verwachsung, Verengung und andere Bildungsabweichungen und zwar um so eher eingehen, je leichter das bildende Leben des Embryo ohnehin in abnormen Formen spielt. Bei den Fischen bestehen die Contenta des Darmkanals aus flüssigen und festen Ingestis, aber auch aus einem Antheil atmosphärischer Luft, die bei allen Wirbeltieren eine nothwendige Bedingung der Verdauung zu seyn scheint. Die atmosphärische Luft wird den Fischen durch die Schwimmblase geboten. Man hat diese sehr wichtige Function der Schwimmblase übersehen. Ein Organ ist nie um eines Zweckes willen da; wie somatisch mit andern vergesellschaftet, so ist es auch mit allen in physiologischer Berührung. Wo die Schwimmblase fehlt, da muß der Fisch sich jenen Bedarf aus der atmosphärischen Luft holen. Nur aus diesem Grunde ist die Schwimmblase der in der Tiefe des Meeres wohnenden Fische oxygenreicher, nicht in Beziehung auf das Athmen; denn nach Viot hat das Meer bis in die Tiefen überall denselben Oxygeengehalt. Bei dem Fötus ist die atmosphärische Luft in dem obern Darmtheile nicht nöthig; er verbaut nicht, er nimmt den sublimirten Nahrungstoff nur auf. Den Raum der atmosphärischen Luft nimmt also bei ihm wieder jene indifferente Flüssigkeit ein, die ihm im obern Darmtheile von dem Schafwasser, in dem untern, wenigstens in den frühern Perioden, von der Nabelblasenflüssigkeit geboten wird. Ich glaube hier auf eine vielleicht nicht unwichtige Beziehung der Nabelblase zur Schwimmblase der Fische aufmerksam gemacht zu haben.

Der Darm bildet sich nicht aus der Nabelblase, als etwas ihm vorausgegangenem, und eben so wenig die Nabelblase aus dem Darne; die Nabelblase ist nur fortgesetzter Darm, aus ihr begrenzt sich der Darm. Seine Function der Nabelblase als eines die Darmflüssigkeiten gebenden Organs verschwindet mit

der vollendeten Begrenzung des Darms. Sie schwindet aber beim Menschen früher als der Dottersack der Vögel, weil sie weniger nährendes Organ ist und zu seyn braucht. Nach ihrem Verschwinden füllt das Schafwasser den obern Theil des Darms, das Abgeschiedene der Leber den untern.

Die Allantois hat bei den Vögeln sehr frühe die Function des Athmens. Am fünften Tage ist der Gefäßraum des Dotters ganz von der entwickelten Allantois bedeckt. Der Dotter hat nun nicht mehr die Respirationsfunction. Diese wird von dem an der Schalenhaut gehefteten Grunde der Allantois übernommen. Blase, Harnstrang und Allantois sind nach Dutrochet nur ein durch den Nabel eingeschnürter Sack und der Fötus der Schlangen und Vögel athmet durch die Gefäßallantois. Erst nach dem funfzehnten Tage vermindert sich die in der Allantois enthaltene Flüssigkeit und will sich consolidiren. Bei den meisten Säugthieren hat sich die gefäßlose, innere Haut der Allantois von den beiden übrigen losgetrennt. Die äußere Oberhaut und die Gefäßhaut des Chorions, die äußere Oberhaut und die Gefäßhaut der mittleren Haut verlassen die innere gefäßlose Haut der Allantois und treten als sogenanntes Chorion nach außen. Da nun bei den Vögeln bloß die innere Fläche der Allantois in Beziehung zu der in ihr enthaltenen Flüssigkeit steht, die Gefäßallantois aber das Athmen übernimmt, so müßte nach der Analogie bei jenen Säugthieren die von der gefäßlosen Allantois getrennte Gefäßallantois, oder das sogenannte Chorion im ältern Sinn, das Athmen übernehmen. Dieselbe Function würde bei dem Menschen und den Placentarabern, wo die gefäßlose Allantois keine Flüssigkeit mehr enthält, die Gefäßallantois oder das Chorion übernehmen. Bei den Säugthieren werden die Placenten von der Gefäßhaut der mittleren Haut, bei dem Menschen wird der Mutterkuchen durch die Gefäßhaut des Chorions, im Sinne von Dutrochet, gebildet. Bei

den Säugthieren und dem Menschen werden demnach die Placenten von der Gefäßallantois, oder dem Chorion im ältern Sinne, gebildet, welche Membran bei den Vögeln das Athmen übernimmt. Es ist also sowohl durch die Localität als durch die Analogie begründet, wenn man in der Placenta das Athmungsorgan sucht. Vom Athmen wird aber weiter unten die Rede seyn. Hier muß untersucht werden, welche Bedeutung die in der gefäßlosen Allantois (die bei den Vögeln mit der Gefäßallantois verbunden, bei den meisten Säugthieren von ihr getrennt ist), enthaltene Flüssigkeit habe.

Ich werde hier nicht die Gründe widerlegen, die man für die Ansicht angeführt hat, daß die Allantois von Anfang an Harn aufnehme. N. Meckel hat diese Meinung schon in den Beiträgen seines Bruders gerügt. Insofern diese Gründe wahrscheinlich machen, daß die Allantois später Harn enthalte, sind sie auch mir gültig. J. F. Meckel hat an mehreren Orten Gründe und Gegengründe abgewogen. Ein Gleiches hat Betscher in seiner Inauguraldissertation versucht. Er hat sich für die erstere Ansicht ausgesprochen; allein die meisten Gründe, die sowohl er als Andere für diese Meinung angeführt haben, sind von der Art, daß man sie mit wenig Veränderung und unter andern Gesichtspunkt gegen dieselbe erheben kann. Die Wahrheit muß solcher Krücken nicht bedürfen. Warum hat er nicht mit wenigen Versuchen über den Harnstoffgehalt der Allantoisflüssigkeit und des Fötusharns in verschiedenen Zeiten des Fötuslebens der Sache näher kommen wollen? Die letzten kann auch ich hier nicht geben, und wenn ich der Allantois dennoch ihre Stelle in der Contiguität der Fötushüllen anzugeben versuche, so thue ich dies bloß darum, weil ich von der vorgetragenen Ansicht aus mit Rücksicht auf die vorhandenen Thatfachen die Streit in einem Mittelwege versöhnen zu können glaube.

Was in der ersten Lebensperiode von den früh entwickel-

ten Nieren abgefordert wird, besitzt so wenig Harnstoff, daß die Natur keinen besondern Sack anzulegen brauchte, um das Abgesonderte zu sammeln. Der Harn durfte nun um so mehr in das Schafwasser gelassen werden, da es fast gewiß ist, daß er beim Menschen und den Plantigraden in den spätern Perioden des Fötuslebens in das Schafwasser ausgeschieden wird. Selbst in den ersten Jahren der Kindheit enthält der Harn nach Fourcroy noch sehr wenig Harnstoff. Nach Gärtner hat der Harn der Kinder keine freie Säure. Nach Cruikshank enthalten 36 Unzen Menschenharn 1 — 1 1/2 Unzen Extract. Dondigewann vom Harn eines neugeborenen Kalbes nur 0.019 Extract. Nach eben denselben Untersuchungen geben 1000 Theile Allantoisflüssigkeit 20 — 25 Rückstand. Nach Lassaigne besitzt die Allantoisflüssigkeit der Kühe und der Pferde keinen Harnstoff, obgleich Dulong und Labillardiere welchen fanden. Nach Lassaigne ist sogar die Allantoisflüssigkeit des Pferdes reicher an Eiweiß als das Schafwasser. Wenn die Allantois das wäre, was sie seyn soll, so müßte sie, im Anfang sehr klein, mit der Entwicklung des Fötus wachsen. So ist es wirklich bei den Vögeln, und auch bei den Säugthieren wächst sie verhältnißmäßig. Aber schon nach dem funfzehnten Tage wird sie bei dem Vogel wieder enger. Gerade dann, wenn es nöthig seyn könnte, daß der harnstoffreichere Harn nicht dem Schafwasser beigemischt würde, ist bei dem Menschen der Urachus im Nabelstrang längst verschlossen. Diejenigen also, welche früher den Harn sehr sorgfältig in einem eigenen Sack sammeln ließen, müssen sich dennoch gefallen lassen, daß er bei dem Menschen vielleicht immer oder sehr frühe schon in das Schafwasser rinne, ohne daß er dem Embryo nachtheilig werde, gleichsam als wäre dieser nun schon so lebenskräftig geworden, jetzt den harnstoffigen Urin dulden zu können, da er früher den harnstofflosen nicht gebildet. Man hat die zu Anfang verhältnißmäßig größere Menge

der Allantoisflüssigkeit aus dem Grunde erklären wollen, daß die Nieren dann nur das einzige Colatorium seyen. Mit welchem Grund wird man diesen Grund stützen? Warum ist es nicht im Anfange nur die Leber? Man hat dasselbe und noch mehr Recht zu dieser Annahme. Die Harnabsonderung verschwindet in der herabsteigenden Thierreihe lange vor der Gallenabsonderung. Meckel hat den Einwurf gemacht, daß die Allantois sehr deutlich aus dem Harnsystem herauswache und den Eiern der Batrachier fehle. Bei den Vögeln sind Gefäßallantois und gefäßlose Allantois noch zu einem Gebilde verbunden. Die aus dem Chorion und der mittlern Haut gebildete Blase hat sehr bald eine zweite sehr wichtige Function, nämlich die des Athmens; sie muß die Berührung mit dem Luftraum des Eies suchen und die Dotterhaut als früheres Organ des Athmens verdrängen. Daß die Allantois den Batrachieren fehle, gilt nicht mehr gegen unsere Ansicht, als der Mangel derselben gegen jene zweite Meinung, daß der Harn bei vielen Thieren in die Allantois aufgenommen werde. Ich läugne keineswegs, daß später, wenn die Urinsecretion wichtiger zu werden anfängt, bei den Schlangen, Vögeln und den meisten Säugthieren, die eine ausgebildete Allantois haben, der Urin auch in diesen Sack sich entleere; ich werde selbst, wo ich von der Harnabsonderung des Fötus rede, diese Ansicht unterstützen. Die Verwandlung der anfangs kristallhellen Allantoisflüssigkeit in eine dunkelbraunrothe Flüssigkeit nach Dzondi, die Mischung des Hippomanes in der Allantoisflüssigkeit der Vögel und der Kühe, so wie die in einem Falle als Harnstoff haltend erkannte Mischung der letztern, lassen keinen Zweifel über diesen Punkt. Allein im Anfange des Fötuslebens muß die gefäßlose Allantois eine wichtigere Function haben.

Wir haben als Gesetz anerkannt, daß überall, wo sich bei dem Fötuskörper Eingänge zu organischen Systemen bilden,

die diese Höhlen umkleidende innere Haut sich zu einem Sacke verlängert. Das Amnion steht in gleicher Beziehung zur Ausbildung des Oberdarms, wie die Nabelblase zur Ausbildung des Dünndarms und Enddarms. In gleicher Beziehung steht die Allantois zur Ausbildung der Geschlechts- und Urinwege. Dies ist ihre wesentliche und im Anfange einzige Bedeutung. Sie wird erst Behälter des Harns, wenn sie von ihrer Dignität herabgesunken ist. Die Harnblase und die Ureteren bilden sich nicht aus der Allantois, sondern Urinwege und Geschlechtswege sprossen wie der Darmkanal aus Verlängerungen der Blätter des Amnions, die von der Rückenwirbelsäule kommen und durch den Harnstrang mit der Allantois zusammenhängen. Aus jenen Gebilden begränzen sich die Blase, die Ureteren, die Geschlechtswege. Zu ihrer Bildung ist das Contentum der Allantois wesentliche Bedingung.

