© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beiträge

zur

Geschichte der Zeugung und Entwickelung.

Von

Dr. Rudolph Wagner,
Professor in Erlangen.

Erster Beitrag.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorwort.

Nachstehende Beobachtungen können theils als weitere Ausführung, theils als Berichtigung einzelner Abschnitte meines Prodromus historiae generationis betrachtet werden. Ich selbst kann sie Vorarbeiten zu meiner Geschichte der Zeugung nennen. Das Material wächst unter den täglichen Beobachtungen und fast jede Untersuchung ruft eine neue Frage hervor, welche wiederum neue Beobachtungsreihen bedingt. So geht es mit allen Arbeiten dieser Art; man kömmt nie zum Schlusse und blickt immer nur in neue Tiefen der Schöpfung.

Gerne hätte ich mich noch über einige Puncte verbreitet, die von grosser Wichtigkeit sind, so namentlich über die höchst zusammengesetzte Entwickelungsgeschichte der einzelnen Dotter-Elemente. Hiezu gehören aber sehr ausführliche Untersuchungen.

Ich bin überzeugt, dass die recht genaue Analyse des unbefruchteten Ei's und der männlichen Zeugungsflüssigkeiten uns erst Aufklärung geben kann über die ersten Stadien der Entwickelung und dass man hier ohne jene Vorarbeit nicht weiter kommen wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Indem ich dieses niederschreibe, erhalte ich Müller's Archiv. 1837. Heft 1, worin Krause seine Untersuchungen über das primitive Säugethier-Ei, deren ich in den folgenden Blättern aus brieflicher Mittheilung gedachte, niedergelegt hat. Möchten die Bemerkungen eines so genauen Forschers von Anderen geprüft und mit meinen Angaben verglichen werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

I.

Ueber den feineren Bau des Säugethier-Ei's.

1. *Historisches.*

Es war dem Herrn Professor von Baer aufbehalten, das primitive Ei der Säugethiere als ein sehr kleines, aber dem blossen Auge noch sichtbares Körperchen, im Graaf'schen Bläschen eingeschlossen, aufzufinden. Abbildungen und Beschreibungen, vorzüglich nach Eiern vom Hunde, finden sich in seiner Epistola de ovi mammalium et hominis genesi. Lips. 1827. — Früher zwar hatten schon Prevost und Dumas in ihren vortrefflichen Arbeiten über Entwickelungsgeschichte deutliche Andeutungen gegeben, dass sich in den Graaf'schen Bläschen wahrscheinlich wirkliche Eier finden, worauf sie durch directe Beobachtungen aufmerksam gemacht wurden; aber sie konnten, wie sich deutlich beim Lesen ihrer Untersuchungen ergiebt, zu keiner entschiedenen Ueberzeugung darüber kommen; sie sagen unter den Schlusssätzen ihres dritten Memoirs über die Zeugung der Säugethiere, Annales des sciences naturelles. Tome III. 1824. p. 135: „Les ovules qu'on rencontre dans les cornes sont remarquables par leur petitesse. Ils sont en effet un ou deux millimètres de diamètre au plus, tandis que les vésicules de cet organe en possèdent un de sept ou huit millimètres, au moins. Ce sont

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

donc deux choses qu'il ne faut pas confondre, et très-probablement les vésicules ou les oeufs de l'ovaire, contiennent dans leur intérieur, les petits ovules des cornes, qui s'y trouvent environés d'un liquide destiné peut-être à faciliter leur arrivée dans l'utérus. Il nous est survenu deux fois, en ouvrant des vésicules très avancées, de rencontrer dans leur intérieur un petit corps sphérique d'un millimètre de diamètre. Mais il différait des ovules que nous observions dans les cornes par sa transparence, qui était beaucoup moindre. Il seroit donc nécessaire de rechercher avec soin quel est le rapport qui existe entre les vésicules de l'ovaire et les ovules des cornes. Cela paraitra fort important surtout si l'on réfléchit à l'influence singulière que cette circonstance inaperçue a toujours exercée dans les travaux relatifs à la génération des mammifères . . . Pour éviter dorénavant cette confusion d'idées qui a tant influé sur les recherches anatomiques, nous désirerions qu'on donnât le nom de vésicules aux corps particuliers renfermés dans l'ovaire, jusqu'à ce qu'on ait mieux étudié leur nature." So sagt auch noch Burdach im ersten Bande seiner Physiologie (1826) S 74: „Im Eierstocke der Säugethiere entsteht kein Ei, sondern blos Fruchtstoff . . . . Er ist eine blosse Flüssigkeit, welche ohne eigene Hülle in den Zellen des Eierstocks enthalten ist u. s. w."

Im Jahre 1827 hat Baer seine unzweifelhafte Entdeckung, — denn wenn auch de Graaf und Prevost und Dumas die primitiven Eier wirklich gesehen haben, so haben sie dieselben, wie gesagt, als solche nicht mit völliger Sicherheit erkannt und gar nicht genauer beschrieben — in der oben angeführten Schrift und dem dazu gehörigen Commentar in Heusinger's Zeitschrift. Band II. (1828) S. 125 ausführlicher mitgetheilt. Baer fand das Ei'chen in allen von ihm untersuchten Säugethieren, zuweilen deutlich als opakes Körperchen durch die Wand des Graaf'schen Bläschens durchschimmernd. Es besteht, sagt derselbe, aus einer inneren, dunklen, gross-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

körnigen, kugelförmigen Masse, welche solide erscheint, bei der genauesten Untersuchung jedoch eine kleine Höhlung (besonders zur Paarungszeit in reifen Eiern) erkennen lässt; es ist eine dickwandige Hohlkugel, welche durch einen lichten Zwischenraum getrennt und weiter von einer dünnwandigen Hohlkugel umgeben wird. Das Ei'chen geht mit seiner Hülle nicht nur in die Trompete hinüber, sondern entwickelt sich auch mit ihr; es liegt in eine Masse von Körnchen eingesenkt, welche dasselbe scheibenförmig umgeben, aber bei verschiedenen Thieren sich verschieden geformt zeigen; häufig bildet der Mittelpunct der Scheibe, welche Baer Keimscheibe oder Scheibe der Keimschicht (discus proligerus) nennt, in der Mitte eine Wölbung oder hügelförmige Erhabenheit; diese wird Hügel der Keimschicht (cumulus strati proligeri) genannt; die Keimscheibe bleibt als eine am Rande unregelmässig zerrissene, buchtige Scheibe am Ei'chen sitzen, wenn man dieses aus dem Graafschen Bläschen herausnimmt; diese Masse geht auch, wenigstens beim Hunde, mit in den Eileiter, löst sich aber hier bald auf. Da nun Baer in den wahren Eiern aller übrigen Thiere ein Keimbläschen fand, wie diess Purkinje im Vogel-Ei entdeckte, in dem Säugethier-Ei aber nicht; da er ferner das Keimbläschen in den übrigen Thier-Eiern stets von einer scheibenförmigen, körnigen Masse umgeben fand, so nahm er, in Vergleichung mit der analogen Bildung in der ganzen Thierreihe, den Inhalt der Graafschen Bläschen als Dotter, das Ei'chen darinnen als Keimbläschen, umgeben von seiner scheibenförmigen Keimschicht. Dabei blieb jedoch Baer eine gewisse Unähnlichkeit zwischen dem hellen, einfachen Keimbläschen im Vogel-Ei und der dunklen Eikugel der Säugethiere nicht verborgen.

Die höchst interessante Arbeit Baer's fand in den ersten Jahren nach der öffentlichen Bekanntmachung Niemand, der sich genauer mit der Prüfung derselben befasst hätte. Man sprach selbst zweifelnd hie und da in Hand- und Lehrbüchern davon.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weber bemerkt in seiner Ausgabe von Hildebrandt's Anatomie, Bd. IV. S. 463, dass die über alle Erwartungen kleinen Angaben des Durchmessers des Thiereies in der Zeit, wo es im Graafschen Bläschen enthalten ist, von $\frac{1}{20}$ oder $\frac{1}{30}$ oder sogar von $\frac{1}{50}$ Linie (Epistola p. 13) unstreitig durch einen Schreibfehler entstanden seyen, da Kügelchen von diesem Durchmesser mit unbewaffnetem Auge gar nicht sichtbar seyen.

Seiler erklärt sich (die Gebärmutter und das Ei des Menschen S. 36) in allen Puncten übereinstimmend. Er fand dieses Bläschen bei mehreren Thieren und beim Menschen, und sah deutlich die äussere Haut und den dunklen Kern — nach Baer Schalenhaut und Dotterkugel. Seiler betrachtet als ausgemacht, dass dieses Bläschen, und nicht blosse Flüssigkeit, aus dem Graafschen Bläschen in den Uterus gelange.

In Frankreich nahm man von Baer's Entdeckung weniger Notiz; Velpeau spricht von dieser primitiven Eibildung in seiner Ovologie gar nicht. Magendie hält noch in der dritten Auflage seiner Physiologie (Uebersetzung von Heusinger Bd. 2. S. 451) es nicht für hinreichend ermittelt, ob jedes Graafsche Bläschen ein Ei oder nur der Bildungs-Ort (wie Herr von Baer glaube) des eigentlichen Ei's sey.

Im Jahre 1834 erschien der vortreffliche Artikel Ei im 10ten Bande des Berliner encyklopädischen Wörterbuchs der medizinischen Wissenschaften, von Purkinje. Zerquetscht man, sagt dieser Beobachter, den Graafschen Folliculus zwischen zwei Glasplatten, so sieht man bald das Bläschen mit dem Contentum des ganzen Follikels heraustreten, gewöhnlich mit einem dritten hier noch zu erwähnenden Theile umgeben, welcher in Form und Struktur der Keimanlage des Vogels ähnlich ist. In den meisten Fällen bemerkt man nämlich im

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Contentum das Bläschen, hierauf einen weissen, vollkommen durchsichtigen Kreis und nach aussen endlich einen mehr oder minder an seiner Peripherie unbestimmten oder zerrissenen Kreis von weisser, ziemlich dichter Körnermasse (auch von Purkinje nach S. 122 „Keimanlage" genannt). „Das Bläschen selbst ist vollkommen durchsichtig und besteht aus einer äussern Membran und einem Inhalte, dessen Körner fast immer deutlich sind. Durch Pressen zwischen zwei Glasplatten gelang es auch, diese beiden Theile von einander zu trennen, nie aber ein etwa noch in ihm eingeschlossenes drittes Bläschen wahrzunehmen." Man sieht, dass hier Purkinje deutlich schon auf der Spur war, das Ei'chen als solches richtig zu deuten und nach einem etwa darinnen befindlichen Keimbläschen zu forschen. Die Irrigkeit der Analogie zwischen dem folliculus Graafianus und dem Ei der Vögel wies Purkinje deutlich nach (S. 125). Zwar hatte schon Baer (Commentar in Heusinger's Zeitschrift S. 191) das wahre Ei'chen im Graafschen Bläschen als Dotterkugel, umgeben von einer Schalenhaut, betrachtet und Purkinje stellt auch als wahrscheinlich auf, dass es die Dotterkugel sey, umgeben von der Keimanlage und der Dotterhaut. Beide wurden jedoch verwirrt, weil sie das Keimbläschen vermissten, (denn das Ei'chen zugleich als Keimbläschen zu betrachten, hatte doch seine Schwierigkeiten) und nicht wussten, was sie mit der körnigen Scheibe, die das Ei'chen im Graafschen Follikel umgiebt, und welche lebhaft an die circuläre Keimschicht um das Keimbläschen im Vogel-Ei erinnern musste, machen sollten.

Die Entdeckung eines wahren Keimbläschens auch im Ei der Säugethiere, musste auf einmal die Schwierigkeit der Deutung lösen. Unstreitig hat Coste in seinen Recherches sur la génération des mammifères, Paris 1834. 4to. zuerst das Keimbläschen deutlich erkannt; die Abbildung auf der beigegebenen Tafel (Fig. 2.), obwohl ziemlich unvollkommen, stellt das durch die äussere Haut des Ovu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lums durchschimmernde Keimbläschen entschieden dar. Auch die Stellen im Text p. 25. 29. u. d. f. scheinen mir sicher zu beweisen, dass Coste das Purkinje'sche Bläschen entdeckt, wenn auch nicht hinreichend genau erkannt und beschrieben hat.

Gewissermassen unabhängig von Coste's Entdeckung beschrieben Bernhardt und Valentin (vergl. Bernhardt symbolae ad ovi mammalium historiam ante praegnationem. Wratislaviae 1834) den ganzen Bau des Säugethier-Ei's und das Keimbläschen genauer. Von Coste war das oben angeführte Werk noch nicht erschienen, und nur die auch in Froriep's Notizen Nro. 830. Bd. XXXVIII. abgedruckte vorläufige Anzeige, die viel Widersprechendes und Unrichtiges in anderen Puncten enthält, bekannt. In dieser Schrift ist der Bau des Ei'chens nach seinen einzelnen Elementen in einer Menge von Thieren, so wie beim Menschen beschrieben und zahlreiche mikrometrische Messungen (bei denen sich nur der Druckfehler p. 28 findet, dass Linien, statt Zoll stehen) erleichtern die Vergleichung. Die Abbildungen sind indess nicht so wohl gelungen und die Darstellung des eingeschlossenen Keimbläschens unter ovaler Form, während es zirkelrund ist, konnte zu Irrungen Veranlassung geben. Das Wesentlichste aus dieser Dissertation hat Valentin später in sein Handbuch der Entwickelungsgeschichte (Berlin 1835) S. 14—28 wieder aufgenommen.

Valentin beschreibt alle Theile des Follikels und Ei'chens sehr genau. Baer's Keimscheibe nennt er die Scheibe, deren Dicke verschieden ist, die aber immer aus einer Körnermasse besteht und in deren Mitte das Ei'chen, mehr oder minder tief eingesenkt, dicht unter der Oberfläche der eigenthümlichen Haut des Follikels, ohne jedoch mit ihr organisch verwachsen zu seyn, liegt; ausserhalb des Follikels hängt die Scheibe mit mehr oder weniger zerrissenen Rändern am Ei; diess scheint in Folge der Verletzung durch die Behand-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lung zu geschehen. Die Vertiefung, welche die Scheibe für das Ei bildet, ist grösser, als dieses selbst und daher entsteht zwischen ihm und der flächenartigen Ausbreitung der Scheibe ein circulärer Raum, welcher wahrscheinlich von einer durchsichtigen Flüssigkeit ausgefüllt ist. In der Kupfererklärung bei Bernhardt wird dieser helle Raum, das Ei'chen in Form eines Rings umgebend, spatium pellucidum oder zona pellucida genannt. An dem Ei'chen selbst unterscheidet Valentin vier Theile:

1) Die Membran des Ei'chens, sie ist einfach, durchsichtig, gelblich, strukturlos, d. h. weder körnig noch faserig. Durch Pressen des Ei'chens zwischen zwei Glasplatten wird diese Haut als ein mehr oder minder breiter, das Ei umgebender Ring sichtbar. Wird der Druck weiter fortgesetzt, so platzt die Membran und das Contentum fliesst sogleich heraus; hat sich diess ereignet, so ist die durchsichtige Membran nur an dem Schattenkreise, den sie wirft, oder bei gedämpftem Lichte zu erkennen.

2) Eine unter der äussern Membran liegende Körnerlage. Diese Lage bestimmt runder, sehr kleiner Körner füllt das Ei vollkommen aus, jedoch stets mit Ausnahme der Region des Keimbläschens, in dessen Peripherie sie sparsamer sind oder ganz fehlen; nie finden sie sich da, wo das Keimbläschen an der Innenfläche der Membran des Ei's anliegt. Die Körnchen selbst sind bald so klein, wie Brown'sche Molekülen, bald zehnmal und mehr grösser. Ob diese Körnerlage eine eigenthümliche Membran bildet oder nicht, getraut sich Valentin nicht zu entscheiden; nie gelang es ihm, einzelne Stücke einer solchen Körnerhaut darzustellen, er schliesst nur darauf wegen ihrer bestimmten Lage an der Peripherie, während sie nie in dem inneren flüssigen Inhalt gefunden werden, und ihrer mehr oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

minder definiten Grenze in der Gegend der Anheftungsstelle des Keimbläschens.

3) In dem Centrum des Ei'chens, also grösstentheils in der eben betrachteten Körnerlage eingeschlossen, liegt ein vollkommen durchsichtiger, wasserheller, halbflüssiger und zäher Stoff, welcher nach Zerreissung der Membran des Ei'chens zum Theil langsamer als die Körnerschicht herausfliesst.

4) Das Keimbläschen liegt immer dicht unter der Oberfläche der Membran des Ei'chens und wird meist von der Körnerlage zum Theil umfasst. Es ist ein vollkommen durchsichtiges Bläschen von kugelrunder oder schwach länglich-runder Form, und besteht aus einer vollkommen durchsichtigen, homogenen Membran und einem eben so durchsichtigen, durchaus körner- und farblosen Inhalt, von etwas zäher Consistenz.

Valentin zieht zuletzt den Schluss, dass das Ei'chen des Säugethiers dem ausgebildeten Ei des Vogels ganz und gar unähnlich ist, dagegen vollkommen dem unausgebildeten Ei des Vogels gleicht — es ist gleichsam ein unausgebildetes oder in dem frühesten Stadium der Entwickelung befindliches Vogelei.

Diese Untersuchungen fand ich vor, als ich selbst, bei der Ausarbeitung meiner vergleichenden Anatomie, genöthigt war, mich mit dem Gegenstande genauer zu beschäftigen.

Ich fand es nicht so schwierig, alle einzelnen Theile des Ei's genauer zu studieren und mir eine Reihe von Anschauungen zu erwerben, welche die vorliegenden Angaben bestätigen, berichtigen und vervollständigen konnten. Der Bau des Graafschen Follikels, die Lagerung und allgemeine Beschaffenheit des Ei'chens fand ich schon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Baer trefflich angegeben; das Ei selbst hat Valentin auf seine bekannte gründliche Weise beschrieben. Ein Hauptmoment, — ein neues im Keimbläschen eingeschlossenes Gebilde — wurde jedoch von allen meinen Vorgängern übersehen, und in einigen weniger wichtigen Puncten musste ich ebenfalls abweichen.

Es gelang mir häufiger, als Valentin angiebt, die äussere Membran des Ei'chens zu sprengen, den Inhalt zu entleeren und doch das Keimbläschen ganz zu erhalten. Bei Nagern und Fleischfressern gelingt diess allerdings leichter, aber auch beim Schafe vermochte ich es oft. Immer fand ich einen kleinen opaken, nicht verschiebbaren Fleck an einer Stelle des Keimbläschens, der sich mir bald auch in allen übrigen Thierklassen als ein kleines umschriebenes, massiges Häufchen von feinkörniger Substanz, an der inwendigen Wand des Bläschens sitzend, zeigte; ich nannte diese Stelle den Keimfleck (macula germinativa). Zuerst habe ich diese Entdeckung in meinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie S. 351 (im Jahre 1835) mitgetheilt, wo ich den Keimfleck schon deutlich bei Säugethieren gesehen hatte; zuerst war mir diess Gebilde bei den Spinnen, namentlich Phalangium opilio (ebendas. S. 320) aufgefallen. Schon Ende 1834 hatte ich diese Entdeckung gemacht und einen dieselbe anzeigenden Aufsatz an Prof. J. Müller in Berlin für sein Archiv mit einigen, mir später nicht mehr genügenden Abbildungen, eingesendet; der Druck erfolgte jedoch erst im Spätsommer 1835 mit einem kurzen Nachtrag, der die weiter geführte Untersuchung andeutete. S. Müller's Archiv f. 1835. S. 373 mit Tafel VIII.

Ich hatte bereits durch zahlreiche Untersuchungen an Wirbellosen und Wirbelthieren mich überzeugt, dass der Keimfleck ein constantes Gebilde in der ganzen Thierreihe ist und sich in allen wahren Eiern findet, welche ein Keimbläschen besitzen; dass er bald einfach, bald mehrfach u. s. w. ist. Die innere Gewissheit, dass diess Ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bilde auch in den von mir nicht untersuchten Thierklassen vorkommen müsse, dass die Analogie eine wahre Eibildung, mithin ein Keimbläschen und einen Keimfleck, auch in den niedersten Thierklassen voraussetze, und der Wunsch, eine Bestätigung der in mir immer mehr reifenden Ueberzeugung, dass ein gemeinsamer Plan der gesammten thierischen Organisation in der Weise zu Grunde liege, dass alle Hauptsysteme durch gewisse wesentliche Organe in allen thierischen Wesen repräsentirt sind, trieb mich an das Meer, um in den mir im Binnenlande nicht zugänglichen Thierklassen weitere Forschungen anzustellen. Das Resultat war die Auffindung von wahren Eiern, mit Dotter, Velamenten, Keimbläschen und Keimfleck auch in der Klasse der Polypen (Coryna, Lucernaria), der Medusen (Cyanea, Chrysaora), der Echinodermen (Asterias), wo man früher wahre Eier läugnete und Keime, als Mittelglieder zwischen Keimbläschen und Sprossen, annahm. Eine kurze Nachricht von dieser Entdeckung habe ich in einem Vortrage in der medizinisch-physikalischen Gesellschaft zu Erlangen am 5. October 1835 gegeben, wo ich mit anderen Untersuchungen die Resultate meiner im Herbste 1835 nach Cuxhaven und Helgoland gemachten Reise mittheilte. In Froriep's Notizen Nro. 994 (October 1835) Bd. XLVI. habe ich einen Auszug dieser Vorlesungen als „Vorläufige Mittheilungen aus einer Reihe von Untersuchungen über die Zeugung" gegeben. Als Typen habe ich hier das Ei von Coryna squamata, vom Flusskrebs und von der Hauskatze abgebildet.

