

Ueber die Schale des Ringelnattereies und die Eischnüre der Schlangen, der Batrachier und Lepidopteren.

Von

W. v. Nathusius

in Königsborn.

Hierzu Taf. VII.

Schon in meiner früheren Abhandlung (Bd. XIX. H. 3 d. Zeitschr.) habe ich p. 332 erwähnt, dass bei einem Schlangenei die Fasern aus der äussersten Schicht der Schalenhaut vielfach keulenförmig verdickte Endungen besitzen, und einige Messungen dieser Gebilde angeführt. Durch dasjenige, was nun über das Ringelnatterei zu berichten ist, gewinnt diese ältere Beobachtung ein erhöhtes Interesse, und giebt deshalb Fig. 4 einige der mannigfach wechselnden Formen nach den älteren Präparaten wieder¹⁾.

Auch beim Ei der Ringelnatter, von welchem ich später eine grössere Anzahl von Exemplaren mit schon weit entwickelten Embryonen erhielt, finden sich solche verdickte Fasern und zwar in allen Schichten der Faserhaut, doch es sind andere Verhältnisse, die bei näherer Untersuchung der Schale desselben zunächst entgegengetreten.

Die Eischale ist lederartig und weich, und bei der Behandlung mit Salzsäure deutet die sehr spärliche Entwicklung von Gasbläschen auf einen nur geringen Gehalt an Kalksalzen hin. Auch ist dieselbe nicht, wie bei dem früher abgehandelten Schildkrötenei und einem andern später zu erwähnenden weichschaligen Schlangenei mit hervortretenden Buckeln besetzt, sondern es befindet sich unter einer eigenthüm-

1) Nachträglich finde ich schon in LEYDIG'S Histologie pag. 545 erwähnt, dass HAECKEL bei den Eiern der *Scomberesoces* unterhalb der Dotterhaut eine Schicht von Fasern gefunden hat, deren eines Ende allmähig in eine Spitze ausgeht, während das andere zu einem Kolben anschwillt. Der Jahrgang 1854 v. MÜLLER'S Arch., welcher diese Mittheilung enthalten soll, ist mir leider augenblicklich nicht zugänglich.

lichen Oberhautschicht eine Lage rundlicher Körper, deren Vorhandensein sich, sowohl bei feinen Radial-, als bei flachen Tangentialschnitten, die nach Austreibung der Luft durch Wasser in Glycerin gelegt sind, ohne Schwierigkeit ergibt. Ihre nähere Beschaffenheit ist nicht so leicht zu ergründen, da sie von dem Gewebe der stark lichtbrechenden und in diesen äusseren Schichten der Schalenhaut ziemlich dicken Fasern umgeben und verdeckt werden. Nur die feinsten Schnittränder lassen die einzelnen derartigen Gebilde deutlicher erkennen und sind nach solchen die Zeichnungen Fig. 2 und 3 entworfen. Man sieht, dass es sich um rundliche, oft linsenförmig abgeplattete Körper von sehr wechselndem, aber bis zu 35 Mmm. gehendem Durchmesser handelt. Diejenigen, die in Fig. 2 aus dem feinen Rande eines Tangentialschnitts gezeichnet sind, wie sie einzeln, ohne Störung durch die umgebenden Fasern beobachtet werden konnten, zeigen deutlich eine Hülle, die sich von dem schwächer lichtbrechenden, körnig erscheinenden Inhalt abhebt; am deutlichsten bei kleineren Körpern, wie die mit *a* bezeichnete Gruppe einen solchen enthält, wo diese Hülle von verhältnissmässig starken Dimensionen ist. Mehrfach, z. B. bei *b* und *c*, sind kernartige, ebenfalls doppelt contourirte Einschlüsse oder eine Sonderung in verschiedene, annähernd concentrische Schichten zu beobachten.

Werden Radialschnitte in Canadabalsam gelegt, oder nach der Bd. XIX. Heft 3. pag. 326 angedeuteten Methode in diesem Medium liegende Radial- und Tangentialschliffe angefertigt¹⁾, so werden Bilder gewonnen, die das eben beschriebene ergänzen und in gewisser Hinsicht noch bezeichnender sind. Fig. 4, 5 und 6 sind nach solchen Präparaten. Der Brechungsindex des Canadabalsams steht dem der Schalenhautfasern so nah, dass ihre Umrisse verschwinden, und man durch die gleichförmig gewordene Masse hindurch die Schicht der rundlichen Körper sehr viel vollständiger, als bei den Glycerinpräparaten beobachten kann. Allerdings verschwindet auch bei den runden Körpern

1) Es wird auffallend erscheinen, dass ich sogar von einer schneidbaren, weichen und nur etwa 0,425 Mm. dicken Schale Schliffe mache; es leisten aber Tangentialschliffe nach dieser Methode gerade bei den biegsamen Schalen ganz vorzügliches und sind leicht auszuführen. Die Radial- oder Querschnitte trocken derartig in mässig steifen Canadabalsam zu legen, dass, was hier die Absicht ist, die Luft aus den Zwischenräumen der Faserhaut entfernt wird, die Körperchen aber undurchsichtig bleiben, ist auch keine viel leichtere Operation, als das Abschleifen der mit dem Canadabalsam auf dem Objectträger befestigten Schalenstückchen. Beides gelingt nur ausnahmsweise befriedigend und ich habe schliesslich nach sorgfältiger Prüfung der verschiedenen Präparate zu der Zeichnung einen Schliff benutzt, obgleich einzelne Details auf den Schnitten allerdings eleganter ausgefallen waren.

der äussere Umriss, da ihre Hülle sich ganz so verhält, als die Fasern, aber ihr Inhalt bleibt undurchsichtig, wo der Canadabalsam nicht ausnahmsweise in denselben eingedrungen ist. Er erscheint demnach bei auffallendem Licht silberglänzend, bei durchfallendem tief dunkel und lässt sich bei letzterer Beleuchtung und starken Vergrösserungen, am besten da wo der Canadabalsam theilweise eingedrungen ist, in schwach lichtbrechende Kügelchen von 4—0,5 Mmm. Durchmesser auflösen. Diese sind kurz bezeichnet ganz dasselbe, was ich in der Kalkschale der Vogeleier gefunden und bei denselben vielfach erörtert habe. Es tritt sonach mit grosser Evidenz entgegen, dass die mit diesem so charakteristischen Inhalt erfüllten Körper nichts Anderes sind und sein können, als Rudimente der Schale resp. der Buckeln oder Mammillen derselben. Mannigfache Zusammenhänge weisen hierauf hin; so ist schon in meiner ersten Abhandlung (Bd. XVIII. Heft 2. pag. 234 d. Z.) berichtet, dass in der Schalenhaut des Strausseneies ausser den Knöpfen der Mammillen diesen ähnliche kuglige Gebilde liegen, die mit der Schale in keinem Zusammenhang zu stehen scheinen; und wenn in den Nachträgen dazu (Bd. XIX. Heft 3 d. Z., pag. 333) von den körnigen Rudimenten, welche beim weichschaligen Puterei der Faserhaut aufsitzen, berichtet wurde, dass dieselben nur schwache Andeutungen einer den Mammillen der vollständigen Schale ähnlichen Structur besässen, so war dabei noch übersehen, dass bei Glycerinpräparaten, wie sie hier allein vorlagen, diese, die Undurchsichtigkeit der Schale bewirkenden Kügelchen durch das Eindringen des Glycerins scheinbar verschwinden.

Nachdem nunmehr am Natterei die so verschiedenen Bilder vorliegen, welche je nach Benutzung des Glycerins oder des Canadabalsams entstehen, wurden von demselben Puterei und einem weichschaligen Hühnerei auch Präparate in Canadabalsam gelegt, und leicht das erwartete Resultat erlangt, dass nämlich auch hier in den Schalenrudimenten die undurchsichtigen Körnchen oder Hohlräumchen hervortreten.

Aus Fig. 5 ist die so mannigfach wechselnde Gestalt und Grösse — letztere hier bis zu 40 Mmm. Durchmesser gehend — der mit diesem eigenthümlichen Inhalt gefüllten Körper zu übersehen. Die hellen Flecke, welche sich in vielen derselben zeigen, entsprechen zweifelsohne den kernartigen Einschlüssen der Fig. 2. Wo sie in den grösseren Körpern nicht sichtbar sind, wie z. B. bei *aa*, werden sie wahrscheinlich nur durch den undurchsichtigen Inhalt verdeckt. Bei *bb* ist die Schicht des letzteren so schwach, dass der helle Kern unter derselben noch deutlich wahrnehmbar bleibt. Bei *c* und *c'* endlich hat entweder der Schriff den

durchsichtigen Kern vollständig blossgelegt, oder aber es ist letzterer so wandständig, dass er auch ohnedies ganz hell erscheint. In wie weit diese hellen Flecke solide Kerne oder Hohlräume vorstellen, ist schwer zu entscheiden. Bei *c'* glaube ich den Umriss eines soliden Kerns zu erkennen, und hatte einen solchen auch bei *b* der Fig. 2 annehmen zu müssen geglaubt; dagegen müssen in andern Fällen grössere Hohlräume in den Körpern angenommen werden, weil grössere, von Canadabalsam nicht ausgefüllte Luftblasen in denselben unzweideutig hervortreten, so bei *d* in Fig. 5, wo ausser dem grösseren ganz hellen Fleck, welcher unzweifelhaft den durch einen Anschliff des blossgelegten durchsichtigen Inhalts oder eines von Canadabalsam erfüllten Hohlraums darstellt, zwei neben einander liegende Luftblasen durch die undurchsichtigere Schicht hindurch wahrgenommen werden. Auch der daneben liegende Körper enthält zwei Luftblasen, die sich wie bei *d* durch ihren scharfen Umriss und gewisse Refractionerscheinungen ziemlich leicht von solchen hellen Flecken, wie sie *b* und *c* zeigen, unterscheiden lassen, was die Zeichnung freilich nur unvollkommen wiedergeben kann. Es dürften also Hohlräume und Kerne neben einander vorkommen.