Nach dieser Ansicht bilden sich alle Schleimkanäle des Fötuskörpers von außer ihnen gelegenen Sackgebilden aus. Beim Fötus der Vögel und der Reptilien stehen alle diese Wege in der Verbindung, wie wir sie oben angegeben haben, sie sind mit ihren Säcken Ausbreitungen einer und derselben Haut, die als Amnion den Körper umgiebt, sich in Mund und After einsetzt, vom Dünndarm sich zur Nabelblase erweitert, vom Dickdarm durch die Cloake in den Urachus und die gefäßlose Allantois übergeht. Beim Menschen und bei fast allen Säugthieren ist die Verbindung zwischen dem Dickdarm und der Blase aufgehoben. Die Höhle der Allantois steht hier durch Urachus, Blase und Harnröhre mit der Amnionshöhle in Verbindung. Ueberdies wissen wir noch nicht, ob nicht auch bei den Säugthierembryonen die Blase früher in naher Beziehung zum Darmkanal steht. Meckel hat diese Vermuthung schon in seinen Beiträgen geäußert. Blase und Darmkanal gehen von der Rückenwirbelsäule aus. Es sind Fälle vorhanden, wo After, Scheide und Ureteren an einer Stelle sich öffneten.

Durch die bargelegte Ansicht wird keineswegs geläugnet, daß jede Blase in besonderm Verhältniß zu dem ihr adnexen Systeme stehe. Gerade dies wollen wir. Ist doch die Schleimhaut der Blase eine andere als die der Bronchien, des Darmkanals, des Gehörgangs u. s. w. und doch gehören sie alle einem und demselben Systeme an. So erscheinen die im Erwachsenen unter sich getrennten Schleimhautkanäle als Reste eines frühern Zusammenhangs und jene drei Blasengebilde sind als eine größere Blase zu betrachten, die den Fötus umgibt und sich am Nabel zu seiner eigenen äußern und innern Haut umschlägt. Wirklich sind auch späterhin die scheinbaren Differenzen der Säcke ausgeglichen. Nabelblase und Allantois sind bei dem Menschen verschwunden, die Organe sind gebildet, denen sie angehörten. Der Fötus schwimmt nun nur noch in der ursprünglichen Blase. Durch die analoge Function aller und durch ihre Verbindung unter sich vertreten sie einander bei verschiedenen Thieren, und so verschwinden bei andern andere ungekrast. So lange der Fötus sich bildet, liegen seine Bildungsorgane nach Außen. Ist die Bildung vollendet, ist sie in Ernährung übergegangen, so verschwinden jene Organe nach einander, Nabelblase, Allantois, Amnion, Nabelstrang und Placenta.

Untersuchungen über das Blut des Fötus.

Meine Untersuchungen über das Blut des Fötus beschränken sich bloß auf den Unterschied des Venen- und Arterienbluts in Beziehung auf Färbung, Gerinnung und Verhalten unter gleichen Einflüssen.

Färbung.

Die meisten neuern Embryologen leugnen den Unterschied des Fötusblutes in Beziehung auf Färbung. Dahin gehören Haller, Hunter, v. Autenrieth, Schüz, Osiander,

Neuß und Emmert, und Magenbie. Wichat hat kein entschiedenes Urtheil. In einer Stelle, wo er von seinen Untersuchungen an Meerschweinchen redet, spricht er dem Blute der Nabelvene alle Farberhöhung ab. In einer andern Stelle der allgemeinen Anatomie, wo er Faubelocque's Beobachtung für den Unterschied anführt, äussert er sich ebenso bestimmt, daß ihm die Durchsichtigkeit des Nabelstranges bei den Meerschweinchen keinen „großen“ Farbenunterschied in dem Blute der Nabelgefäße gezeigt habe. Die Stimmen von Neuß und Emmert gelten bloß für kleinere Thiere. Sie erklären sich nicht darüber, ob ihnen bei größeren Thieren ein Farbenunterschied erschienen sey. v. Autenrieth und Schüz haben in einer Reihe von Versuchen nie eine Spur von Farbdifferenz im Anfange des Versuchs bemerken können.

Ehe ich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand mittheile, muß ich einige Bemerkungen über die meiner Vorgänger vorausschicken. Man hat in neuern Zeiten viel Gewicht auf die Aussage von Osiander gelegt, daß er wohl fünfzigmal keinen Farbenunterschied bemerkt habe. Ich habe Grund zu vermuthen, daß alle diese Beobachtungen nur zufällig bei Geburten gemacht worden sind. Im 4ten Bande der Comment. Götting., wo Osiander sich viele Mühe giebt, die Deglutition des Fötus im Schafwasser aus fremden Beobachtungen zu beweisen, führt er keine einzige eigene Beobachtung an lebenden Thiereiern an. Hätte er deren geöffnet, gewiß hätte er sich dann selbst von der Deglutition überzeugen wollen. Wie Schüz aus eigener Beobachtung an Kaninchen bemerkt, war das Blut der vena meseraica der Mutter etwas dunkler, als das der vena umbilicalis des Fötus. Offenbar steht ihm also das Blut der Nabelvene in Hinsicht der Farbenintensität zwischen dem venösen und arteriösen Blute des Erwachsenen. Wenn das Fötusblut des hellroth machenden Princips ermangelt, warum ist das venöse Blut des Fötus nicht eben so dunkel, ja noch

dunkler, als das der Mutter? Stark in die Augen fallend darf ohnehin der Unterschied des Fötusblutes wegen der Analogie mit den niedern Wirbelthieren nicht seyn. Bei allen Amphibien, namentlich den Schildkröten, eben so bei den Fischen bemerkt man fast keinen Unterschied des Blutes. Im Igel, im Murmeltier und in andern Winterschläfern, die wenigstens in der größten Zeit des Winterschlafs in geringem Grade athmen, bemerkte *Cassin* kein verschieden gefärbtes Blut. Man hat denen, die den Farbenunterschied bemerkten, den Einwurf gemacht, daß sie den Nabelstrang untersucht hätten, nachdem schon die atmosphärische Luft ihren Einfluß auf die Veränderung des Blutes geduldet, und doch darf man mit demselben Recht sich desselben Einwurfs gegen die Gegner bedienen. Was verhindert uns, sie anzuklagen, daß sie erst dann den Nabelstrang untersucht, nachdem die atmosphärische Luft die Differenz in der Farbe des Nabelblutes ausgeglichen! Die angeführten Versuche sind ferner alle an kleinen Thieren angestellt. Ich habe mich aber durch die vielfachste Erfahrung überzeugt, daß solche Untersuchungen nie etwas zur Entscheidung der Frage beitragen können. Wenn nämlich auch die Gefäße auf das schnellste eröffnet wurden, wenn die Embryonen auch noch so ausgebildet waren, so floß doch immer so wenig Blut aus den eröffneten Gefäßen, daß ich mir wenigstens nie ein bestimmtes Urtheil erlauben konnte. Ich brauche wohl nicht zu erinnern, daß ich auf die Beobachtung des Blutes durch die Gefäße gar keinen Werth lege. Bei so subtilen Untersuchungen, wie die gegenwärtigen, muß das Blut verschiedener Gefäße zu gleicher Zeit auf weißem Grunde, etwa von Papier oder Elfenbein, und auf letztem gegen das Licht gehalten verglichen werden. Wie schwierig dies bei so geringer Menge und einer so schnellen Veränderung des Blutes ist, sieht jeder ein. Kaum hat man die Eihüllen gethrilt und die Gefäße zerschnitten, so ist auch alles Blut der Nabelarterien in die Nabelvene getrieben, und man

hat nur einerlei Blut zu untersuchen. Ueberdies, wenn auch einiges Blut aufzufangen gelingt, so wechselt es doch so schnell an der Luft seine Farbe, daß die eben sicher geglaubte Beobachtung sogleich wieder verdächtig und schwankend wird. Mit solchen Schwierigkeiten mußte jeder meiner Vorgänger zu kämpfen haben, und diese würden mir viele Mühe erspart haben, wenn sie ehrlich genug gewesen wären, dies bei ihren Versuchen zu bemerken. Wenn *Hoboken*, *Bohnius*, *Swammerdam*, *Diest*, *Scheel* (?), *Girtanner* und *Baubelocque* Farbenunterschied bemerkt haben, so müssen sie größere Thiere zu Objecten der Beobachtung gehabt haben. Sind ihre Untersuchungen an kleinern Thieren angestellt, so berechtigen mich meine Erfahrungen, dieselben für Täuschung zu halten. *Jörg* ist der einzige, der den Nabelstrang an lebenden Pferden untersuchte. Im Chorion des Pferdeeyes ist ihm der Farbenunterschied deutlich gewesen. Aus den vorgetragenen Gründen ist leicht erklärlich, warum weder mehrere meiner Vorgänger, noch ich selbst in meinen vielfachen Versuchen, an Kaninchen, Meerschweinchen und einer Kage einigen Unterschied des Nabelgefäßblutes bemerken konnten. In einem einzigen Falle bei einem Kaninchenfötus von 4" Länge, den ich einem andern Versuche unterwarf, sah ich in den größern Gefäßen zwar keinen Farbenunterschied, wohl aber, als ich einige kleine Gefäße des Chorions genauer betrachtete. Eine Vene und Arterie liefen in einer langen Strecke parallel; sie waren ziemlich durch die Farbe unterscheidbar. Man darf nicht einwerfen, daß die Vene voller gefüllt gewesen; denn an einer beiden Gefäßen gemeinschaftlichen Stelle, wo ihr Lumen noch anschaulich war, waren die Gefäße wie abgeschnitten. Hinter diesen Stellen sah man in keinem der Gefäße mehr Blut. Vor ihr waren beide gleich stehend. Nachdem der Embryo einige Zeit an der Luft gelegen, waren beide Gefäße in der Farbe vollkommen gleich. Allein ich lege aus den angeführten Gründen

auf diese Beobachtung eben so wenig Werth, als auf diejenigen, welche ein entgegengesetztes Resultat ergaben.

Ich war nun vollkommen vorbereitet zu einem entscheidenden Versuche an einem trächtigen Schafe, das nach Aussage des Hirten in acht Tagen würde geworfen haben.

Am sieben und zwanzigsten Februar 1821 eröffnete ich in Gesellschaft mehrerer meiner Freunde den Unterleib des Thieres. Der Uterus war nahe dem Magen gelegen. Bei dem Einschnitte in ihn und in die Eihüllen bewegte sich der Fötus lebhaft, und nachdem der Liquor amnii ausgeflossen war, warf er sich hin und her und machte Versuche sich zu erheben. Die Länge des Thieres war 18", also größer als die Länge der von Nutenrieth untersuchten Mütter. Das erste, was meine Aufmerksamkeit fesselte, waren die kleinen Gefäße des Chorions. Denn die größern Aeste und die Nabelgefäße hatten dieselbe bläuliche Farbe. Aber in den kleinen und kleinsten Gefäßen des Chorions, den parallelen Venen und Arterien, war der Farbenunterschied unverkennbar. Ich verglich diesen Unterschied mit dem des blaßröthlich durchscheinenden Arterien- und des bläulichrothen Venenbluts auf der vordern Wand des Magens der Mutter, und fand den erstern nicht so groß als den letztern. Das arterielle Blut in den Gefäßen des Chorions war nicht so hellroth als das arterielle Blut der Mutter, das venöse Blut der letztern dunkler als das venöse des Chorions.

Sogleich öffnete ich nun die eine Nabelvene. Das ausströmende Blut war nicht so hellroth wie das arterielle des Erwachsenen, aber viel heller als das venöse desselben. Ich gewann zwei Unzen und dreizehn Gran. Das aufgefangene Blut wurde zur Abhaltung der atmosphärischen Luft mit abgekochtem Oel übergossen. Nun eröffnete ich die andere Nabelvene; dieselben Erscheinungen. Ich erhielt eine Unze, eine Drachme, einen Skrupel und acht Gran die ebenfalls mit Oel bedeckt wurden.

Als ich darauf die eine Nabelarterie öffnete, floß das Blut stoßweise. Sowohl ich als die Zeugen des Versuchs überzeugten uns, daß dies Blut viel dunkler als das der Nabelvene sei. In ihm bildeten sich sogleich Inseln von schwarzer Farbe, wie man sehr oft im venösen Blute der Erwachsenen bemerkt. Das Blut der Nabelvene erschien uns viel heller als das der Jugularvene der Mutter, dieses aber fast eben so dunkel als das Blut der Nabelarterien. Des Blutes aus der Nabelarterie war eine Unze, eine Drachme und dreizehn Gran. Ich that damit wie oben. Die andere Nabelarterie war unterdessen leer geworden.

Uebrigens waren sowohl Mutter als Fötus am Ende des Experiments noch lebend. Letzterer bewegte sich beständig so lebhaft, daß er von zwei Personen gehalten werden mußte. Vor dem Tode, der nach Verlauf von einer Viertelstunde vom Anfange des Versuchs erfolgte, sammelte sich unter heftigen Respirationsschmerzen ein weißer Schaum vor seinem Munde.