Mein später erschienener Prodromus historiae generationis. Lips. 1836. stellt auf 2 Foliotafeln die primitiven Eier aus allen Thierklassen dar, mit einer kurzen Beschreibung der wesentlichen Elemente des Ei's und einer Uebersicht der Bildung durch die einzelnen Klassen und Ordnungen, wobei ich mich jedoch nur auf das wesentlichste beschränkte. Eben so ist hier eine Auswahl meiner micrometrischen Messungen beigefügt. Die Tafeln zu dieser Schrift waren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bereits im Frühjahre 1836 gestochen und in der Sitzung der mathematisch-physicalischen Klasse der Akademie vom 11. Juni desselben Jahres vorgelegt worden. S. die Sitzungsprotocolle in den Gelehrten Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der Königl. Bayer. Akademie. 1836. Nro. 28. S. 1055. In dem Prodromus sind Abbildungen vom Ei des Schafes und Kaninchens gegeben.

Es war mir erfreulich, eine Bestätigung der Entdeckung von mehreren Seiten zu vernehmen. Dr. Valentin, damals in Breslau, nunmehr in Bern, äusserte sich in Müller's Archiv f. 1836. S. 162: „Der bisher unbekannte Moment ist der von Prof. Wagner aufgefundene und genau beschriebene, sogenannte Keimfleck, welcher in seiner allgemeinsten Bedeutung aufgefasst, in der gesammten Thierwelt durchaus constant sich vorfindet. Um mich eines vielleicht weit hergeholten Gleichnisses zu bedienen, scheint, wie ein Subject das Object, so das unbefruchtete Ei das Keimbläschen und dieses den Keimfleck überall setzen zu müssen.“ Der Verf. zeigte in diesem Aufsatz an, dass er den Keimfleck bei den Räderthieren und auch beim Menschen aufgefunden habe. Der freundlichen Mittheilung des Hrn. Prof. Valentin verdanke ich auch die Zeichnung des menschlichen Ei's mit Keimbläschen und Keimfleck, welche ich in meinem Prodromus nachstechen liess. Leider habe ich bis jetzt noch keine hinreichend frische Leiche untersuchen können, die mir es möglich gemacht hätte, auch beim Menschen Keimbläschen und Keimfleck wahrzunehmen; immer war der Inhalt des Ei'chens schon von der Fäulniss ergriffen.

Professor Krause in Hannover schrieb mir im Mai 1836, dass er den Keimfleck auch bei den Affen, Simia cynomolgus, gefunden habe.

Professor Heusinger in Marburg theilte in seinen vortrefflichen Zusätzen zur dritten Auflage von Magendie's Physiologie Bd. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

interessante eigene Beobachtungen und Abbildungen über den feineren Bau des Ei's mit, und bemerkte in der Kupfererklärung S. XVI: „dass er nun auch selbst Gelegenheit und Zeit gefunden, den Keimfleck im Ei der Ziege, des Hundes und der Maus zu sehen, und nicht an seinem allgemeinen Vorhandenseyn zweifle."

Dr. von Siebold in Danzig bestätigte das Vorkommen des Keimflecks bei den Seesternen.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die interessanten Untersuchungen von Pockels über die Brunstzeit der Rehe (Müller's Archiv. 1836. S. 193), wo besonders die Bildung und Zusammensetzung des Graafschen Follikels, so wie dessen Verhältniss zum Ovulum genau beschrieben und durch Abbildungen erläutert sind.

2. *Neue Untersuchungen.*

Es pflegt bei allen Untersuchungen der Fall zu seyn, dass man bei der ersten Orientirung in neuen Gegenständen manches übersieht, und dass eine immer schärfere und detaillirtere Erkenntniss den ersten Beobachtungen folgt. Hiezu trägt ausser der anhaltenden eigenen Beschäftigung, der sorgsamen sinnlichen Vergleichung und dem dadurch angeregten Gedankenprocess, am meisten bei, was fremde Beobachter bestätigen, entgegnen und überhaupt bemerken. Frühere Arbeiten befriedigen dann nicht mehr.

So geht es mir mit einzelnen Figuren meines Prodromus. Gerade die Abbildungen des Säugethier-Ei's, obwohl in ihren Hauptmomenten ganz richtig, sind mir am wenigsten gelungen. Auch leiden alle Abbildungen in der Treue, welche von der Hand des Forschers in diejenige des Kupferstechers übergehen, wenn dieser den Gegenstand nicht selbst aus Autopsie kennt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich habe nun den Gegenstand von Neuem vorgenommen, und gebe zur Versinnlichung der folgenden Bemerkungen die Figuren auf Tab. I.

Fig. 1. sieht man ein stark vergrössertes Ei'chen vom Kaninchen, unstreitig eines der reifsten, aus einem alten Thiere. Das ganze Ei mass $\frac{1}{10}$ Linie und ist von einer am Rande unregelmässig gerissenen Masse von Körnchen aus dem Graafschen Bläschen rings umgeben, aber an der dem Beobachter zugekehrten Fläche frei (b b); in a a sind einzelne solche Körnchen, die nicht mit der Masse zusammenhängen, dargestellt; die Körnchen des Graafschen Follikels massen im Durchschnitt $\frac{1}{200}$ Linie; unter ihnen fand ich ziemlich zahlreich grössere, blasse Fetttropfen von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{30}$ Linie (c c c); sie sind immer von Körnchen umgeben. Dann folgt ein heller Kreis, zwischen der Körnermasse und dem Inhalt des Ei'chens; dieser helle Kreis ist die dicke Hülle (Chorion) (d), welche $\frac{1}{200}$ Linie im Durchmesser hat. Der Inhalt e zeigt zwei Elemente; eine Menge sehr kleiner, dunkler Kügelchen oder Moleküln von $\frac{1}{1500}$ bis $\frac{1}{2000}$ Linie Grösse, und dazwischen grössere, helle, runde Tröpfchen, wahrscheinlich Fetttröpfchen von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{400}$, selten $\frac{1}{200}$ Linie Grösse. Das Keimbläschen sieht man in f, es mass $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{70}$ Linie und der deutliche Keimfleck $\frac{1}{200}$ Linie. Das ganze Ei ist durch Druck zwischen zwei Glasblättchen etwas grösser und flacher geworden, um alle einzelnen Elemente wahrzunehmen.

Was zunächst den Inhalt des Graafschen Follikels betrifft, so ist es schwer zu sagen, ob ausser den Körnchen oder Kügelchen und den Fetttröpfchen noch eine geringe Menge Flüssigkeit vorhanden ist. Es scheint allerdings, als wenn die Körnchen, da wo sie dichtere Haufen bilden, und namentlich um das Ei'chen herum durch eine kleine Menge zähen, vielleicht eiweissartigen Bindemittels zusammengehalten würden. Die Fetttröpfchen (c c) erscheinen auf den ersten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Anblick als helle Kreise, wie Inseln, zwischen der Körnermasse und sind hie und da zahlreicher und enger beisammen, als auf der Figur. Das Fett, welches diese runden Tröpfchen zusammensetzt, ist sehr flüssig, wasserhell und bricht das Licht nicht so stark, als andres Fett, daher auch die Ränder des Tropfens nicht so dunkel erscheinen. Dieses Fett ist es, welches Löschpapier oder jedes feine Papier beim Bestreichen mit dem Inhalt des Graafschen Follikels tränkt und durchsichtig erhält. In den Kaninchen-Eiern habe ich dieses Oel besonders reichlich gefunden; dasselbe giebt Valentin (Handb. d. Entw. S. 16) von diesem Thiere, so wie von der Katze und der Kuh an.

Die Körnchen des Follikels füllen diesen aus, aber nicht gleichmässig, sondern sind hie und da in grösserer Menge als inselförmige Masse angehäuft. Ob sie an der Peripherie unter der inneren Membran des Graafschen Bläschens eine continuirliche, hautartige Schicht bilden, kann ich so wenig als Valentin mit Sicherheit entscheiden, bezweifle es aber fast. Nach Pockel's Darstellung (a. a. O. S. 204) muss diese Schicht jedoch beim Reh eine wirklich vollkommen deutliche Membran bilden. In einer solchen inselartigen Masse nun ist das Ei eingebettet. Die Körner, welche dasselbe umgeben, unterscheiden sich durchaus nicht von den übrigen im Graafschen Follikel. Diese Körnchen haben im Ganzen eine rundliche Form und sind fein granulirt oder punctirt; aber weil sie mehr oder weniger kugelförmig sind, zeigen sie sich unter dem Mikroskop auf der einen Seite beschattet; doch ist ihre Masse ziemlich hell und durchscheinend, viel hyaliner, als man es durch die Zeichnung wiedergeben kann. Sehr durchsichtig und fein punctulirt sind sie in meinem Prodromus beim Ei des Schafs und des Menschen gezeichnet; Heusinger giebt ihnen (Magendie's Physiologie Tab. V.) mehr Masse, wie ich es jetzt auch sehe. Die Körnchen sind von weisslicher oder gelblicher, ins Graue ziehender Farbe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Masse dieser Körnchen, welche die Eier des Menschen und aller Säugethiere kreisförmig umgiebt, nannte Baer die Keimschicht; der zunächst um das Ei liegende Theil, sagt dieser Beobachter, ist dicker und er nennt ihn den Hügel der Keimschicht (cumulus strati proligeri), den flachen Theil wollte er, wenn er beständig sey, Scheibe der Keimschicht oder Keimscheibe (discus proligerus) nennen (s. Heusinger's Zeitschr. II. S. 140). — Dass diese Masse nicht die Keimschicht seyn kann, geht mit Evidenz hervor, seitdem man den Inhalt des Ovulums genauer kennt. Es fragt sich nun, ob dieser mehr oder weniger scheibenförmige Körnerhaufen ein Gebilde eigner Art und mehr oder weniger verletzt sey, wenn man ihn auf dem Schieber des Mikroskops, aus dem Graafschen Follikel zugleich mit dem Ei'chen herausgenommen betrachtet. So viel ist gewiss, dass die äussere Peripherie immer mehr oder weniger buchtig oder zerrissen ist. Desshalb aber sie mit Valentin für ein verletztes Gebilde zu halten, scheint mir nicht conclusiv genug, so lange wenigstens nicht, als man nicht mit Sicherheit ihren Zusammenhang mit einer hautähnlichen Körnerlage unter der inneren Membran des Follikels nachweisen kann. Niemals ist es mir gelungen, eine solche membranartige Körnerlage auch nur in isolirten, häutigen Stücken oder Fetzen darzustellen. Ich muss jedoch wieder bemerken, dass Pockels eine solche Membran beim Reh sehr deutlich gesehen und abgebildet hat.

Die Körnerscheibe ist allerdings bald grösser, bald kleiner, bald mehr, bald weniger rund und an den Rändern mehr oder weniger buchtig zerrissen; sie sieht gegen das Ei zu wirklich dicker aus, lässt aber doch, wie es scheint, sowohl dessen obere, gegen die innere Membran des Follikels liegende, wie die untere, dem körnigen Inhalt des Follikels zugekehrte Seite frei, das Ei ist also in dieselbe wie in einen Ring eingesenkt. Die Körnerscheibe hängt an der Peripherie des Ei's ziemlich fest und es gelingt selten, dieselbe durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sehr zartes allmähliges Reiben mit einem sehr feinen Glas- oder Glimmerblättchen (wobei man zur Verhütung heftigen Drucks, immer viel andere Flüssigkeit, Eiweiss u. dgl. beimengen muss) theilweise oder ganz zu entfernen; indess gelingt es doch in seltenen Fällen, wie ich in Fig. XXXII a meines Prodromus gerade vom Kaninchen abgebildet habe. Nach Pockels würde, was ich durchaus nicht finden kann, die Körnerschicht oder Körnerhaut sich über die vordere, dem Peritonealüberzug des Follikels zugewendete Fläche des Ei'chens wegschlagen. Das Ei selbst erscheint, wenn es unter dem Mikroskop liegt, von einem weissen Ring umgeben, der ohne Druck, oder bei sehr geringem Druck schmal ist und zwar bei verschiedenen Thieren verschieden; sehr schmal fand ich ihn im Ei des Schaf's, breiter bei den Nagern und Fleischfressern; immer erscheint aber dieser Ring viel breiter, sobald man ein Glasblättchen auf das Ei deckt, und unter dem Quetschen kann man bei allmähligem Drucke den Ring viel breiter machen, bis endlich das Ei platzt und seinen Inhalt entleert. In Fig. 2. ist dieser Moment dargestellt und zwar richtiger, als in Fig. XXXI b des Prodromus. Man sieht den dreieckigen Riss, dessen Spitze nicht zur Mitte des Ei's reicht, der aber bis zur äusseren Peripherie des weissen Rings (d) deutlich zu verfolgen ist; die innere Peripherie ist noch dunkel durch einen Theil des zurückgebliebenen Contentums des Ei'chens. Wird dieser Inhalt gänzlich entleert, so habe ich schon in mehreren Fällen den inneren Rand des Rings verschwinden sehen. Valentin nennt diesen Ring bei Bernhardt in der Kupfererklärung spatium pellucidum s. zona pellucida; im Text, so wie in seinem Handbuch S. 19 scheint er diesen Kreis als den Ausdruck der äusseren Membran des Ei'chens zu betrachten, denn die Beschreibung passt ganz darauf, und er sagt ausdrücklich „durch das Pressen des Ei'chens zwischen zwei Glasplatten wird diese Haut als ein mehr oder minder breiter, das Ei umgebender Ring sichtbar."

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich habe diesen Ring ebenfalls als die äusserste Eihaut betrachtet und nach der Analogie mit den übrigen Eiern Chorion genannt. Ist das Chorion dick, wie bei den beschuppten Amphibien, den Knorpelfischen, den Vögeln, so sieht es immer ringförmig aus, wie man durch Vergleichung des Prodromus Fig. XXIV., XXVII., XXX. finden kann; es ist diess eine bekannte mikroskopische Erscheinung, und man erkennt eben durch die doppellineare Begrenzung die beiden Flächen einer Membran; die innere Linie scheidet sie von der Höhlung. Ich finde in Uebereinstimmung diese Haut weder faserig, noch körnig, sondern völlig gleichmässig durchsichtig, nicht structurirt. Hat man die Körnerscheibe entfernt, so zeigt sich höchstens an der Aussenfläche eine schwache Andeutung von Abblätterung (Prodromus Fig. XXXII.), sonst geht die Substanz immer homogen bis zum inneren Rand. Ich habe längere Zeit geglaubt, ob nicht eine durchsichtige, eiweissartige Flüssigkeit sich zwischen dem äusseren und inneren Ringe, also gleichsam die Masse desselben oder das Chorion bildend, befinde; es scheint nämlich der Ring durch Aufsaugung von Wasser beträchtlich breiter zu werden. Herr Prof. Krause in Hannover schrieb mir unter dem 10. April 1836: „Bei fleissiger Untersuchung der ovula vom Menschen und von Säugethieren habe ich gefunden, dass die sogenannte zona pellucida eine in einem besonderen zarten Häutchen eingeschlossene Schicht einer eiweissähnlichen Flüssigkeit ist, welche ich öfters in grosser Ausdehnung frei erblickt habe, wenn der Zusammenhang der Körnchen des sogenannten discus getrennt war und diese um die noch unversehrte zona pellucida herumschwammen. Dieses Häutchen scheint nicht sehr prall gefüllt zu seyn, bei der Pression zerreisst es gewöhnlich, aber nicht immer, zugleich mit der Haut des eigentlichen Ei'chens oder der Dotterkugel.“ Ich habe seitdem neue Untersuchungen angestellt, welche mich in der Ansicht, dass der Ring nur das optische Bild des dicken Chorions sey, bestärkten; es ist sehr wünschenswerth, dass Andere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

prüfen, ob sie die Sache nicht vielleicht auch wie mein verehrter College Krause sehen.

Es ist eine sehr schwer zu beantwortende Frage, ob das Contentum des Ei'chens unmittelbar vom Chorion umgeben wird, oder noch eine eigene Membran — eine Dotterhaut hat; für letzteres spricht die Analogie in der ganzen Thierreihe und schon deshalb habe ich mir eine besondere Mühe gegeben, eine solche Dotterhaut aufzufinden, aber bisher fruchtlos, obwohl ich von ihrer Existenz fast überzeugt bin. Krause scheint diese Haut wirklich gesehen zu haben. Indess kann ich aus dessen Darstellung in seinem trefflichen Handbuch der menschlichen Anatomie Bd. I. S. 557 und 558 mich nicht vollständig orientiren. Derselbe spricht zuerst von der eiweissähnlichen Flüssigkeit (zona pellucida) um die Dotterkugel, welche $\frac{1}{33}'''$ dick seyn soll; die Dotterkugel selbst soll von einer wahrscheinlich einfachen, durchsichtigen, glatten, ungefähr $\frac{1}{200}'''$ dicken Haut, Dotterhaut, umschlossen seyn. Ich selbst finde jedoch eben die ganze Haut des Ei'chens (Chorion, zona pellucida) nur $\frac{1}{200}'''$ dick und ohne Druck, dann bei Wiederkäuern, noch beträchtlich dünner. Valentin spricht sich sehr zweifelhaft über eine solche Dotterhaut aus. Er sagt a. a. O. S. 20: „Unter der äusseren Membran des Ei's befindet sich eine Lage bestimmt runder, sehr kleiner Körner, welche das Ei vollkommen, mit Ausnahme der Region des Keimbläschens, ausfüllt . . . . Eine andere wichtige Frage ist aber die, ob diese Körnerlage eine eigenthümliche Membran bilde oder nicht. Bei der Kleinheit des Gegenstandes und einer so überaus grossen Zartheit der ihn constituirenden Theile muss jede Antwort hier nur behutsam gegeben werden. Nie ist es uns freilich gelungen, einzelne Stücke einer solchen Körnerhaut darzustellen. Allein die Bestimmtheit, mit welcher sie immer dicht an der Peripherie liegen, während sie nie in dem inneren flüssigen Inhalte gefunden werden, die mehr oder minder definite Grenze, welche sie in der Gegend der Anheftungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stelle des Keimbläschens finden, lässt sich wohl mit der Annahme vereinigen, dass ein dichterer Stoff, als der bald zu beschreibende flüssige Inhalt, die Körner verbinde und auf diese Weise eine sehr zarte und weiche Membran bilde." — Ich gestehe, dass ich mich bis jetzt auch von der Anwesenheit einer solchen Körnerlage noch nicht habe mit Sicherheit überzeugen können. Ich werde hierauf sogleich bei der Betrachtung des Inhalts des Ei'chens näher zurückkommen.

Das Contentum des Ei'chens zeigt mir zwei Elemente mit Sicherheit, sobald dasselbe vollständig entwickelt ist. Diess sind sehr zahlreiche, höchst kleine, runde Kügelchen oder Moleküln, welche fast den Pigmentkügelchen in der Chorioidea des Auges gleichen und ausserhalb des Ei's die Brownsche Molekülarbewegung zeigen; sie messen $\frac{1}{1500}$ bis $\frac{1}{2000}$ Linie, und zwischen ihnen finden sich grössere, helle Kugeln von $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{400}$, selten $\frac{1}{200}$ Linie im Durchmesser. welche ich für Fetttröpfchen anzusprechen geneigt bin, denn sie gleichen ausserordentlich den Fetttröpfchen im Dotter anderer Thiere. Die erste Figur der Tab. I. wird diese beiden Elemente versinnlichen. Oefters, in anderen Eiern desselben Thieres, ist die Grösse der Moleküln viel geringer und sie bilden eigentlich nur eine höchst feinkörnige, trübe, fast durchsichtige Flüssigkeit, in welcher einzelne grössere, hellere, aber dunkel begrenzte Kügelchen (Fettkügelchen?) schweben, s. Fig. 2. Tab. I. und Prodromus Fig. XXXII. (wo indess die Einfassungen der grösseren Kugeln zu dunkle Ringe bilden) und Müller's Archiv. 1835. Tab. VIII. Fig. 4. — Manchmal erscheint der Inhalt ebenfalls sehr feinkörnig, nur mit einzelnen, etwas grösseren, aber gleichfalls sehr feinen, punctförmigen Kügelchen durchmengt, s. Prodromus Fig. XXXI a; in solchen Eiern fehlt jede Spur von Fetttröpfchen. In anderen Fällen kommt eine Mittelform vor, wie ich diess in Froriep's Notizen a. a. O. Fig. 1. abgebildet habe, — ein Ei'chen, das der Katze angehört; der Inhalt besteht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nämlich aus fast homogener, sehr feinkörniger Masse und dazwischen eingestreuten, mehr oder weniger zahlreichen, das Licht sehr stark brechenden Kügelchen, welche ich ebenfalls für Fettkügelchen halte, die aber bedeutend kleiner sind, als die obengenannten, jedoch in der Grösse in einem Ei wechseln und in verschiedenen Eiern verschieden sind.

Nach Valentin würde im Centrum des Ei'chens ein durchsichtiger, wasserheller, halbflüssiger Stoff sich befinden, während die Körnerschicht mehr gegen die Peripherie liegt. Ich will diess nicht bestreiten, bekenne jedoch, dass ich kein Mittel fand, mich davon sicher zu überzeugen; ich glaube vielmehr, dass der flüssige ölige Stoff und die Körner durcheinander liegen, wenn letztere auch gegen die Peripherie gedrängter erscheinen. Aehnlich spricht sich Krause hierüber aus (Handbuch S. 558). Bei so kleinen Gegenständen wird die Entscheidung schwer seyn.

Ob ausser dem öligen Stoff und den Moleküln noch eine dritte, ganz durchsichtige, eiweissähnliche Flüssigkeit in geringer Menge vorhanden sey, wie wenigstens anfänglich in den primitiven Eiern vieler Thiere, vermag ich nicht zu entscheiden. Das Contentum des Ei'chens muss als Dotter betrachtet werden, wie diess jetzt allgemein angenommen ist.