Ausser diesen mehr oder weniger runden Körpern sehen wir bei Fig. 5 aber auch noch zahlreiche, langgestreckte, durch denselben, aus zarten Kügelchen bestehenden Inhalt bezeichnete Gebilde, die ohne Zweifel nichts Anderes sind, als die Schalenhautfasern. Wird ein Zusammenhang dieser Fasern mit den runden Körpern schon durch den charakteristischen und übereinstimmenden Inhalt wahrscheinlich, so wird dies durch die schon früher nachgewiesenen keulenförmigen Verdickungen der Schalenhautfasern beim Schlangenei bestätigt. Auch Fig. 5 bei *e* und Fig. 6 bei *a* zeigen nach der Kugelform strebende, wenn auch nicht terminale Anschwellungen der Fasern, und noch bezeichnender ist *b* der Fig. 6. Um einen so wichtigen Punkt aber noch bestimmter festzustellen, wurden Fragmente der betreffenden Schalenhautschicht zerzupft. Leider ist der Zusammenhang dieses aus Fasern und runden Körpern bestehenden Gewebes ein so inniger, dass bei einer genügenden Zertheilung und Zerreiſsung des Gewebes auch der grösste Theil der runden Körper zerstört wird; und zwar scheint dies, wie übrigens leicht erklärlich, vorzugsweise die grösseren, mit zarterer Hülle und reichlicherer Inhaltsmasse versehenen Körper zu betreffen. Zusatz von verdünnter oder Maceration in 34 procentiger Kalilauge scheint diesem Uebelstande etwas, aber doch noch nicht genügend abzuhelpfen. So sind in drei Präparationen doch verhältnissmässig wenige in unzweideutiger Verbindung mit Fasern stehende unverletzte Körper erhalten. Dergleichen sind in Fig. 7 und 8 abgebildet und dürften

dieselben trotz ihrer geringen Zahl zu dem positiven Nachweis genügen: dass die runden Körper in der That in directem Zusammenhang mit Schalenhautfasern stehen, oder vielmehr, da ja vielfach die Fasern ohne solche Körper vorkommen, und alle Uebergänge aus Verdickung und Anschwellung der Fasern beobachtet werden können, dass: diese runden Körper, welche ohne Zweifel die Grundlage der Mammillen- oder Buckel- und Kalkschalenbildung überhaupt sind, aus einer Anschwellung der Schalenhautfasern entstehen.

Dass die dickeren Fasern einen von ihrer Hülle differenzirten Inhalt führen, ist schon erwähnt; es gilt dies aber auch für die feineren Fasern. In den unteren und mittleren Schichten des in Fig. 4 abgebildeten Radialschliffs treten Bilder hervor, welche zunächst nur als lufthaltige Hohlräume in solchen Fasern, welche durch den Canadabalsam nicht ausgefüllt wurden, zu deuten sind. Bei den in Canadabalsam gelegten Schnitten treten diese Lufträumchen weit zahlreicher und eleganter auf, weil dort der Balsam weniger eingedrungen ist. Auch wenn feine Lamellen von den inneren Schichten der Schalenhaut ohne Anwendung von Terpentinöl direct in steiferen Canadabalsam gelegt und nur so weit als unumgänglich nothwendig erwärmt werden, erscheinen dieselben perlschnurartig aufgereihten oder cylindrisch verlängerten Luftbläschen.

So bestimmt hieraus auch für die feineren Fasern der inneren Schichten der Faserhaut des Nattereies hervorzugehen scheint, dass dieselben keine soliden und homogenen Cylinder sind, muss doch ein Bedenken hervorgehoben werden. Es ist früher nachgewiesen, dass die Schalenhaut des Vogeleies nicht aus einfachen Fasern besteht, sondern dass wenigstens die stärkeren Fasern aus feinen Primitivfasern bestehen, welche durch eine in Alkalien leichter lösliche Kittsubstanz zu Bändern vereinigt und überhaupt so verklebt sind, dass man Zerzupfen die einzelnen Fasern nicht in erheblichen Längen isoliren kann. Legt man eine Lamelle einer solchen Faserhaut, z. B. vom Strauss, so in Canadabalsam, dass die Luft nicht vollständig ausgerieben wird, so bleiben feine Luftblasen, die allerdings meist unregelmässige Formen besitzen, doch aber auch in den Vertiefungen der aus mehreren Fasern zusammengesetzten platten Bänder ziemlich regelmässige, langgestreckte Formen annehmen könnten.

Beim Natterei liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Die stärkeren Fasern der äusseren Schicht bestehen offenbar nicht aus mehreren einern Fasern, sondern sind nur verdickt, und die Kittsubstanz tritt, wenigstens in den inneren Schichten, so in den Hintergrund, dass die

einzelnen Fasern nicht verklebt, sondern nur verschlungen sind und sich beim Zerzupfen leicht in beträchtlichen Längen isoliren lassen. Trotzdem findet man beim Zerzupfen häufig zwei dicht an einander liegende und so zusammen fortlaufende Fasern; es liesse sich also doch ein Zweifel dagegen erheben, dass die abgehandelten Lufteinschlüsse auch wirklich innerhalb einer einzelnen Faser und nicht etwa nur zwischen zwei parallel laufenden Fasern liegen. Es ist dies bei der grossen Regelmässigkeit, mit der sie auftreten, allerdings wenig wahrscheinlich, und Präparate, wie das in Fig. 9 abgebildete, wo es sich um Fasern handelt, welche über den Rand der Lamelle hervorstehen, scheinen diesen Zweifel vollständig zu beseitigen. Es musste aber doch diese Zeichnung in einer Beziehung schematisirt werden. Wie schon erwähnt, wird im Canadabalsam der Contour der Fasern ganz undeutlich; es ist deshalb ihr Verlauf einigermaassen unbestimmt und die in Fig. 9 gezeichneten Umrisse beruhen mehr auf Abstraction, als auf Anschauung; es bleibt deshalb nach dem eingehenden Studium dieser Präparate, wenn auch kein eigentlicher Zweifel, doch das Bewusstsein, dass es sich, — wie leider so häufig in der Mikroskopie — freilich um eine wohlbegründete subjective Ueberzeugung, aber doch nicht ganz um eine zwingende objective Demonstration handelt, wie sie für die gröberen Fasern der äusseren Schicht allerdings vorliegen dürfte.

Der Nachweis des Bestehens auch der feineren Fasern aus einem von ihrer Hülle verschiedenen Inhalt oder einer röhrenförmigen Beschaffenheit derselben war mir zu wichtig, um mich hiermit zu begnügen. Ich habe Lamellen der Schalenhaut von einem andern, grösseren Schlangenei unbekanntem Ursprungs durch fünfstündiges Einlegen in eine etwa 0,02 proc. Gold enthaltende Goldchloridlösung ziemlich stark tingirt und dann trocken in steifen, mässig erwärmten Canadabalsam gelegt. Die innerste Schicht dieser Schalenhaut besteht, wie auch beim Vogelei, aus einem Netz feiner Fasern, zwischen denen eine ganz feine Membran ausgespannt ist. An den Rändern zerrissener Lamellen lässt sich diese Membran mit ihren Stützfasern isolirt beobachten. Das Gold ist mit ihr in so innige Verbindung getreten, dass sie durchsichtig bleibt, sich aber doch in allen ihren Verhältnissen scharf von dem einschliessenden Canadabalsam abhebt. Man sieht nun mit dem Immersionssystem an günstigen Stellen des Präparats auch in diesen einzeln liegenden, deutlich hervortretenden, äusserst feinen Fasergerüsten Reihen von mehr oder weniger in die Länge gezogenen Luftbläschen und kann beim Gebrauch der feinen Stellschraube bestimmt verfolgen, wie die beim Heben des Tubus der im Relief hervortretenden Faser entsprechenden hellen Streifen genau dieselbe Axe als die Bläs-

chenreihen haben. Hieraus ergibt sich, dass letztere unzweifelhaft in der Faser und nicht etwa zwischen zwei benachbarten Fasern liegen.

Den Luftgehalt der Fasern in einem anderen Medium als in Canadabalsam zu demonstrieren, ist nicht gelungen. Weder Oel, welches bei der Marksubstanz des Haares so schöne Resultate giebt, noch gesättigte Chlorcalciumlösung, welche den Luftgehalt der Knochenanälchen wenigstens momentan so sehr gut hervortreten lässt, waren von Erfolg. Auch concentrirtes Wasserglas, auf das ich durch WELCKER aufmerksam gemacht war, liess in dieser Beziehung im Stich, was sehr zu bedauern steht, da seine bekanntlich schwache Lichtbrechung für die Beobachtung der Fasern selbst ihm grosse Vorzüge vor dem Canadabalsam giebt.

Die Untersuchung trockener Fasern mit den stärksten Vergrösserungen giebt nur zweideutige Resultate. Allerdings treten an etwas stärkeren Fasern beim allmäligen Senken des Tubus in dem Augenblick, wo das schärfste Bild sich zeigen müsste, doppelte Contouren einen hellen Axenstreifen umgebend auf, also das Bild einer Röhre; wurden aber zum Vergleich ganz feine, zu diesem Zweck hergestellte Canadabalsamfäden, also solide gleichmässig lichtbrechende Cylinder, ebenso beobachtet, so treten, wenn auch nicht dieselben, doch zuweilen so ähnliche Bilder auf, dass ich hiernach die Frage nicht entscheiden möchte. Bestimmter dürften die Resultate sein, wenn mit Gold stark tingirte Fasern trocken beobachtet werden. Es giebt dann das Immersionssystem mit stärkerem Ocular bei etwa 800facher Vergr. (auf 0,25 M. Sehweite) fast an jeder Faser Bilder, wie sie Fig. 10 verdeutlicht. Besonders charakteristisch erscheint es, wenn, wie zuweilen, die dunkle Grenzlinie zwischen dem helleren Innern und der anscheinenden Hülle eine gewisse krümelige Rauheit zeigt, wie es in Fig. 10 theilweis angedeutet ist.