Mit Absicht eröffnete ich zuerst die Nabelvene; ich begegnete dadurch einem Vorwurfe, den ich leicht erwarten konnte, daß nämlich das Blut der später geöffneten Venen an der Luft durch die Gefäße hindurch sich geröthet habe.

Wenn Hr. Laute (in s. dessen Dissert. de respirat. foetus, Bonnae 1822) nicht unterlassen hat, immer die Nabelvene zuerst zu öffnen, so ist nichts leichter erklärlich, als warum er keinen Farbenunterschied bemerkt hat. Das Blut der später geöffneten Nabelarterie hatte nämlich schon durch langwierigen Einfluß der atmosphärischen Luft die Farbe des Nabelvenenbluts angenommen.

Verinnung.

Paragna (Meckel's Archiv, 1. 151.) fand bei Vergleichung des Nabelvenen- und Nabelarterienbluts aus dem Nabelstrang eines Neugeborenen, welches beides, wie aus seiner Angabe zu erhellen scheint, zugleich ausfloß, daß das Blut der

Nabelvene fest gerann und eine ansehnliche Menge von deutlichem, wenn gleich weicherem und mehr gallertartigem Faserstoff als das gesunde Blut eines Erwachsenen gab, daß ferner das Blut der Nabelarterie nur zu einem äusserst kleinen Theile geronnen war und nur einige dünne Fäden von Faserstoff gab.

In meinen Versuchen gerann das Blut der Nabelvene erst später. Das Blut der einen Nabelarterie gerann dagegen sehr bald nach dem Ausfließen, so daß die Oberfläche des Coagulums ungleich war, je nachdem das ausfließende Blut an den verschiedenen Stellen des Gefäßes abgesetzt worden. Die Zeit der Gerinnung genau zu bestimmen war ich bei der schnellen Succession der experimentellen Operationen nicht im Stande. Am folgenden Tage fand ich die Coagula des Nabelgefäßbluts im Vergleich zu dem Coagulum des Bluts aus der Jugularvene der Mutter viel lockerer und zitternd bei geringer Bewegung. Das Coagulum des Nabelvenenbluts schien aber immer noch dichter als das mehr gelatinsöse Blut der Nabelarterie. Zwischen dem Faserstoffgehalt des beiderlei Nabelbluts fand ich keinen merklichen Unterschied. Dies ist um so auffällender, da nach Schröder's und Lavagna's eigenen Versuchen das bei gesunkener Vitalität gelassene Blut faserstoffarm ist, in meinem Versuche aber die eine Nabelarterie erst kurze Zeit nach der Nabelvene geöffnet wurde. In diesem Punkte widerspricht also meine Erfahrung derjenigen von Lavagna, nicht aber in Hinsicht der Zeit des Gerinnens, denn über diesen sehr wichtigen Punct hat sich Lavagna gar nicht ausgesprochen; sie stimmt mit Lavagna's Beobachtung in Hinsicht der Consistenz der Gerinnung. Die Menge des Serums schien in dem verschiedenen Blute der Nabelgefäße gleich. Allein das Serum des Nabelgefäßbluts unterschied sich von dem Blutsrum des Erwachsenen dadurch,

daß es blutig war. Diese Beobachtung bestätigt denn die frühere von Fourcroy.

Als ich gleiche Theile von Coagulum des Nabelgefäßbluts, die vorher in Stickstoffgas ausgetrocknet worden, mit gleichen Theilen Salpeter verbrannte, fand ich keinen Unterschied zwischen dem Verhalten des Nabelvenen- und Nabelarterienbluts. Unter dem Mikroskope bemerkte ich ebenfalls keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden.

Elastische Flüssigkeiten.

Das Nabelvenenblut einer Kage bis zu 200° F. langsam erhitzt, gab eine Luft, in welcher die Flamme des Dochtes zwar erlosch, letzterer aber noch einige Zeit glühte.

Frisches Nabelvenenblut einer Kage, frisch der Luftpumpe ausgesetzt, wurde dunkler in der Färbung.

Gleiches Nabelvenenblut von einer Kage wurde in kohlen-saurem Gase dunkler.

Ich füllte eine dünne, an dem einem Ende verschlossene Glasröhre mit frischem Nabelvenenblut von einer Kage und kehrte diese Röhre in ein Gefäß, das oberflächlich mit demselben Blute gefüllt war, um, so daß das Blut der Röhre mit dem des Gefäßes in unmittelbarer Verbindung stand. Diesen Apparat setzte ich dem Strahle des concentrirten Lichtes aus, erwartend, ob in dem obern Theile der Röhre sich eine elastische Flüssigkeit ansammeln würde, die ich auf Sauerstoffgas prüfen könnte. Der Versuch hatte keinen Erfolg.

Resultate.

1. Das Blut der Nabelarterien ist dunkler als das der Nabelvenen, aber nicht so dunkel als das venöse des Erwachsenen; das Nabelvenenblut ist lange nicht so hellroth als das arteriöse des Erwachsenen.

2. Das Blut der Nabelvenen gerinnt später als das der Nabelarterien. —

Beobachtung mit denen am Blute des Erwachsenen angestellten, so ergibt sich, daß das Nabelvenenblut auch in dieser Beziehung dem arteriellen Blute des Erwachsenen näher steht. In Thadrah's *) Versuchen gerann das Blut der vena jugularis externa eines magern Hundes in dreißig Sekunden; das zugleich gelassene der arteria temporalis desselben Hundes in vierzig Sekunden. In einem andern Versuch gerann das Blut der vena cephalica in drei Minuten, das der arteria temporalis aber in sieben Minuten. Diese letztere Vergleichung verdient insofern eine Beschränkung, als die Nabelarterie später geöffnet wurde, später gelassenes Blut aber nach den Versuchen von Hewson, Davy, Thadrah und Schröder früher gerinnt.

3. Das Blut der Nabelvene scheint mehr Faserstoff zu besitzen, als das der Nabelarterie, Da meine Beobachtungen in dieser Beziehung nicht contradietorisch von denen Lavagna's unterschieden sind, sie diese nur imittiren, so ist es billig auf Lavagna's Resultat Gewicht zu legen. Nach Saissy **) und Mayer ***) besitzt das Arterienblut des Erwachsenen ungleich mehr Faserstoff als das Venenblut desselben.

4. Der Faserstoff des Nabelvenenbluts ist lockerer, als der des Nabelarterienbluts. Im Erwachsenen ist der Faserstoff des Venenbluts ebenfalls lockerer.

5. Der Faserstoff des Nabelgefäßbluts ist im allgemeinen lockerer als der des Bluts der Erwachsenen.

*) An inquiry into the nature and properties of the blood in health and disease. Lond. 1819, p. 42.

**) Meil's Archiv, 12, 347.

***) Meckel's Archiv, 3, 534.

6. Das Nabelvenenblut wird in der Luftpumpe dunkler. Beccaria *) und Rosa **) sahen arterielles Blut des Erwachsenen unter der Luftpumpe ebenfalls dunkelroth werden.

7. Das Nabelvenenblut wird in kohlensaurem Gase dunkler. Gleiches gilt von dem Arterienblute des Erwachsenen.

8. Andere Beobachtungen, obgleich sie kein bestimmtes Resultat geben, sind keineswegs dem Endresultat der vorhergehenden Sätze zuwider, daß nämlich in dem Gefäßsystem und dem Blute des Fötus eine, wenn auch nur entfernt ähnliche, Trennung in Arteriosität und Venosität wie im Gefäßsystem und Blute des Erwachsenen sich beurtunde.

Untersuchungen über das Schafwasser des Fötus.

Das Schafwasser ist auf seine nähern und entferntern Bestandtheile in neuen Zeiten vielfach untersucht worden. Alle diese zum Theil sehr sorgfältigen Arbeiten haben sehr wenig Licht über seine physiologische Bedeutung verbreitet. Seit Scheel's Versuche, welche das Vorhandenseyn von freyem Sauerstoff im Schafwasser beweisen sollten, durch die Gegenversuche von Neuf und Emmert widerlegt worden sind, hat niemand mehr dieser Frage seine Aufmerksamkeit geschenkt, und wenn auch hier und dort wiederholende Stimmen sich äußerten, so blieb die Sache auf dem Wege des Experiments doch unentschieden. In meiner Abhandlung über das Athmen des Fötus habe ich jene Streitfrage besonders berücksichtigt. Ich habe dort die verschiedenen Organe betrachtet, die bei wirklichem Vorhandenseyn einer respirablen Luftart im Schafwasser die Function des Athmens übernehmen könnten, nachdem ich

*) Misc. Taurin. T. 1. p. 65.

**) Lettere fisiologiche. T. 1, p. 32.

vorher die älteste Ansicht von Winslow in Beziehung auf jene Frage widerlegt. In demselben Orte habe ich eine Reihe von Versuchen erzählt die keinen Zweifel über die Unzulässigkeit einer solchen Annahme zurücklassen. Ich werde diese Untersuchungen, insofern sie experimentell sind, hier im Auszuge mittheilen. Die Betrachtungen, die ich ihnen vorausgeschickt und die Resultate, die ich aus ihnen gezogen habe, mögen in jener Schrift selbst nachgesehen werden.

Scheel stellte zur Prüfung seiner Ansicht folgenden Versuch an. Ein Stück frisches an der Luft noch nicht geröthetes Blutcoagulum übergoss er mit ganz frischem Schafwasser, letzteres aber, um den Zutritt der atmosphärischen Luft abzuhalten, mit einer Quantität Del. Im dreifach wiederholten Versuch sah er immer das Coagulum an seiner Oberfläche eine hellrothe Farbe annehmen. In einem andern Versuche sah er geglättete Metallstücke, Eisen und Kupfer, die er mit Schafwasser übergossen, sich schneller als in destillirtem Wasser oxydiren, woraus er dann auf das Vorhandenseyn von Sauerstoff oder einer respirablen Luftart im Schafwasser argumentirte. Neuf und Emmert entkräfteten diesen Schluß. Bei Wiederholung des ersten Versuchs hatten sie nicht dieselben Resultate, und den zweiten hielten sie für nicht entscheidend, weil die schnellere Oxydation von den dem Schafwasser beigemischten Salzen herrühren könne. Meine Versuche zur Entscheidung der Streitfrage berücksichtigen zuvörderst das Vorhandenseyn irgend einer Luftart im Schafwasser, und dann erst die Existenz des Sauerstoffes oder eines respirablen Gases in demselben.

Elastische Flüssigkeiten im Schafwasser?

1) In einem Versuche, wo ich ein lebendes Kanincheney, dessen Fötus 4" maß, der Luftpumpe ausgesetzt hatte, sah ich sehr bald das Amnion von Luftblasen anschwellen. Bei Untersuchung des Zustandes der Bauchringeweide des Embryo nach dem Tode, fand ich in dem Magen außer einer gelatinsen un-

schmackhaften Materie, die dem Liquor amnii in ihren Eigenschaften sehr ähnlich war, eine große Quantität ähnlicher Luftblasen. Mindere Luftentwicklung sah ich in dem Magen von zwei anderen gleich großen Embryonen, die demselben Versuch, aber von den Eihüllen entblößt, unterlegen waren. Nie sah ich aber etwas ähnliches bei solchen Embryonen, die ich im Uterus und in den Eihüllen eingeschlossen sterben ließ.

2) Einhundert und vierzig Gran frisches Schafwasser aus einem Schafsey setzte ich in einem Uhrglase der Luftpumpe aus. Auf dem Boden des Gefäßes entwickelte sich eine Menge sehr kleiner perlender Luftbläschen. In einem Versuche, den ich zur Vergleichung mit einer gleichen Quantität frischem Wasser anstellte, entwickelte sich eine ungleich größere Menge Luftbläschen. Frischer Harn gab auf diese Weise gar keine elastische Flüssigkeit; wohl aber, so viel bemerkt werden konnte, in sehr geringer Quantität frische Kuhmilch und die aus der Thymusdrüse eines Schafsfötus ausgebrückte milchige Flüssigkeit. Es muß bemerkt werden, daß das zu diesen Versuchen benutzte Schafwasser vor dem Experimente durch aufgegoßnes Del vor dem Zutritt der atmosphärischen Luft bewahrt worden war.

Respirable Gasart im Schafwasser?