In die Dotterkugel ist das Keimbläschen eingesenkt. Es gelingt fast bei jedem Ei, bei vorsichtiger allmähliger Compression, eine runde, ringförmige, helle Stelle, schon durch die ansehnliche Grösse und die scharf kreisrunde Form von jedem grösseren Oeltröpfchen unterschieden, hervortreten und durch die Membran des Ei'chens durchschimmern zu lassen; in vielen Fällen, und zwar aus allen Säugthierordnungen, ist es mir gelungen, das Ei'chen zu sprengen und das Keimbläschen unverletzt zugleich mit der Dottermasse zu ent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

leeren. Leicht gelingt diess bei der Katze, weniger leicht bei Kaninchen und beim Schaf. Immer habe ich bei solchen unverletzten Keimbläschen den Keimfleck erkannt, der übrigens auch in vielen Fällen sich schon im Keimbläschen innerhalb des Ei'chens erkennen lässt. Da das Keimbläschen sehr klein, sehr pellucid ist und eine sehr dünne Membran hat, so wirft es, obwohl es sphärisch ist, fast keinen Schatten und erscheint daher unter dem Mikroskop wie ein Kreis, in dem ein dunkler Fleck, der Keimfleck liegt; auf diese Weise sind auch die Keimbläschen aller Thiere in meinem Prodromus dargestellt; durch zweckmässige Beleuchtung kann man jedoch zuweilen die Beschattung etwas sehen und so habe ich diess Fig. 3, 4, 5, Tab. I. abgebildet.

Das Keimbläschen im Säugethier-Ei stimmt gänzlich mit dem der übrigen Thiere überein. Stets habe ich es als sphärisches Bläschen (bei mehreren hundert Untersuchungen) gesehen, niemals schwach länglich rund, wie es Valentin (Handb. S. 21) zuweilen gesehen haben will; ich vermuthe, dass die letztere Form eine zufällige, durch das Compressorium entstandene ist. Die durchschnittliche Grösse ist bei der Mehrzahl der Säugethiere $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{80}$ Linie; bei kleinen Nagethieren habe ich es kleiner, unter $\frac{1}{100}$ Linie gefunden. Das Keimbläschen besteht aus einer einfachen, dünnen, ganz structurlosen, vollkommen durchsichtigen Haut; diese kann man für sich darstellen, wenn es geplatzt ist und seinen Inhalt entleert hat; dann ist es, wie jede andere vorher gefüllte Blase, collabirt und zeigt Falten. Der Inhalt ist vollkommen durchsichtig, dünnflüssig, eiweissartig, denn er gerinnt durch Säure und Weingeist zu einer etwas opaken, fein granulirten Masse, wie ich diess im Prodromus bei anderen Thieren, z. B. Fig. XI b, Fig. XVIII c 6 darzustellen versucht habe.

Wo das Keimbläschen bei reifen Eiern in der Dotterkugel sich befindet und auf welche Weise es zu dieser in Bezug auf Lagerung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich verhält, ist sehr schwer zu sagen und ich bin hierüber zu keinem entschiedenen Resultat gekommen. — Nach Valentin liegt das Keimbläschen immer dicht unter der Oberfläche der Membran des Ei'chens und wird meist von der Körnerlage zum Theil umfasst (a. a. O. S. 21). Ich glaube ebenfalls mich überzeugt zu haben, dass das Keimbläschen bei reifen Eiern stets an der Oberfläche des Dotters, nahe unter der äussern Membran des Ei'chens liegt; es scheint specifisch leichter zu seyn, als die Dottermasse, denn wie man auch das Ei'chen unter dem Mikroskop wenden mag, es steigt immer wieder nach der oberen Fläche und kommt hier dem Beobachter zur Anschauung. Ja es schien mir auch, doch lässt sich diess schwer mit Gewissheit sagen — obwohl auch die Analogie mit den übrigen Thier-Eiern, z. B. den Insekten dafür spricht — dass immer die Stelle nach oben und der Wand des Ei'chens zugekehrt ist, wo der Keimfleck sich befindet.

Eine der wichtigsten Fragen ist jetzt, ob das Keimbläschen im Säugethier-Ei in eine besondere, vom übrigen Dotter verschiedene, scheibenförmige, in der Mitte verdickte Schicht eingebettet liege, oder nicht. Diese Schicht, die sogenannte Keimschicht (discus und cumulus proligerus Baer) fehlt bekanntlich in keiner Thierklasse, liegt an einer bestimmten Stelle auf der Oberfläche des Dotters und schliesst in seiner Mitte das etwas über dieselbe hervorragende Keimbläschen beim unbefruchteten Ei ein, vergl. Prodromus Fig. XVII z und XXXV. Im Ei findet sich, (wie jetzt allgemein angenommen ist), sobald dasselbe den Eierstock verlassen hat, das Keimbläschen nicht mehr, wohl aber diese Keimschicht.

Von der grossen Analogie in der Organisation der Thierwelt fest überzeugt, bemühte ich mich um so mehr, über den genannten Punct beim Säugethier-Ei ins Klare zu kommen. Ich gestehe aber, dass ich mich durchaus nicht von der Anwesenheit einer solchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Keimschicht überzeugen konnte und dass ich bis jetzt glauben muss, sie fehle. Ich will indess über diesen höchst schwierigen Punct nicht entscheiden und freue mich, wenn ein anderer so glücklich ist, auch diese Bildung hier nachzuweisen, weil es dann wieder eine Ausnahme von einem allgemeinen Gesetz weniger geben würde.

Der Keimfleck (macula germinativa) ist ein in der ganzen Thierwelt vorkommender wesentlicher Theil des unbefruchteten Ei's, der zuerst von mir entdeckt und unter seinen variirenden Formen bereits in allen Thierklassen nachgewiesen worden; vergl. meinen Prodromus historiae generationis. Der Ausdruck Fleck, macula, hat mir später für dieses kleine, massige Gebilde nicht mehr ganz passend geschienen, um seine Körperlichkeit auszudrücken; ich nannte ihn daher im Prodromus primitive Keimschicht (stratum germinativum primitivum). Da aber der Name Keimfleck, wie es scheint, allgemein angenommen wurde, und kürzer ist, auch das Verhältniss des Keimflecks zur Masse des Keims noch nicht völlig erwiesen ist, so ist es vielleicht besser, denselben beizubehalten.

Bei Säugethieren ist es in der Regel eine umschrieben runde, einfache, dunkle, häufig etwas ins Gelbliche fallende und das Licht stark brechende Stelle. Bei genauerer Betrachtung sieht man, dass es eine kugelförmige, aber etwas abgeplattete Schicht eines feinkörnigen Gewebes ist, welche an einer bestimmten Stelle der inneren Wand des Keimbläschens angeklebt ist, aber von ihr durch gelindes Reiben losgetrennt werden kann. Häufig sieht die Masse etwas grosskörniger aus, als sey sie aus einem Aggregat von Kügelchen gebildet, so z. B. Fig. 3 (Keimbläschen vom Kaninchen). Bei schwächerer Vergrösserung erscheint der Keimfleck wie ein dunkler Punct im hellen Raum des Keimbläschens.

Bei den Säugethieren habe ich sehr allgemein nur einen einfachen Keimfleck gesehen. So habe ich unter mehreren zwanzig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ei'chen einer Katze den Keimfleck nie doppelt gefunden, und so in der Regel auch bei einer ausserordentlich grossen Anzahl anderer Thiere, namentlich beim Schaf und Kaninchen. In einzelnen wenigen Fällen finden sich jedoch zwei und selbst mehr Keimflecke. Ich glaube durchaus nicht, dass ich mich getäuscht habe, oder dass von mir das Zerfallen in mehrere durch Druck hervorgerufen wurde. Valentin sagt (Müller's Archiv. 1836. S. 166): „Professor Wagner bemerkt, dass sich sehr selten auch bei den Säugethieren mehrere getrennte kugelförmige Keimflecke finden. Froriep's Notizen Nro. 994. 51. Ich muss offen bekennen, dass mir trotz einer nicht geringen Zahl von Beobachtungen noch kein unzweifelhafter Fall der Art bei unseren Haussäugethieren vorgekommen ist. Dagegen sah ich bei allzu starkem Drucke den einfachen Keimfleck in zwei oder mehrere getrennte oder verbundene Stücke auseinander gehen, gleichsam sich zerbröckeln."

Ich habe indess den Keimfleck ohne Druck öfters von verschiedener Form gesehen; ein Keimbläschen der Art, mit zwei aneinander liegenden Keimflecken bildete ich vom Kaninchen, Prodromus Fig. XXXI c ab; beide waren hier kleiner, als der sonst vorkommende einfache. Gäbe man auch hier eine künstlich bewirkte Trennung zu, so ist diess doch in den folgenden Fällen nicht wohl möglich. Auf der beigegebenen Tafel, Fig. 4, ist das Keimbläschen eines Kaninchen-Ei's dargestellt mit einem Häufchen von 6 aneinander liegenden Keimflecken, von denen fast jeder einzelne so gross ist, als der sonst einfache Keimfleck; alle sind kugelförmig. In Fig. 5 ist das $\frac{1}{120}$ Linie grosse Keimbläschen von einem $\frac{1}{30}$ Linie grossen Ei einer jungen Wanderratte dargestellt; es wurde noch innerhalb des Ei'chens selbst untersucht und zeigte ganz deutlich zwei entfernt stehende Keimflecke von $\frac{1}{600}$ bis $\frac{1}{800}$ Linie Grösse. Endlich sah ich einmal eine ganz besondere, Fig. 10 dargestellte Bildung beim Schaf. Das $\frac{1}{75}$ Linie grosse Keimbläschen zeigte ausser seinem einfachen, opaken

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Keimflecke noch mehrere, viel grössere, helle Flecken wie Ringe; ein Ring umgab den sehr kleinen Keimfleck, der hier nur $\frac{1}{600}$ Linie mass.

Dass der Keimfleck übrigens grossen Oscillationen in der Grösse bei einem und demselben Thiere unterworfen ist, ist gewiss. Ich fand ihn von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{600}$ Linie differiren. Aehnliches bemerkte auch Krause bei Simia cynomolgus, zufolge schriftlicher Mittheilung; der Keimfleck mass $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{193}$ und $\frac{1}{412}$ Linie. Das Keimbläschen oscillirt zwar auch, aber bei weitem nicht so beträchtlich.

3. *Von der Genesis des Säugethier-Eies.*

Wenn es schon schwierig ist, die Entwickelung der einzelnen Eitheile bei den wirbellosen und niedern Wirbelthierklassen kennen zu lernen, so gilt diess im höheren Maasse von den Säugethieren.

Das Wenige, was ich hierüber beobachtete, will ich im Folgenden mittheilen. Am besten wählt man zu diesen Untersuchungen jüngere Thiere, namentlich Ratten, Mäuse, Maulwürfe, Fledermäuse. Diese Thiere eignen sich deshalb am besten hiezu, weil hier das Stroma des Eierstocks — das Fasergewebe, in welches die Graafschen Follikel eingebettet sind, sehr schwach ist und man ganze Stücke des Eierstocks unter das Mikroskop bringen kann.

Beim Maulwurf liegen die Follikel bei jüngeren Thieren fast wie bei den Vögeln dicht aneinander, gross und klein und von sehr verschiedener Grösse. Schon mit der Loupe liess sich in den grösseren Follikeln das Ei als ein gelbliches Kügelchen erkennen. Jeder Eierstock enthielt über 100, ja gegen 150 folliculi Graafiani. Die kleinsten runden dunklen Körper zeigten eine äussere Membran und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einen inneren grosskörnigen oder grobzelligen (welches von beiden liess sich nicht sicher entscheiden) Inhalt und massen $\frac{1}{50}$ Linie. Es liess sich hier noch kein weiteres Inclusum ausmitteln; sie glichen übrigens ganz den Follikeln, nur war in ihnen noch kein Ei zu unterscheiden. Grössere folliculi, wie Fig. 6, zeigten bereits deutliche ovula in die Mitte des Follikels eingebettet; sie massen $\frac{1}{33}$ Linie, zeigten einen doppeltlinigen Rand (Membran des Follikels), einen grosskörnigen Inhalt und das Ei'chen von circa $\frac{1}{50}$ Linie Grösse. Das Ei'chen enthielt einen ganz feinkörnigen Inhalt; das Keimbläschen, welches höchst wahrscheinlich schon vorhanden war, konnte ich nicht zur Anschauung bringen. Die grösseren Follikel massen $\frac{1}{15}$ Linie, die Ei'chen darinnen $\frac{1}{20}$ Linie; diese hatten immer noch den feinkörnigen dunklen Inhalt, ohne grössere Moleküln mit sichtbarem Durchmesser und schlossen in ihren Mittelpunct, d. h. in den Dotter eingesenkt das Keimbläschen ein; das Ovulum lag immer eben so in der Mitte des Follikels, wie das Keimbläschen (von $\frac{1}{70}'''$) im Dotter; niemals war der Follikel sehr viel grösser, so dass die Körnerschicht desselben nie eine dicke Lage um das Ei bildete. Die äussere Haut des Follikels zeigte eine concentrisch-lamellöse oder faserige Lage, eine Art Abblätterung gegen das Stroma des Eierstocks.

Noch kleinere Ei'chen und deutlicher sah ich bei Vespertilio noctula. Fig. 7. ist ein $\frac{1}{50}'''$ grosser Folliculus dargestellt, mit grosskugligem Inhalt, in dessen Mitte sich deutlich ein Keimbläschen von $\frac{1}{125}'''$ Grösse mit Keimfleck von $\frac{1}{300}'''$ Grösse wahrnehmen lässt. Die Grenzen zwischen Ei und Follikel lassen sich nicht bestimmen, beide flossen so zu sagen in eine Kugel zusammen. Noch kleinere solche dunkle Kugeln oder Follikel fand ich bis zu $\frac{1}{75}$ Linie Grösse; diese hatten deutlich eine dicke äussere Membran mit doppelt linearer Begrenzung und grosse Körner oder Zellen im Innern; weiter war nichts zu unterscheiden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei halbgewachsenen Ratten sieht man vollständig gebildete Follikel von $\frac{1}{13}'''$ Grösse, mit Eiern im Mittelpunct von $\frac{1}{30}$ Linie und Keimbläschen von $\frac{1}{120}$ Linie mit Keimfleck. Kleinere Follikel von $\frac{1}{30}$ Linie liessen noch kein gesondertes Ei im Innern, sondern blos eine dunkle körnige Masse unterscheiden.

Beim Schaf, der Katze, dem Kaninchen messen die Ei'chen, wenn sie reif sind, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{13}$, $\frac{1}{20}$ Linie, die Graafschen Bläschen variiren von $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ Linie, öfters sogar, namentlich beim Schaf, über 1 Linie. Bei älteren Maulwürfen massen die grösseren Graafschen Follikel $\frac{1}{8}$ Linie, die Eier $\frac{1}{20}$ Linie. Beim Menschen massen die ovula $\frac{1}{20}$ Linie im Durchschnitt, während die Folliculi sehr variiren, von $\frac{1}{2}$ bis 2 und 3 Linien.

Diess sind die beobachteten Thatsachen, auf welche ich bei Vergleichung der Eitheile zurückkommen werde.

4. *Ei'chen in der ersten Zeit nach der Befruchtung, vor ihrer Anheftung im Uterus.*

Nach einer fruchtbaren Begattung platzen die Graafschen Bläschen und entlassen die Ei'chen in die Tuben. Die geplatzten Graafschen Follikel bilden sich zu den gelben Körpern aus; wie diess geschieht, scheint mir Valentin ganz richtig und mit meinen Beobachtungen übereinstimmend angegeben zu haben. Die Eier gelangen nun in einer Reihe von Tagen allmählig aus den Tuben in die Hörner des Uterus und liegen selbst hier noch eine kurze Zeit frei, bis sie sich organisch mit ihm verbinden und die gegenseitige Gefässentwickelung erfolgt.

Diesen Zeitraum könnte man füglich die erste Periode der Entwickelung nennen, welche vom Verschwinden des Keimbläschens bis

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zur ersten Entstehung des Embryos, als Chorda dorsalis, dauert. Dieser Zeitraum scheint nicht blos beim Menschen und den verschiedenen Thieren verschieden zu seyn, sondern selbst bei Thieren derselben Art zu variiren; im Allgemeinen kann man aber wohl annehmen, dass dieser Zeitraum eine Periode von 8 bis 20 Tagen höchstens bei unsern Hausthieren umfasse.

Dieser Zeitraum ist in der ganzen Entwickelungsgeschichte noch der dunkelste. Ich will versuchen, einen Beitrag zur Aufhellung der hieher gehörigen Momente durch Erläuterung zweier Eier aus dem Hunde und Kaninchen von ziemlich paralleler Entwickelungsstufe zu geben.

Das Ei'chen, Fig. 9 a in natürlicher Grösse, 9 b mit der Loupe gesehen, 9 c unter dem Mikroskop betrachtet, schnitt ich aus dem Fruchthalter eines eben getödteten Kaninchens, am 12. November 1836; dieses Kaninchen hatte $3\frac{1}{2}$ Monate vorher Junge geworfen, welche bereits vollkommen geschlechtsreif waren, wie die Analyse der Contenten der Ovarien und Hoden bewies.

Es lässt sich bei Kaninchen sehr schwer das Alter eines Ei's im Fruchthälter schätzen, da man brünstige Kaninchen zuerst separiren, dann einige Tage zusammenbringen und dann wieder trennen muss, wo es nun dem Zufall überlassen bleibt, ob sich die Thiere begattet haben. Ich schätze jenes Ei'chen, Fig. 9, auf 6 Tage, wenigstens nicht unter 5 und über 7, womit auch die Vergleichung nach den Angaben von Cruikshank, Coste etc. übereinstimmt. Bei Kaninchen, wo ich den Befruchtungstermin genau angeben konnte, waren die Eier von 8 Tagen schon beträchtlich grösser und alle am Uterus festgeheftet, zerplatzten auch beim Versuch sie abzulösen, und ich hatte hier also über dieselbe Schwierigkeit zu klagen, welche alle Beobachter bei der Untersuchung von Eiern dieses Tages erwähnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das abgebildete Ei'chen lag am Ende des linken Horns der Gebärmutter, kurz vor dem Uebergang in den Eileiter. Der Uterus war blutreicher, angeschwollen und man sah die Stellen, wo die Eier lagen, schon äusserlich durch etwas knotenförmige Anschwellung angedeutet; die Anschwellungen waren jedoch weit geringer und nicht so kugelförmig umschrieben, wie bei 8 Tage alten Eiern, wo sie fast so gross, aber doch noch etwas kleiner waren, als Prevost und Dumas vom selben Datum abbilden, Annales des sciences nat. Tome III. Pl. 7. Fig. 1.

Das genannte, Fig. 9 abgebildete Ei'chen lag ganz frei, wie ein milchweisses Bläschen, am Ende des Horns und liess sich ganz leicht mit dem Stiel des Skalpells vom Uterus abheben und in ein Uhrglas bringen; es war etwas oval, 2 Linien lang und $1\frac{1}{2}$ Linie breit und glich an Grösse ohngefähr der Cruikshank'schen Figur vom 7ten Tag (Reil's Archiv. Bd. III. Tab. 1), war aber nicht so kugelrund. Nach Coste wäre das Ei etwas jünger, vom 5ten Tage; denn von diesem Tage giebt Coste die Grösse der Eier zu 2 Linien an. S. Recherches sur la génération, pag. 34. — In ein Uhrglas mit Wasser gebracht zeigte sich das Ei'chen ganz pellucid und aus zwei Häuten bestehend, wovon die innere der äusseren dicht anlag; aber ganz kurze Zeit nachher trennte sich die innere Haut von der äusseren, so dass zwischen beiden ein deutlicher Raum entstand und nach einer Stunde war diess so beträchtlich der Fall, wie die Abbildung zeigt. Diess geschah offenbar in Folge von Aufsaugung des Wassers, wie auch bereits andere Beobachter, z. B. von Baer bemerkten. Mit der Loupe schon (ja selbst mit blossem Auge) erkannte man, dass die innere Haut etwas granulirt war und an einer Stelle einen weisslichen Fleck hatte. S. Fig. 9 b.

Bei 110maliger Vergrösserung (die Fig. 9 c ist schwächer vergrössert dargestellt) sah man Folgendes:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1) Die äussere Haut d war ganz durchsichtig, structurlos, d. h. weder körnig noch faserig, und wenigstens so dick, dass man bei 110maliger Vergrösserung recht deutlich die innere und äussere Wand der Membran durch die doppelten Linien, die auch in der Abbildung ausgedrückt sind, unterscheiden konnte; sie war jedoch dünner als die äussere Eihaut (Chorion s. zona pellucida) im Eierstock.

2) Die zweite Haut steht von der äusseren besonders nach einer Seite beträchtlich ab, lag aber im frischen Ei ganz an die vorige an. Sie ist an ihrer inneren Wand mit zerstreuten Puncten bedeckt, welche sich bei stärkerer Vergrösserung (s. Fig. g ein Stück davon) deutlich als kleine Kügelchen zu erkennen geben; sie zeigen sich auf der einen Seite beschattet, und erinnern lebhaft an die zerstreuten Keimflecke des Keimbläschens bei Fischen und Fröschen.

3) Der Fleck in der Mitte zeigt sich nun bei dieser Vergrösserung als eine stärkere Anhäufung dieser Kügelchen an einem Punct, welche aber zum Theil kleiner sind und fast in eine körnige Membran zu confluiren scheinen. Der Fleck scheint in der Mitte am dichtesten zu seyn, dann im Umfang wieder eine stärkere ringförmige Anhäufung von Körnchen zu haben.

Die innere Membran besteht aus einer durchsichtigen Flüssigkeit, welche in Weingeist noch innerhalb des Ei's zu einer trüben Wolke gerinnt.

Vergleicht man das Ei'chen, Fig. 8., vom Hunde, so wird man eine überraschende Aehnlichkeit finden. Ich verdanke die Ansicht desselben der freundlichen Güte des Herrn Prof. Gurlt in Berlin, der mir auch die Zeichnung zu nehmen erlaubte. Das Ei'chen war schon einige Tage in Weingeist aufbewahrt worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 8 a ist dasselbe mit blossem Auge, Fig. 8 b mit der Loupe, Fig. 8 c unter dem Compositum gesehen.