Besonders hat man sich bei diesen Beobachtungen zu hüten, nicht zwei parallel neben einander liegende feinere Fasern für eine stärkere zu halten. Die Prüfung der abgerissenen Enden oder des weiteren Verlaufs genügt, um solche Irrthümer zu beseitigen. Es dürfte aber gerade der Umstand, dass solche Doppelfasern nur noch etwas decidirter, sonst aber genau dieselben Bilder in den verschiedenen Focuslagen geben, als einzelne stärkere Fasern, sehr für den Röhrencharakter der letzteren sprechen.

Abgesehen von diesen schwierigen Beobachtungen steht durch die Canadabalsampräparate ausser allem Zweifel, dass die stark verdickten Theile der Fasern einen den runden Körpern und den Elementen der Kalkschale gleichen Inhalt enthalten, der von ihrer röhrenförmigen Hülle

wesentlich verschieden ist, und den Nachweis, dass auch die feinsten Fasern der innern Schicht unter Umständen luftführend sind, muss ich durch die in Canadabalsam gelegten Goldpräparate als geführt betrachten. Dass die runden Körper nur Verdickungen oder Anschwellungen der Fasern darstellen, geht neben vielen andern aus den zerzupften Präparaten bestimmt hervor, und eine Fülle von Incidenzpunkten gestattet nicht zu bezweifeln, dass die runden Körper der Nattereischale den Anfängen der Kalkschalenbildung überhaupt entsprechen. Einer dieser Punkte, der noch nicht erwähnt wurde, ist hier noch hinzuzufügen. Es finden sich nämlich bei dem andern, schon erwähnten grösseren Schlangenei in den Buckeln seines Schalenpanzers, die im Uebrigen denen eines früher beschriebenen Schildkröteneies sehr ähnlich sind, dieselben blasigen Lufträume, als in den runden Körpern des Nattereies.

Dem Verfasser war es eben so überraschend als erfreulich, solche Gestalt durch das Natterei einen Einblick in die Genesis einer so räthselhaften Bildung, als die Eischale darbietet, zu gewinnen. Mit Zurückführung auch der letzteren auf die Faser, welches Element, wie früher nachgewiesen, auch die Grundlage aller inneren Eihüllen einschliesslich des Eiweisses ist, tritt der einbeitliche organische Zusammenhang derselben aufs schönste hervor¹⁾. Es ist hoffentlich nicht zu sanguinisch, wenn Verfasser annimmt, dass hiermit ein Schritt weiter gethan ist, um die mechanische Auffassung der Schalenbildung gänzlich zu ver-

1) Das Oberhäutchen, das gerade beim Natterei sehr deutlich gesondert ist, bleibt für jetzt von diesem Zusammenhange ausgesondert. Es ist mir nicht gelungen, seine Structur zu ergründen. Wird die äussere Fläche der Eischale mit dem Rasirmesser möglichst flach abgetragen, so zeigt es sich an gelungenen Schnitt-rändern durch Sprünge oder Risse in unregelmässige Tafeln oder Felder getheilt, doch lassen sich die Schnitte bei der spröden Beschaffenheit der äussersten Schicht nicht so dünn anfertigen, um die feinere Structur zu übersehen. Durch Schaben der halbtrocknen Schale gewinnt man aber leicht Massen von unregelmässig eckigen Plättchen, welche eine sehr ausgesprochene feinkörnige Structur besitzen. Auch bei den in Canadabalsam liegenden Querschnitten der Schale ist diese durch die ganze Dicke des Oberhäutchens durchgehende Körnung leicht zu sehen. Bei den älteren in Glycerin gelegten Querschnitten hat sich die äussere Fläche mit einem dichten Filz feiner Krystallnadeln überzogen, neben welchen einzelne Fetttröpfchen ausgetreten sind. Diese Krystalle scheinen Fett zu sein. Wird ein Häufchen der abgeschabten Oberhautplättchen mit einem Tropfen Aether behandelt, so hinterlässt dieser reichliche Mengen sternförmig gruppirter Krystallnadeln, neben Fetttröpfchen, amorphen Fettmassen, aber auch unregelmässigen Krystalltäfelchen. Nach wiederholter Behandlung mit Aether ändert sich indess das Aussehen der Oberhautplättchen nicht wesentlich, namentlich erscheint die körnige Structur derselben unverändert.

drängen. Die nachgewiesene complicirte organische Structur der Schalenhautfaser, und ihre Entwicklung in der peripherischen Schicht zu zellenähnlichen, runden Körpern, auf welchen dann die Schale schichtenweis wächst, schliesst jeden Gedanken daran aus, dass wir es dabei mit Gerinnungsproducten, mit äusserlich angehefteten Secreten oder Resten anderer Organe und dergleichen mehr zu thun haben könnten. Es liegt ein Organismus vor.

Es sei hier noch in dieser Beziehung bemerkt, dass es sehr voreilig war, den allerdings ganz besonders hervortretenden Bau des Vogeleies aus gewissen Structurverhältnissen seines Oviducts erklären zu wollen, da dieser Bau keineswegs ausschliesslich dem Vogelei angehört. Es finden sich z. B. bei der Eihülle von *Helix pomatia* alle wesentlichen Theile der Vogeleihülle wieder. Ueber einem mehrfach geschichteten, membranösen Eiweiss ein zartes, aber leicht nachweisbares Faserhäutchen; über diesem kalkhaltige Gebilde, die theils an die rudimentären Mammillen des weichschaligen Vogeleies, theils an die Kalkbuckeln einiger Reptilieneier erinnern; diese sind endlich bedeckt mit einem geschichteten, durchsichtigen Oberhäutchen. Auf den Oviduct der Schnecke dürften aber doch die phantastischen Vermuthungen, durch welche man den Oviduct des Vogels in directe Beziehung zur Schalenbildung zu setzen versuchte, keine Anwendung finden können.

Verfasser muss nun noch auf einige höchst überraschende Beziehungen des Befundes beim Natterei zu allgemeineren histologischen Verhältnissen zurückkommen.

Treten die runden Körper oder Rudimente der Mammillen häufig, wie z. B. in *b* der Fig. 8, die man beinahe für das Bild eines terminalen Ganglions halten könnte, in Formen auf, welche Zellen täuschend ähnlich waren, so glaubte Verfasser dem nur die Warnung davor entnehmen zu dürfen, jedes runde Ding, auch wenn es ein zweites rundes Ding einschliesst, ohne Weiteres als eine Zelle im Sinne der jetzigen Zellentheorie anzusprechen. Gebilde, deren Genesis so deutlich als knopfförmige Verdickung von Fibrillen vorlag, konnten nach bisheriger Lage dieser Theorie unmöglich Zellen sein, auch wenn sie deren äussere Erscheinung noch so täuschend wiedergaben.

Die PFLÜGER'schen Untersuchungen über die Speicheldrüsenzellen¹⁾, ihren Zusammenhang mit Nervenfibrillen und ihren Ursprung aus Verdickungen der letzteren, würden, indem sie allerdings die Zellentheorie von ihrer bisherigen Basis hoben, in solchen Beziehungen ganz neue Anschauungspunkte gewinnen lassen. Die Beziehung zu den runden

1) Handbuch der Lehre von den Geweben. Herausgegeben von S. STRICKER, Heft 2. pag. 306 u. ff.

Körpern des Nattereies liegt nah genug, um keiner weiteren Ausführung zu bedürfen.

So ganz neue und überraschende Dinge, wie die PFLÜGER'schen Befunde an dem Epithel der Speicheldrüsen bedürfen gewiss dringend der Bestätigung von anderen Objecten aus, und enthalte ich mich jeder Kritik, glaube aber doch anführen zu müssen, dass man auch an anderen Epithelzellen Dinge sieht, die eher für, als gegen PFLÜGER sprechen. Der schwer zu erklärende Umstand, dass Theilungsvorgänge an den Hornzellen der Haut noch nie beobachtet werden konnten, wird von vielen Autoren erwähnt. Die Grenzlinie der innersten Epithelzellenlage gegen die Cutis bei Querschnitten durch Thierhörner und Hufgebilde, wie sie Verfasser an zahlreichen Präparaten bei Gelegenheit anderer Untersuchungen zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigt ganz Eigenthümliches. Da, wo lebhaft wucherndes junges Horn auf oder an Cutispapillen liegt, ist es sehr schwer, sich die eigentliche Grenzlinie zwischen Cutis und Epithel und die Beschaffenheit der jüngsten Hornzellen klar zu machen. Es ist ein ziemlich breiter, fein in die Quere gestreifter Saum vorhanden, in welchem Körnchen oder Kernchen liegen. Wo auf feinen Schnitten die Papillen ganz herausgefallen zu sein scheinen, sieht man häufig den Rand des jungen Horns vollständig mit einer dichten Masse feiner Fäserchen von ca. 0,8 Mmm. Dicke, die aber auch keulenförmige Endungen bis zu 4,8 Mmm. Dicke haben können und die eine Länge von 12—18 Mmm. haben, besetzt. Eine besonders charakteristische Begrenzung zwischen Horn und Cutis bietet das sogenannte Nagelbett des Pferdehufes dar. Bekanntlich ist hier die Cutis mit hohen und schmalen parallel verlaufenden Leisten besetzt, in deren Zwischenräume entsprechende Hornleisten eingreifen. Diese Hornleisten sind aber nicht einfach, sondern mit secundären in einem Winkel von 60—70° gestellten Querleistchen von ca. 16 Mmm. Dicke und 75 Mmm. Höhe dicht besetzt. Diese secundären Leistchen nun bestehen offenbar aus der jüngsten Hornmasse, zeigen die Ausfaserung und Streifung, wenn auch weniger deutlich und regelmässig und enthalten undeutliche Kernchen von etwas über 2 Mmm. Durchmesser, während die Kerne der entwickelteren Hornmasse 10—14 Mmm. Durchmesser besitzen. Ich muss gestehen, dass ich damals mit diesen Beobachtungen sehr wenig anzufangen wusste und ihnen eigentlich nur das entnahm, dass die jüngsten Hornzellen oder das eigentliche hornbildende Blastem noch eine terra incognita seien; wenn ich aber jetzt auf diese älteren Präparate zurückgehe, so werden sie durch die PFLÜGER'schen Funde beim Speicheldrüsenepithel verständlicher und ist eine gewisse Coincidenz sehr auffallend.