3) Ich hatte mich überzeugt, daß der von Neuf und Emmert gegen Scheel's zweite Beobachtung erhobene Einwurf gegründet sey, indem ich polirte Metalle in solchem Wasser, dem ich eine geringe Quantität eines Neutral- oder Mittelsalzes beigemischt hatte, schneller als in frischem Wasser rosten sah. Um jenen Einwurf auszuweichen, versuchte ich folgendermassen.

Ich bereitete mir das weiße Hydrat des Manganoxyds. Ich erhitzte nämlich eine Quantität schwarzes Manganoxyd mit gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure bis zum Glühen und erhielt so schwefel-saures Mangan. Durch Beimischung von gereinigtem Natron und destillirtem Wasser ent-

stand ein weißes Präcipitat aus Wasser, und Manganoxyd. Es ist bekannt, daß dies Hydrat durch Absorption des Sauerstoffs sich sehr schnell aus dem Weißen durchs Gelbe ins Braune verändert, welcher Umstand es zu unserm Versuch sehr tauglich macht. Mit diesem Präparate füllte ich gleich nach der Bereitung eine kleine Glasröhre dicht bis zur Mündung, die ich sofort luftdicht verschloß. So wurde das Gefäß zu fernerm Gebrauche aufbewahrt. Bald nachher übergieß ich 32 Gr. jenes Präparats, das schon nicht mehr ganz weiß war, mit drei Drachmen ganz frischem Schafwasser aus einem Schafsen und bedeckte die Oberfläche sogleich mit Del. Zu gleicher Zeit übergieß ich eine gleiche Quantität jenes Hydrats mit drei Drachmen destillirtem Schafwasser und bedeckte ebenfalls die Oberfläche mit Del. So oft ich die Mischungen späterhin beobachtete, fand ich in beiden die Färbung gleich stark. Wäre dem Schafwasser Sauerstoff beigemischt gewesen, so hätte es dem weißen Hydrat des Manganoxyds in dem einen Gefäße eine schnellere Farbenwandlung mitgetheilt.

4) Von drei kleinen gläsernen Phiolen, wovon jede eine Unze Wasser maß, füllte ich A mit einer Unze frischem Schafwasser, B mit einer Unze frischem Wasser, und C mit einer Unze destillirtem Wasser und setzte einer jeden Flasche 26 Gran schwefelsaures Eisenoxydul zu. Ich verschloß darauf die Gefäße luftdicht. In dem frischen Wasser verwandelte das Salz sehr bald seine grüne Farbe in eine gelbe, später in C, am spätesten in der mit Schafwasser gefüllten Flasche A. Nach zwölf Stunden hatte sich das Salz in B vollkommen aufgelöst; in A war es dagegen größtentheils noch unverändert. Am folgenden Tage, als ich das niedergeschlagene Eisenoxyd in den drei Phiolen mit der Wage verglich, hatte ich aus A. o, 5; aus B: 5, aus C: o, 75 Gran. Da nach Hassenfranz das schwefelsaure Eisenoxydul in destillirtem Wasser eine kleinere Quantität oxydirtes Eisen abgiebt als in frischem oder in Schneewasser, so folgt, daß wenn das Schafwasser

Sauerstoff oder atmosphärische Luft enthielte, die Quantität des Eisenoxyds im Schafwasser hätte größer seyn müssen, als im destillirten Wasser.

5) Von vier kleinen Gefäßen füllte ich A mit einer Unze frischem Schafwasser, B mit eben so viel destillirtem Schafwasser, C mit derselben Menge frischem Quellwasser, D mit einer gleichen Quantität destillirtem Wasser. In alle legte ich Stücke von Lakmuspapier und bedeckte die Oberfläche der Flüssigkeiten mit Del. Am folgenden Tage waren die Stücke in A und B gelblich geworden, aber von gleicher Farbenintensität. Die Stücke in C und D waren noch bläulich. Nun röthet nach den Versuchen von Hassenfranz das Lakmuspapier in frischem und in Schneewasser sich schneller als in destillirtem Wasser. Der Mangel eines Farbenunterschieds zwischen den Stücken in A und B beweist also die Abwesenheit einer respirablen Gasart im Schafwasser. Die gleiche Röthung in A und B rührt von der amniotischen Säure.

6) Vier und funfzig Drachmen Schafwasser aus einem Kuehen, dessen Fötus vom Schettel bis zu den Fußspitzen 6 Zoll maß, setzte ich in einer gläsernen Retorte gelinder Wärme aus und empfing die entwickelte Luft vermittelst des hydro-pneumatischen Apparats in zwei Phiolen, damit die zuletzt übergehende Luft von der erstern geschieden würde. Die Luft der ersten Phiole war atmosphärisch, sie war die in der Röhre der Retorte enthaltene. In der Luft der zweiten Phiole erlosch der brennende Docht sogleich. Die in den Phiolen enthaltene und in der Retorte rückständige Luft betrug Gr. 2, 85. Vor dem Versuch waren in der Röhre der Retorte Gr. 1, 36. Also waren aus dem Schafwasser Gr. 0, 49 gasige Flüssigkeiten aufgestiegen, die des Versuch als unathembar beurlundet.

Ich füllte eine dünne an dem einen Ende verschlossene Glasröhre mit frischem Schafwasser und lehete sie in ein Gefäß, das mit Schafwasser oberflächlich gefüllt war, so um

daß das in der Röhre enthaltene Schafwasser mit der Flüssigkeit des Gefäßes in Verbindung stand. Diesen Apparat setzte ich dem Strahle des concentrirten Lichtes aus, erwartend, ob vielleicht in dem obern Ende der Röhre sich Luft sammle, die ich auf Sauerstoffgas oder atmosphärische Luft untersuchen könnte. Der Versuch hatte keinen Erfolg.

7) Drei Unzen Schafwasser wurden mit einem brennenden Wachlichte unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Ich fing sogleich an die Luft auszupumpen, aber in gemessenen Intervallen und sehr vorsichtig. Die Flamme erlosch nach zwei und zwanzig Sekunden der glühende Docht nach 98^{te} Sec. Als ich darauf dasselbe Wachlicht mit gleichen Theilen destillirtem Wasser in demselben Gefäße der Luftpumpe aussetzte und diese in denselben Intervallen auspumpte, erlosch Flamme und Docht nicht früher als in dem erstern Versuch.

Um keinen Zweifel über den fraglichen Gegenstand übrig zu lassen, stellte ich eine Reihe von Versuchen an, worin ich Fische unter gleichen Bedingungen in Schafwasser, destillirtem Wasser, Flußwasser und Del athmen ließ, um die respective Lebensdauer derselben in diesen Flüssigkeiten zu untersuchen. Ich habe diese Experimente in der angefügten Tabelle Nr. 1. im Auszuge mitgetheilt. Im Detail sind sie in meiner größern Schrift gegeben. Zur Vergleichung sind ihnen Versuche von Humboldt und Provençal in destillirtem Wasser an die Seite gestellt.

Ich bemerke nur noch, daß in dem Versuche I der Zugang der atmosphärischen Luft durch übergegossenes Del verhindert, und in diesem sowohl als in VIII das Erheben der Fische an die Oberfläche durch ein Bitterwerk aus Eisendrath verhindert wurde. Die übrigen Versuche wurden in einem gläsernen Recipienten, den die Flüssigkeit ganz füllte und der mit einer ölgetränkten Schweinsblase verschlossen war, angestellt. Die Versuche V, VI und VII sind von Humboldt und Provençal.

Ueber das Athmen des Fötus.

Die ältern Beobachtungen über das geringe Athmungsbedürfniß des Neugeborenen von Haller, Bohn, Senac, Buffon, Noose, Baillie und Hunter, so wie die Untersuchungen über die Blausucht, vorzüglich aber die Versuche von Legallois haben mich veranlaßt, auch den Fötus in dieser Beziehung dem Experimente zu unterwerfen. Diesen Versuchen dienen jene von Legallois sehr passend zur Einleitung.

Durch eine Reihe von Beobachtungen an jungen Kaninchen, die in verschiedenen Zeiten von der Geburt an bis zum Ende des ersten Monats von fünf zu fünf Tagen in einem asphyctischen Zustand versetzt wurden, entdeckte Legallois das Gesetz, daß die Sensibilität, das Vermögen für Muskelbewegung und alle Lebenserscheinungen um so weniger auszubauen, je mehr die Thiere im Alter sich von der Geburt entfernen. Zur Neugeborenen waren die Lebenserscheinungen erst nach fünf und zwanzig Min., im einmonatlichen Thiere schon nach zwei Min. erloschen. Dasselbe Gesetz bekräftigte sich, wenn er jungen Thieren die Köpfe wegnahm oder das Rückenmark zerstörte. Die folgenden Tabellen Nr. 2 u. 3. geben die in dem vortrefflichen Werke zerstreuten Beobachtungen im Auszuge.

Ich bedauere sehr, daß Legallots zur Bestimmung des Athmungsbedürfnisses sich nicht auch der Luftpumpe bedient hat. Meine Versuche würden dann mit den seinigen eine fortlaufende Reihe bilden.

Am sechsten Februar 1821 unterwarf ich ein trächtiges Kaninchen den folgenden Experimenten.

Nachdem ich den Unterleib desselben geöffnet, sah ich durch die blinuen Wände des Fruchthälters vier lebende Embryonen, die gemäß späterer Messung vom Scheitel bis zu den Zehen der hintern Extremitäten alle ohngefähr 4" maßen. Nach Eröffnung des Uterus löste ich das erste E^y, in dem sich das Thier lebhaft bewegte, vorsichtig, ohne die E^yhüllen und den Nabelstrang zu verletzen, vom Uterus los und legte es in ein mit Del von 96° F. gefülltes Gefäß. Im Anfange blieb das Thier inmitten der E^yhüllen ruhig; später bewegte es convulsivisch den ganzen Körper, namentlich aber in der Vorwärtskrümmung. Gleich darauf löste ich das zweite E^y, nahm den lebenden Fötus aus den zerschnittenen E^yhüllen und legte ihn mit der Placenta noch verbunden in dasselbe Gefäß. Den dritten Fötus befreite ich von den E^yhäuten und der Verbindung mit dem Mutterkuchen und that mit ihm wie mit den früheren. Die Hämorrhagie aus dem durchschnittenen Nabelstrang war ganz unbedeutend. Den vierten Embryo nahm ich aus den E^yhüllen und setzte ihn mit umgekehrtem Nabelstrange der Einwirkung der nicht erwärmten Stubenluft aus. Er war sehr lebhaft, öffnete die Kiefer, warf sich hin und her und zog die Wandungen des Unterleibs heftig zusammen. Auf den Reiz des Messers gab er sogar bald darauf eine Art Laut. Als ich das Messer zu einem andern Zweck in die Tiefe seines Unterleibs einsenkte, öffnete er die Kiefer öfterer und die Contractionen der Bauchwandungen wurden häufiger; die Convulsionen seines ganzen Körpers waren meist in der Vorwärtskrümmung. Er starb sehr spät und wie

S e f e l I I.

Stesfuch.	Nephurie durch Unterrauchen.		Zuschnüderung des Seryens.		Eröffnung der Brust.	
	Ensfälligkeit.	Respirationens Bewegungen.	Ensfälligkeit.	Respirationens Bewegungen.	Ensfälligkeit.	Respirationens Bewegungen.
1. Tage	Min. 15	Min. 27	Min. 14	Min. 20	Min. 16	Min. 30
5.	10	16	6	9	12	16
10.	4 1/2	5 1/2	3 1/3	4	5 1/2	7 1/2
15.	3	4	2 1/3	2 3/4	3 3/4	5 1/2
20.	2 2/3	3 1/4	1 1/3	2 2/3	2 3/4	3 1/2
25.	2	2 3/4	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
30.	1 1/2	2 1/2	1	1 1/3	1 3/4	2 1/4

es schien, zunächst in Folge der Hämorrhagie. Nach Verlauf einer halben Stunde vom Anfange des Versuchs fand ich den ersten Embryo für den Reiz des Messers noch sehr empfänglich. In den beiden andern war diese Empfänglichkeit ungleich geringer, obgleich sie erst später die Sphäre der lebenden Mutter verlassen. Doch hatten die convulsivischen Bewegungen in ihnen längst aufgehört.

Zwei Kagenfötus, die ich in einem Versuche zu andern Zweck nackt in laues Wasser eintauchte, starben nach dreißig Minuten.