Prof. Gurlt giebt das Alter des Ei'chens aus dem Uterus genau zu 14 Tagen an; es lag lose in der Gebärmutter. Es mass ungefähr 1 Linie und man sieht mit blossem Auge einen deutlichen dunklen Punct. Unter dem Mikroskop sieht man die äussere Haut d gleichmässig, faltenlos, durchsichtig, die innere h etwas abstehend von der äusseren, hie und da eingekerbt und gefaltet (Folge des Weingeists?) und mit ähnlichen zerstreuten Puncten besäet, wie das Kaninchen-Ei, die sich auch als deutliche Körnchen zu erkennen geben; der Fleck zeigt sich als eine runde, flache, umschriebene, dunkle Schicht, aber deutlich ein Aggregat von Kügelchen, welches abgegrenzt ist und durchaus nicht verfliesst (Fig. 8. f.). —

Vergleicht man die Fig. A′ und B′ Pl. 5. von Prevost und Dumas a. a. O. (Hunde-Eier vom 8ten Tage), so wird man, wenn auch die Zeichnung etwas differirt, eine allgemeine Uebereinstimmung mit unsrer Abbildung finden.

Bei Gurlt sah ich ein Ei'chen, so viel ich mich erinnere, vom 17ten Tage, welches bereits die birnförmige oder zitronförmige Gestalt hatte und einen ovalen oder birnförmigen Fruchthof, mit der ersten Andeutung des Embryo, wie die Fig. C′ bei Prevost und Dumas, angeblich von einem Ei'chen vom 12ten Tage.

5. *Flimmerbewegungen im Uterus.*

Die Flimmerbewegungen im Uterus sind bei allen reifen und zur Fortpflanzung fähigen Kaninchen sehr deutlich; es gehört indess eine starke und klare Vergrösserung dazu und selbst dann sind die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Flimmerbewegungen und die einzelnen, sehr kleinen Wimperchen viel schwerer zu sehen, als z. B. im Oviduct der Frösche. Die Wimperchen zeigen sich auf der ganzen Schleimhaut des Uterus vom Muttermunde bis zu den Enden der Eileiter; die innere schleimhäutige Fläche der Fimbrine liess die Wimperchen mit der Bewegung sehr gut erkennen; am Bauchfellüberzug fehlen sie. Die Wimperchen stehen dicht gedrängt und bleiben fast $\frac{1}{2}$ Stunde mit Blut und warmem Wasser benetzt, von einem Glasblättchen bedeckt, in Schwingung. Die Trachealschleimhaut zeigte mir noch $1\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Tode die Flimmerbewegung.

Diese Wimpern scheinen nach der Befruchtung, sobald das Ei in den Uterus gelangt, zerstört zu werden, denn ich fand keine Flimmerbewegung 6 Tage und 8 Tage nach der Begattung bei Kaninchen. Sie fehlen auch bei neugebornen und jungen, noch nicht erwachsenen Thieren, was ich ebenfalls durch eigene Beobachtungen bestätigen kann.

6. *Vergleichungen und Hypothesen zu vorstehenden Beobachtungen.*

Es ist ein grosser Unterschied zwischen Untersuchungen und Beobachtungen über räumliche Gegenstände und über successive in der Zeit vorschreitende Processe und Metamorphosen. So lange man nicht eine ganz continuirliche Reihe von Beobachtungsmomenten in der Entwickelungsgeschichte der Säugethiere hat, wie sie vom Vogel fast vollständig vorliegt, muss man immer durch Analogie und Induction suppliren, welches wenigstens den Vortheil hat, die Hauptlücken vor Augen zu stellen.

Ueber die ersten fünf Tage nach der Befruchtung habe ich keine Beobachtungen; es gelang mir bis jetzt nicht, Ei'chen in den Tuben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aufzufinden. Ich bin daher genöthigt, die erste Vergleichung mit dem Ei des Eierstocks von dem Ei'chen im Horne des Fruchthälters zu beginnen.

In dem kurzen Zeitraume von 5 oder 6 Tagen hat sich das Ei'chen bei Kaninchen mindestens um das Zwanzigfache seines Volums vergrössert, von $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ Linie bis zu 2 Linien.

Die körnige Scheibe, welche von dem körnigen Inhalt des Graafschen Bläschens das Ei'chen umgab, ist gänzlich verschwunden.

Die Membran, welche als zona pellucida erscheinend, das Ei'chen im Ovarium umgab, existirt in dieser Weise nicht mehr. Vergleichen wir indess diese Membran, die ich Chorion nenne, mit derjenigen, welche das Ei im Fruchthälter äusserlich überzieht, so finden sich manche Analogien. Beide sind sehr durchsichtig, glatt, weder aus Fasern, noch aus Körnchen bestehend; die Haut des Ei'chens im Eierstock ist zähe, dehnbar, lässt einen starken Druck zu, bis sie platzt, wird durch Druck dicker und breiter. Sollte sie deshalb nicht geeignet seyn, sich allmählig beim Wachsen des Ei'chens auszudehnen? Die frühere Dicke und das spätere Dünnerwerden der äusseren Haut des Ei'chens geben dieser Annahme eine neue Stütze, eben so das Anziehen und Anschwellen im Wasser.

Eine andere wichtige Frage ist, ob diese schon im unbefruchteten Ei vorhandene äussere Membran sich wirklich zu dem zottigen Chorion umbilde. Baer hat diese Ansicht aufgestellt; Valentin ist vielmehr, nach der Analogie des Vogel-Ei's, der Meinung, dass das Chorion sich erst um das Ei'chen bei seinem Eintritt oder Durchgang durch die Tuben bilde, Handb. der Entw. S. 80. — Seiler äussert sich zweifelnd (die Gebärm. und das Ei d. Menschen S. 36): „Ob sich die äussere Haut des Ei'chens, welche v. Baer Schalenhaut genannt hat, und auf welcher man bei stärkerer Vergrösserung aller-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dings einige Hervorragungen bemerkt, zum Chorion entwickelt, oder ob diese Haut erst in der Gebärmutter um die Dotterblase gebildet wird, darüber bin ich noch zweifelhaft, und v. Baer selbst äussert, in dem oben erwähnten Commentar zu seiner Schrift über das Ei, einige Zweifel, führt aber allerdings wichtige Gründe dafür an, dass die äussere Haut des Ei'chens aus dem Graafschen Bläschen sich zum Chorion entwickele. Hätte ich diese Bildung nur im Hunde gesehen, so würde ich auch nicht mehr im Zweifel seyn; allein bei dem Ei des Schafes vom 19ten Tage ist das Chorion im Verhältniss zu der Nabelblase so gross und sein Gewebe so zart und zerfliessbar, fast nur noch zerronnener Schleim, dass ich nicht zu behaupten wage, es sey die schon früher vorhanden gewesene äussere Haut des Ei'chens aus dem Eierstocke. Noch zahlreichere Untersuchungen müssen darüber entscheiden. Vielleicht finden auch in dieser Beziehung einige Verschiedenheiten statt, da wir überhaupt beobachten, dass die Natur bei gleicher Grundidee und gleichem Hauptzweck doch in sehr manchfach nüancirten Formen bildet. Das von mir in der Muttertrompete gefundene Ei'chen scheint für die Meinung zu sprechen, dass sich bei dem Menschen die äussere Haut des Bläschens aus dem Eierstock zum Chorion entwickelt."

Ich neige mich bis jetzt zu der Ansicht v. Baer's hin, wornach sich die Membran des unbefruchteten Ei'chens zum Chorion umbildet. Indess muss ich bemerken, dass ich die äussere Haut des Ei'chens im Fruchthälter glatt, nicht mit warzigen Erhabenheiten besetzt fand, wie v. Baer (de ovi genesi p. 7) bemerkt; seine Eier sind wohl schon etwas älter gewesen, als die von mir beschriebenen, obwohl sonst die weitere Beschreibung Baer's, die innere Haut, der körnige Fleck ganz mit meinen Beobachtungen übereinstimmt.

Seiler's oben beschriebenes Ei'chen in der Muttertrompete scheint allerdings, wie schon Valentin bemerkt, kein wahres

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ei'chen gewesen zu seyn. Die zweite innere Haut, welche sich im Wasser so leicht von der äusseren trennt, ist offenbar Dotterhaut, oder mit anderen Worten Nabelblase, und der circuläre Fleck, das Aggregat von Kügelchen, Keimschicht. Ob die zerstreuten Kügelchen mit zur Keimschicht gehören, welche Bedeutung sie haben, vermag ich durchaus nicht zu sagen. Die Keimschicht ist um diese Zeit noch durchaus keine Haut und zeigt keine Spur vom Embryo, wird es aber, sobald sie die birnförmige Form hat und ihre Kügelchen in der Mitte zum Primitivstreifen sich linear zusammendrängen und so gruppiren. Ist diess geschehen, so erscheint auch die Gefässbildung, die äussere Haut, das Chorion treibt die Zotten und das Ei'chen heftet sich fest.

Merkwürdig ist, dass die Dotterhaut bei den Eiern im Uterus so klar und deutlich ist, während sie sich im Eierstock von der äusseren Eihaut nicht gesondert darstellen lässt. Eben so merkwürdig ist die Bildung der Keimschicht als Grundlage der Keimhaut; das Purkinje'sche Keimbläschen ist verschwunden; wo der Keimfleck hingekommen ist, lässt sich nicht sagen; es ist nicht möglich, ihn als eignes Gebilde unter den übrigen Granulationen der Keimschicht zu erkennen. Sollte er sich in eine grössere Anzahl von Körnchen aufgelöst haben? Sind neue Granulationen, was sehr wahrscheinlich ist, neben ihm entstanden? Bildet er den Kern oder das Centrum der Keimschicht? Diese Fragen sind vielleicht niemals zu lösen und nur die Analogie bei den übrigen Thieren kann uns hier einigermassen leiten.

Die wichtigste Frage zur Beantwortung wäre die, ob das Keimbläschen im unbefruchteten Ei des Eierstocks in eine sogenannte Keimscheibe, d. h. eine vom Dotter verschiedene körnige Schicht eingesenkt ist oder nicht? Die Beobachtung lässt bis jetzt hierüber durchaus im Dunklen, denn obgleich bei der aufmerksamsten Betrachtung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

es mir nicht möglich war, eine solche Scheibe zu sehen, so will ich deren Anwesenheit doch nicht absolut abläugnen. Bei der Kleinheit der Gegenstände ist ein Uebersehen leicht möglich und man muss hier um so vorsichtiger seyn, als mit dem Fehlen der Keimscheibe eine Analogie vernichtet würde, die sich sonst in der ganzen Thierreihe zeigt, während gerade die neuesten Untersuchungen die alleranalogeste Zusammensetzung aller übrigen Theile des Säugethier-Ei's im Vergleich mit den übrigen Thier-Eiern nachgewiesen haben. Indess möchte ich die hohe Dignität, welche man der sogenannten Keimscheibe zuzuschreiben pflegt, aus mehreren Gründen bezweifeln. Denn

1) ist der wichtigste Theil der Keimhaut offenbar der centrale; dieser entwickelt sich zum eigentlichen Fruchthof und in ihm entstehen die Rückensaite, die primitiven animalischen Theile, namentlic hdas Nervensystem;

2) ist die Keimscheibe ein secundäres Gebilde. Das Keimbläschen mit seinem Keimfleck sind schon viel früher gebildet und liegen anfänglich im Mittelpunct des Dotters. Erst später, wenn das Keimbläschen seinen ursprünglichen Sitz verlassen hat und unter die Oberfläche der Dotterhaut getreten ist, verdichtet sich die äussere peripherische Körnerlage in der Umgegend des Keimbläschens zu einer dicken, scheibenförmigen Masse und umschliesst dasselbe theilweise. Alle wichtigen Gebilde scheinen aber um so früher zu entstehen, oder wenigstens um so früher sich vollständig auszubilden, je höher ihre Dignität ist; so ist das Keimbläschen viel früher vollständig entwickelt als der Dotter, der erst allmählig an Masse und Differenzirung seiner Elemente zunimmt, der Dotter früher als das Eiweiss u. s. w. Diess wiederholt sich auch beim Embryo, die Uranlage von Wirbelsäule, Gehirn und Rückenmark entstehen am frühesten;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die hervortretenden Bildungsmomente im serösen Blatte erscheinen früher als im Schleimblatt u. s. w.;

3) die Körnerscheibe umgiebt das Ei'chen der Säugethiere im Graafschen Follikel gerade so, wie die sogenannte Keimscheibe das Keimbläschen im Dotter der übrigen Thiere. Die Aehnlichkeit ist so gross, dass bekanntlich v. Baer sich dadurch, und wegen der damals noch mangelhaften Erkenntniss der einzelnen Elemente des Ei'chens, täuschen liess und jene Körnerscheibe für die Keimscheibe nahm. Offenbar ist aber jene Körnerscheibe von sehr geringer Dignität, und sie scheint mit der Bildung der einzelnen Eitheile und des Embryo's in gar keinem Zusammenhange zu stehen.

Hieran will ich nun meine vorläufigen hypothetischen Ansichten über die Bedeutung des Keimflecks, des Keimbläschens und der Keimscheibe knüpfen.

Sollte nicht die Keimscheibe dazu bestimmt seyn, das Keimbläschen und den Keimfleck möglichst nahe unter der Oberfläche der Dottermembran suspendirt zu erhalten, vielleicht nur diese Gebilde der Einwirkung und möglichen Imprägnation der Samenflüssigkeit zugänglich zu machen. Hiemit stimmt überein, dass die Keimschicht (Keimbläschen und Keimfleck) sich immer nach oben im Ei kehren, man mag dasselbe legen, wie man will. Durch diese Annahme wäre auch die Bedeutung der körnigen Scheibe im Graafschen Follikel zu erklären, welche das Ei'chen ebenfalls an der Oberfläche, dicht unter der freien, dem Eierstock abgekehrten Wand des Follikels erhält, vielleicht um dasselbe ebenfalls der Imprägnation des Samens zugänglich zu machen.

Die ganze anatomische Organisation des Ei's unterstützt diese Ansicht. Die Keimscheibe lässt den oberen Theil des Keimbläschens

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

als porus pellucidus unbedeckt, so dass derselbe dicht unter der Dottermembran liegt. Ich glaube mich überzeugt zu haben, dass der Keimfleck immer (wenigstens wo er einfach ist) da unter der Membran des Keimbläschens liegt, wo dieses frei hervorragt, also möglichst nach oben und unter der Dotterhaut.

Keimbläschen und Keimfleck verschwinden allerdings, sobald die Eier den Eierstock verlassen haben und sich in den Eileiter begeben. Diess scheint ein in der ganzen Thierwelt constantes Gesetz zu seyn und ich habe nie eine Ausnahme bemerkt. Aber beide Elemente können an sich nicht verloren gehen, sondern sie scheinen nur in die Masse der Keimscheibe einzugehen und deren centralen Theil zu bilden.

Vielleicht bildet das Material des Keimbläschens und Keimflecks die Grundlage zum serösen Blatt und zum Fruchthof der Keimhaut, also mit anderen Worten zu den animalen Gebilden des Embryo's, während die Masse der Keimscheibe zum Gefäss- und Schleimblatt verwendet werden; die Masse der Keimscheibe könnte als die erste, assimilirbarste Ausscheidung aus dem Dotter betrachtet werden, welche zunächst dem Embryo als Substrat dient, ihr folgt die übrige Dottermasse nach und zuletzt kommt auch das Eiweiss als secundärer Fruchtstoff zur Verwendung als Bildungsmaterial. Alle diese Stoffe werden successive in Fleisch und Blut verwandelt, wie beim ausgebildeten, gebornen Thiere der Speisesaft.

Diese Hypothese würde vielleicht mit mehr, vielleicht auch mit weniger Gründen unterstützt werden können, wenn uns der Act der Befruchtung bei den höheren Wirbelthieren näher bekannt wäre. Bei den niederen Wirbelthieren, den nackten Amphibien und Fischen, wissen wir, dass die Befruchtung erst über die bereits gänzlich vom Weibchen ausgeschiedenen Eier erfolgt; hier hat die Wirkung des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

männlichen Samens keinen Einfluss mehr auf das bereits geplatzte oder sonst verschwundene Keimbläschen. Aber der männliche Same muss doch eben so gut in materielle Berührung mit den Eiern und namentlich mit deren Keimschicht kommen, wenn er befruchten soll.

Wie die Befruchtung bei Menschen und Säugethieren erfolgt, ist noch gänzlich unbekannt. Es ist zunächst die Frage, wird das Ei'chen im Eierstock befruchtet, d. h. gelangt der männliche Same hier mit dem Ei in Berührung, oder löst sich das Ei'chen in Folge des Reizes bei der Begattung los und wird dem Einfluss des männlichen Samens erst in den Trompeten oder im Fruchthälter ausgesetzt?

Es ist gewiss, dass der männliche Same mit seinen Samenthierchen bei Säugethieren bis in die Hörner des Fruchthälters und bis in die Anfänge der Tuben, vielleicht selbst bis zu deren Ende gelangt, wo ihn jedoch auch Prevost und Dumas nicht gefunden haben — wenigstens keine Samenthierchen, was nicht ausschliesst, dass nicht der flüssige Theil des Samens so weit dringen könne, obwohl diess vielleicht nie durch die Beobachtung zu erhärten ist (falls wir nicht ein specifisches chemisches Reagens auf die Samenflüssigkeit entdecken). Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch bei Vögeln der Same bis ins Ende des Eileiters oder sogenannten Legedarms gelangt. Ich glaube wenigstens hier die (bereits abgestorbenen und alterirten) Samenthierchen gesehen zu haben. Haben die Wimperchen, welche continuirlich bis an die franzen- oder tutenförmigen Abdominal-Mündungen der Tuben stehen, flimmern und an der Umbiegungs-Stelle der Schleimhaut in die seröse Membran der Bauchhaut aufhören, wirklich eine functionelle Bedeutung und einen Einfluss auf die Fortbewegung des Samens, so wäre diess ebenfalls ein Grund für die Befruchtung im Eierstock. Dieser Grund wird indess dadurch zweifelhaft, dass die Eileiter der Frösche, bei welchen die Befruch-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tung doch erst ausserhalb des mütterlichen Körpers erfolgt, ebenfalls mit einem Flimmerepithelium ausgekleidet sind.

Uebrigens scheint mir einer der stärksten Gründe für die Befruchtung im Eierstock in der Graviditas extra uterina, namentlich in der Eierstock- und Abdominalschwangerschaft, zu liegen. Hier kann das Ei nicht anders, als im Eierstock befruchtet worden seyn, denn in den allerwenigsten Fällen, und hier nur zweifelhaft, sind diese Schwangerschaften ausserhalb der Gebärmutter secundär durch Risse in der Trompete oder gar des Uterus bedingt.

Hypothesen muss man so lange haben, als vollständige Beobachtungsreihen fehlen; es sind Muthmassungen, welche sich durch Combination fragmentarer Beobachtungen herausstellen, und die man sogleich fallen lassen kann, sobald bestimmte Thatsachen entdeckt werden, welche sie widerlegen. Indess, so vollständig auch das thatsächliche Material werden mag, vieles wird immer nur der Gegenstand vergleichender Reflexion bleiben *).

II.

Vom Baue der Eierstöcke und der Entwickelung der Eier bei den Insekten.

Der ganz eigenthümliche Bau der Eierstöcke der Insekten macht diese Classe vorzüglich geschickt zu Untersuchungen über die allmählige Entwickelung der Eier. Alle Eierstöcke der Insekten lassen sich

*) Von grosser Wichtigkeit wäre es, Untersuchungen auf Samenthierchen in den weiblichen Genitalien während Rehbrunst anzustellen. Herr Dr. Pockels könnte sich dadurch die grössten Verdienste erwerben. Niemand ist mit dem Object so vertraut, Niemand sonst hat so gute Gelegenheit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auf eine mehr oder weniger zusammengesetzte Röhrenstructur reduciren (vergl. mein Lehrb. d. vergl. Anat. S. 323. §. 334). Vom Eileiter entspringen einfache oder mehrfache, zuweilen wieder Seitenäste treibende Röhren, welche anfangs weit, nach hinten immer enger werden und zuletzt, meist plötzlich, in ein sehr feines, immer aber hohles, fadenförmiges, oft sehr langes und gewundenes, wahrscheinlich stets blind geendigtes Ende auslaufen. Diese feinen Endzipfel sind bei vielen Insekten am Ende durch einen sehr dünnen soliden Faden auf jeder Seite an das Rückengefäss geknüpft, mit dessen Höhle sie jedoch wohl niemals communiciren, daher sie gewiss fälschlich als Gefässe betrachtet wurden, welche das Blut aus dem Rückengefässe den Eierstöcken zuführen sollten.

Jede einfache Eierstockröhre enthält eine einfache Reihe von Eiern, wovon das unterste, im weitesten Theile der Röhre befindliche und dem sehr kurzen Eileiter zunächst liegende Ei das grösste und reifste ist; gegen das fadenförmige Ende zu werden die Eier immer kleiner, vorzüglich durch Verringerung der Dottermasse. Zwischen je zwei Eiern ist die Eierstockröhre immer etwas eingeschnürt, und es befinden sich hier nicht selten dunkle, körnige, ringförmige Schichten, wahrscheinlich von kleinen absondernden Bälgen. Diese ringförmigen Einschnürungen hören meistentheils einige Zeit vor dem Anfang des fadenförmigen Endes auf; hier liegen gewöhnlich mehrere kleine, unreife Eier, mit wenig oder kaum deutlichem Dotter dicht beisammen, dann schnürt sich die Röhre fadenförmig zu und dieses fadenförmige Ende enthält in gewissen Distanzen einzelne Körner, auf die ich sogleich zurückkommen werde.

Ob die häutige Eierstockröhre aus einer einfachen oder doppelten Membran bestehe, ist schwer zu sagen. Mir erschien sie einfach, dickwandig im unteren, dem Eileiter zugekehrten Ende, dünn gegen den Endfaden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nirgends lässt sich der Bau im Allgemeinen so gut verfolgen, als bei den Libellen und namentlich bei der Gattung Agrion, wovon ich auf Tab. II. Fig. 1. eine einfache Eiröhre aus dem bürstenförmig gruppirten Eierstock mikroskopisch dargestellt habe. Man muss sich diese Eiröhre gerade vorstellen; nur um sie auf das Format der Tafel zu bringen ist sie mehrfach umgeknickt dargestellt.