Noch zu einer zweiten wichtigen neuen Arbeit tritt der Befund beim Natterei in gewisse Beziehungen. Ich meine die »Entwicklung der Muskelfaser von G. R. WAGENER« (Schriften der Ges. zur Bef. der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. Supplementheft IV. 1869). WAGENER findet das jüngste embryonale Muskelgewebe als eine kern- und zellenlose Schicht feiner Fäden oder Fibrillen, bei denen sich eine zarte Scheide bestimmt von einem charakteristischen Inhalt sondert. Erst später treten, anscheinend vom Rande aus hineingeschoben, die bekannten kern- oder zellenartigen Gebilde auf, welche sich immer mehr anhäufen und die Sonderung der fibrillären Schicht in Bündel vollziehen. Auch hier also zeigt sich die Primitivfaser nicht als etwas Einfaches, sondern als ein röhrenförmig gebautes Organ¹⁾. Dass die Kerne an Ort und Stelle entstehen könnten, wäre bei der bisherigen Lage der Zellentheorie eine sehr kühne Vermuthung gewesen und lag somit die andere Vermuthung, dass sie sich hereinschieben, allerdings nah; können aber nach PFLÜGER wirkliche, vollgültige Zellen aus Fibrillen entstehen; ist für die wenigstens zellenähnlichen runden Körper der Nattereischale die Entstehung aus Fibrillen unzweifelhaft; dann wird es wenigstens einer neuen Prüfung bedürfen, ob für die Vermuthung, dass die Muskelkerne sich in das Fasergewebe von anderen Orten her hereinschieben, wirklich genügende Veranlassung ist, oder ob nicht auch hier die Entstehung von Zellen aus Fibrillen angenommen werden kann.

Wenn auch solche Annahmen später begründet werden könnten oder sollten, so würde ich mich doch nicht entschliessen können, Gebilde wie die runden Körperchen der Nattereischale in eine Reihe mit Epithelzellen und den sogenannten Muskelkernen zu stellen. Dazu ist die weitere Entwicklung der ersteren eine zu abweichende. Ich möchte überhaupt einen Widerspruch dagegen wagen, dass man »die Zelle« als einen bestimmten maassgebenden organischen Typus hinstellt, der die alleinige Grundlage und der Anfang der organischen Structur sein soll. Die Thatsache, dass in den verschiedenartigsten Organismen die verschiedenartigsten Gewebe fast ohne Ausnahme zu cellulären Abschlüssen streben, und uns so mit Zellen in der einfachen etymologischen Bedeutung des Wortes fast überall entgegentreten, ist wichtig und unanfechtbar, es dürfte aber vielleicht doch voreilig gewesen sein, aus diesen Thatsachen die jetzt so geläufig gewordene Abstraction »der Zelle« zu entnehmen und darauf als einem bekannten Elementardinge gewisse hypothetische Speculationen zu gründen. Offenbar genügt das Wenige,

1) Der FREY'schen Histologie (2. Aufl. S. 247 Anm.) entnehme ich, dass auch bezüglich der elastischen Fasern die Annahme einer Hohlheit derselben nicht ohne Vertretung ist.

was wir bis jetzt von den cellulären Bildungen wissen, nicht, um daraus das Wesen der Organisation begreifen zu können, wie dieses die materialistische Schule dem unwissenschaftlichen Publicum darstellt. Auch wenn die Zelle das einzige und allgemeine organische Element wäre, würde es nicht angehen, aus ihr das Wesen des Organismus verstehen zu wollen; es wird umgekehrt das Wesen der cellulären Bildungen erst aus einer Kenntniss des Organismus, d. h. seiner feineren Structur, auf welcher erstere beruhen, verstanden werden können.

Ein wichtiges und weit verbreitetes Element dieser feineren Structur ist jedenfalls die Fibrille. Im Bindegewebe und im Muskel längst bekannt, ist ihr Verbreitungsgebiet von MAX SCHULTZE auf die äussere Hülle der Ganglienzellen ausgedehnt. Der Verfasser konnte sie als wesentliches Element der Hüllen der Eizellen nachweisen, und findet auch sehr schöne Fasernetze in den Hüllen der riesenhaften Zellen, welche in der Marksubstanz des Schafhorns vorkommen. Auch in anderen grosszelligen Marksubstanz, namentlich in der Pulpa der Vogelfeder sind Fibrillen leicht nachweisbar, wo eine gewisse Caducität des Gewebes eingetreten ist.

Die alte Frage nach der Beziehung dieser Fibrillen zu den Zellen tritt in der schon erwähnten WAGENER'schen Arbeit mit erneuter Schärfe hervor und scheint nach der Art, wie dort die Entwicklung der Muskelfaser dargestellt wird, nur so beantwortet werden zu können, dass die Fibrille sich ganz unabhängig von den cellulären Elementen bildet. Ich würde gern bereit sein, dieses zu acceptiren, muss aber vorläufig noch Folgendes dazu bemerken. Im Ei und in den Markzellen treten die Fibrillen als Elemente einer äusseren Zellenhülle auf; ebenso lässt sich ihr Auftreten in den Ganglienkugeln auffassen und die Grundsubstanz des Knorpels, in welcher ja elastische Fasern in Menge vorkommen können, muss ebenfalls als verschmolzene Zellenhülle betrachtet werden. Unzweifelhaft besteht ein Theil derselben aus den Hüllen nicht mehr vorhandener Mutterzellen. Aehnlich besteht und entwickelt sich beim Doppelei die gemeinschaftliche Hülle beider Dotter fort. Wäre es nicht vielleicht denkbar, dass die zellenlose Fibrillenschicht, die WAGENER als erstes Stadium der Muskelentwicklung gefunden hat, auf nicht mehr vorhandene Mutterzellen zurückgeführt werden könnte, oder wenigstens auf andere analoge Bildungsvorgänge?

Wie wenig erschöpfend unsere Kenntnisse fibrillärer Gebilde sind, hat dem Verfasser eine Reihe von Bildungen gezeigt, die bei den Reptilieneiern auftreten können und die, was ihre feinere Structur anbelangt, bis jetzt auffallenderweise unbeachtet geblieben sind. In einer Naturalienhandlung fand ich in Spiritus conservirte Eier einer grösseren

Schlange, die in einer gemeinschaftlichen darmförmigen Haut steckten, welche zwischen den einzelnen Eiern faltig eingeschnürt war. Die Eier lagen lose, d. h. ohne alle Anheftung in dieser Hülle, hatten eine weiche, aber mit Kalkbuckeln, dem früher untersuchten Schildkrötenei sehr ähnlich besetzte Schale. Die beiden Enden der Eischnür fehlten leider, so dass ich nicht weiss, ob dieselbe an den Enden geschlossen war¹⁾.

Dass bei mehreren Schlangenarten die Eier normaler Weise in einer solchen Hülle als zusammenhängende Schnur gelegt werden, scheint bekannt und unzweifelhaft zu sein, auch liegt die Analogie mit den Laichschnüren der Batrachier nahe. Die Schleimhülle der letzteren wird als ein amorphes Secret betrachtet, was ich weiterhin als einen Irrthum nachweisen werde. Bei den mir vorliegenden Schlangeneiern ist diese Hülle ganz unzweifelhaft ein organisirtes Gewebe. Fig. 41, die einigermaassen schematisirte Skizze des Querschnitts, wird wenigstens die Beschreibung seiner complicirten Structur verdeutlichen.

Die äusseren Schichten, *c—f*, bestehen aus zahlreichen Lagen parallel und dicht an einander liegender Fasern, welche aber schichtweise in sich kreuzender Richtung verlaufen. Bei der Abbildung, die einen Schnitt in der Richtung des Aequators der Eier, welche in ihrer Längsaxe an einander gereiht sind, darstellt, finden wir zu äusserst eine Schicht quer geschnittener Fasern, deren Lage also der Längsaxe der Eier entspricht, *f* der Fig. 41. Sie wird nach Aussen durch eine ganz feine mit Körnchen besetzte Membran bedeckt. Auf diese Schicht folgt eine zweite, stärkere, aus rechtwinklig auf die Richtung der ersten verlaufenden Fasern *d, d*, und hierauf eine dritte *c*, wo die Richtung wieder dieselbe wie bei *f* ist. Diese Richtungsverhältnisse sind aber nicht ganz constant und andere Stellen desselben Schnitts zeigen Abweichungen. So sehen wir auch hier bei *e* dazwischen geschobene Lagen quergeschnittener Fasern. Flächenschnitte stellen ausser Zweifel, dass es sich wirklich um Fasern handelt, welche in den einzelnen Lagen parallel nah an einander liegen. Die Dicke oder Breite dieser Fasern schwankt beträchtlich und geht von 0,8 Mmm. bis über 5 Mmm. Die neben einander liegenden scheinen jedoch von ziemlich überein-

1) Den Ursprung dieser Eier nicht angeben zu können, bedaure ich sehr. Der Verkäufer kannte ihn selbst nicht. Die Schalenbildung ist ziemlich charakteristisch und würde danach vielleicht wenigstens eine generelle Bestimmung möglich sein, wenn sie nicht für die Schlangen im Allgemeinen Terra incognita wäre. Als einzigen Inhalt gebe ich die Dimensionen der Eier. Sie sind einschliesslich der dicht anhängenden Hüllhaut gemessen 45 Mm. für den längsten und 27 Mm. für den kürzesten Durchmesser.

stimmender Dicke zu sein. Die Fasern sind theils sehr blass, theils haben sie ein eigenthümlich teigig-körniges Ansehen und scheinbar unebene Umrisse. Auch diese körnigen Fasern haben einen geringeren Brechungsindex als die Fasern der Eischalenhaut. Schon bei Anfertigung der Präparate machten sie den Eindruck, als seien die Fasern zarte Röhren, die mit einer weichen fetthaltigen Masse gefüllt seien. Nachdem die Präparate 6 Monat in Glycerin gelegen haben, bestätigt sich dieses auf das Unzweideutigste. Diese weiche Füllmasse scheint sich zusammengezogen zu haben und es lassen sich dadurch an den Rändern feiner Flächenschnitte einzeln hervorstehende Fasern finden, wo sich der contrahirte Inhalt deutlich von den leeren Röhrenstrecken unterscheiden lässt. Fig. 43 giebt solche Fasern, soweit sich dieses für so starke Vergrösserungen bei so zarten Gegenständen thun lässt, durch die Zeichnung wieder. Namentlich bei *a*, einer ganz dünnen Faser von nur 0,8 Mmm. Durchmesser, und bei der 5 Mmm. dicken Faser *d* ist der Röhrencharakter durch Contraction des Inhalts sehr deutlich. Zugleich dürfte *d* auf eine entschiedene Abplattung der stärkeren Fasern hindeuten. Die Bilder dieser breiteren Fasern, wie sie *b* und *c* wiedergeben, erinnern einigermaassen an dunkelrandige Nervenfasern, wo ja auch eine geronnene weiche Inhaltsmasse das Bezeichnende ist.