Einige Tage nach jenen Versuchen mit den Kaninchen war ich im Stande, an einem zweiten Kaninchen, das ich mit dem erstern zugleich erhalten und das mit jenem in der Schwangerschaft gleich vorgeschritten zu seyn schien, Versuche mit der Luftpumpe anzustellen. Der Recipient, den ich dazu benutzte, faßte hundert und siebenzehn Drachmen Wasser. Ein brennendes Wachlicht erlosch in demselben unter Ausziehen der Luft schon nach acht und zwanzig Sekunden. Diese Vorbereitungen schienen mir nöthig, um den anzustellenden Versuchen Bestimmtheit zu geben.

In einer wenig erwärmten Stube schritt ich um drei Uhr Nachmittags zu folgenden Experimenten.

Nachdem ich den Unterleib des Kaninchens vorsichtig geöffnet, erblickte ich durch die Wandungen des Fruchthälters sieben Embryonen, die nach späterer Messung alle vom Scheitel bis zu den Beinen der hintern Extremitäten ohngefähr 4'' betrug. Nach Eröffnung des Uterus löste ich das erste Ey von demselben und brachte es ungedrückt in den Recipienten der Luftpumpe. Im luftleeren Raume bewegte sich das Thier immer noch sehr lebhaft. Wir bemerkten jetzt noch nichts Krampfhaftes. Ich erstaunte, nicht über das Unerwartete des Erfolges, sondern weil ich in der größten Spannung gerade nur dies erwartete. Zur Beseitigung alles Verdachtes, daß der Recipient etwa nicht fest anschleffe, versuchte ich letztern zu lösen. Dies gelang trotz

der größten Anstrengung nicht. Ich fuhr nun im Auspumpen der Luft fort, bis nach Verlauf von fünfzehn Minuten vom Anfange des Versuchs, fünf und zwanzig Minuten nach drei Uhr *), die Bewegungen des Thieres mehr convulsivisch wurden und es zuletzt in den Eyhüllen unbeweglich am Boden lag. Allein nachdem ich den Recipienten gelöst hatte und der atmosphärischen Luft der Zutritt gestattet war, lebte der Fötus plötzlich ohne allen Reiz von meiner Seite wieder auf, bewegte sich wieder eben so lebhaft wie früher, indem er namentlich die hintern Extremitäten immerwährend gegen den Bauch anzog, öffnete den Mund und warf sich von einer Seite zur andern. Ich legte sofort das Ey wieder in den Recipienten und pumpte diesen mit vorsichtiger und wechselnder Stellung der Hähne von Neuem aus. Dies that ich so lange, bis die Eyhüllen von Luftblasen angeschwollen. Die Contractiionen erloschen nicht sogleich wieder; bald aber lag der Fötus in den Eyhüllen hingestreckt und unbeweglich. Ich nahm das Ey aus dem Recipienten, löste das Thier von den Eyhüllen und versuchte es durch Luftreinblasen noch einmal ins Leben zurückzurufen. Aber keine Spuren des Lebens waren mehr sichtbar.

Die Mutter lebte noch und ich löste das zweite Ey aus dem Fruchthälter. Ich wand den Embryo, der weniger lebhaft als der frühere war, aus den Eyhüllen, ohne den Nabelstrang zu verletzen und legte ihn so unter den Recipienten der Luftpumpe. Den Mund hatte er noch nicht geöffnet. Die Uhr zeigte dreißig Min. nach drei. Je mehr ich auspumpte, um so lebhafter schien das Thier zu werden. Das Object des frühern Versuchs war zufällig auf dem Teller des Recipienten liegen geblieben. Ueber dem todtren Körper warf sich der Embryo ängstlich und kriechend umher, versuchte sich

*) In meiner lateinischen Schrift ist hier ein sinnstörender Fehler stehen geblieben: Seite 76 Zeile 13 muß es statt 20 Minuten heißen: 10 Min.

auf die Füße zu stützen, öffnete den Mund und ließ den Kopf immerwährend wider die gläserne Wand des Recipienten. Nach funfzehn Minuten vom Anfange des Versuchs hörte ich mit dem Auspumpen auf; der Fötus lag bewegungslos am Boden. Allein nach Eröffnung des Recipienten lebte das Thier wieder auf, gähnte, zog die Bauchwandungen zusammen, nicht anders, als wenn es convulsivische Respirationsbewegungen mache. Auf den Tisch gelegt wurde es nun nicht weiter beachtet, weil wir zu einem andern Versuch schritten.

Ich löste nun das dritte Ei; der inwohnende Fötus lebte noch, nicht aber die Mutter. Nach Durchschneidung der Eihüllen durchschnitt ich auch den Nabelstrang und setzte den nackten Embryo wie oben der Luftpumpe aus, auf gleiche Weise mit dem Gehülfsen beobachtend. Die Bewegungen des Körpers waren abgerissen und wie rhythmisch. Als ich nun mit der größten Anstrengung den Stempel der Luftpumpe bewegte, öffnete das Thier noch in gemessenen Intervallen den Mund und erhob und senkte krampfhaft die Bauchwandungen. Diese Contractionen waren nicht mit dem jedesmaligen Auspumpen gleichzeitig, sondern zunächst vom Fötus abhängig. Nach sechzehn bis neunzehn Min. vom Anfange des Versuchs lag das Thier bewegungslos und ich nahm es aus dem luftleeren Behälter. Allein sobald es die Luft berührte, wiederholte es, wie seine Vorgänger, die Contractionen mit derselben Energie. Es lebte noch einige Zeit.

Nach Beendigung dieser Versuche fand ich die in dem Uterus zurückgebliebenen vier Embryonen alle todt. Ich bemerkte an ihnen kein Zeichen von Irritabilität.

Zur Vergleichung und um meine Untersuchungen mit denen von Legallois an Neugeborenen in nähere Verbindung zu stellen, setzte ich zu einer andern Zeit ebengeborne Katzen der Luftpumpe aus. Nach zehn Min. waren sie todt.

Schließlich muß ich bemerken, daß in meinen Versuchen

die der Luftpumpe ausgesetzten Fötuskörper selbst nie während des Auspumpens anschwellen, was an das Verhalten der Amphibien unter gleichen Umständen erinnert.

Schlusssätze.

1. Die Lebensdauer von Kaninchenfötus von 4" Länge und von Kagenembryonen im Zustande der Asphyxie durch Untertauchen ist = 30 Min.
2. Die Lebensdauer eintägiger Kaninchen im Zustande der Asphyxie durch Untertauchen ist = 15 Min.
3. Die Lebensdauer einmonatlicher Kaninchen im Zustande der Asphyxie durch Untertauchen ist = 1 1/2 Min.
4. Die Lebensdauer in der Asphyxie durch Untertauchen sinkt in Kaninchen, deren Alter in einer arithmetischen Progression von 1 : 5 steigt, fast in einer geometrischen Progression von 3 : 2.
5. Die Lebensdauer von Kaninchenfötus von 4" Länge im luftleeren Raum ist = 15 Min.
6. Der Umstand, ob man den Nabelstrang und die Eihüllen löse, bewirkt keinen Unterschied.
7. Die Lebensdauer von eben geborenen Katzen im luftleeren Raum ist = 10 Min.
8. Untertauchen eintägiger Kaninchen und der Aufenthalt von Kaninchenfötus von 4" Länge im luftleeren Raum geben gleiche Resultate in Beziehung auf Lebensdauer.
9. Kaninchenfötus von 4" Länge, die im luftleeren Raum asphyktisch geworden, leben, sogleich in atmosphärische Luft gebracht, wieder auf.
10. Die Lebensdauer von Kaninchenfötus von 4" Länge im luftleeren Raum verhält sich zur Lebensdauer von eben geborenen Katzen unter gleichen Verhältnissen wie 3 : 2.

Diese Versuche streiten so wenig gegen die Respiration des Fötus, daß sie vielmehr, verbunden mit meinen Untersuchungen über das Fötusblut, nicht allein dieselbe beurlunden,

sondern auch das Maas des dem Fötus zukommenden Athmens oder des Athmungsbedürfnisses desselben genau bestimmen. Sie begründen ausserdem eine Analogie zwischen den niedern Thieren und dem Embryo der höheren, die mehr Beweiskraft als jede hinkende morphologische Aehnlichkeit hat.

Setzt man die hier dargelegten Thatsachen mit den an niederen Thieren angestellten Versuchen in Verbindung, und will man annehmen, daß das Athmungsbedürfnis eines Thieres im umgekehrten Verhältniß zu seiner Lebensdauer im asphyttischen Zustande stehe, was mit einiger Beschränkung auch für den Fötus gelten kann, so ergibt sich Folgendes:

Das Athmungsbedürfnis eines Kaninchenfötus von 4" Länge verhält sich zum Athmungsbedürfnis

mehrerer Mollusken wie 48 : 1

der Insectenlarven = 14 : 1

der entwickelten Insecten = 4 : 1

der Insecten und der Gattung Blaps und

Tenebrio = 384 : 1

der Spinnen = 1 : 2

der Fische = 3 : 2

der Frösche = 6 : 1 bis 10 : 1

der Vögel = 1 : 30

Nach v. Humboldt verhält sich das Athmungsbedürfnis des Fisches zu dem des erwachsenen Menschen, wie 1 : 50000. In meiner Schrift über das Athmen des Fötus habe ich nach dieser Angabe das Verhältniß des Fötus zum Erwachsenen anzugeben gesucht, Allein ich habe dort offenbar geirrt. Das Athmungsbedürfnis, wovon ich rede, ist nach der Lebensdauer in der Asphyxie berechnet, das von Humboldt hingegen bezeichnet den Bedarf von Sauerstoff oder atmosphärischer Luft zum Athmen ohne Rücksicht auf Grösse und Lebenscharakter. Wenn also das Athmungsbedürfnis des Fötus in dieser Bedeutung sich zum Athmungsbedürfnis des Erwachsenen etwa

wie 1 : 75000 verhält (welches Verhältniß aber viel zu groß ist, da die Berechnung von Humboldt nicht dem Kaninchen gilt), so verhält sich der Fötus zum Erwachsenen in der oben geltenden Bedeutung des Athmungsbedürfnisses ohngefähr wie 1 : 30.

Ich überlasse es Jedem selbst, die Resultate dieser Untersuchungen mit denen über das Blut und Schafwasser in Verbindung zu setzen. In diesen habe ich bewiesen, daß das Nabelgefäßblut in Bezug sowohl auf Färbung, als auf Gerinnung und Faserstoffgehalt einen arteriös-venösen Gegensatz bietet, dessen Grösse nach den Ergebnissen der obigen Beobachtungen beurtheilt werden kann.