Der Endfaden, Fig. 1 a, reisst gewöhnlich ab und ist $\frac{1}{250}'''$ dick; er schliesst einzelne körnige, ovale oder rundliche dunkle Flecke von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{400}$ Linie Grösse ein, welche nicht in ganz regelmässigen Entfernungen stehen; der Endfaden erweitert sich allmählig etwas und hier sind die nächsten auf b folgenden Körner, von c an, von einer feinen ovalen oder kreisförmigen Linie umgeben, als lägen sie in einem Bläschen. Sind diess die primitiven Keimflecke oder Keimbläschen?

Andere Insekten, z. B. Dyticus marginalis Fig. 2 a bis 6, Acheta campestris, s. Prodromus hist. gen. Fig. XVIII., zeigen diess noch deutlicher; hier sind die blinden Endröhren oder Endfäden dicker, messen z. B. bei Dyticus $\frac{1}{80}$ Linie und man sieht die Körner (Keimflecke?) dichter gedrängt; bei Fig. 3 ist ein Stück stärker vergrössert, und man sieht deutlich die Flecke von zarten kreisförmigen Linien (Keimbläschen?) umgeben. Uebrigens muss ich bemerken, dass diess nicht in allen Individuen gleich ist; zuweilen sind diese kreisförmigen Linien sehr deutlich und werden es namentlich in der stärkeren Erweiterung des Eierstocks, wo sie sich (Fig. 2 d) schon deutlicher als Keimbläschen darstellen. Diess ist auch bereits der Fall bei e bis f in Agrion virgo. Bei vielen Insekten sind die einzelnen Zwischenräume zwischen diesen Körnern oder Flecken schon im ganzen Endfaden mit sehr kleinen Moleküln ausgefüllt, die ich für nichts anderes, als Dotterkörner halten kann. Dafür spricht besonders die Färbung, z. B. in Schmetterlingen; hier hatten diese ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zelnen Körnchen (z. B. Sphinx ligustri u. a. m.) ganz die grüne Farbe, welche dem Dotter der entwickelteren Ei'chen eigenthümlich ist. Bräunlich ist der Inhalt bei Acheta campestris, was ebenfalls mit dem Dotter übereinstimmt. Dass diese Endfäden hohl sind, sieht man deutlich daraus, dass sich unter dem Compressorium der Inhalt hin- und herschieben lässt, so dass auch der Dotter aus dem weiteren Theil der Eierstöcke in diese Endfäden getrieben werden kann. Da wo sich der Eileiter erweitert, wird die körnige Masse, welche der Dottermasse ähnlich ist, reichlicher (s. Fig. 1. zwischen f und h, Fig. 2 c); in diese scheinen die einzelnen Keimbläschen eingebettet. So habe ich es auch im Prodromus Fig. XVIII. dargestellt. Indess hat es mir in der letzten Zeit geschienen, als seyen hier die Keimbläschen mit ihren Keimflecken allerdings schon von einem Chorion und einem ganz wasserhellen Dotter umgeben; auf diese Weise habe ich die 5 Eierchen g bis g in Fig. 1. gesehen. Jedes solches Ei'chen misst $\frac{1}{75}$ bis $\frac{1}{100}$ Linie, das Keimbläschen darin $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{150}$, der Keimfleck $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{250}$ Linie. In h ist schon ein etwas grösseres Ei'chen von $\frac{1}{40}$ Linie dargestellt, dessen Bläschen $\frac{1}{80}$ Linie misst; sein Chorion ist etwas eingedrückt von dem engen Beisammenliegen der übrigen Ei'chen; hier erscheint bereits ein dunklerer feinkörniger Dotteranflug zunächst um das Keimbläschen. Von i an bekommen die Eier schon ihre ovale Form, der Dotter wird dunkler und reichlicher; die 5 Ei'chen von i bis i i liegen aber mit ihrer Längsaxe nach dem Querdurchmesser des Eierstocks und scheinen unter einander, wie durch Dissepimente, geschieden; wenigstens sieht man zwischen je zwei Ei'chen eine schmale Linie, die sich weiter hin in eine immer breitere Brücke ausbildet; das Ei'chen i i misst $\frac{1}{25}$ Linie, sein Keimbläschen $\frac{1}{60}$, sein Keimfleck ist ebenfalls grösser geworden. Der Dotter, von einer eigenen Dotterhaut umgeben, ist weisslich, ins Gelbliche, sehr feinkörnig, wie homogen, ohne grössere Moleküln, abstechend gegen die wasserhellen Keimbläschen. Auf i i folgen die Ei'chen so im Eierstock, dass der Längsdurchmesser mit dem des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eierstocks zusammentrifft; das Ei k misst $\frac{1}{15}$ Linie, das Keimbläschen darin $\frac{1}{40}$ Linie; Keimbläschen und Keimfleck hören von nun an auf zu wachsen, dagegen vergrössert sich der Dotter sehr und die Eier werden langgezogen. Von l an erscheinen kleine zerstreute, sehr dunkle Moleküln im feinkörnigen Dotter; das Ei'chen n ist schon nahe an $\frac{1}{5}$ Linie lang und in ihm erscheinen bereits runde Fetttropfen im Dotter; Keimbläschen und Keimfleck sind ganz deutlich; das Ei'chen o ist reif, viel grösser, besonders dicker und mit zahlreichen Fetttröpfchen, neben andern grössern Dottermoleküln, durchzogen. Das Keimbläschen sah ich hier, wie mehrmals bei anderen Insekten, in den reifsten Eiern, zunächst dem Eileiter, nicht mehr.

Merkwürdig ist, dass das Keimbläschen, wie man sich auch bei anderen Insekten, z. B. beim Maikäfer überzeugen kann, immer an derjenigen Seite der Eierstockröhren erscheint, welche der Bauchhöhle zugekehrt ist, d. h. also bei einem Büschel von Eierstockröhren nie da, wo diese aneinander liegen.

Das Keimbläschen zeigt bei Agrion in der Regel nur einen deutlichen einfachen Fleck. Aber auch bei einer und derselben Art und einem und demselben Individuum zeigen sich öfters mehrere kugelförmige Flecke von verschiedener Form, Grösse und Gruppirung, s. Fig. r, s, t, u.

In q ist ein kleines Ei von $\frac{1}{40}$ Linie mit Weingeist behandelt; frisch war vom Dotter noch kein Anflug zu bemerken. Hier ist er zu einer dunklen Masse geronnen (α); noch dunkler wurde der Inhalt des Keimbläschens (β) und die Masse des Keimflecks γ.

Vom Keimfleck und seinen Variationen habe ich bereits Darstellungen in meinem Prodromus gegeben. Ich füge hier noch ein Paar Abbildungen aus einem der häufigsten Käfer, dem Maikäfer bei.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 4, 5 und 6 sind drei Keimbläschen dieses Käfers dargestellt. In Fig. 4 sieht man den eigenthümlichen Keimfleck; in der Regel, wie hier, einen grösseren, feinkörnigen, weniger umschriebenen, mit kleinen runden, glänzenden, zerstreuten Molekülu bedeckten, und einen zweiten viel kleineren. Fig. 6 ist ein ähnliches Keimbläschen, mit Weingeist behandelt; der helle Inhalt desselben ist zu einer feinkörnigen opaken Masse geronnen; die beiden Keimflecke sind übrigens noch deutlich. Fig. 5 ist ein Keimbläschen unter einem Glasblättchen gerollt, wodurch der grössere Keimfleck eine etwas andere Form bekommen hat. Man kann diess bei Insekten sehr leicht, namentlich bei Schmetterlingen, wie ich im Prodromus Fig. XXII. gezeigt habe. Es zeigt sich hier deutlich, dass der Keimfleck eine körnige, teigige Masse ist, welche sich in verschiedene Formen drücken lässt, wie Brod-Teig; hier scheint es auch häufig, als sey diese kugelförmige Keimschicht äusserlich von einer Haut überzogen, die aber innig mit der Masse verbunden ist, gleichsam eine membranartig geronnene äussere Schicht.

Sehr allgemein fand ich beim Maikäfer diesen doppelten Keimfleck, den grösseren und kleineren; selten kommen Variationen vor, und der kleinere, runde Fleck fehlt, oder es fehlt wohl auch der grössere und der kleine ist da. Unter 20 bis 30 Eiern liegt aber höchstens einmal eine solche Variation vor.

Sollte wirklich den einzelnen Gattungen und Arten eine gewisse, eigenthümliche Form des Keimflecks zukommen? Die öftere Abwechselung spricht dagegen. Doch wäre eine recht durchgeführte Untersuchung von der Hand eines fleissigen Entomologen wünschenswerth.

Vielleicht würde keine Thierklasse zu so interessanten Resultaten führen, als die der Insekten, wenn man dieselbe einer recht genauen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mikroskopischen Analyse der männlichen und weiblichen Genitalien unterwerfen würde. Die entschiedene Trennung der Geschlechter erleichtert hier die Untersuchung ungemein, während diese bei den Mollusken durch vielerlei Umstände so erschwert ist.

Am meisten empfehle ich hier die Ordnung der Schmetterlinge. Bei diesen könnte am ersten die successive Ausbildung der Contenta der Hoden und Eierstöcke während ihrer Entwickelung im Raupen-, Puppen- und Falterstand verfolgt werden, — ein grosses Desiderat, welches am ersten über die obigen Angaben entscheiden könnte; Herold's frühere Untersuchungen über Entwickelungsgeschichte der Schmetterlinge würden dazu einen guten Anhaltspunct geben, während leider dessen neuere Arbeit über die Entwickelung der Insekten den jetzigen Anforderungen nicht entspricht.

Die Parasiten verdienen eine besondere Beachtung. Ich habe bei Philopterus in den Hoden der Männchen zahlreiche, ganz feine, haarähnliche Spermatozoen, zum Theil in Bündeln, wie bei den Schnecken, gefunden. In den Weibchen waren die grösseren und kleineren Eier von einem zarten Chorion umgeben und enthielten einen körnigen Inhalt; ein Keimbläschen konnte ich bis jetzt nicht auffinden.

Von grossem Interesse wird es auch seyn, die verschiedenen blasenartigen Anhänge und ihren Inhalt, sowohl bei Männchen als Weibchen verschiedener Insekten, zu untersuchen. In der Deutung dieser Theile als Prostata, Samenbläschen, Schleimbeutel u. s. w. herrscht noch immer viel Willkühr. Ich habe mich übrigens jetzt auf das Bestimmteste überzeugt, dass die einfache Blase, oder wo deren mehrere sind, die grössere Blase, welche nach Audouin bei Insekten-Weibchen das Zeugungsglied bei der Begattung aufnehmen soll, nach vollständiger Begattung, wirklich stets den Samen enthält und offen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bar dazu dient, die Eier bei ihrem Durchgang durch die Scheide zu befruchten, d. h. mit dem männlichen Samen in Berührung zu bringen.

Maikäfer sind am leichtesten in der Begattung zu haben. So fand ich z. B. 6 Stunden nachdem sich beide Geschlechter getrennt hatten, die grosse Blase an der Scheide des Weibchens ganz mit Samen gefüllt. Der weissliche Same zeigte unter dem Mikroskop gerade solche lineare, verschlungene und bewegliche Samenthiere, wie der Hoden des Männchens und nebenbei dieselbe feinkörnige Masse.

Zwei Sphinx ligustri erhielt ich in der Begattung um 12 Uhr Mittags; um 1 Uhr waren sie getrennt; als ich sie um 5 Uhr öffnete, war die grosse Blase des Weibchens ganz turgescirend und mit sehr beweglichen linearen Samenthierchen gefüllt.

III.

Ueber die Zeugungstheile der Gasteropoden.

Wenige Gegenstände in der vergleichenden Anatomie sind in einer solchen schwer löslichen Verwirrung als die Anatomie der Zeugungstheile der Mollusken, namentlich aber der zwitterhaften Schnecken. Es ist nöthig, ehe ich auf einige eigne neue Untersuchungen eingehe, den Gegenstand in seinem historischen Gange zu beleuchten.

Der genaueste unter den älteren Zergliederern, Swammerdam, bildete die Geschlechtstheile der Weinbergsschnecke auf eine kenntliche Weise ab: Bibel der Natur Tab. V. Fig. X. Er deutet als Hoden die ästigen Blasen (e), welche neben dem Pfeilsack gelagert sind, als Eierstock aber das zungenförmige ansehnliche Organ (d d), welches

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Cuvier später für den Hoden erklärte. Die an die Leber geheftete Drüse nennt Swammerdam (z) „das äusserste des kettenförmigen Theilchens" und bildet Fig. XV. seine baumförmigen Läppchen recht zierlich ab.

Die Arbeit von Cuvier über die Anatomie der Weinbergs- und nackten Wegschnecke ist noch heutiges Tags die genaueste, welche wir über diese Thiere besitzen; sie erschien zuerst 1806 in den Annales du Muséum VII. vol. p. 140 und ist in seine Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques wieder aufgenommen. Ohne näher auf den Inhalt der keimbereitenden Zeugungstheile einzugehen, nennt er das traubenförmige Organ, welches von der Leber eingeschlossen wird und in der letzten Windung des Gehäuses liegt, Eierstock und den daraus entspringenden gewundenen Gang Eileiter. Den Hoden lässt er aus zwei Theilen bestehen, aus der grossen, weissen, zungenförmigen Masse und aus der länglichen, dünnen, körnigen Schicht, welche sich dicht an die Gebärmutter legt, fast wie ein Gekröse derselben, und unten an der Scheide endigt.

Wohnlich beschrieb im Jahre 1813 in seiner Dissertatio de Helice pomatia die Geschlechtstheile von Helix pomatia, hortensis, arbustorum, ericetorum und noch 3 anderen Arten sehr genau und gab schöne Abbildungen. Interessant sind namentlich hier die Verschiedenheiten der ästigen Blasen, welche ich ganz eben so wie der Verf. wieder gefunden habe. Wohnlich scheint die Monographie Cuvier's nicht gekannt zu haben. Seine Deutung der Geschlechtstheile ist ein Mittelding zwischen derjenigen von Cuvier und Swammerdam. Die mit der Leber verbundene Drüse und ihren gewundenen Ausführungsgang nennt er Glandula cum vase cateniformi, was Cuvier den einen Theil des Hodens nennt; das freie, weiche, zungenförmige Organ ist bei Wohnlich, wie von Swammerdam, als Eierstock bezeichnet; dagegen nennt er den andern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Cuvier beschriebenen, körnigen, mit der Gebärmutter verbundenen Theil, Hoden.

Meckel und Carus folgten in ihren zootomischen Werken den Deutungen Cuvier's.

Neuerdings wurden diese letzteren wieder angefochten. Treviranus eröffnete seine mit Tiedemann herausgegebene Zeitschrift für Physiologie durch einen Aufsatz über die Zeugungstheile und die Fortpflanzung der Mollusken. Seine Erklärungen knüpfen sich vorzüglich an den Bau bei Limax, leiden aber bei allen zwitterhaften Schnecken ihre Anwendung. Treviranus nennt den Eierstock Cuvier's, der der Leber angeheftet ist, traubenförmiges Organ und betrachtet ihn als Hoden, denn er fand in dem Ausführungsgang zuerst den Samen mit den deutlich beweglichen Samenthierchen; den Hoden Cuvier's nennt er Mutterdrüse; er kann diese nicht für den wahren Eierstock halten, sondern glaubt, dass dieselbe nur den Stoff zur Bildung der Eierschalen liefere.

Am entschiedensten sprach sich Prevost gegen die Cuvier'sche Ansicht aus — des organes générateurs chez quelques gastéropodes, Mém. de la societé de Phys. et d'hist. nat. de Génève V. p. 119. (1832). Prevost beschrieb hier die Geschlechtstheile von Helix pomatia, Limax rufus, griseus und Cyclostoma elegans. Das traubenförmige Organ an der Leber ist ihm Hode; der gewundene Ausführungsgang Nebenhode; dieser tritt oben am Eierstock (Cuvier's Hoden) mit seinem Gang in den Oviduct und bildet an demselben bis zu dem Gang, der in die Ruthe führt, einen Halbkanal, dessen Lippen sich aber, wie die Schlundrinne, berühren können, wodurch dann ein ganzer Kanal daraus wird. Der lange feine Endfaden der Ruthe ist elastisch und zerbrechlich, wie ein Knorpel; ein Kanal erstreckt sich bis an sein Ende und ist geschlossen. Den freien, zun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

genförmigen Lappen nennt Prevost Eierstock; er ist zellig und die Dotter liegen darinnen in der Form kleiner Körner; sie gehen durch feine Oeffnungen in den Oviduct, dessen gegen das Ovarium liegende blinde Ende in Falten gelegt und auf diese Weise durchbohrt ist. Um diese Bildung zu sehen, spritzt man am besten in den Oviduct eine rothe Flüssigkeit und legt das Ganze 2 bis 3 Tage in Alkohol. So ist die Bildung bei Helix pomatia.

Bei Limax rufus besteht die Rinne am Oviduct, welche den Samengang bildet, ebenfalls aus zwei Bändern, welche häutig und dünne sind und sich vollkommen aneinander legen. Das Parenchym des Ovariums ist eine Zusammenfügung von Kanälen. Limax griseus unterscheidet sich durch eine sehr lange Ruthe.

Bei Cyclostoma elegans (Turbot élégant nennt noch Prevost diese Schnecke) sind die Geschlechter getrennt; beim Weibchen findet sich gerade ein solches Ovarium, wie bei Helix, beim Männchen ist Ruthe und Hode wie dort.

Bei allen diesen Thieren fand Prevost Samenthierchen im Hoden (a. a. O. p. 132), welche sich im Nebenhoden anhäufen und hier eine weisse Flüssigkeit bilden, die mit Wasser verdünnt bei 390maliger Linear-Vergrösserung eine Menge langer, dünner Körper zeigt; vorne bemerkt man eine birnförmige Anschwellung, welche verschwindet, wenn sich die Thierchen auf die Schneide stellen, um sich zu bewegen. Helix pomatia hat die längsten Thiere, ein wenig kürzer sind sie in Limax, noch kürzer bei Cyclostoma elegans; die von Limax und Helix schlingen sich ringförmig auf dem Objectträger zusammen.

Bei Helix stülpen sich die Ruthe und der Pfeilsack heraus. Beide Individuen senken den Pfeil in einander ein und bringen die Ruthe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in den correspondirenden Oviduct. Prevost glaubt, dass die Ruthe die Flüssigkeit in die Blase mit langem Hals bringt, da man bald darauf dieses Organ mit Samenthierchen gefüllt findet. Die Eier werden im Oviduct mit Eiweiss umgeben, die Jungen schlüpfen nach wenig Tagen. Ganz ähnlich ist alles bei Limax. Bei Limax griseus scheint jedoch die Ruthe direct in den Oviduct, bei Limax rufus aber in den Kanal der langhalsigen Blase zu kommen. Bei Limax griseus fand Prevost wenigstens niemals Samenthierchen.

Die beigegebenen, zwar nur mittelmässigen Abbildungen erläutern doch die ganze Abhandlung, welche in jedem Falle eine der interessantesten ist, welche über diesen Gegenstand in der neueren Zeit bekannt gemacht wurde.

Brandt erklärte sich in seiner Anatomie von Helix pomatia (Medizinische Zoologie Bd. II. S. 326) ebenfalls gegen Cuvier, hält jedoch die Sache noch nicht für ganz ausgemacht. Er sagt: „Die Naturforscher folgten in der Deutung der Geschlechtsorgane meist Cuvier. Eigene anatomische Untersuchungen des Verfassers, die mit denen ganz neuerdings von Prevost gegebenen Deutungen übereinstimmen, veranlassten ihn, zu der allerdings noch näher zu prüfenden Meinung zurückzukehren, dass der schon von Swammerdam und Wohnlich als Ovarium angesehene Körper der Eierstock, nicht aber, wie Cuvier will, der Hode sey. Dafür sprechen auch sein grosses, periodisch zunehmendes Volum, das Vorkommen von Eiern, die nach Swammerdam sich in ihm entwickeln, ferner nach Prevost das Eindringen von Injectionsmasse in ihn, die in den Eileiter gespritzt wurde, und der Mangel von Samenthierchen. Auf die Hodennatur des oben gegen Cuvier als Hoden genommenen, von Swammerdam und Wohnlich zwar nicht dafür erklärten Körpers, deuten aber seine, im Verhältniss zu dem für den Eierstock gehaltenen Organ nur geringe, periodisch nicht ansehnlich zuneh-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mende Grösse, die baumförmige Textur, die Zartheit seiner kleineren Ausführungsgänge, die eigenthümliche Schlängelung seines Hauptausführungsganges, den man freilich nur mit Mühe von seiner von Cuvier übersehenen, kleinen Divertikel ähnlichen Windung an bis in den Nebenhoden (so nennt Brandt den körnigen Theil von Cuvier's Hoden, der der Gebärmutter anliegt) verfolgen kann, dann der Mangel rundlicher Körperchen, die man für Eierchen halten könnte, und endlich das Vorkommen einer schon von Swammerdam wahrgenommenen, weisslichen, dicklichen Flüssigkeit, eben so wie nach Prevost von Samenthierchen in ihm."

Carus beschreibt in der zweiten Ausgabe seines Lehrbuchs der vergleichenden Anatomie die Geschlechtstheile der Schnecken nach Cuvier, führt jedoch die gegentheilige Ansicht an. Er sagt am Schlusse l. c. Bd. II. S. 731: „Auch hier sind also noch ausführlichere Untersuchungen anzustellen, bevor die Sache vollkommen entschieden werden kann; indess gestehe ich, dass, wenn ich die Geschlechtsorgane von Helix mit denen von Lymnaeus vergleiche, bei welchem Thiere sich die männlichen und weiblichen Theile an verschiedenen, ziemlich entfernten Stellen öffnen, mir Cuvier's Deutung noch immer wahrscheinlicher wird, indem das am entschiedensten mit dem erweiterten Oviduct zusammenhängende, von der Leber sich herabschlängelnde Organ doch für nichts Anderes als Ovarium gehalten werden kann."