Auf diese Faserlagen folgt eine sehr eigenthümliche, wesentlich aus schlauchartigen Gebilden bestehende Schicht (*b* der Fig. 44). Diese Schläuche enthalten zahlreiche runde Körperchen von sehr gleichmässiger, etwa 4,7 Mmm. betragender Grösse. Letztere erscheinen bei schwächeren Vergrösserungen als helle, stark lichtbrechende Körnchen oder Kügelchen, bei den stärksten Vergrösserungen aber zeigt sich der Umriss rau und die Substanz nicht homogen, sondern körnig und krümelig, wie dies auch bei Zellkernen, deren Inhalt durch Reagentien geronnen ist, häufig eintritt. Nach diesem und der grossen Gleichmässigkeit in Form und Grösse, muss ich diese Körperchen als Organismen ansprechen. Namentlich sind es keine Fetttropfchen, wofür man sie bei schwachen Vergrösserungen zu halten geneigt sein könnte.

Weiteres über diese interessante Schicht ist schwierig zu ermitteln. Auf feinen Quer- und Flächenschnitten der Hülle erhält man nur Schnitte und Bruchstücke der Schläuche, die den vollständigen Verlauf derselben zu übersehen nicht gestatten. In dickeren Schnitten verhindert dies die Trübung des Bildes, welche durch den körnigen Inhalt entsteht. Beim Zerzupfen erhielt ich meist nur Fragmente, in denen allerdings zuweilen die Länge des Schlauches seinen Durchmesser um das Sechs- und Achtfache übertraf. Das Gewebe hat einen sehr festen Zusammenhang, weil die Schläuche mit Fibrillen umspinnen

und verwebt sind, während sie selbst sehr zart sind und leicht zerreißen. Hierin liegen die ungenügenden Erfolge des Zerzupfens. Die besten Resultate werden erlangt, wenn die abgetragene Schlauchschicht einige Zeit in verdünnter Kalilauge geweicht und dann nicht zu stark zerzupft wird. Zugesehtes Glycerin erhöht die Durchsichtigkeit. Fig. 42 stellt einen in dieser Art präparirten, wenigstens an seinen Enden anscheinend wohl-erhaltenen Schlauch und einen zweiten noch längeren, bei dem aber die eine Endung nicht mehr vollständig ist, dar. Die Dimensionen haben sich hier durch Aufquellen wohl etwas vergrössert und erscheint der Inhalt durch das Reagens modificirt und unbestimmter geworden. Die umspinnenden Fasern sind durch das Kali blässer geworden. Jedenfalls treten sie durch das Glycerin sehr in den Hintergrund. Mehrfach ist aber beobachtet, wie ein Faserbündel gegen das Ende des Schlauches verläuft, sich dort theilt und den Schlauch umspinnt. Dieses Verhältniss ist bei *a* der Fig. 42 schematisch hinzugefügt. Einmal glaubte ich eine zwischen diesen Fasern gespannte Membran zu bemerken, welche den Schlauch wenigstens theilweis als zweite Hülle umschloss, habe dies aber nicht bestimmter constatiren können.

Innerhalb dieser Schlauchschicht liegt endlich unmittelbar auf der eigentlichen Eischale ein Häutchen mit undeutlicher, vielleicht fasriger Structur, welches zahlreiche und regelmässige Körperchen ähnlich den in den Schläuchen enthaltenen einschliesst (*a* der Fig. 44). Auch in dem Fasergewebe, welches die Lücken der Schlauchschicht ausfüllt, und selbst in der Faserschicht *c* finden sich solche Körperchen, es bleibt aber die Möglichkeit, dass sie aus durchschnittenen Schläuchen ausgetreten und durch den Schnitt auf die Faserschichten übertragen sind.

Es ist mir gelungen, ein zweites Convolut von Schlangeneiern in einer Naturalienhandlung zu erstehen, leider auch schon lange in Spiritus aufbewahrt. Es soll von einer Schlange im zoologischen Garten zu Berlin herrühren, und das Thier noch längere Zeit nachher gelebt haben. Es ist dieses in seiner traubigen Bildung dem Ovarium eines Vogels sehr ähnlich, nur liegen die Eier oder Follikel gedrängter und zuweilen in Gruppen bis zu dreien so dicht an einander, dass sie sich gegenseitig abplatteten. Der Durchmesser der grösseren geht bis 23 Mm., doch sind auch kleinere bis unter 4 Mm. Durchmesser herabgehende zahlreich vorhanden. Die Eier sind unreif, denn auch bei den grösseren Follikeln ist die Dotterhaut noch so wenig entwickelt, dass sie unter den ungünstigen Verhältnissen, welche in dieser Beziehung in Spiritus conservirte Objecte darbieten, nicht nachweisbar ist. Die nach zwei Seiten in häutige mit Follikeln nicht besetzte Bänder auslaufende Hüllhaut ist das bindegewebige Stroma des Ovariums, wie sich nament-

lich aus den zahlreichen, nebst ihren Inhaltsresten wohl erhaltenen Blutgefässen ergibt. Im Uebrigen besteht sie aus einem feinfasrigen Bindegewebe, das weit zarter als das eines Hühnerovariums ist und zahlreiche zellige Elemente enthält. Von den eigenthümlichen Schläuchen der zuerst beschriebenen Hüllhaut ist keine Andeutung zu finden.

Ist die Nachricht über den Ursprung des ganzen Products richtig — und es ist kein Grund ersichtlich, weshalb sie absichtlich falsch sein sollte —, so hat die Schlange das Ovarium mit seinem bindegewebigen Stroma ausgestossen, ohne zu Grunde zu gehen, und zwar abortiv, wie der Zustand der Eier zeigt.

Hierdurch drängt sich die Frage auf, ob auch die zuerst beschriebene Hüllhaut bindegewebigen Ursprungs sei und zwar dann aus dem Stroma des Ovariums hervorgehe?

Ich wage dieselbe weder zu bejahen noch zu verneinen. Das zweite Eierconvolut erhielt ich erst nach Abschluss der Untersuchung des ersten und hatte damals mir diese Frage schon stellen, aber mit Wahrscheinlichkeit verneinen zu müssen geglaubt, weil die Structur sich mehr an die gewisser Eihäute anzuschliessen schien, und andere später zu erwähnende Analogien darauf hinwiesen, diese gemeinschaftliche Eihülle zu letzteren zu stellen. Jetzt allerdings tritt sie mit grösserem Gewicht entgegen und finde ich bei Revision des älteren Materials, dass allerdings im Inneren der Hüllhaut Spuren von früheren Blutgefässen nicht nachweisbar sind, jedoch an ihrer äusseren Fläche ganz vereinzelt hohle strangförmige Bildungen vorkommen, welche füglich als degenerirte grössere Blutgefässe gedeutet, so wie auch die beschriebenen runden Körperchen in einige Beziehung zu den Kernen der Endothelzellen der Blutgefässe und der Blutkörperchen selbst gebracht werden könnten; dies genügt doch aber nicht, um ein so singuläres Verhältniss, wie die Ausstossung eines Theils des Ovariumstroma bei einer normalen Reproduction darbieten würde, zu acceptiren, und so abweichende Bildungen, als die Hohlfasern mit besonderm Inhalt und die fremdartigen Schläuche, als eine Form des Bindegewebes ohne Weiteres zu betrachten.

Die bedeutenden neuen Arbeiten WALDEYER'S¹⁾ sind dem Verfasser erst zugegangen, als diese Untersuchung zu einem vorläufigen Abschluss gelangt war. Leider enthalten sie nichts Näheres über den Eierstock der Schlangen; wenn aber ihr Gesamtergebniss dahin geht, den Eierstock im Allgemeinen auf eine folliculäre Drüsenbildung epithelialen

1) Eierstock und Ei. Leipzig 1870 und Eierstock und Nebeneierstock in STRICKER'S Handb. d. Lehre v. d. Geweben. Lief. 3.

Ursprungs in einem bindegewebigen Stroma zurückzuführen, so liegt der Gedanke nicht fern, in der Hüllhaut der Eischnüre eine weitere Entwicklung der wirklichen Membrana propria, d. h. nicht des bindegewebigen Endothels, sondern der zwischen diesem und dem Eiepithel liegenden, wenigstens in vielen Fällen nachgewiesenen, aber freilich bisher als »structurlos« angegebenen Membran zu suchen. Ich werde bei den Eischnüren der Lepidopteren darauf zurückkommen, dass allerdings diese sogen. Membranae propriae keine structurlosen Secrete, sondern, wie die Dotterhaut, einer organischen Fortentwicklung zu complicirten Structuren fähig sind.

Doch es bleiben Vermuthungen nur Vermuthungen. Das Studium frischer Objecte und der Entwicklungsgeschichte wird erforderlich sein, um über die Genesis dieser Hüllhäute zu entscheiden, und wenn Verfasser so unvollständige Resultate zu veröffentlichen wagt, so hofft er, dies damit entschuldigt zu sehen, dass es ihm schwerlich vergönnt sein wird, die Sache weiter zu bearbeiten, sie aber doch, handele es sich nun um eine neue Form des Bindegewebes, oder um etwas Anderes, wichtig genug erscheint, um auch eine Anführung dieser vorläufigen Resultate zu rechtfertigen.