Eben so habe ich, wie ich glaube, bewiesen, daß an kein Athmen aus dem Schafwasser auf irgend eine Weise zu denken sey. Ich will hier nicht entwickeln, wie der Uebergang des venösen in arterielles Blut in der Placenta gedacht werden müsse. Ich hatte hier nur Thatsachen mitzutheilen. An dem erwähnten Ort habe ich alle Organe der Blutbildung und Blutveränderung im Fötusleben betrachtet. Ich erlaube mir hier nur ganz im Allgemeinen den Gang meiner Untersuchungen zu bezeichnen. Im ersten Buche jener Schrift habe ich von der Nothwendigkeit, im zweiten von der Möglichkeit, im dritten von der Wirklichkeit des Athmens für den Fötus gehandelt. In Beziehung auf Nothwendigkeit wurde das Athmen in verschiedenen Lebenszeiten, auf verschiedenen Thierstufen, in der Letargie, in der Asphyxie und in den Eiern der eierlegenden Thiere betrachtet. Zur Bestimmung der Nothwendigkeit des Athmens für den Fötus in der Quantität dienten eine Würdigung der Lebenserscheinungen des Embryo in Beziehung auf die gefeyerte Analogie mit den niedern Thieren und die Versuche, welche in diesem Abschnitte erzählt worden sind. Im zweiten Buche mußten die Formen des Athmens in Beziehung auf das zu Athmende und

Das athmende Organ betrachtet werden. Zunächst von den Formen des Athmens in den Thiereiern. Die Eier der eierlegenden Thiere athmen aus dem Medium der atmosphärischen Luft, aus dem Medium des Wassers. 1) Aus atmosphärischer Luft; a. durch peripherische Hautrespiration: Mollusken, Vögel, Amphibien, b. durch eigene Luftröhren: Insecten. 2) Aus dem Wasser; a. durch peripherische Hautrespiration: Mollusken, Fische, Amphibien, b. durch Athemlöcher: *squalus oviparus*. Die Eier der lebendig gebärenden Thiere leben frei im Körper der Mutter oder sind mit ihr durch Gefäße verbunden. Die ersten athmen a. aus dem Medium des Wassers, indem das Wasser durch Scheide oder Kiemensack Zutritt: Weibien, Muscheln, *squalus viviparus*, b. aus der atmosphärischen Luft, indem die Luft durch die Scheide eintritt: Beuteltiere. Die zweiten sind wieder außer dem mütterlichen Körper durch Gefäße, oder in demselben durch den Nabelstrang, mit der Mutter verbunden. Diese athmen a. aus dem Wasser: Canceriden, b. aus der atmosphärischen Luft: Affeln. Diese, worunter die meisten Säugthiere und der Mensch gehören, athmen wie? Als problematische Organe des Athmens werden betrachtet die Placenta, ferner Lungen, Thymus, Haut, in wiefern sie mit dem Schafwasser in Verbindung stehen, Leber, Thymus u. s. w. als excernirende Organe. Im dritten Buche von der Wirklichkeit des Athmens beim Fötus werden die bisherigen Untersuchungen über die Natur und den Unterschied des Fötusblutes beurtheilt und gewürdigt, und sofort die eigenen über das arterielle und venöse Blut des Fötus mitgetheilt. Apagogische Beweise für das Athmen des Embryo. Untersuchungen über den Sauerstoffgehalt des Fruchtwassers. Die Leber und Thymus des Fötus Respirationsorgane? Ueber die Lungen des Fötus. Der größte Theil des dritten Buches ist beobachtend und experimentell.

Zur Physiologie der Lungen des Fötus.

Die Ansicht, welche ich von dem Athmen und dem Kreislauf des Fötus an seinem Orte entwickelt, und auf die ich mir, obgleich sie auch anderwärts oft genug theoretisch ausgesprochen worden, durch meine Beobachtungen ein Eigenthumsrecht erworben habe, und die nach so vielen Versuchen keine bloße Ansicht ist, vermag, verbunden mit der Beobachtung, daß das Nabelvenenblut mehr Faserstoff enthalte, allein über einen Gegenstand Licht zu verbreiten, der ohne sie vergebens eine Erklärung suchte, wenn man nicht zu den rohesten mechanischen Ansichten seine Zuflucht nehmen wollte. Es gilt der Deutung des Umstandes, daß die obere Theile des Körpers, namentlich die oberen Extremitäten und der Kopf, früher zur vollkommenen Entwicklung kommen, als die untern Theile. Das Nabelvenen-Blut, mit jenem Principe geschwängert, das dem Blute den arteriellen Character giebt, und eben darum schon faserstoffreicher, tritt zum Theil in die Leber, zum Theil in die untere Hohlvene. Letztere, nachdem sie einen Theil ihres Blutes aus der Nabelvene und den hepatischen Venen erhalten, enthält außer arteriellem Blut auch das aus dem Capillarsystem der untern Körperhälfte rückkehrende venöse, wovon aber ein ziemlich ansehnlicher Theil, das Blut der Milz- und Beckenvene, in der Leber eine wesentliche Veränderung erlitten und seine basischen Bestandtheile beschränkt hat. Da nun die untere Hohlvene in der ersten Periode des Fötuslebens sich mehr in den linken als in den rechten Vorhof des Herzens öffnet, das Blut der oberen Hohlvene aber von nur venösem Character aus dem rechten Vorhof durch die Lungenarterie und erst dann durch den Botallischen Gang in die Aorta gebracht wird, wenn schon die Arterien zu den oberen Theilen von dieser ausgegangen, so folgt, daß Kopf

und obere Extremitäten ein mehr arterielles Blut, das unmittelbar aus dem linken Herzen kommt, erhalten; die absteigende Aorta aber den Baucheingeweiden und den untern Extremitäten ein vorzugsweise venöses Blut, das mittelbar zum Theil aus dem rechten Herzen kommt, zuführt. Die Lungen allein erhalten unter den in der obern Körperhälfte gelegenen Organen ein mehr venöses Blut in der ersten Periode des Fötuslebens. Ihr Blut ist das des rechten Herzens und gleich dem des Botallischen Kanals, welches in der frühern Periode, so lange die untere Hohlvene mehr in den linken Vorhof einmündet, das Blut der absteigenden Aorte venöse macht. Dieser Umstand, verbunden mit dem antagonistischen Verhältnis in der Entwicklung der Lungenpulsaderäste und des arteriösen Gangs und dem Mangel ihres natürlichen Lebensreizes, der einströmenden Luft, erklären ihre sehr späte Entwicklung. Sie haben keine teleologische Bedeutung für die Lebensökonomie des Fötus als solchen; ihre Zweckbedeutung im Fötus fällt auf sie selbst und ihre spätere Function zurück. Ihr Leben gleicht in dieser Beziehung durchaus dem Leben des Geschlechtsheils vor der Pubertät.

Es war von Interesse, den Einfluß des luftleeren Raums auf die Lungen des lebenden Fötus zu kennen. Ich habe zu diesem Ende die Lungen jener Embryonen, die ich der Luftpumpe ausgesetzt hatte, nach dem Tode untersucht. Sie unterschieden sich von den Lungen derer, die in dem Fruchthälter der Mutter gestorben waren, wesentlich. Sene waren bläulich, fast weißlichblau, diese hellroth. In jenen bemerkte ich eine unzählige Menge von Blutgefäßen, die durch Anastomosen ein Maschengewebe bildeten, in dessen erhabneren Zwischenräumen man unzählige weiße Punkte bemerkte, die ich mit Hilfe der Lupe als eben so viele Luftbläschen erkannte. In diesen, die völlig eben waren, sah man weder Blutgefäße

noch weiße Punkte. Wenn ich sie zusammenbrachte, so unterschied ich zwar dasselbe Gewebe wie in jenen, aber die Linien und Anastomosen, woraus es zusammengesetzt war, waren nicht roth, sondern weiß und wie blutleer. Sie umschlossen nicht, wie in jenen, weiße Punkte, sondern ein dunkleres Gewebe, als sie selbst waren. Als ich die Lungen der letztern in die Luftpumpe brachte, veränderten sie sich auf keine Weise. Dasselbe hat Hofmann schon an den Lungen menschlicher Embryonen erfahren, wodurch sich denn die Lunge des Fötus von der des Erwachsenen unterscheidet. Wenn ich aber in die durchschnittene Trachea jener Lungen eine feine Abhre einbrachte und Luft in die Lungen blies, was mir durch die enge Stimmrinne nie gelang, so wurden sie den Lungen der Embryonen, die lebend dem luftleeren Raum ausgesetzt worden waren, vollkommen ähnlich. Auch schwammen sie nun wie jene auf dem Wasser. Diese Versuche beweisen, daß der luftleere Raum dieselben Wirkungen als die Respiration auf die Lungen lebender Embryonen äußert. Man darf mir nicht einwerfen, daß auch jene Embryonen, die im luftleeren Raum gewesen waren, später noch in der atmosphärischen Luft geathmet hatten. Ich darf nur daran erinnern, daß bei einem derselben die Eihüllen während des Lebens gar nicht geöffnet wurden.

Um die Capacität der Fötuslungen für atmosphärische Luft zu bestimmen, bediente ich mich der Lungen jenes Schafsfötus, dessen Blut ich im Leben auf Farbenunterschied untersucht hatte. Das Thier hatte wohl eine halbe Stunde die Eröffnung der Mutter überlebt. Während dieser Zeit bewegte es sich lebhaft, versuchte sich aufzurichten, öffnete die Kiefer, streckte die Zunge aus und mußte zur ungestörten Vollendung des Versuchs von zwei Personen gehalten werden. Von rhytmischer Respiration war nichts bemerkbar, obgleich das Thier sehr heftig die Bauchwandungen contrahirte. Vor dem Tode

sammelte sich ein weißer Schaum vor seinem Munde. In den Bronchien befanden sich, außer dem Verschütteten, 26 Gran Flüssigkeit. Die Lungen, welche drei Unzen und 28 Gran wogen, sanken im Wasser zu Boden. Diese Umstände machen mich glauben, daß das Thier während seines Aufenthaltes in der atmosphärischen Luft gar nicht geathmet hat. Ein Stück Lunge, 72 Gran wiegend, das ich durch seinen Hauptluftröhrenast aufblies, wurde um 4 Gran leichter. Ein anderes Stück von 120 Gran verlor auf gleiche Weise 8 Gran. Diese Gewichtsabnahme rührt von dem durch das Lufteinblasen aus den Luftröhrenzweigen vertriebenen Wasser her.

Die nach dem Tode in den Bronchien enthaltene Menge Flüssigkeit scheint mir einen Beweisgrund gegen Scheel's Ansicht zu bieten, daß vor der ersten Respiration das Schafwasser aus den Luftröhrenzweigen von den Lungen aufgesogen werde. Durch die Hängelage des Kindes bei der Geburt treibt die in die Luftröhre aufsteigende Luft die den Gesetzen der Schwere folgende Flüssigkeit durch den geöffneten Kehldeckel aus. Allerdings mag jener Inhalt einer zu schnellen und reizenden Einwirkung der atmosphärischen Luft wehren.

Im Neugeborenen erscheint nach unterbrochener Gemeinschaft mit der Placenta zweierlei zu gleicher Zeit. Auf den Reiz der in die Lungenzellen einströmenden Luft bringt das Blut, nach dem gewohnten Lebensreize dürstend, mit größerem Gewalt in die Lungengefäße, mit milderer Gewalt in den Vortalschen Gang. Die arteriöse Herzkammer hört auf, gegen die Masse des ihr zugeführten, nun venösen Blutes kräftig zu reagiren, woraus eine Anhäufung im rechten Herzen erfolgt, das wiederum sein Blut mit größerem Drang den Lungengefäßen zuführt, die sich, wie die kleinen Gefäße eines Gliedes nach unterbundenem Hauptstamme, regelig erweitern. So wird die Fläche, durch welche die Lungen mit der atmosphärischen Luft in Berührung stehen, vermehrt. Das durch den ersten

Contact, wozu sowohl Blut als Luft mitwirken, mit Sauerstoff geschwängerte Blut theilt dem Gehirn und Rückenmark jenen specifischen Reiz mit, die Respirationsmuskeln zur abwechselnden Contraction zu vermögen. So entspringt nicht aus der Contraction der Respirationsmuskeln die erste Respiration, sondern aus dem ersten Athmen Contraction der Respirationsmuskeln.

Zur Physiologie der Hautgebilde.

Oslander, de homine, quomodo formetur, in huius commentat. soc. Götting. T. 4, 109.

Die Epidermis des menschlichen Fötus wird zu Ende des dritten und zu Anfang des vierten Monats des Schwangerschaft von der Haut unterschieden. Unter dem Microscope erschien die Epidermis eines viermonatlichen Fötus weder papulosus noch fibrös noch schuppig, vielmehr einer gelatinösen über die Haut verbreiteten und auf der äußern Fläche etwas trocknen Materie ähnlich, von unzähligen geordneten Oeffnungen durchbohrt. Diese feinen Oeffnungen sind von zweierlei Art: haarlose, und solche, welche dünne Haare durchlassen. Letztere bekleiden die Haare wie in einer Scheide bis zum ersten Drittheil derselben. Alle Haare durchbohren schief die Epidermis. Eben so sind auch jene andern Oeffnungen nur schief. Breitet man die Epidermis über dem Glase aus, so erscheinen die offenen Windungen eysförmig; andere bedecken sich vollkommen. Die das Schleimnetz durchirenden weissen, durch das Microscop sichtbaren Gefäße sammeln sich kreisförmig um jene Oeffnungen. Diese Beobachtungen erklären die Wirkung blasenziehender Mittel. Merkwürdig ist die besondere Richtung des Haares beim Embryo. Von der Stirne aus steigen die Haare strahlenweise nach den Schläfen. Auf den Wangen und dem Kinn ist das Wollhaar concentrisch gestellt. In der Oberlippengeube begegnen sich die von beiden Seiten kommenden Haare; die übrige Haarbebedung der Oberlippe steigt

schief abwärts nach den Mundwinkeln. Gleiche Seitenrichtung hat die Haarbedeckung auf der Unterlippe. Die Augenbraunhaare wendeln sich bogenförmig nach den Schläfen. Die Augenlidhaare sind nach außen gekrümmt. Auf dem Scheitel stehen die Haare wirbelförmig, sofort in Strahlen nach dem Horizont des Kopfes herabsteigend. Auf dem Rücken ist das Haar gegen die Mitte des Körpers convergirend, so daß es ober den Schultern sich von unten nach den Armen wendet, unter ihnen in der Richtung der Rippen aus einander tritt, zwischen den Schultern und im Kreuze fast wirbelförmig gestellt ist und vom Steißbein nach dem Darmbeinkamm und den Hinterbacken ausläuft.