Ich habe mich ein Jahr später in der 2ten Abtheilung meines Lehrbuchs der vergl. Anatomie p. 307 entschieden gegen Cuvier's Deutung erklärt, Cuvier's Eierstock an der Leber für den Hoden, desselben zungenförmigen Theil des Hodens für den Eierstock genommen. Die Gründe waren vorzüglich, dass ich in dem Organ an der Leber und seinem Abführungsgang stets Samenthierchen fand; im Eierstock glaubte ich eiähnliche Körper wahrgenommen zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

haben, bemerkte aber, dass mir das Keimbläschen aufzufinden nicht gelang.

Carus nahm, um die widersprechenden Angaben näher zu beurtheilen, neue Untersuchungen vor, deren Resultat er in Müller's Archiv 1835. p. 487 u. d. f. mittheilte. Carus hat hier das entschiedene Verdienst, die wahren primitiven Eier aufgefunden und ihre Bildung in dem traubenförmigen Organ an der Leber (Cuvier's Eierstock, Hoden nach Prevost, Brandt, Treviranus u. s. w.) zuerst mit Sicherheit wahrgenommen zu haben. Herr Carus hatte die Güte, mir diese Entdeckung, welche mit meiner bisherigen Ansicht in Widerspruch stand, brieflich mitzutheilen, was mich sogleich zu neuen Untersuchungen antrieb, deren vorläufiges Resultat ich, zur Rechtfertigung von Cuvier und Carus hinsichtlich des ihnen von mir gemachten Vorwurfs, in Wiegmann's Archiv f. 1835 S. 369 mittheilte. Hier musste ich schon einige Differenzen von Carus und meinen Untersuchungen berühren.

Das Wesentliche dieser Differenzen besteht darin, dass Carus den einzelnen Theilen des Ei's eine andere Bedeutung giebt. Er nennt die helle, runde Scheibe, welche in der Mitte des Dotters erscheint — cicatricula; diese Scheibe ist aber gewiss nichts anderes, als das in den Dotter eingesenkte Keimbläschen; auf diesem Keimbläschen beschreibt und bildet Carus eine viel kleinere kreisrunde Stelle ab; er hält diese gewiss irriger Weise für das wahre Purkinje'sche Bläschen, — es sey zart, kreisrund, wasserhell und komme ähnlich bei den Muscheleiern vor. Ich habe diess für den Keimfleck erklärt, und von den Schneckeneiern Darstellungen nach eigenen Untersuchungen geliefert in den Fig. VI. und VII. meines Prodromus. Richtig hat Carus die Lagerung und Bildung der primitiven Eier in den hohlen Läppchen des Ovariums angegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Durch diese Entdeckung des Eierstocks ist aber Carus irre geführt worden, indem er die Contenta des Ausführungsganges dieses Organes analysirte. Er nimmt die von Treviranus und Prevost richtig erkannten fadenförmigen Spermatozoen als stärker entwickelte oscillirende Wimpern der Schleimhaut, wie sie sonst wohl, nach Purkinje's und Valentin's Entdeckung, in den Eileitern vorzukommen pflegen. Diesen Irrthum erklärten auch ausser mir Henle (Müller's Archiv f. 1835 S. 595) und von Siebold (ebendas. 1836. S. 47); beide haben ausserdem durch sehr schätzbare Untersuchungen diesen schwierigen Gegenstand aufzuhellen gesucht.

Sowohl Henle als Siebold erklären sich gegen die von mir aufgestellte Hypothese, dass möglicher Weise der Same in den Oviduct und Eierstock durch die Begattung von einem zweiten Thiere gelangt seyn könne; ich legte auf diese Hypothese keinen weiteren Werth, sondern stellte dieselbe nur als mögliche Erklärungsweise auf.

Die Aufhellung der wahren Bedeutung der Zeugungstheile der hermaphroditischen Schnecken ist von ausserordentlicher Wichtigkeit für die Physiologie der Zeugung. Man hat diess Problem auf verschiedene Weise zu lösen gesucht, aber noch nicht mit völligem Glücke. Henle und Siebold suchten von Schnecken mit getrennten Geschlechtern Licht zu bekommen. Henle machte übrigens bei Planorbis die interessante Entdeckung von Flimmerbewegungen auf der Schleimhaut des Ausführungsgangs der Drüse, ein Phänomen, das bekanntlich bisher blos auf Schleimhäuten der weiblichen Genitalien, nie auf denen der männlichen entdeckt wurde *). Bei Paludina konnte Henle zu keinem entschiedenen Resultate kommen.

---

*) Bei Triton cristatus glaube ich auf der inneren Fläche der vasa deferentia Flimmerbewegungen wahrgenommen zu haben. Dass hier auch die Samenthierchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Siebold war versucht, wegen des Vorkommens von Spermatozoen, die Drüse an der Leber für Hoden zu halten. Carus und meine Angaben machten ihn wieder zweifelhaft a. a. O. S. 46. In einem späteren, sehr interessanten Aufsatz über Paludina vivipara führt Siebold (Müller's Archiv. 1836. S. 240) seine ferneren Beobachtungen an und erklärt namentlich, dass er bei Paludina impura den Hoden mit Samenthierchen in den Männchen als Drüse an der Leber, bei Weibchen dagegen hier den gelben Eierstock mit den Eikeimen gefunden habe.

Diese selbe Beobachtung hatte ich unabhängig von Siebold im Frühjahre 1836 gemacht. Einige Bemerkungen über das höchst räthselhafte, immer verwickelter werdende Verhältniss der keimbereitenden Geschlechtstheile bei den hermaphroditischen Schnecken, hatte ich die Ehre der mathematisch-physikalischen Klasse unter anderen Beobachtungen mitzutheilen; diess ist in dem Protocoll der Sitzung vom 11. Juny 1836 bemerkt. Vergl. gelehrte Anzeigen der Königl. Bayer. Akademie d. Wissensch. Nro. 128 vom 28. Juny 1836.

Ich habe nun keine Gelegenheit versäumt, diese Untersuchungen weiter zu verfolgen, gestehe aber, noch zu keinem Endresultat gekommen zu seyn.

So viel ist gewiss, die Drüse an der Leber ist bei den Männchen der zweigeschlechtigen Schnecken Hode, bei den Weibchen Eierstock; der Ausführungsgang bei jenen vas deferens, bei diesen Eileiter. Am leichtesten überzeugt man sich hievon bei Paludina

---

Flimmerorgane besitzen, habe ich zuerst gezeigt. S. gelehrte Anzeigen der Königl. Bayer. Akademie Nro. 128 (28. Juny 1836). Mayer in Bonn hat später, unabhängig davon, dieselbe Beobachtung gemacht. S. Froriep's Notizen Nro. 1089. Oct. 1836. Bd. L. S. 165.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

impura (Paludina vivipara fehlt in weitem Umkreise von Erlangen, ich konnte also hier keine Beobachtungen anstellen). —

Die Weibchen von Paludina impura haben ihren Eierstock in der letzten Schalenwindung an der Leber; er fällt sogleich durch die goldgelbe, ins Orange ziehende Farbe auf. Diese Farbe rührt vom Dotter her, dessen zahlreiche, dichte Moleküln diese Farbe haben; die Blinddärmchen des Eierstocks sind mit solchen dotterhaltigen Ei'chen von verschiedener Grösse ausgefüllt; der Dotter enthält nebenbei sparsame Fetttröpfchen. Immer ist in den Eiern das Keimbläschen deutlich und jedes Keimbläschen zeigt sehr schön seinen dunkelbegrenzten, körnigen Keimfleck. Um diess alles zu sehen, muss man ein schwaches Compressorium anwenden.

Gerade so liegt beim Männchen der Hoden, der sich aber durch die weisse Färbung sogleich kenntlich macht. Seine Structur ist sonst gerade so. Die Blinddärmchen enthalten zahlreiche, bewegliche Samenthierchen und runde Körner oder Kugeln. Der Ausführungsgang ist gedrängt voll Samenthierchen.

Bei Buccinum ist es wohl eben so. Ich habe von Buccinum undatum zu Helgoland leider nur Weibchen untersucht. Diese hatten aber Ende August einen sehr ansehnlichen, hornförmig gekrümmten, im Ende der Schale an der Leber befindlichen Eierstock von buttergelber Farbe. Er ist von einer feinen Haut umgeben und hat ein granulirtes Ansehen, als wäre er aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt. Diese kleinen Kügelchen sind indess nur die blinden Enden des aus hohlen, baumförmig verzweigten Aesten gebildeten Eierstocks; löst man die äussere Membran des Eierstocks los, so fallen die schönen Träubchen mit ihren blinden Anschwellungen sogleich in die Augen und erinnern ganz an die Structur dieses Organs bei Limax. In jedem Blinddärmchen liegen wieder eine Menge Eierchen von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

allen Grössen, mit sehr zartem, leicht zerstörbarem Chorion, das einen feinkörnigen, fetthaltigen, buttergelben Dotter einschliesst. Die Keimbläschen sind immer sehr deutlich, mit einfachem Keimfleck. S. Prodromus.

Bei den hermaphroditischen Schnecken, wenigstens bei Helix, Limax, Succinea, Limnaeus werden in dem traubenförmigen Organ an der Leber Eier und Samen producirt. Es fungirt mithin als Hoden und Eierstock. Diese ausserordentliche Thatsache steht im Allgemeinen fest. Ob jedoch das ganze Organ und zu allen Zeiten stets fruchtbare Eier und fruchtbaren Samen producire, ist zweifelhaft. Vielleicht sind einzelne Blinddärmchen, oder einzelne Gruppen von Blinddärmchen, Eier producirend, andere Samen secernirend.

Bei Helix habe ich in allen Jahreszeiten Eier und Samen in diesem Organe gefunden. Selbst mitten im Winter, bei verschlossenem Gehäuse, fand ich bei dem sehr collabirten Organ, ausser den kleinen Eikeimen auch Samenthierchen, wenn gleich sparsam und bewegungslos.

Dass die Eier in dem Organ producirt werden, kann kein Zweifel seyn. Aber auch die Spermatozoen erzeugen sich in den Blinddärmchen nach einer gewissen Analogie, wie ich sie im zweiten Bande unserer akademischen Abhandlungen und in Müller's Archiv beschrieben habe. Diess sieht man am besten im Frühjahr und Sommer bei turgescirenden Geschlechtstheilen am Limax.

Im July fand ich in Limax ater Folgendes. Das traubige Organ an der Leber war sehr gross, in voller Turgescenz und enthielt Samen, mit dicht gedrängten Massen von Samenthierchen und runden Samenkörnern neben den viel sparsameren Eiern. Der Dotter be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stand aus kleinen runden Moleküln, die beim Druck leicht in der Flüssigkeit zerstreut werden und die Molekülarbewegung zeigen; Keimbläschen mit Keimfleck war sehr deutlich. Die Samenthierchen erschienen im zusammengedrehten, bündelförmigen, oft wie längliche Strohwische geformten Massen, äusserlich selbst übers Kreuz zusammengeflochten; sie stossen mit dem Kopfende zusammen und hier befinden sich die eigenthümlichen, kleinen, runden, hellen Körper. Vergl. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Akademie. Bd. II. S. 398 und 399. Die Samenkörnchen neben den Samenthieren messen $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{100}$ Linie, sind zahlreich, auf der einen Seite schwach beschattet, auf der Oberfläche fein punctulirt und wohl kugelförmig. Das vas deferens war strotzend voll weissen Samen mit freien, beweglichen Samenthierchen.

Bei Limnaeus stagnalis und Limnaeus vulgaris verhält sich alles ganz analog, wie bei Limax; man kann aber die ganze Erscheinung fast noch deutlicher zur Anschauung bringen. Von letzterer Art fand ich im Juny einzelne Individuen, welche in der traubigen Drüse blos Eier, keine Samenthiere producirt hatten.

In Limnaeus stagnalis sind die Blinddärmchen von den schönsten Eiern mit Dotter, Keimbläschen und Keimfleck ausgefüllt. Der Keimfleck ist oft einfach, rund, öfters auch mit einem kleinen Anhang, wie ich es von Anodonta abgebildet habe. In denselben Blinddärmchen mit den Eiern, diese umgebend, sah ich auf das Entschiedenste die Bündel von Samenthierchen zugleich mit zahlreichen Samenkörnern. Auch im Ausführungsgang sah ich freie entwickelte Samenthiere, zugleich mit grösseren Eiern, deren Dotter bereits viele Fetttröpfchen enthielt und als drittes Element runde, selten ovale, wie es schien abgeplattete Körper, den Samenkörnern analog, welche innen runde, helle Stellen, einfach oder doppelt, und diese wieder Häufchen von Körnern, oder ein einzelnes dunkles Korn enthielten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Körper erinnern lebhaft an die ähnlichen, welche ich beim Frosch, bei dem Salamander in meiner früheren Abhandlung über Samenthierchen beschrieben und abgebildet habe.

Bei Helix ist die Sache ganz ähnlich. Hier, wie bei Limax, schwillt übrigens das zungenförmige Organ, der weiche Lappen, den Cuvier für den Hoden erklärte, eben so periodisch und ganz parallel mit der traubenförmigen Drüse an der Leber an. Er enthält aber nie Samenthierchen und nie Eier. Was ich für Eier nahm, sind grosse eigenthümliche Körper, die darinnen producirt werden, Kugeln, rund oder mehr oval, von einer Hülle umschlossen und inwendig wie zellig, aber mit zahlreichen Fetttropfen ausgefüllt. Dieses Organ kann weder Eierstock noch Hoden seyn. Seine Bedeutung ist aber gänzlich unbekannt.

Die lange gestielte Blase enthielt häufig eine käsige Masse, öfters, nach übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer der genannten Autoren, Samen. Genau ist ihr Verhältniss zu den Geschlechtsorganen nicht bekannt. Urinblase, wie Treviranus angab, Burdach u. A. noch neuerlich annehmen, ist sie gewiss nicht; sie steht nicht nur in keinem anatomischen Zusammenhang mit der sogenannten Niere oder Kalkdrüse, sondern fehlt auch bei allen Schnecken mit getrenntem Geschlecht, so weit die gegenwärtigen Untersuchungen reichen. Ich fand sie z. B. bei Helix nemoralis bald sehr gross, bald sehr klein, zuweilen gefüllt, zuweilen leer. Die Vergleichung mit der poche copulatrice Audouin's bei den Insekten, welche entschieden den Samen aufzunehmen und zur Befruchtung zu bewahren scheint, hat manches für sich, entbehrt aber noch einer auf grössere Beobachtungsreihen gegründeten Stütze.

Am ersten wird man vielleicht aufs Reine kommen, die interessanten Fragen zu lösen, wenn man Succinea amphibia fleissig unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sucht. Hier ist schon der anatomische Bau leichter zu entwirren; der Ausführungsgang des traubenförmigen Organs tritt zwar auch zur Gebärmutter, ist aber nur eine sehr kurze Strecke mit dieser verbunden, schwillt da, wo er die Gebärmutter verlässt, zu einer ziemlich ansehnlichen runden Blase an (Samenblase? lebhaft an das Divertikel erinnernd, welches Brandt zuerst am Samengang von Helix pomatia bemerkte), und geht dann gleich als langes und freies vas deferens zur Ruthe. Die gestielte Blase entbehrt des seitlichen Anhangs, der bei mehreren Helix-Arten vorkommt. Ich untersuchte nur zwei Exemplare, die ich am 18. Juny 1834 in der Begattung antraf; jedes Individuum hatte seine lange, peitschenförmige Ruthe in die Geschlechtstheile des anderen gebracht. Diese Beobachtung steht im Widerspruch mit der von J. Müller, wo er die geschlängelte Ruthe mit zwei in der Begattung begriffenen Schnecken in ihrer gewöhnlichen Lage im Körper fand und weshalb er dem Anhang der Ruthe eine andere Bedeutung zuerkannte. Vergl. Müller's Archiv. 1834. S. 67 und mein Lehrb. d. vergl. Anat. S. 310.

Es würde hier zu weitläufig seyn, auf alle Details einzugehen, die neuerlich von Henle und Siebold über hermaphroditische Schnecken und Anneliden a. a. O. gegeben worden sind. Wo Lücken sind, wo unsere Angaben differiren, wird der Leser bei der Vergleichung leicht finden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

IV.

Bemerkungen über die Geschlechtstheile der wirbellosen Thiere und über die parasitischen Bildungen in denselben.

Eine Thatsache, die mir durch vielfältige eigene Untersuchungen immer klarer geworden ist, ist die Duplicität der Geschlechtstheile auch bei den sogenannten niederen Thieren. Wo sich nicht getrenntes Geschlecht findet, da scheint wenigstens immer Zwitterbildung statt zu finden. Die Annahme von blos weiblichen Thieren bei den Bivalven, Echinodermen, Medusen u. s. w. haben gewiss nur ihren Grund in mangelhafter Untersuchung.

Vielleicht beweist sich in keinem Abschnitte der vergleichenden Anatomie der Werth mikroskopischer Untersuchungen so sehr, als bei dem Geschlechtssystem. Hier giebt uns in allen zweifelhaften Fällen, ob wir ein Organ als männlich oder weiblich zu nehmen haben, die Analyse der Contenta allein Aufschluss. Da wir jetzt wissen, dass die Samenthierchen eben so wesentliche Elemente des Samens sind, als die Blutkügelchen des Bluts, so geben uns dieselben vortreffliche Anhaltspuncte. Von eben solcher Wichtigkeit ist die Kenntniss des feineren Baus der Eier, um diese schon in der frühesten Bildung erkennen und das Organ darnach bestimmen zu können.

Ich habe zuerst männliche Geschlechtstheile mit sehr entwickelten Samenthierchen unter den zweischaligen Muscheln bei Cyclas entdeckt. Ich finde regelmässig in Cyclas cornea, zugleich oft mit entwickelter Muschelbrut, die Blinddärmchen des an die Leber gelagerten Organs mit weissem Samen, der Spermatozoen enthält, gefüllt. Eben so habe ich es bei zahlreichen Exemplaren von Cyclas lacustris in jedem Individuum gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In meinem Lehrbuch f. vergl. Anat. habe ich bereits einige Beobachtungen erwähnt, die Prevost's Entdeckung, dass es männliche und weibliche Unionen und Anodonten gebe, zu bestätigen schienen. Diese Angabe hat Prof. Wiegmann in einer Anmerkung seinem interessanten Auszug von Kirtland's Abhandlung über die sexuellen Charaktere der Najaden aus Silliman's American Journal beigefügt. Vergl. Wiegmann's Archiv. Jahrg. 1836. Bd. I. S. 239.

Kirtland's anatomische Untersuchungen, welche hier allein den Ausschlag geben können, beziehen sich freilich nur auf die Anwesenheit oder das Fehlen der bereits vom Eierstock in die äusseren Kiemenblätter abgesetzten Eier. Indess kann diess allerdings, wie ich mich überzeugt habe, zur Fortpflanzungszeit einen guten Anhaltspunct geben. In jedem Falle führen diese Untersuchungen zu Resultaten, welche eben so wichtig für die Zoologie als die Physiologie sind.

Ich habe seitdem wieder Unionen und Anodonten untersucht. Bei jenen ist der Bau in der Regel leichter zu erkennen. Alle weiblichen Thiere mit gelbem Eierstock haben stets wahre Eier. Viele Individuen dagegen haben eine strotzende, saftreiche, milchweisse Masse, welche gerade da liegt, wo bei jenen der Eierstock. Es besteht diese Masse aus Träubchen von sehr deutlichen Blinddärmchen, die sich besonders schön auf der braunen Leber ausnahmen. Die Flüssigkeit, welche die Farbe giebt, enthält nun die bereits beschriebenen, länglichen, den Waizenkörnern vergleichbaren Körperchen, die ich neuerlich bis zu $\frac{1}{500}$ und $\frac{1}{600}$ Linien gross gefunden habe. Sie bewegen sich so eigenthümlich, pendelförmig schwingend, vorwärts mit Seitenbeugungen, dass ich sogar vermuthe, sie haben einen Schwanz, der nur ausserordentlich fein ist, und den ich selbst mit den stärksten Vergrösserungen nicht wahrnahm. Indess wie leicht sind nicht die feinen Schwänze der Spermatozoen der Knochenfische zu übersehen?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Körperchen halte ich für die Samenthierchen. Henle meint (Müller's Archiv 1835. S. 596), ich hätte mich täuschen lassen, und den Körnchen eine selbstständige Bewegung zugeschrieben, während diese wahrscheinlich durch einzelne flimmernde Theile von Stückchen des Muschelkörpers verursacht worden sey. Ich kann versichern, dass dem nicht so ist, denn ich habe die Beobachtung neuerlich wiederholt.

Von Anodonten habe ich kürzlich in dem milden December 1836 viele Individuen untersucht. Die Weibchen waren alle trächtig; die äusseren Kiemenblätter ganz angeschwollen von der Muschelbrut. Alle diese Individuen hatten auch einen schmutziggelben oder bräunlichen Eierstock mit Eiern, die zwar nicht in solcher Menge wie sonst vorhanden waren, aber alle einzelnen Eitheile erkennen liessen. Diejenigen Individuen, gross oder klein, bei denen die Kiemen leer waren, zeigten auch keine Eier und die Masse im Fuss war schmutzig weiss. Aber hier fand ich auch nie die eigenthümlichen, als Samenthierchen betrachteten Körner, wie bei Unio; die Masse bestand grösstentheils aus weissen Fäden — so bei vielen Individuen — die sich als die bekannten hohlen, blinden Schläuche parasitischer Entozoen zu erkennen gaben.

Ich zeichne zum besseren Verständniss die muthmasslichen Samenthierchen von Unio auf Tafel II. Fig. 4.