Ich hatte gehofft, in dieser Hüllhaut ein Analogon der eigentlichen Eihäute nachweisen zu können, weil auch letztere abnormer Weise in darmförmige Verlängerungen übergehen können. Ein interessantes Beweisstück hiervon besitze ich in einem weichschaligen Hühnerei, welches Fig. 44 in natürlicher Grösse abgebildet ist. Die normale Schalenhaut des Eies setzt sich unmittelbar auf den sonderbaren Anhang fort. Sie ist bei ersterem mit denselben kalkhaltigen Mammillenrudimenten besetzt, welche ich schon am weichschaligen Puterei beschrieben und abgebildet habe (Bd. XIX, H. 3. p. 332 u. Taf. XXVII. Fig. 42 u. 43 d. Zeitschrift). Auch beim Anhang trägt die Faserhaut ähnliche, nur kleinere und unbestimmtere Gebilde. Er ist mit Eiweiss angefüllt und war in der Nähe des Eies strotzend davon; weiter ab schlaff und zusammengefallen, vielleicht in Folge der Verdunstung, da ich das Ei erst einige Tage nachdem es gelegt war zugeschiedt erhielt. Das Ende des Anhangs macht den Eindruck, stumpf abgerissen zu sein.

Ein zweites ähnliches Ei erhalte ich so eben während Revision dieser Blätter. Es ist auf meinem eignen Hofe von einem Hubn gelegt und ist in so fern noch interessanter, als der Anhang etwa 44 Mm. vom Hauptei entfernt zu einem zweiten 26 Mm. langen und 20 Mm. dicken Nebenei anschwillt, welches sich dann wieder in einen 23 Mm. langen wurstförmigen, stumpf abgerissenen Anhang fortsetzt. Es ist

also das Hauptei mit einem kleineren unvollkommenen Ei zu einer Eischnur durch die eigentliche Schalenhaut verbunden.

Beim Hauptei ist die Schalenhaut mit einem dichten Pflaster weit entwickelter Mammillenrudimente von 85—100 Mmm. Durchmesser besetzt, die, wenn die flach abgetragene äussere Schalenschicht in Canadabalsam gelegt wird, sehr ausgesprochene dunkle Zeichnungen ähnlich den normalen Schalenschliffen darbieten. Bei dem kleinen Nebenei zeigt die Schalenhaut schon dem blossen Auge eine grobfasrige Textur und ist ein sehr geringer Kalkgehalt evident. Es finden sich auch bei in Canadabalsam gelegten Flächenschnitten unregelmässig vertheilte und zerstreut stehende, wenig ausgebildete Kalkkörner von höchstens 38 Mmm., häufig aber bis 18 Mmm. herabgehendem Durchmesser, die fast ganz durchsichtig erscheinen. Bei dem äussersten Anhang endlich ist der Kalkgehalt so gering, dass sein Nachweis durch Essigsäure sehr zweideutig bleibt. In Glycerinpräparaten sind Kalkkörner schwer oder gar nicht nachweisbar und in Canadabalsam nur ganz vereinzelte und ziemlich unbestimmte Rudimente. Die Fasern der Schalenhaut treten überall leicht hervor¹⁾.

Abnormitäten in dieser Richtung scheinen danach nicht einmal selten zu sein. Auch an hartschaligen, namentlich kleineren Eiern (Wind- oder Spureiern) kommen sie vor. Es ist dann auch die Schale des Anhangs vollständig verkalkt und legt sich derselbe in unregelmässigen Windungen an das Ei an. Der Sammlung meines Bruders in Hundisburg verdanke ich zwei solche Eier, welche in Fig. 45 A u. B in natürlicher Grösse abgebildet sind. Ferner hatte ich in meiner ersten Abhandlung (Bd. XVIII, H. 2. d. Zeitschr.) p. 244 eines kleinen Hühneries mit einem unregelmässig ringförmigen Wulst am spitzen Pol erwähnt und Querschliffe durch diesen Wulst Taf. XVI. Fig. 22 abgebildet. Ich bezweifle jetzt nicht, dass diese Abnormität ebenfalls auf einem bei der Verkalkung festgewachsenen wurstförmigen Anhang beruhte. Auch die jetzt abgebildeten Eier zeigen die befremdliche Erscheinung, dass der Anhang, der sich als solcher, wenn man die Fig. 44 abgebildete Monstrosität vergleichen kann, deutlich durch seine Gestalt und runzlige

1) Verfasser ist zweifelhaft, ob er noch immer wieder bei Thatsachen, die auf die Unthunlichkeit hinweisen, die Schalenbildung als eine mechanische Apposition zu betrachten, wie sie bei solchen Untersuchungen bei jedem Schritt entgegen springen, auf dieselben aufmerksam zu machen nöthig hat. Hier ist es doch sehr klar, dass, wenn auf den verschiedenen Theilen der Eischnur, die gleichzeitig den Eileiter passirt haben, die Kalkschalenbildung nicht nur in Quantität, sondern auch in Qualität eine ganz verschiedene ist, man an ein Wachsthum und nicht an eine mechanische Ablagerung zu denken hat.

Beschaffenheit als ein solcher charakterisirt, dort keine feste Schale gebildet hat, wo er sich auf das Ei legte, und auch für letzteres die Schalenbildung verhinderte. Dieses zeigt schon die Abbildung *A* bei *b*. Der Anhang hatte hier eine sehr dünne bröcklige Schale und ist deshalb bei der Aufbewahrung lädirt. Durch den so entstandenen Sinus kann man in das Innere des Eies sehen und sich überzeugen, dass der wurstförmige Wulst von dem Inneren des Eies nicht durch eine Schale abgeschlossen ist. *C* stellt dieses Verhältniss für *B* so dar, wie es sich beobachten lässt, wenn man durch ein grösseres Loch, welches die Schale dieses Eies am spitzen Pol bekommen hat, in das Innere desselben sieht. Bei dem früher erwähnten Ei, das ich frisch erhielt, konnte ich nachweisen, dass, wie in der betreffenden älteren Abbildung auch angegeben, eine Fortsetzung der Schalenhaut den Wulst von dem Inneren des Eies abgrenzt. Dass diese Abgrenzung bei den älteren lange aufbewahrten Eierschalen fehlt, ist nicht zu verwundern.

Wenn ich aus dem Fehlen der Kalkschale an den Berührungsstellen des Anhangs mit dem Ei bei der ganzen Bildung, die sich allerdings in der Zeichnung nur unvollkommen wiedergeben lässt, einen Zweifel daran nicht herleiten kann, dass es sich bei Fig. 45 in der That um ähnliche Anhänge handelt wie bei Fig. 44, so ist es vielleicht nicht unwesentlich zu erwähnen, dass danach Kalkschalenbildung nicht zu Stande zu kommen scheint, wo zufällig Schalenhaut gegen Schalenhaut zu liegen kömmt.

Jedenfalls lehren diese abnormen Hühnereier, dass auch die eigentliche Eihaut die geschlossene und abgerundete Form verlassen und in ein röhrenförmiges Gebilde übergehen kann. Auch im Doppellei sind die äusseren Eiweisshüllen nebst Schalenhaut und Schale schon eine gemeinschaftliche Hülle für mehrere Dotter.

Weitere Analogien bieten die Laichschnüre gewisser Batrachier.

Die eigenthümliche Substanz, welche die Dotter der Batrachiereier umgibt und dieselben zu Schnüren oder Klumpen vereinigt, wird, so viel mir bekannt, bis jetzt meist als ein Schleimsecret bezeichnet, obgleich die ganz bestimmte Form dieser Schnüre, z. B. bei *Bufo*, und ihre grosse Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen, es schon sehr wahrscheinlich machen muss, dass es sich nur um ein geformtes Gewebe und nicht um einen amorphen Schleim handeln kann. Leider war die günstige Jahreszeit schon vorüber, als Verfasser diese Laichschnüre untersuchen wollte und war nur noch etwas nicht mehr ganz frische Substanz, wahrscheinlich Laich von *Bufo cinereus*, aus einer Wasserlache zu erlangen, der durch angesetzte

Diatomeen und sonstige fremdartige Körperchen etwas verunreinigt war. Aber gerade diese fremden Körperchen gestatten eine Structur der schleimigen Hülle zu vermuthen, indem sie in bestimmten Richtungen lagen, wenn Theile derselben unter das Mikroskop gebracht wurden. Sonst war freilich die Structur nicht zu bemerken, da sich der Schleim von ganz gleicher Refraction in allen seinen Theilen zeigte. Auch längeres Liegen im Wasser, was beim Vogelei den membranösen Bau der Eiweisshülle so bestimmt hervortreten lässt, blieb wirkungslos; ebenso Siedehitze, da bekanntlich der Schleim des Batrachierlaichs nicht bei derselben gerinnt. Ferner führte Einlegen in Kalibichromat zu keinem Resultat und ich hob einstweilen den Laich auf, indem ich ihn mit einem Quantum Spiritus übergoss. Wo der unverdünnte Spiritus die Laichmasse getroffen hatte, schrumpfte der Schleim stark zusammen und wurde eine weisse undurchsichtige fasrige Masse; im übrigen trat die Wirkung erst allmähig ein, und wurden die Schleimhüllen erst nach einiger Zeit milchig getrübt. So blieb das Gefäss über ein halbes Jahr wohl verschlossen stehen, wo ich die Untersuchung wieder aufzunehmen Zeit und Veranlassung fand. Wurden nun von der dichter und trübe gewordenen Schleimmasse Stückchen mit einer krummen Scheere abgeschnitten, mit dem Deckgläschen auf dem Objectträger breitgedrückt und ein Tropfen absoluten Alkohols hinzugefügt, so zeigten sich die zahllosen Falten unmessbar feiner, aber sehr bestimmt und scharf begrenzter Membranen. Werden diese Schleimstücke vor der Ausbreitung unter dem Deckglase mit absolutem Alkohol betröpfelt, so werden wegen der starken Contraction nur undeutliche Knäuel erhalten.