Vom Oberarme haben die Haare die Richtung nach der Brust. Auf der Brust selbst sind sie von den Seiten nach der Mitte gebogen, auf dem Unterleibe alle gegen die weiße Linie, in den Leisten von der Mitte des Schaamberges aus abwärts und abwärts, von den Seiten nach innen gegen das männliche Glied und die Schaamlippen. Auf dem Rücken des Beins theilen sich die Haare, abwärts und einwärts; eben so auf dem Unterschenkel. Eben so auf der innern Seite der Arme (*se invicem deflectuntur*); wenige sind nach abwärts gebogen, einige nach oben nach dem Mittelhandgelenk, die meisten nach außen. Osiander erinnert sehr treffend an die electrischen Figuren; allein, die Consequenzen, die er aus seinen Beobachtungen zieht und die Ansicht, die er von dem electrischen Verhältniß des Embryo zum Schafwasser hegt, sind weder physiologisch noch physikalisch richtig. Ich übergehe sie, indem ich mir selbst einige Bemerkungen bei Gelegenheit dieser Beobachtungen erlaube. Offenbar steht die vordere und hintere Körperhälfte, wie die untere und obere, in Beziehung auf die Lagerung der Haare im Gegensatz. Von der Mittellinie, welche die Rückenwirbelsäule bildet, gehen die Haare in Strahlen und Bogen nach dem Horizont des Körpers; auf

der Mittellinie des Bauches und der Brust kommen sie vom Horizont des Körpers zusammen. Die beiden Brennpunkte der auf dem Rücken gebildeten Bogen und Strahlen gehören einer Ellipse an und liegen in der Nähe jener Anschwellungen des Rückenmarks für die Nerven des Arm- und Lendengeflechts. Die Rückenmarksnerven verlaufen fast in derselben Richtung, wie die Haare von der Mittellinie des Rückens, nach dem Horizont. Diese Haarlagerung, die bei dem menschlichen Embryo ephemer ist, ist bei den Säugethieren constant. Auch findet sich hier dasselbe Verhältniß der beiden Mittellinien und der Brennpunkte des Rückens. Aber auch die untere und obere Körperhälfte stehen in deutlichem Gegensatz. Kopf und Schaamgegend geben Centra für verschiedene Strömungen ab. Vom Scheitel aus strömen die Haare strahlenförmig nach dem Horizont des Kopfes. In der Schaamgegend kommen sie strahlenförmig vom Horizonte zusammen. Auch der Mund kann im Gegensatz gegen das Abdominalcentrum betrachtet werden, da man ohnehin schon öfter Parallelen zwischen den Geschlechtsorganen und den dem Munde abnexen Gebilden versucht hat. Eben so merkwürdig ist die Trennungslinie der Haarlagerung auf dem Rücken der untern Extremitäten, da die Haarscheibe auf den obern Extremitäten an der innern Seite ist. Da die Scheidenkanäle des Wollhaars beim Fötus später nur der Absonderung dienen, so gilt die Parallele zugleich auch dem Nervensystem und der Hautabsonderung.

Osiander ist der Meinung, daß die im letzten Monat der Schwangerschaft verschwindende *lanugo* zur Auffaugung nährenden Bestandtheile aus dem Schafwasser diene. Er unterstützt diese Ansicht durch Beobachtungen über die Function der Haare bei den Pflanzen. An trocknen Orten wachsende Pflanzen sind gewöhnlich mit Wolle, Haaren und Borsten besetzt, indem sie aus der Luft mehr Nahrungstoff zu ziehen scheinen, als aus der Erde. Dagegen sind Pflanzen, die sich aus feuch-

ter Erde ernähren, Sumpfpflanzen, glatt, behaarte Pflanzen werden in Sümpfen glatt, unbehaarte auf trocknen Stellen behaart, wie *myosotis scorpioides*. Bergpflanzen, die aus Mangel an Wasser in der Erde gewöhnlich aus Wollen und Thau trinken, sind auch meist behaart, zum Theil sehr stark, wie *sempervivum arachnoideum*. Aus demselben Grunde werden die Blätter mehrerer Pflanzen während der Keimzeit mit Wolle bedeckt, um aus der Luft schneller Nahrung zu trinken, bis die feuchtere Erde den Aesten und Blättern durch den Stamm reichlichere Nahrung zuführt; worauf die Blätter, wie die reisenden menschlichen Embryonen, die Wolle ablegen und glatt werden. Auch kommen behaarte Pflanzen in Treibhäusern, die des freien Zugangs atmosphärischer Luft ermangeln, nicht leicht fort, da hingegen glatte, mehr aus der Erde sich nährenden Pflanzen in Treibhäusern, ohne oft erneute Luft, sich gut erhalten. Diesen Gründen darf ich zusehen, daß die Arten der Pflanzenwurzel sich in den Arten der Pflanzenhaare wiederholen. Aber will man sich einmal eines Beweises aus der Pflanzenwelt bedienen, so darf ja eben nicht übersehen werden, daß gerade bei den Pflanzen nichts die Entwicklung der Haare und aller Epidermoibalgebilde so sehr hemmt als das Wasser. Das Wollhaar des Embryo fällt dank ab, wenn sich die Menge der ihn umgebenden Flüssigkeit am meisten vermindert hat.

Ostlander stellt sich die Frage, was mit den ausgefallenen Fötushaaren werde. Aufgelöst können sie nicht werden. Sie erhalten ihre Integrität unter Umständen, wo alle thierischen Theile sich indifferenziren. Bei einem Neugeborenen, dessen Speiseröhre mit der Luftröhre in Verbindung stand, fand Ostlander in dem Schleim dieser Organe eine Menge sehr feiner Haare, die den Wollhaaren des Fötus ganz ähnlich waren. Eben so fand er bei einer großen Anzahl Menschen- und Thierembryonen, die er untersuchte, dem Intestinalschleim

und dem Meconium immer Haare beigemischt. Diese Beobachtungen vereinigen sich mit jenen ältern, wo man förmliche Haarbällen in den Eingeweiden der Embryonen und Neugeborenen fand. Sie bestätigen die Annahme der peristaltischen Bewegung und der Verdauung des verschluckten Schafwassers. Beweise für die Degluttion des letztern werde ich aus meinen Beobachtungen nicht aufführen. Dr. Lauden in seiner Inauguraldissertation verspricht zu beweisen, daß der Embryo gar nicht verschlucken könne; ihm genügen die von Ostlander an einem andern Orte mitgetheilten Beweise nicht. Wer die Literatur dieses Gegenstandes nicht bloß aus Ostlander kennt noch mehr aber, wer Gelegenheit gehabt hat, lebende Thiere zu öffnen, kann an Degluttion nicht zweifeln. Nur, ob diese willkürlich sey, bedarf eines Beweises. Winslow, Swediaur und neuerlich Beclard sprechen von rhythmischen Bewegungen, was sie auf die Annahme eines Athmens aus dem Schafwasser hinleitet. Ich habe nie etwas Rhythmisches in diesen Bewegungen gesehen. Aber die Contractionen des Rückengefäßes der Insekten sind nicht rhythmisch und doch nicht willkürlich.



Von der Ernährung des Fötus sage ich nichts. Das meiste hieher gehörige ist in dem Abschnitte von den Eihüllen und dem vorhergehenden angegeben worden. In dem Abschnitte vom Blute und in dem von der Lunge des Fötus ist die Beobachtung gewürdigt worden, daß das Nabelvenenblut einen größern Gehalt an Faserstoff hat. Die Beobachtungen von Utini über das Fortbringen von Flüssigkeiten im Nabelstrang sind bekannt.

Von der Harnabsonderung des Fötus.
Betschler diss. inaug. num a foetu urina secretatur et secreta excernatur. Berol. 1820.

Mecel, in Archiv, B. 7, 4, 85. Cassaigne, ebend. B. 5, 243, B. 7, 23. Dulong und Labillardiere, ebend. B. 5, 441.

Wir knüpfen hier an das an, was bei Gelegenheit der Fötushüllen über die Harnabsonderung des Fötus und die Allantois gesagt worden. Die Allantois ist in den ersten Perioden kein Behälter; sie wird dies erst, wenn ihre wichtige Function aufgehört hat. Aus diesem Umstande erklärt sich, warum die bisher an der Allantoisflüssigkeit angestellten chemischen Versuche so widersprechende Resultate geliefert haben. Von keinem der Experimentatoren ist das Alter des Eies angegeben worden. Es lohnt der Mühe, diese Resultate unter sich und mit den aus der Untersuchung des Fötusharnes und des Schafwassers gewonnenen zu vergleichen. Zu diesem Zweck ist die Tabelle Nr. III entworfen.

Es ist also unsere Meinung, daß in späterer Zeit wirklich Harn in die Allantoisblase aufgenommen werde. Wenn auch Cassaigne keinen Harnstoff im Fötusharn fand, so fanden denselben doch Dulong und Labillardiere in der Allantoisflüssigkeit. Cassaigne fand in der Allantoisflüssigkeit amnische Säure, eine Substanz, die, auf Kohlen gestreut, einen harnsauren Geruch gibt. Der Hippomanes der Kuh enthält Klee-sauren Kalk, eine Verbindung, die man fast nur in den Harnconcretionen findet. Mit dem Sichtbarwerden des Harnstrangs bei den Vögeln wird die Allantoisflüssigkeit trüber. Dies erst nach dem funfzehnten Tage. An den Wänden der Allantois setzt sich nun eine mit kohlen-saurem Kalk imprägnirte schleimige Masse ab. Kohlen-saurer Kalk ist der charakteristische Bestandtheil des Vogel-harns. Auch der Anwesenheit der Harnblase beim Hühnchen nach Dutrochet's Beobachtung könnte sich Jemand als eines Beweises bedienen, indem dadurch ein mit der Harnexcretion des ausgebildeten Vogels im Gegen-satze stehendes Verhältniß ausgedrückt zu seyn scheint

Allein man sieht leicht ein, daß die Anwesenheit eines Blasen-rubiments auch aus jener andern Beziehung der Allantois erklärt werden kann.