So schätzbar auch die Untersuchungen von Baer, Carus u. A. über parasitische Helminthen in unseren Mollusken sind, es ist hier noch ausserordentlich viel zu thun und ein Beobachter, welcher sich die Mühe nähme, der Genesis, dem Haushalt, Bau u. s. w. der Parasiten unserer Muscheln, Schnecken, Würmer und Krustenthiere des süssen Wassers ein Paar Jahre eifrigen, ausschliesslichen Studiums zu widmen, würde höchst merkwürdige Dinge kennen lernen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich kenne diese Erscheinungen bei Limnaeus, Unio, Anodonta nur oberflächlich, bin aber doch den wunderlichsten Phänomenen begegnet. Geschlechtstheile und Leber sind vorzüglich der Sitz dieser Bildungen. Die Formen der Cerkarien allein, ihre Entstehung in Schläuchen, ihre momentane oder bleibende Augenbildung, die Variationen des Darmkanals, die bald ganz deutlichen, bald spurlos verschwundenen Geschlechtstheile sind höchst manchfaltig und merkwürdig *).

Was die See noch verbirgt, ist unglaublich; ich habe hier auf meinen mikroskopischen Wegen, bei Durchwanderung der Eingeweide der wirbellosen Thiere des Meeres, die sonderbarsten, gänzlich unbekannten und höchst monstrosen Gattungen von Parasiten gesehen. Die Krebse, ja der gewöhnliche Taschenkrebs, zeigen die wunderlichsten Formen in den Säften der Genitalien und anderwärts. Ich eilte über diese Tiefen der mikroskopischen Welt weg, wie der Astronom mit dem Kometensucher über die Sternenmeere, um mich in dem eifrigen Verfolgen bestimmter, mir näher liegender Organisationsverhältnisse nicht stören zu lassen.

Ich berührte hier die Krebse. Die höheren Ordnungen derselben, die Dekapoden, oben an der Flusskrebs, bieten in Bezug auf die Analyse ihrer Samenflüssigkeit noch sehr grosse Räthsel. Es ist mir bis jetzt so wenig als Henle und Siebold gelungen, die anomalen Körper im Samen auf die Spermatozoen verwandter Gruppen zurückzuführen. Auch bei Carcinus maenas fand ich in der Samenflüssigkeit der turgescirenden Genitalien nur grosse, ovale oder runde,

---

*) Einige Arten haben den Darm gabelförmig getheilt; bei anderen fliessen die Darmschenkel bogenförmig zusammen. Bei einer Art habe ich zwei unzweifelhafte, sehr grosse, prachtvolle Augen gesehen, wornach sich dann die Angaben in meinem Lehrbuch etwas modificiren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

kugliche Körper, theils hell und blass, theils dunkel und körnig von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{40}$ Linie Grösse, nichts, was aus Analogie hätte den Spermatozoen vindicirt werden können.

Dass ich bei den Cirripedien und unter den Entomostraken bei Cypris die Zwitterbildung durch mikroskopische Analyse nachgewiesen habe, ist aus meinen früheren Arbeiten bekannt.

Die Entozoen sind noch eine Welt voll Dunkelheiten. Einige Gattungen und Ordnungen haben mir, wie die Bandwürmer, in ihren manchfaltig geformten und sonderbaren Eiern noch immer kein Keimbläschen entdecken lassen. Dieses sah ich ausser bei Ascaris nun auch bei Trichocephalus dispar, einem Wurme, den ich ausserordentlich häufig fast in allen älteren menschlichen Leichen und zuweilen in ziemlicher Menge finde.

Was die Echinodermen betrifft, so bin ich fest überzeugt, dass die erste ausführliche Untersuchung eines Seesterns oder Seeigels uns mit den männlichen Genitalien und deren Spermatozoen bekannt machen wird.

Was ich bei den Aktinien als Hoden beschrieb, verdiente eine weitere Untersuchung; ich muss mich noch jetzt eben so erklären, wie früher; aber die von mir als Spermatozoen beschriebenen Körper sind so merkwürdig und sonderbar, dass sie in die Analogie der übrigen Samenthiere noch nicht passen.

Eine glänzende Bestätigung des von mir aufgestellten Satzes über die Wahrscheinlichkeit einer durchgehenden Geschlechtsdifferenzirung in der organischen Natur, sind die von Siebold aufgefundenen männlichen Medusen. S. Froriep's Notizen Nro. 1081. Sept. 1836. Eben so merkwürdig sind die von ihm beobachteten, an die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ähnlichen Erscheinungen bei den Batrachiern erinnernden Dotterfurchen der Medusen. Ich habe hier auch einiges an der Gattung Chrysaora beobachtet. Hier sind die kleineren Dotter oder Eier ohne Cilien, diese bilden sich erst bei viel grösseren Eiern, oder vielmehr, wie mir scheint, bei bereits lebendigen Jungen; diese rotiren und bewegen sich. Hierauf gründet sich meine Vermuthung, dass man bisher Junge mit Wimperchen für Eier genommen hat. Indess ordne ich einer gründlicheren und ausgedehnteren Beobachtung gerne meine Ansicht unter.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen und zu weiteren Untersuchungen veranlassen.

V.

Ueber die Samenthierchen der Knochenfische.

In meiner im vorigen Jahre bei der Akademie eingereichten Abhandlung über die Samenthierchen habe ich die Spermatozoen der Knochenfische als rund und kugelförmig, wie frühere Beobachter angegeben; ich bemerkte aber, dass es mir gelungen sey, z. B. bei Cyprinus, einen sehr feinen uud kurzen Schwanz wahrzunehmen. Eine briefliche Bemerkung vom Herrn Dr. v. Siebold in Danzig, dass er die Samenthierchen eben so sehe, nur mit viel längeren Schwänzen, veranlasste mich zu neuen Untersuchungen, wozu die Jahreszeit (December) freilich nicht ganz günstig war. Die im Ganzen milde Witterung gestattete mir jedoch, frische Fische zu erhalten.

Ich fand bei Cobitis fossilis die Hoden nicht sehr turgescirend, aber voll von beweglichen Samenthierchen, die nach der Verdünnung der Samenflüssigkeit lebhaft durcheinander fahren. Jedes Samenthier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

besteht aus einem runden, kugelförmigen Ende, das hinten deutlich noch einen kleinen Anhang oder Absatz hat, wodurch die Thierchen ein fast birnförmiges Aussehen bekommen. Hier sitzt nun, wie sich bei genauerer Betrachtung ergiebt, allerdings ein höchst feiner, langer Schwanz, der sich schlängelt und dessen Anwesenheit auch die pendelförmige Bewegung der runden Körperchen bedingt; der Schwanz entspringt von dem kleinen Knötchen, und misst mindestens $\frac{1}{40}$ Linie, während der runde Körper nur $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{600}$ Linie gross ist. S. Tab. II. Fig. 5. Ganz ähnlich, nur noch feiner und schwer bemerkbar ist der Schwanz der Samenthierchen von Cobitis taenia, wie ein höchst feiner Schattenstreifen; er entspringt von einem ähnlichen kleinen Knötchen, als Anhang des runden Körpers, wie bei voriger Art. Bei Perca fluviatilis fand ich in den turgescirenden Hoden die Kügelchen noch viel kleiner, $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{1200}$ Linie gross, sehr beweglich. Der Schwanz ist wahrscheinlich auch vorhanden, wie man an der pendelförmigen Bewegung erkennt, aber ihn zu sehen gelang mir nicht. Nur einige Male sah ich einen höchst feinen Schattenstreifen.

Beim Nachschlagen fand ich, dass Prevost und Dumas schon die Anwesenheit des feinen Schwanzes bei Knochenfischen erkannt hatten, Annales des sciences naturelles. Tome I. p. 285: „les auteurs, pour le grand nombre, n'ont vu que des globules vivement agités; mais cette illusion provient évidemment de l'extrême tenuité de leur queue, qui échappe aux yeux les mieux exercés. Au moyen de l'instrument de M. Amici, nous avons eu l'occasion de nous assurer que chacun de ces globules étoit reéllement pourvu d'une queue."

Czermak bildet die Spermatozoen in seiner Schrift darüber bei Cobitis barbatula ab, aber ohne Schwanz und ohne Anhang. Er hat ihn also ganz übersehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

VI.

Ueber das unbefruchtete Ei der Amphibien überhaupt und das der Frösche insbesondere.

Ich habe schon an verschiedenen Orten angeführt, dass der grosse anatomische und zoologische Unterschied zwischen nackten und beschuppten Amphibien, welcher so beträchtlich ist, dass man eine (aus andern Gründen kaum thunliche) Trennung in zwei Klassen vorgeschlagen hat, sich bis in viele der feinsten Formelemente hinein bewährt. Es ist hier ein ähnlicher Unterschied, wie bei den Knorpel- und Knochenfischen. Ich finde diesen Unterschied in den wichtigsten Elementen der Organisation der vegetativen Sphäre, in dem Blute, dem Samen und den primitiven Eiern ausgesprochen, so dass, wenn man die mikrometrischen Messungen zu Hilfe nimmt, sich immer bestimmen lässt, ob die erwähnten Theile von einem beschuppten oder einem nackten Amphibium stammen. Ich will wegen des Interesses des Gegenstandes, und den Folgerungen, die sich daraus auch für die Differenz der Zeugungsflüssigkeiten ziehen lassen, meine neueren vervollständigten mikrometrischen Messungen der Blutkörperchen hier angeben. Die Zahl bezieht sich auf die mittlere Grösse des Längen-Durchmessers.

Nackte Amphibien.		Beschuppte Amphibien.	
Salamandra maculata	$\frac{1}{60}$ Linie.	Coluber natrix . .	$\frac{1}{125}$ Linie.
Triton cristatus . .	$\frac{1}{75}$ „	— laevis . .	$\frac{1}{125}$ „
— igneus . . .	$\frac{1}{75}$ „	Anguis fragilis . .	$\frac{1}{125}$ „
— taeniatus . .	$\frac{1}{75}$ „	Lacerta agilis . .	$\frac{1}{125}$ „
Rana esculenta . .	$\frac{1}{90}$ „	Testudo graeca . .	$\frac{1}{125}$ „
— temporaria . .	$\frac{1}{90}$ „		
Bufo cinereus . . .	$\frac{1}{90}$ „		
Hyla arborea . . .	$\frac{1}{90}$ „		
Bombinator igneus .	$\frac{1}{90}$ „		

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Knorpelfische *).		Knochenfische.		
Raja clavata . .	$\frac{1}{90}$ Linie.	Syngnathus .	plur. species	$\frac{1}{175}$ Linie.
Squalus squatina .		Muraena . .		
— acanthias .		Gadus . . .		
		Cyprinus . .		
		Perca . . .		
		Cobitis . . .		
		Lophius . .		
		Pleuronectes .		
		Scorpaena .		
		Gobius . . .		
		Salmo . . .		
		etc.		

Man sieht aus der kleinen Tabelle, dass die geschwänzten Batrachier die grössten Blutkörperchen haben, und Salamandra und Triton hier, als zoologisch verwandt, auch ihren Unterschied von den übrigen Batrachien erkennen lassen.

Was die Differenzen der Samenthierchen betrifft, so verweise ich auf meinen früheren Aufsatz in diesem Bande der Abhandl. der mathematisch-physikalischen Klasse. Dort wies ich auch die Unterschiede

*) Die grosse Verschiedenheit der Blutkörperchen der Cyclostoma von den übrigen Fischen, die immer ovale Blutkörperchen haben, konnte ich früher nur nach Ammocoetes branchialis angeben. Jetzt habe ich sie bei Petromyzon Planeri untersucht und ganz eben so gefunden; sie sind hier den menschlichen Blutkörperchen sehr ähnlich, nur viel grösser, ganz scheibenförmig, selten etwas weniges oval, höchst wahrscheinlich flach ausgehöhlt auf beiden Seiten, an den Rändern etwas abgerundet. Ich fand die meisten $\frac{1}{200}$ Linie, selten $\frac{1}{250}$ Linie gross; die Dicke des Randes beträgt $\frac{1}{700}$ bis $\frac{1}{800}$ Linie. Ich zweifle nach den Gesetzen der Analogie durchaus nicht, dass die übrigen Arten von Petromyzon nicht ähnliche Verhältnisse darbieten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Samenthierchen zwischen den geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern nach, welche sehr gross sind, während wiederum die Gattungen Salamandra und Triton ausserordentlich übereinstimmen. Hier bemerke ich nachträglich, dass ich bei Triton cristatus (der am 23. November gefangen, doch turgescirende Hoden hatte, vielleicht wegen der sehr milden Witterung?) im Hoden Samenthierchen fand, welche vorne auch deutlich eine kleine knopfförmige Anschwellung zeigten, wie Salamandra, nur von etwas mehr ovaler Form, wie es mir schien. In meinem früheren Aufsatz hatte ich diess bereits vermuthungsweise angedeutet. S. Bd. II. der Abh. der mathem. physikal. Klasse S. 395.

Die Unterschiede im Bau des primitiven Ei's zwischen den Knochen- und Knorpelfischen, den nackten und beschuppten Amphibien habe ich bereits in meinem Prodromus p. 10 angedeutet und ausgesprochen, und neuere Untersuchungen haben diess nicht nur bestätigt, sondern zu weiteren Resultaten geführt.

Die Unterschiede treten schon in der histologischen Structur der Eierstöcke hervor.

Man untersuche z. B. den Eierstock eines der am leichtesten zu habenden Thiere, z. B. eines Frosches. Man wird hier den Eierstock wie bei allen Amphibien, mit Ausnahme der Schildkröten, sackförmig gebildet finden. Der Sack besteht aus einer doppelten Membran, einer äusseren serösen und inneren (Schleim?) Haut. Zwischen beiden, dicht verwebten Blättern liegen die Eier in ihrem Lager (stroma), das sich von den beiden Membranen nicht als besonders abgegrenzt denken lässt. Beim Frosch ist das Stroma schwach, dünne, durchsichtig; das Gewebe zeigt allerdings zarte Fasern, welche aber fein granulirt sind und wohl zum Zellgewebe gehören; in einzelnen Parthien erkennt man aber durchaus keine Faserung, sondern ein höchst

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

fein granulirtes Gewebe. Wasser oder gar Säure und Weingeist, wenn auch verdünnt, lassen freilich die Faserung viel stärker, aus bekannten Gründen, hervortreten. Achnlich ist es bei den übrigen Batrachiern mit geringen Differenzen.

Bei den beschuppten Amphibien (so nach den Untersuchungen von Anguis, Coluber, Lacerta) ist das Stroma des Eierstocks viel stärker und besteht aus viel derberen, dicht verwebten, öfters ebenfalls granulirten Fasern, in dem die Eier nie so gedrängt eingebettet liegen, als bei den Batrachiern. Diese derbe Faserung findet sich eben so bei den ächten Knorpelfischen, den Schildkröten, den Vögeln und Säugthieren und erreicht hier, wie beim Menschen, die stärkste Entwickelung. Die Knochenfische kommen dagegen ganz mit den Batrachiern überein.

Bei den Knochenfischen, wie bei den Batrachiern, liegen die Eier dicht gedrängt, so dass man oft zwischen vielen gar kein Stroma wahrnimmt; dann kommen allerdings wieder kleine Strecken, wo sich mehr Stroma findet. Um diess gut zu sehen, muss man den Zeitpunct wählen, wo die Eier am weitesten entfernt von ihrer Entwickelung sind. Aber auch zur Zeit der Eierreife wird man an vielen Stellen des Ovariums die Bildung der jüngsten Eier erkennen. Das Ei der Rana esculenta kann uns hier als Typus dienen, der, wenigstens was die früheren Entwickelungsstufen betrifft, ziemlich allgemein auf die übrigen Batrachier und die Knochenfische unserer Gewässer angewendet werden kann.

Die kleinsten Eier, welche ich in meinem Prodromus abgebildet habe, waren $\frac{1}{25}$ Linie gross; dort hatte ich die besondere Dotterhaut übersehen, welche in der That schon in den allerkleinsten Eiern vorhanden ist; und zwar gibt es Eier, welche nur halb so gross sind, als die im Prodromus abgebildeten. Man findet solche kleinste Eier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter ansehnlich grösseren, halb und ganz reifen; sie sind bald rund, bald oval und messen $\frac{1}{50}$ Linie. S. Tab. II. Fig. 6 a. Die äussere, dunklere Haut ist das Chorion; etwas getrennt von ihr erscheint die Dotterhaut, welche einen ganz hellen, farb- und körnerlosen Dotter einschliesst, in dessen Mitte man das Keimbläschen von $\frac{1}{100}$ Linie Grösse erblickt und auf ihm mehrere, wenig opake, fein granulirte, kugelförmige Keimflecke. Wenn hier und bei etwas grösseren Eiern die Dotterhaut nicht sogleich getrennt vom Chorion erscheint, so darf man nur das Stückchen Eierstock kurze Zeit im Wasser lassen; es erfolgt hier Aufsaugung durch die Häute und die Imbibition lässt dann die getrennte Dotterhaut leicht wahrnehmen. In b ist ein Ei'chen von $\frac{1}{20}$ Linie schwächer vergrössert, wo der Dotter bereits aus einer feinkörnigen Masse besteht. Bei beiden Eiern ist das Keimbläschen noch in die Mitte des Dotters eingesenkt; es ist ein vollkommen sphärisches, mit wasserheller, in Säure und Weingeist gerinnender Flüssigkeit prall gefülltes Bläschen, das unter dem Mikroskop wie ein runder, im Ei liegender Kreis erscheint. Die Keimflecke sind rundliche Kügelchen, welche im ganzen Umfang des Keimbläschens an dessen innerer Wand sitzen. Davon kann man sich vollständig durch höheres und tieferes Stellen des Mikroskops überzeugen. Stellt man nämlich die Linse so im Focus, dass man die Keimflecke recht scharf an der oberen Wand des Bläschens sieht, so bemerkt man, wie sie am Rande des Rings, welcher die Peripherie des Bläschens darstellt, nur halb erscheinen und in die Tiefe treten; stellt man nun das Mikroskop etwas tiefer durch eine leise Schraubenbewegung, so sieht man nichts von den Keimflecken mehr, denn man beschaut jetzt den mittleren, wasserhellen Raum des Keimbläschens; noch ein wenig tiefer gestellt, so erscheinen wieder Keimflecke; diess sind diejenigen, welche an der, dem Spiegel des Mikroskops zugekehrten, aber inneren Wand des Bläschens sitzen. Man zählt im Ganzen bei den kleinsten Eiern 15 bis 20 Keimflecke, wovon jeder $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{400}$ Linie und darunter misst. Sobald die Eier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

etwas grösser werden, erscheint die Zahl der Keimflecke vermehrt; viele sind aber dann kleiner, obwohl es auch noch einzelne so grosse giebt, wie die ursprünglichen. Diese Keimflecke hatte ich schon lange gekannt und in meinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie als zerstreute Fetttröpfchen beschrieben, da sie oft wie kleine, dunkelbegrenzte, das Licht stark brechende Ringelchen erscheinen. Dass es kein Fett ist, lässt sich leicht darthun. Schon das blosse Wasser alterirt sie; haben die kleinen Eierchen nur einige Zeit unter dem Mikroskop im Wasser gelegen, so sieht man sie verfliessen, kleiner werden, verschwinden, so dass sie das Wasser allmählig aufzulösen scheint. In grösseren Eiern scheinen sie mehr lose an der Wand des Keimbläschens zu sitzen, denn sie fliessen dann, wie ich auch bei beschuppten Amphibien gesehen habe, zuweilen zugleich mit der wasserhellen Flüssigkeit aus.

Bei diesen kleinen Eiern erscheint der Dotter bei reflectirtem Lichte weiss, wie Eiweiss, ohne Spur von gelblicher Färbung. Diese zeigt sich dagegen bei grösseren Eiern. Die Moleküle des Dotters sind hier bereits (z. B. bei Eiern von $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{6}$ Linie) viel grösser geworden, erscheinen wie kleine, runde Pigmentkügelchen, haben eine Molekularbewegung und trüben den ganzen Inhalt, so dass die Farbe graulich gelb, etwas ins Bräunliche sich zeigt. Das Keimbläschen ist ebenfalls gewachsen und scheint hier weder mehr im Mittelpunct zu liegen, noch sphärisch zu seyn, sondern mehr abgeplattet. Man sieht es bei schwachem Druck unter dem Compressorium von einer Dotterlage bedeckt, und ein sehr grosses Segment der Dotterkugel einnehmend; bei gutem Lichte und schwächerer Vergrösserung lassen sich auch unter dem Mikroskop die zerstreuten Keimflecke wahrnehmen, deren Zahl sehr vermehrt ist und an 50 betragen mag. Es gelingt häufig, das Keimbläschen unverletzt aus dem Ei zu nehmen; es ist aber sehr zart und platzt leicht. Presst man z. B. Eier von $\frac{1}{4}$ Linie im Durchmesser sanft, so tritt das Keim-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bläschen mit sammt dem Dotter heraus; es misst dann $\frac{1}{6}$ Linie; dieser grosse Durchmesser rührt aber wohl davon her, dass es sehr schlaff, nicht prall gefüllt ist und auf dem Objectträger so platt oder linsenförmig aufliegt, wie z. B. eine mit Wasser nicht straff gefüllte Schweinsblase auf einer harten Unterlage, z. B. einer Tischplatte. Ob das Keimbläschen in ähnlicher Weise im Ei selbst sich abgeplattet eingeschlossen findet, wird wohl schwer zu ermitteln seyn.