Was die durch Wasser zur Anschauung gebrachten Membranen des Hühnereiweisses betrifft, so hat Dr. SEMLITZ in einer Brochüre: Ueber die Bildungsgesetze der Vogeleier (Leipzig. Engelmann 1869), die sich allerdings mehr auf speculativem als experimentellem Gebiete bewegt, mir den Einwand gemacht, dass dieselben Kunstproducte, Gerinnungsflächen des Eiweisses durch die Wasserberührung sein könnten. Es dürfte die bekannte Löslichkeit des Albumins in Wasser diese sonderbare Idee ohne Weiteres widerlegen, hier aber, wo es Alkohol ist, der die Membranen zur Anschauung bringt, ist die Frage, ob es sich nicht um Gerinnungsproducte handle, allerdings der Erörterung werth. Ich glaube, dass man schon genöthigt ist, dieselbe zu verneinen, wenn man die mannigfach wechselnden Faltungen dieser zierlichen, glatten und regelmässigen Häutchen sieht, die durchaus nicht den Charakter eines Gerinnsels an sich tragen.

Noch bestimmter tritt die Structur hervor, wenn man die Präparate unter dem Deckgläschen eintrocknen lässt. Sie haben, wie ähnliche

Präparate von Hühnereiweiss das Eigenthümliche, dass durch den Druck und die in den Häutchen eingeschlossene Flüssigkeit zahlreiche Faltenlagen an den Rändern des Präparats auftreten, während die Mitte gelungener Präparate glatt ist und seltener Falten wahrnehmen lässt. Nach dem Eintrocknen hat sich dieses dahin geändert, dass die eingetrockneten Ränder meist nur compactere und unbestimmtere Massen wahrnehmen lassen, wogegen nun in der Mitte zierliche und bestimmte Fasernetze und Faserzüge auftreten.

Es sind keineswegs sehr starke Vergrösserungen erforderlich, um letztere wahrzunehmen. Schon das ZEISS'sche System *D* zeigt sie mit Ocular *I* (ca. 190fache Vergr. bei 0,25 M. Sehweite) sehr bestimmt und scharf in ihren Hauptzügen. Feinere Zwischenzüge treten freilich erst bei den stärksten Immersionssystemen hervor. Ferner lässt das Aufleuchten beim Heben des Tubus und das Dunkeln beim Senken desselben nicht daran zweifeln, dass es sich um ein ausgesprochenes Relief handelt; doch aber ist eine gewisse Vorsicht nöthig, um die Frage, ob es sich um Faltung der Membrane, oder um ein wirkliches Fasernetz handelt, mit Sicherheit zu entscheiden. Wo die Membran in einer Richtung stark gezerrt ist, ist dies nicht gut möglich, da Fältchen und Faserzüge in einander übergehen, wo aber an günstigen Stellen gelungenere Präparate die Reliefflinien sich in allen Richtungen kreuzen, ist wohl kein Zweifel an dem Vorhandensein eines wirklichen Fasernetzes. Wie sollte auch das Häutchen, da wo es im feuchten Zustande faltenlos ausgebreitet ist, nach dem Trocknen, wo es schwindet, also stärker gespannt wird, Falten bekommen können? Endlich dürfte jeder mögliche Zweifel, durch Präparatstellen, wie die in Fig. 16 abgebildete, beseitigt werden. Hier hat sich ein solches Häutchen einfach in eine glatte Falte umgelegt und können nach den sehr deutlich zu beobachtenden Umrissen kleinere Falten, ausser vielleicht bei *c* und allenfalls bei *b*, nicht vorhanden sein, und doch lassen sich auch hier die Faserzüge in den verschiedensten Richtungen bis zur Falte oder bis zum Rande verfolgen.

Eine zweite Frage ist, ob ausser den in die Membranen eingewebten Stützfasern noch freiliegende elastische Fasern vorhanden sind. Ich möchte *b* der Fig. 16 so deuten, da ich auch in andern Präparaten stark gekräuselte und ziemlich scharf hervortretende Fasern finde, muss dies aber doch unentschieden lassen. Die bei Fig. 16 angegebenen auf der Membran haftenden Körnchen dürften wahrscheinlich kein integrierender Theil derselben, sondern nur anhaftende Verunreinigung sein.

Mehreres deutet darauf hin, dass die Faserhäute in den verschie-

denen Schichten der Laichschnur auch von etwas verschiedener Beschaffenheit sind. Die äussersten Schichten scheinen die stärksten und deutlichsten Fasernetze zu enthalten. Jedenfalls hat ausser dieser den Zusammenhang der Schnur bewirkenden äusseren Schicht jeder Dotter seine besondere Hülle und glaube ich einmal eine dem Dotterhäutchen des Vogeleies entsprechende Membran isolirt zu haben; doch ist zur näheren Ergründung dieser Verhältnisse das mir jetzt noch vorliegende Material nicht geeignet. Es würden dazu ganz frische, intacte Laichschnüre in Spiritus allmählig derartig gehärtet werden müssen, dass sie sich nicht in Knäueln verwirren.

So viel glaube ich durch das Angeführte schon jetzt festgestellt zu haben, dass die Laichschnur aus Membranen mit einem Gerüst von Fasernetzen besteht. Diese Membranen quellen im Wasser so stark auf, dass die Structur in diesem Zustande nicht erkennbar ist und erst durch ihre Contraction bei mehr oder weniger vollständiger Entwässerung deutlich wird. Letzteres unterscheidet sie von den Membranen des Vogeleiweisses, während im Ganzen der Bau der Laichschnüre sich eng an diese anschliesst.

Es scheint, dass bei näherem Eingehen noch manche Repräsentanten von Verhältnissen, wo die Eier von gemeinsamen Hüllen umgeben gelegt werden, aufgefunden werden könnten. So sollen nach einem Citat von EBLENS in seiner Abhandlung über eine fossile Eunicee (Bd. XVIII, H. 4 d. Zeitschr.) die Laichbänder der Mollusken durch LUND (Rech. s. l. enveloppes d'oeufs des Mollusques gasteropodes pectinibranches etc. Ann. d. Sciences nat. Zoolog. Ser. II. T. I. 1834. p. 108) abgehandelt werden, welche Arbeit ich leider nicht habe einsehen können. Verfasser selbst hat bei einigen gelegentlichen Beobachtungen an Eierstöcken von Lepidopteren Dinge gesehen, die einigermaassen hierhin einschlagen, und die daher vorläufig erwähnt werden müssen, obgleich es wünschenswerther gewesen wäre, sie nochmals an den Präparaten controliren und durch eine Zeichnung belegen zu können. Dies ist leider nicht thunlich, da die ersteren im Sommer angefertigt, sich im Verlauf eines halben Jahres zu schlecht gehalten haben und die winterliche Jahreszeit neue Präparate nicht erlangen lässt. Ich kann deshalb nur Folgendes anführen.

Ich habe die Eierstöcke tragender Weibchen von *Abraxas grossulariata* und *Pieris rapae* oder *napi* in 0,5 proc. Salzlösung, welcher zuweilen noch 2 Volumprocente Glycerin zugesetzt wurden, in unverletztem Zustande auspräparirt und in derselben Flüssigkeit so beobachtet, dass dem Druck des Deckglases durch angebrachte Wachsfüsschen vorgebeugt wurde. Es zeigt sich innerhalb des eigentlichen Eierstocks, der

sich als eine mit Kernen besetzte Membran charakterisirt, schon am hintersten Theile desselben, wo ihn noch eine undeutliche Zellenmasse ausfüllt, eine zweite glashelle glatte Membran, die ihn röhrenförmig vollständig auskleidet. Indem sich weiterbin der Inhalt in Zellenhäufchen zu sondern beginnt, in welchen die Dotterzelle durch ihren dunkeln Inhalt und deutlichen Kern immer mehr hervortritt, beginnt diese zweite glatte Membran gleichzeitig sich zwischen diesen Zellenhäufchen leicht einzuschnüren. Je weiter die Beobachtung zu den reiferen Eiern fortschreitet, um so stärker wird diese Einschnürung, welcher der Eierstock selbst nicht folgt, so dass bestimmt abgegrenzte Eier mit nun schon sehr prädominirender Dotterzelle vorhanden sind, während an den eingeschnürten Stellen sich ein ringförmiger Zwischenraum zwischen dem Eierstock und der ihm früher überall dicht anliegenden Membran gebildet hat. So geht die Einschnürung immer weiter, bis sie zu einer vollständigen Abschnürung und die früher röhrenförmige Membran zur Schale des abgeschlossenen Eies geworden ist, worauf sie sich verdickt und die für die verschiedenen Arten so eigenthümlich verschiedene Structur annimmt. Die sogenannte Micropyle entspricht der Abschnürungsstelle.

Wie schon erwähnt, war diese kleine Arbeit schon abgeschlossen, als mir die bedeutenden WALDEYER'schen Arbeiten über Ei und Eierstock zu Händen kamen. Ich kann das vorstehende unverändert stehen lassen und darf auf die von WALDEYER (Eierstock und Nebeneierstock in STRICKER's Handb. d. Gewebelehre) Fig. 195 gegebene Zeichnung der Eiröhre von *Vanessa urticae* verweisen, mit welcher meine Beschreibung bis auf den einen Umstand übereinstimmt, dass WALDEYER in der Zeichnung wie im Text das Vorhandensein einer *Membrana propria* schon im Keimfach und ihre Abschnürung und Weiterentwicklung zur späteren Eischale übersieht oder wenigstens mit Stillweigen übergeht. Geirrt glaube ich mich bezüglich des Verhaltens dieser Membran nicht zu haben und hoffe, meine Auffassung, sobald wieder frisches Material zu erlangen ist, durch specielle Zeichnungen legitimiren zu können, denn gerade auf diesen Umstand lege ich grosses Gewicht.