Beim Menschen, wo die frühe verschwundene Allantois nur die erst entwickelte Bedeutung haben kann, wird der Harn sehr wahrscheinlich vom Momente seiner Absonderung an in das Schafwasser ausgeleert. Die pathologische Anatomie kann hier den Beweis führen. Bei einem siebenmonatlichen Fötus, der sich durch andere Bildungsabweichungen auszeichnete, sah Mecel eine außerordentliche Verengerung und fast Verschließung der Vorhautöffnung, verbunden mit einer ungeheuren Ausdehnung der Harnblase und der Harnleiter. Harnblase und Harnleiter frosten von Harn. Bei einem ähnlichen von Haller angeführten Falle betrug die Menge des in jenen Theilen enthaltenen Harns etwa zehnmal so viel als gewöhnlich. In einem sehr verbildeten Fötus fand Sandifort die Blase von Harn frohend, über das Becken weit vorragend, und mit Seitenhöhlen, den Anfang des Urachus zu einem weiten mit der Blase zusammenhängenden Sacke ausgebehnt, die Harnleiter und die Nische des Nierenbeckens erweitert. Der von Windsor beobachtete und von Mecel benutzte Fall, wo der reife Fötus perforirt werden mußte, weil er wegen einer sieben Kannen füllenden Anhäufung von Wasser im Unterleibe nicht geboren werden konnte, kann nicht hieher gehören. Mecel sagt: „Höchst wahrscheinlich war hier die ungeheure Wassermenge das Hinderniß, welches sich dem Austritte des Harns widersetzte, und alle Veränderungen entstanden von der Zurückhaltung des Harns.“ Indes läßt sich hier kaum unterscheiden, was das Erste war. In einem dritten von Murbach erzählten und von Mecel aufgeführten Falle fehlte die Blase bei normalen Nieren; sie war, nach Mecel, durch mehrere sehr große, mit einer dünnen gelblichen Flüssigkeit angefüllte Sacke dargestellt. Wichtig ist ein schon früher von Mecel beschriebenes Prä-

parat, wo die stark ausgedehnte Blase mit Harn und wenigem Sindschek angefüllt, die Harnröhre aber in der Mitte ihrer Länge verschlossen war. Betschler beobachtete einen hierher gehörenden Fall, der ein Seitenstück zu Meckel's eignen Beobachtungen bietet. Bei einem ausgetragenen und natürlich gebornen menschlichen Fötus war die rechte Niere ganz gesund, über Nierenbecken und Harnleiter konnten nicht unterschieden werden. Beide hatten einen größern Umfang als der Blinddarm. Der Harnleiter war um so weiter, je näher er der Blase war. Er war wie auch in Meckel's Fall gewunden. Die linke Niere hatte einen solchen Umfang gewonnen, daß sie den ganzen Raum zwischen Zwerchfell und der inneren Fläche des Darmbeins einnahm; sie war missfarbig, uneben und mit Eosiniden besetzt. Ihr Parenchym war verhärtet und theilweise zerstört, mit leeren und gefüllten Cisternhöhlen. Nierenbecken und Harnleiter waren wie auf der andern Seite. Die Blase stieg fast zum Nabel und nahm mit ihrem größern Theile die Unterleibshöhle ein. Der von ihrem Grunde ausgehende Harnstrang war nicht weit vom Nabel wie abgeschnitten. Aus der geöffneten Harnblase floß eine ungeheure Quantität Urin mit Eiter vermischt. In die Harnröhre injicirte Flüssigkeit drang nicht bis in die Blase. Eine Sonde fand in der Gegend des Isthmus ein Hinderniß. Injectionen in die Harnblase drängen weder durch den Harnstrang noch durch die Harnröhre. Die Sonde drang ebenfalls nicht durch den Urethrus. Bei Untersuchung der Harnröhre durch das Messer fand sich ein organisches Hinderniß aus einer regellosen Lage von Fasern. Vor dem engen Blasenhalse war die Blase in ein herabsteigendes Receptaculum erweitert.

Meckel hat es wahrscheinlich gemacht, daß die Vermischung des Fötusharns mit dem Schafwasser für das Leben des Fötus von keinem nachtheiligen Einflusse seyn könne. Seine Gründe sind folgende:

1. Die wahrscheinlich sehr geringe Menge des Fötusharns in Verhältniß zu dem von den Eihäuten abgesonderten Fruchtwasser.
2. Die beständige Erneuerung und Aufsaugung des Fruchtwassers durch die Eihäute.
3. Die Beschaffenheit des Fötusharns. Passaigne fand im Harn eines Kuhfötus gar keinen Harnstoff. Nach Fourcroy steigt die Menge des Harnstoffs mit dem Alter der Kinder.
4. Der Schutz, welchen sowohl der Käsefirniß als die sehr frühe eintretende enge Verschließung der Klappen gewährt, welche sich vor zarten Schleimhäuten, besonders der Sinnorgane, befinden.
5. Der Aufenthalt vieler Thiere in ähnlichen Umgebungen. Der Schutz des Käsefirniß kann nun freilich wenig Bedeutung haben, wenn man gerade wie Meckel die Hautaufsaugung als Ernährungsweig des Embryo vertheidigt. Wenn der Harn einmal durch seinen Harnstoffgehalt schädlich werden kann, so muß die aufsaugende Thätigkeit der Haut sehr herabgestimmt seyn. Auch der fünfte Grund scheint mir weniger Gewicht zu haben, wenn man bedenkt, wie relativ bei verschiedenen Thieren der Begriff des Giftes ist. (Den Fröschen soll z. B. der Zucker Gift seyn). Der qualitativ und quantitativ abweichende Fötusharn und die beständige Veränderung des Schafwassers reichen zur Erklärung aus. Wie wenig der beigemischte Harn bei der beständigen Thätigkeit der Eihäute zur Erübung der normalen Mischung des Schafwassers vermöge, beweisen die an letzterm angestellten Versuche.

Leber- und Gallenabsonderung.

Die Leber hat in der Oekonomie des thierischen Lebens entschieden zwei Hauptbeziehungen, einmal zur Verdauung, dann aber zur Blutbildung; im Fötusleben scheint sie nur die

letztere zu haben. Man hat dies seit langer Zeit ausgesprochen, aber man hat, ohne sich auf Beobachtung stützen zu können, immer nur nach einem Namen für das dunkel Geahnete gesucht. Schüz nannte die Placenta das vorbereitende Organ der Leber, wie im Erwachsenen die Milz das vorbereitende Organ der Leber sey. Die Vergleichung gehört schon Quellmalg an. Sie ist in neuern Zeiten oft wiederholt worden und man hat die Milz wohl geradezu die Placenta des Pfortadersystems genannt. Slander spricht von Dephlogistication, Lobstein von Reinigung des Blutes in der Leber. Wieder Andere haben die Fötusleber ein Respirationorgan genannt. Diese Analogieen weichen der Sache aus und bezeichnen größtentheils das Bild mit dem Bilde. In genauen Beobachtungen hat es über diesen Gegenstand meist gefehlt. Versuche konnten nicht angestellt werden. Man hätte das Blut der Pfortader mit dem Blute der Lebervenen vergleichen müssen, was wohl Keinem beim Fötus gelingen möchte. Dennoch scheint es mir, daß die Leber, abgesehen von jedem theoretischen Gesichtspunkte, im Fötus fast nur Excretionsorgan ist. Die nachfolgenden Bemerkungen sind meist dieser Ansicht günstig; aber auch abgerissen und auf sich selbst beschränkt, sind sie bei einem so wenig bearbeiteten Gegenstande gewiß zu berücksichtigen.

1) Bei Embryonen, denen der Mund verschlossen war, hat man eine nicht geringere Menge gewöhnliches Meconium gefunden. Wied und Brugmans erzählen solche Fälle.

2) Regner de Graaf und Haller haben bei verschlossenem Pylorus dieselbe Menge von Meconium gesehen. In einem neuern von Mordach erzählten Falle war zwar der verbildete Darmkanal von dem verschlossnen Pylorus an nur mit einer hellgrauen Substanz von der Consistenz geronnener Lymphe angefüllt. Allein hier war die Leber sehr klein und hatte nur ein Viertel ihrer normalen Größe. Eben

so war die Gallenblase sehr klein und hing nach genauester Untersuchung durch keinen Gang weder mit der Leber noch mit dem Darmkanal zusammen.

3) Die Gallenblase ist in allen Perioden des Fötuslebens sehr klein gegen die verhältnißmäßig sehr große Leber. Schon Lobstein hat dies bemerkt, und ich habe es bei meinen Untersuchungen bestätigt gefunden. Die Gallenblase steht beim Erwachsenen in directer Beziehung zur peristaltischen Verdauung.

4) Nach den neuesten Untersuchungen von Cassaigne sind Fötusgalle und Meconium sich vollkommen gleich. Beide enthalten eine grüne Substanz, Schleim, saures Natron, kohlensäuerliches Natron und phosphorsauren Kalk.

5) Nach Cassaigne unterscheidet sich Fötusgalle von der Galle des Erwachsenen dadurch, daß sie kein Picromel enthält. Dulong und Cabillardiere fanden im Fruchtwasser der Kuh nur eine picromelähnliche Substanz.

6) Bei Embryonen von verschiedenen Thieren fand ich die in der Gallenblase enthaltene Galle eben so wie das Meconium nichts weniger als bitter, vielmehr ekelhaft süßlich. Die Farbe der Galle und die der im Dünndarm enthaltenen Substanz war grünlich. Nur das Rectum war mit einer dunkeln schwarzgrünen Masse angefüllt. In einem fast ausgetragenen Schafffötus enthielt der Dünndarm eine gelbliche, das aufsteigende und quere Colon mehr grüne, das absteigende Colon und vorzüglich das Rectum eine schwarzgrüne, consistente, resinöse Masse, letztere fast geschmacklos, kaum bitter. Der Inhalt des Rectums, ausgetrocknet über Feuer gebracht, brannte wie Harz oder Pech mit lebhafter Flamme und wenigem kohligen Rückstand. Das Meconium geht nicht in Fäulnis über und nimmt keinen faulen Geruch an.

7) In den Embryonen der tierlegenden Thiere giebt die

Nabelvene keine vena communicans hepatis ab; sie mündet ganz in die untere Hohlvene.

8) Beim Hühnchen ist am Ende der Bebrütung die Galle schon bläulich, scharf und bitter.

9) Bei den Vögeln und Reptilien ist die Menge des Mæconiums nicht so beträchtlich als bei den Embryonen der Säugthiere und des Menschen.

10) Die Milzvene und die Nabelvene stehen in einem antagonistschen Verhältniß der Entwicklung. Bei der Kleinheit der Milz im Fötus erhält die Pfortader ihr meistes Blut von der Nabelvene außer von der Darmvene. Die Milz ist verhältnißmäßig um so kleiner, je jünger der Embryo ist. Bei einem funfzehnwöchentlichen Menschenfötus verhält sich nach Meckel die Milz zum Körper wie 1 : 529, bei dem reifen Fötus wie 1 : 320.

11) Nach Olander war die Leber bei Embryonen mit krankem und verletztem Nabelstrang immer ungewöhnlich groß.

12) Nach Meckel's Untersuchungen sind der Gallen- und Bauchspeicheldrüfengang anfänglich immer von einander getrennt und verschmelzen erst sehr allmählig.

13) Die Leber ist das erste Secretionsorgan, das bei dem Embryo der Vögel und Säugthiere erblickt wird. Sie ist verhältnißmäßig ursprünglich am größten. So viel sich aus Meckel's Messungen ergibt, steigt ihr Gewicht von Woche zu Woche fast in der geometrischen Progression von 8 : 13. In der neunten Woche verhält sich ihr Gewicht zum Gewicht des Körpers wie 1 : 9, in dem reifen Fötus wie 1 : 27. In der Thierreihe steht die Größe der Leber im umgekehrten Verhältniß des Athmungsbedürfnisses.

13) Die vermehrte aussondernde Thätigkeit der Leber des Fötus erinnert an die vermehrten Absonderungen der sogenannten Gallengefäße der Insekten im Puppenzustande. Letztere scheinen gar keine Beziehung zur Verdauung zu haben.

Nach Mengger zeigt der Darmkanal da, wo sie einmünden, keine Spur von gerinnbarem Stoff. Bei den Wanzen und Spinnen münden sich die Gallengänge nahe am After in den Darmkanal. Die Gallengänge der Insekten scheinen Leber und Nieren zugleich zu seyn. Brugnatelli fand harnsaurcs Ammonium in den Excrementen des Maulbeerschmetterlings. Ähnliche Resultate hat Wurzer aus Versuchen über das Contentum der Gallengefäße gewonnen. *) Auch bei den Mollusken tritt die ungeheure Leber in ihrer aussondernden Thätigkeit hervor. Bei mehreren Doridarten münden die Gallengänge zum Theil nahe am After in den Darmkanal.

14) Bei Acephalen verhalten sich Leber und Niere nicht selten zu einem Organ. Hierher gehört der von Rose und Henry beobachtete Mangel des Harnstoffs im Urin in der Leberentzündung und die Beobachtung, daß durch Excirpation der Nieren sich die Secretion der Galle mehret.

Welche Ursachen bestimmen die Sexualität des Fötus?

Eine Hypothese, aufgestellt von
Herrn Dr. Friedrich Wurb
in Nees.

In meiner Abhandlung über die relativen Maaßverhältnisse des menschlichen Körpers (in, s. diese Zeitschrift f. 1823, Heft 2, S. 330), sprach ich meine Ansichten über den Werth der Beobachtung der materiellen oder plastischen Seite in den somatischen und psychischen Krankheiten bereits aus. Ich halte dafür, daß die Beachtung der relativen Maaßverhältnisse auch der Physiologie nicht fremd

*) Irrig ist in einem Abtecher über die Gallenblase der Insekten in meiner lateinischen Schrift, S. 126, S. 17 als Urheber jener Beobachtungen Jacobson genannt.