Noch grössere Eier von $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ Linie zeigen bereits äusserlich eine verschiedene Färbung, so dass die eine, je nach dem Alter grössere oder kleinere Dotterhälfte braun, ins Schwarze, die andere gelblich weiss ist. Diese Eier, wie schon die gelben Eier von $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$ Linie, haben sich bereits abgeschnürt und ragen, an einem Stiel hängend, in die innere Höhle des Eierstocks herein. Die innere Membran des Ovariums überzieht sie als Kelch; sie ist gefässreich und platzt, ganz nach der Analogie der Vögel, wo dann das Ei als blosse Dotterkugel, mit einer Dotterhaut überzogen, in den Eileiter aufgenommen wird. Merkwürdig ist, dass die äussere Membran, das Chorion, welches bei kleinen, nicht abgeschnürten Eiern so deutlich als besondere Haut noch die Dotterhaut äusserlich umgiebt, sich schon bei Eiern von $\frac{1}{4}$ Linie nicht mehr wahrnehmen lässt. Ist sie nun mit der Dotterhaut verschmolzen oder hat sie, was wahrscheinlicher ist, sich an die gefässreiche Kelch-Membran angelegt und bildet sie nur die innere Lamelle derselben?

Das Keimbläschen lässt sich auch aus den grössten Eiern im Eierstock unverletzt zugleich mit dem Dotter entleeren, wenn man folgende Vorsicht braucht. Man lässt ein Stück des Eierstocks eine halbe Stunde im Wasser liegen und schneidet dann das Ei mit einer feinen Scheere an, worauf der Dotter mit dem grossen, hellen, sogleich erkennbaren Keimbläschen ausfliesst, und wo man dann den Dotter im Umfang des Keimbläschens mit einem Pinsel wegwischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

oder noch besser mit einem Glasröhrchen wegsaugen kann. Da das Keimbläschen in der schwarzen Hälfte des Dotters eingebettet ist, so zwickt man mit der Scheere, um es nicht zu verletzen, an der entgegengesetzten Seite die Dotterhaut an. Ich habe auf diese Weise das Keimbläschen unzählige Male unversehrt erhalten. Es misst in grösseren Eiern ungefähr $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ Linie, welcher grosse Durchmesser aber auch der Abplattung entspricht; aufgeblasen, als sphärischer Körper betrachtet, müsste das Keimbläschen beträchtlich kleiner seyn.

Ich hatte sehr gewünscht, zu erfahren, wie das Keimbläschen im Dotter solcher grösserer Eier eingebettet sey. Ich suchte diese Frage durch Durchschnitte aufzuhellen, welche aber bei frischen Eiern gar nicht, auch bei den im Wasser etwas erhärtenden nur sehr unvollkommen zu machen sind. Da die Säuren doch sehr alteriren, wollte ich den liq. kali carbonici versuchen, der aber ebenfalls die Farbe veränderte und die Dotterhaut runzlich machte. Am besten fand ich noch Essigsäure, welche in wenig Minuten die Dotterkugeln ziemlich erhärtet, so dass man mit scharfen Messern Durchschnitte machen kann; die Färbung des Dotters auf dem Durchnitt bleibt auch einige Zeit naturgemäss.

Ich habe in Fig. 6 c Tab. II. ein Ei von ungefähr $\frac{3}{4}$ Linie Grösse bei schwacher Vergrösserung abgebildet, wo die Hälfte des Dotters in α bereits schwarz ist; in d ist dasselbe Ei senkrecht von der schwarzen gegen die weisse Hälfte durchgeschnitten. Man sieht die Dottermembran α in Form eines breiten Rings die Dotterkugel umgeben. In β ist der weissliche Dotter der unteren Hälfte zu sehen; der Mittelpunct γ zeigt eine dunklere Färbung und erinnert an die mit dunklerer Masse gefüllte Centralhöhle des Dotters bei den Vögeln; in δ sieht man die schwarze Dotterlage, sogenannte Keimschicht, welche das Keimbläschen (ε) als ziemlich dicke Lage bedeckt und von der inneren Wand der Dotterhaut abhält. Für das Keimbläschen und dessen geronnenen Eiweiss-Inhalt halte ich nämlich diese am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weissesten aussehende, linsenförmig abgeplattete Masse; sie schien mir, ungefähr wie ein dickes Uhrglas, nach unten durch die sphärische Centralmasse eingedrückt. Es ist sehr schwer, sich ein vollständig richtiges Bild von diesen Lagerungsverhältnissen zu machen, und die Anordnung tritt in der Zeichnung deutlicher und umschriebener hervor, als in der Wirklichkeit; namentlich ist es schwer zu sagen, ob nicht das Keimbläschen wirklich linsenförmig, oben und unten convex ist, wie es mir wohl mehrmals erschien.

Höchst merkwürdig ist das Verhältniss des Keimbläschens zu der schwarzen Dotterschicht, und ganz abweichend von den Vögeln, beschuppten Amphibien und vielen wirbellosen Thieren, z. B. den Insekten. Hier überall liegt das Keimbläschen in eine kreisförmige Schicht von Dottermasse eingesenkt (die sogenannte Keimscheibe), ist aber durchaus nicht völlig bedeckt, wie bei den Fröschen, sondern im Mittelpunct der Scheibe findet sich ein offenes, rundes, kleines Loch, durch welches das Keimbläschen hindurchragt und die Dotterhaut unmittelbar berührt. Ich wüsste jetzt nicht mit Sicherheit zu behaupten, ob die Bildung des Ei's der Frösche, wo die schwarze Keimschicht als ziemlich dicke Lage das Keimbläschen ganz bedeckt, ohne eine Lücke zu lassen, auch den übrigen Batrachiern und den Knochenfischen zukommt, aber es ist mir wahrscheinlich.

Bei den beschuppten Amphibien (auch den Plagiostomen und Vögeln) bildet die sogenannte Keimschicht (synonym mit Keimscheibe, discus proligerus v. Baer, Dotterscheibe, discus vitellinus mihi conf. Prodrom.) ein viel kleineres Segment der Dotterkugel, erscheint wie ein runder Fleck mit einem dunklen Centralpunct, in welchem eben das Keimbläschen liegt.

Da ich in meinem Prodromus eine Abbildung des feineren Baus des Ei's von Lacerta agilis als Typus der beschuppten Amphibien gegeben habe, so benütze ich den Raum auf Tab. II. unten in der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ecke rechts, um aus Coluber natrix eine Darstellung zu geben. Fig. 7 a ist der sehr lange Eierschlauch in α α abgebildet, der grössere und kleinere Eier enthält; die grösseren z. B. β lassen deutlich in der Mitte die runde Stelle, wo das Keimbläschen liegt, erkennen; in γ sieht man die Neben-Niere *). Dieser Eierstock ist blos durch die Loupe vergrössert und hatte sehr wenig entwickelte Eier, die grössten massen nur eine Linie und etwas darüber. Viele Eier waren mikroskopisch; ein solches von $\frac{1}{12}$ Linie Grösse ist Fig. 7 c gezeichnet; es ist noch ganz rund, hat ein dickes Chorion α, das sich in Form eines weissen Rings präsentirt und nach aussen lamellös ist; der Dotter β ist dunkel, körnig, mit vielen Molekülen und schliesst ein kleines Keimbläschen γ ein, welches den einfachen Keimfleck deutlich erkennen lässt. Ein Blick auf die Darstellungen des Prodromus und die Vergleichung mit den Eiern der Plagiostomen (Squalus, gerade so sah ich es bei Raja), der Eidechse, der Vögel und selbst der Säugthiere wird die grosse Analogie erkennen lassen und dagegen die Differenz von den Batrachiern und den Knochenfischen. Das grössere Ei, Fig. 7 b, ist aus einem anderen Individuum mit reiferen Eiern; es misst 9 Linien in der Länge und ist viel länger als breit. Man sieht, dass diese Eier auch in der Form sich ähnlich metamorphosiren, wie es bei den Insekten nachgewiesen wurde. In α Fig. b ist die fast 2 Linien im Durchmesser haltende Dotter- (Keim-) scheibe mit dem mittleren Porus für das Keimbläschen. In jenem kleineren Ei (Fig. c) war noch keine Spur einer Keimscheibe anzutreffen, das Keimbläschen lag auch noch mehr im Mittelpunct der Dotterkugel. In d habe ich das Keimbläschen aus einem $\frac{3}{4}$ Linien

*) Was man über die Nebennieren der Amphibien wusste, habe ich kurz, mit Hinweisung auf eigene Erfahrungen, in meinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie §. 193. Anm. S. 264 zusammengestellt. Diess scheint Herr Dr. Nagel (über die Nebennieren, Müller's Archiv. 1836. S. 377) nicht gekannt zu haben, obwohl er die übrige Literatur benützt hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

jangen Ei dargestellt; es mass $\frac{1}{10}$ Linie und war durch einige eigenthümliche Bildungen ausgezeichnet; man sieht nämlich einen grösseren Keimfleck; dieser war äusserlich von 2 dunklen Linien eingefasst und hatte $\frac{1}{80}$ Linie Grösse, in ihm lag ein blasserer Keimfleck; in e ist diese ganze Bildung stärker vergrössert; ausserdem sieht man viele kleinere, blasse, runde Puncte, zerstreute (später entwickelte!?) Keimflecke.

In meinem Prodromus, Fig. XXXVI. 1 bis 4 habe ich ein grosses Keimbläschen abgebildet, auf welchem man eine Lage Körner erblickt, die kein continuirliches Stratum bilden, sondern Lücken lassen und um die Lücken sich perlschnurartig oder kettenförmig verbinden. Ich habe wohl früher dieses Stratum für die aus den Keimflecken gebildete, durch neue Granulation vermehrte Keimschicht gehalten. Genauere Untersuchungen haben mich aber bald überzeugt, dass diess nur eine Lage Dotterkörner, von der schwarzen Keimschicht herrührend ist, welche immer am Keimbläschen haften bleibt. Bei genauerer Betrachtung sieht man die ursprünglichen Keimflecke, als viel blassere Körner, hie und da unter diesem Stratum und durch die Wand des Keimbläschens durchschimmern. Es ist aber sehr merkwürdig, dass die Dotterkörner immer mehr oder weniger in der angegebenen Zeichnung auf dem Keimbläschen liegen bleiben und sich schwer oder gar nicht davon entfernen lassen. Es scheint mir hier ein neues, noch unerkanntes Moment in dem Verhältniss von Dotter, Keimbläschen und Keimschicht verborgen, das alle Beachtung verdient.

In wie weit sich meine Beobachtungen an die schönen Arbeiten von Baer und Rusconi (s. Müller's Archiv) anreihen, überlasse ich Anderen zur Beurtheilung und wünsche nur eine fernere und ernstliche Prüfung dieses Gegenstandes.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung der Tafeln.

Tab. I.

Fig. 1. Reifes Ei vom Kaninchen mit seiner aus dem Graafschen Follikel herrührenden, am Rande buchtig eingerissenen Körnerscheibe umgeben. a a, einzelne lose Körner aus dem Graafschen Follikel. b b, Körner zur Scheibe verbunden. c c, einzelne grosse Tropfen von weissem, blassem Fett, welches sich unter den Körnern in der Graafschen Follikelflüssigkeit befindet. d, Chorion (zona pellucida Anderer) erscheint hier bei schwachem Druck, wie ein weisser Ring. e, Inhalt des Ei'chens, bestehend aus sehr kleinen dunklen Molekülen und hellen Fetttröpfchen. f, Keimbläschen mit dem hier körnigen Keimfleck.

Fig. 2. Ein ähnliches Ei'chen unter dem Quetscher gesprengt, wodurch der Inhalt des Ei'chens e theilweise zugleich mit dem Keimbläschen f ausgeflossen ist.

Fig. 3. Keimbläschen eines Kaninchens mit einfachem Keimfleck, stärker vergrössert.

Fig. 4. Ausnahmsweise Form des Keimflecks im Keimbläschen aus einem Kaninchen-Ei; derselbe besteht hier aus einem Häufchen von 6 Flecken.

Fig. 5. Keimbläschen aus dem Ei einer jungen Wanderratte mit 2 getrennten, entfernt stehenden Keimflecken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 6. Ein noch nicht ausgebildeter Graafscher Follikel aus dem Maulwurf, schwach comprimirt; schliesst das ovulum x ein.

Fig. 7. Ein sehr kleiner Follikel von Vespertilio noctula, wie grobzellig im Innern; in der Mitte ein Gebilde, wie Keimbläschen und Keimfleck.

Fig. 8. Ein 14 Tage altes Ovulum vom Hunde, aus der Gebärmutter. a Natürliche Grösse, b mit der Loupe gesehen, c unter dem Mikroskop. In d und e sieht man die äussere, structurlose Haut (Chorion) etwas entfernt von der inneren h, welche die Dotterhaut ist, in f die Keimanlage oder Grundlage der Keimhaut in Form eines umschriebenen, dunklen, membranartig gebildeten Körnerhaufens; ausserdem ist sie mit sehr kleinen, zerstreuten Kügelchen besetzt.

Fig. 9. Ei vom Kaninchen aus dem Horn des Uterus, 5 bis 6 Tage nach der Befruchtung. a Natürliche Grösse, b mit der Loupe, c mit dem Mikroskop gesehen. Die Buchstaben wie in der vorigen Figur. Fig. g ein Stück der inneren Haut (Dotterhaut) mit den zerstreuten Körnern stärker vergrössert.

Fig. 10. Ein merkwürdiges Keimbläschen aus einem Schaf-Ei, mit mehreren feinen Ringen, von welchen einer den sehr kleinen, dunklen Keimfleck einschliesst.

Tab. II.

Fig. 1. Eine einfache Eierstock-Röhre aus dem Eierstocke von Agrion virgo, in p von der Scheide abgeschnitten, in c b a in den Endfaden auslaufend; man sieht hier die Eier von g h i k l m n o in allmählig steigender Entwickelung.

r s t u, einzelne Keimbläschen aus Eiern mit verschieden metamorphosirtem Keimfleck.

q, ein Ei mit Weingeist behandelt; β sein Keimbläschen, γ sein Keimfleck.

Fig. 2. Endstück einer Eierstockröhre von Dytiscus marginalis, dessen hohler Endfaden von a nach b läuft und sich dann stärker erweitert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 3. Ein Stück dieses Endfadens stärker vergrössert.

Fig. A B C Keimbläschen aus Eiern des Maikäfers mit den Keimflecken; in C ist zugleich der Inhalt des Keimbläschens geronnen.

Fig. 4. Samenthierchen von Unio pictorum.

Fig. 5. Samenthierchen von Cobitis fossilis, deren Schwänze höchst fein sind.

Fig. 6. Eier aus dem Eierstock vom Frosch; a b sehr kleine mikroskopische Eier mit ihren Keimbläschen und zahlreichen Keimflecken. c Ein grösseres Ei, mit der Loupe gesehen; die dunkle Hälfte zeigt die Grösse der Keimhaut. d Dasselbe Ei in Essigsäure gehärtet und senkrecht mitten durchgeschnitten.

Fig. 7. Eier der Natter, Coluber natrix. In a der Eierstock eines jüngeren Thiers, mit wenig entwickelten Eiern; in γ hängt die Neben-Niere noch am Eierstock. b Ein ziemlich grosses Ei, c ein viel kleineres mikroskopisches. d Ein Keimbläschen, dessen Keimfleck in e besonders dargestellt ist.

Die nähere Erklärung s. im Text.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Inhalt.

Seite

I. Ueber den feineren Bau des Säugthier-Ei's 515

1. Historisches 515
2. Neue Untersuchungen 526
3. Von der Genesis des Säugthier-Ei's 539
4. Ei'chen in der ersten Zeit nach der Befruchtung, vor ihrer Anheftung im Uterus 541
5. Flimmerbewegungen im Uterus 545
6. Vergleichungen und Hypothesen zu vorstehenden Beobachtungen 546

II. Vom Baue der Eierstöcke und der Entwickelung der Eier bei den Insekten 554

III. Ueber die Zeugungstheile der Gasteropoden 561

IV. Bemerkungen über die Geschlechtstheile der wirbellosen Thiere und über die parasitischen Bildungen in denselben 575

V. Ueber die Spermatozoen der Knochenfische 580

VI. Ueber das unbefruchtete Ei der Amphibien überhaupt und das der Frösche insbesondere 582

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

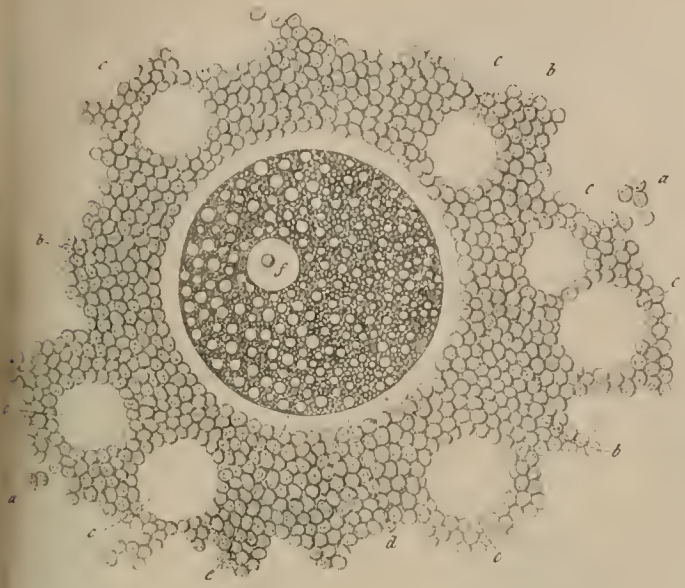


Fig 1

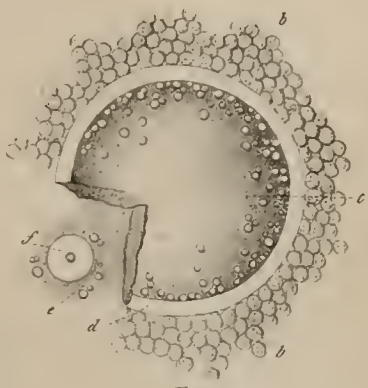


Fig 2

Fig 3

Fig 4

Fig 5

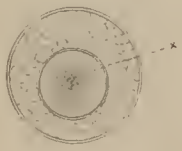


Fig 6

Fig 7

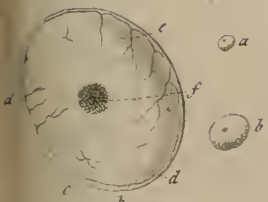


Fig 8

Fig 10

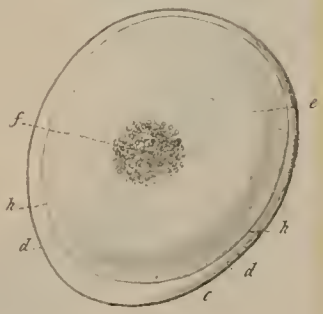
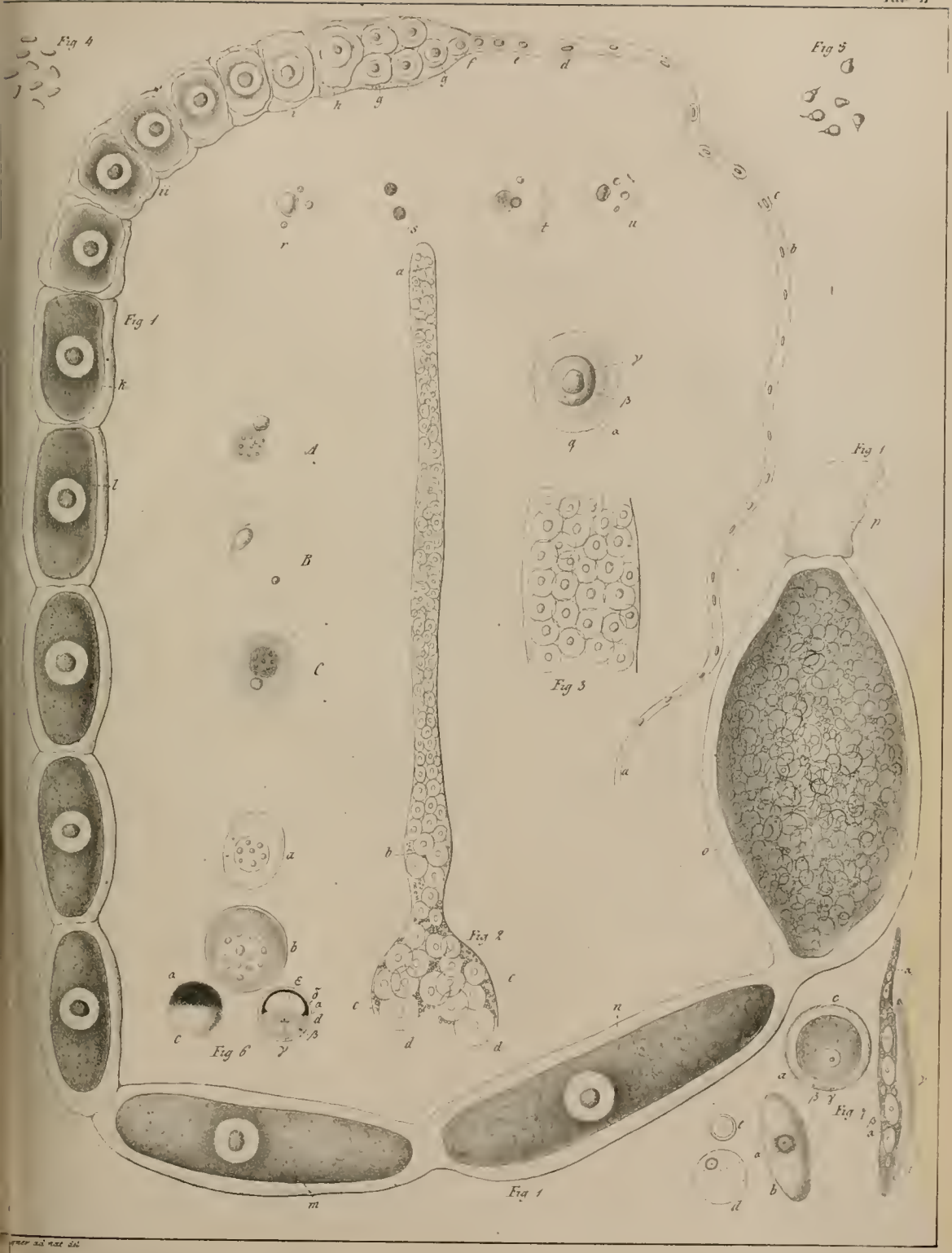


Fig 9

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at