Es hiesse einer Arbeit wie der WALDEYER'schen nicht die gebührende Ehre anthun, wenn ich diese Gelegenheit versäumte, auf die kurze Verurtheilung desjenigen, was ich über die Natur der Vogeieihüllen geltend zu machen versucht habe, einige Worte zu erwiedern. W. hat in sehr treffender Weise die GEGENBAUER'sche Auffassung des Ovariumeies der Vögel gegen His von neuem festgestellt und bestätigt, wenigstens in so weit, als es sich um dessen Analogie mit dem Eierstocksei der Säuger handelt. Er weicht darin von GEGENBAUER und Anderen ab,

dass er auf Grund einer neuen Definition des Begriffs einer einfachen Zelle sämtliche reife Ovarieneier der Vertebraten nicht als solche gelten lässt. Diese Definition geht ungefähr dahin, dass die Einfachheit nur so lange bleibe, als das Wachstum durch »Aufquellen« früherer und Aufnahme gleichartiger neuer Bestandtheile mit vollständiger Assimilation der letzteren stattfinde (vergl. p. 80 v. »Eierstock und Ei«). Da nun angenommen wird, dass dem Primordialei während seines Reifens im Follikel geformte Bestandtheile (Dotter-Molekel), vom Follikelepithel herrührend, angesetzt werden, so sei es ein complicirtes Gebilde und keine einfache Zelle. Ich enthalte mich einer Erörterung darüber, in wie weit diese Annahme auch für den Vogeleidotter auf Beweis oder nur auf Vermuthung beruht, glaube aber darauf aufmerksam machen zu dürfen, dass, wenn man das vorher auf p. 68 und 69 darüber Gesagte: dass wahrscheinlich nicht nur die Aufnahme von Lösungen, sondern auch die Aufnahme heterogener oder homogener geformter Partikel als ein regelmässiger Vorgang des Zellenlebens zu betrachten sei; mit der vorstehenden Definition vergleicht, wenig Fälle überbleiben dürften, wo die Einfachheit von Zellen nicht mindestens in Zweifel gezogen werden könnte.

Doch es wird von allem diesem meine Auffassung der Hüllen des gelegten Vogel- und Reptilieneies, als organisch zum Ei gehörigen, gar nicht berührt. Ich fühle sehr lebhaft die Schwäche, die bei meiner ersten Arbeit über das Vogelei darin lag, dass der Schulbegriff der »Zelle« mehr oder weniger zum Pivot der ganzen Darstellung gemacht war. Ich habe dann, zuerst beim Doppel- und später mehrfach darauf hingewiesen, dass für das organische Fortwachsen der Eihüllen der einzellige Charakter des Inhalts durchaus keine Bedingung sei. Hier liegt also für mich gar nicht mehr der Kern der Frage, sondern nur darin: ob die Eihüllen gewachsene Organismen oder mechanisch geformte Secrete sind. W. betrachtet sogar das Dotterhäutchen als eine mechanische Bildung, führt aber doch wenigstens in dem STRICKER'schen Handbuch p. 553 die allerdings ganz unzweifelhafte Thatsache an, dass die Dotterhaut der Vögel aus Fasernetzen besteht. Diese Thatsache findet aber in der anderweitig gegebenen Darstellung des Entstehens der Dotterhaut keinen Raum. So ist hier vielleicht auf eine spätere Verständigung zu hoffen.

Verfasser wird ruhig abzuwarten haben, ob die von ihm bezüglich der feineren Structur der Eihüllen bekannt gemachten Thatsachen in ihrer wesentlichen Tragweite, als Irrthümer nachgewiesen werden können. Diese Thatsachen als richtig angenommen, halte ich den Standpunkt, der diese so eminent den Charakter eines Organismus tragende Structur

als eine mechanische Bildung betrachten will, für einen unhaltbaren. Es gilt ein Entweder — Oder. Entweder nimmt man an, dass Organisation selbstständig in amorphen Secreten entstehen könne — oder man acceptirt, — ich darf wohl sagen mit der gesammten neueren Wissenschaft —, dass wenigstens jetzt Organisation nur als Fortsetzung einer schon vorhandenen Organisation auftritt. Mit der ersteren Auffassung ist als einer skeptischen überhaupt nicht zu argumentiren, und wie die zweite, wenn sie die Eihüllen als organisirt betrachtet, jetzt noch ihre Zugehörigkeit zum Organismus des Eies bestreiten will, ist mir wenigstens nicht begreiflich.

Ob man »die Zelle« so definiren will, dass das Ei der Vertebraten in diese Definition fällt, ist hierfür gleichgültig. Aenderung der Bezeichnung ändert Nichts an der Natur der Dinge. Dass dagegen das Ei der Arthropoden keiner der bisherigen Zellendefinitionen entspricht, ist wohl unzweifelhaft, denn sein Chorion schliesst die Epithelzellen ein, während das Chorion der Vertebrateneier die Epithelzellen ausschliesst. Hier tritt also die wichtige Frage nach der Beziehung der Zelle zur gesammten organischen Structur in interessanter Schärfe entgegen. Ist das Chorion des Arthropodeneies ein abgeschnürter Theil der Membrana propria des Ovariums, wie ich nachweisen zu können glaube, und besitzt dieses Chorion eine deutliche organische Structur, so scheint die Alternative gestellt, entweder den Zellenbegriff so zu erweitern, dass er auch ein so complicirtes Gebilde wie das Arthropodenei einschliesst, oder eine neben der Zelle und ohne directe Beziehung zu derselben bestehende organische Structur anzuerkennen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VII.

- Fig. 1. Schlangenei mit harter Schale (vergl. Bd. XIX. H. 3. p. 328 d. Zeitschr.). Fasern a. d. peripherischen Schichten der Schalenhaut durch Salzsäure von der Schale gelöst. Präparat in Essigs. Glycerin. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
- Fig. 2. Ringelnatter. Zellenähnliche Elemente der Eischale aus einem feinen Tangentialschnitt durch die äusseren Schichten derselben. Glycerinpräparat. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
Bei *c* sind vielleicht undeutliche Kerne im Innern.
d ist ein fremder Körper, der das längliche Körperchen theilweise verdeckt. Der innere helle Fleck erscheint hier als Hohlraum, und ist wohl der Inhalt durch den Schnitt bis auf einen Rest herausgefallen.
Bei *b* ein stark lichtbrechender Kern, anscheinend mit doppeltem Contour.
- Fig. 3. Ringelnatter. Nach dem feinen Raude eines Radialschnitts durch die Eischale. Glycerinpräparat. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
a a. erhaltene Reste des Oberhäutchens.
a' a'. punktirte Linien, welche dasselbe, wo es durch den Schnitt verloren gegangen ist, andeuten.
b b. punktirte Linie, welche die innere Grenze der Schalenhaut andeutet. Es ist dort ein runder Körper, wahrscheinlich Verdickung einer Faser, und einige der durch den Schnitt hervorgezogenen, hier wesentlich dünneren Fasern gezeichnet.
c, c, c, c, c. fünf der eigenthümlichen, zellenartigen Körper, meist mit körnigem Inhalt und theils mit kernartigen Gebilden.
d d d. Querschnitte schon verdickter Fasern mit deutlich differenzirtem Inhalt.
e e e. Querschnitte dünner, solide erscheinender Fasern.
- Fig. 4. Ringelnatter. Nach einem Radialschliff der Eischale in Canadabalsam. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
- Fig. 5. Dieselbe. Tangentialschliff in Canadabalsam durch die äusseren Schichten der Eischale. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
Erklärung der Buchstaben im Text.
- Fig. 6. Dieselbe. Einzelheiten aus einem ebensolchen Schliff. Vergr. wie bei Fig. 5.
- Fig. 7. Dieselbe. Aus der äusseren, zerzupften Schalenschicht. Syst. F. Oc. 2 = $401/1$.
a. in Wasser.
b. nach Zusatz von Kalilauge. Soweit schraffirt ist, war der Umriss durch unzerrissene Gewebetheile verdeckt und deshalb undeutlicher.

c. d. e. aus einer zweiten ähnlichen Präparation. Bei *e* sind die hier dunkel erscheinenden Hohlräume in der Faser selbst sehr bezeichnend. Die Kugel hier bipolar und die Faser abgerissen.

Fig. 8. Dieselbe. Wie Fig. 7 aber nach zweistündiger Maceration in 34 % Kalilauge zerzupft.

a' ist derselbe Körper als *a*, aber auf die hohe Kante gerollt.

Bei *b* ist die doppelte Contour auch des Quasikerns und das hellleuchtende Körperchen in demselben sehr deutlich.

c' ist wiederum derselbe Körper als *c*, auf die hohe Kante gerollt. Die punktirte Inhaltsmasse setzt sich auch in die Faser fort.

Fig. 9. Schlangenei (die Eier in gemeinschaftlicher Hüllhaut). Lufthaltige Fasern vom Rande einer in Canadabalsam gelegten Lamelle der inneren Schichten der eigentlichen Eischalenhaut. Imm. Syst. VIII. v. Gundlach. Oc. 2 = $\frac{800}{1}$.

Fig. 10. Ringelnatter. Faser der Eischalenhaut stark mit Gold tingirt. Trocken beobachtet. Imm. Syst. Oc. 2, Maassstab d. Zeichn. = $\frac{1600}{1}$.

Fig. 11. Schlangeneier mit gemeinsamer Hüllhaut. Querschnitt durch die letztere in der Richtung des Aequators der Eier. Schematisirte Skizze nach Glycerinpräparaten. $\frac{200}{1}$.

a. Die auf dem Ei aufliegende Schicht. Mit eingesprengten stark lichtbrechenden Körnern und ohne nachweisbare Faserstructur.

b. Schlauchschicht. Die Lücken zwischen den Schläuchen, wie da wo *b* an *a* grenzt, werden durch ein fasriges, körnchenhaltiges Gewebe gefüllt.

c. Faserschicht, querschnitten.

d, d. Faserschichten, die in der Richtung des Schnitts liegen.

e. Eingesprengtes Querfaserbündel.

f. Querschnittene Faserschicht. Sie ist mit einer feinen, mit Körnchen besetzten Membran bedeckt, welche die äusserste Lage der Hüllhaut bildet.

Fig. 12. Dieselben. Aus der Hüllhaut nach mehrstündiger Digestion eines Flächenschnittes in verdünnter Kalilauge durch Zerzupfen isolirte Schläuche. In Glycerin beobachtet. Syst. D. Oc. 2 = $\frac{200}{1}$.

Bei *a* ist der Zusammenhang des Schlauches mit den umspinnenden Fasern nach anderen Präparaten schematisch angedeutet.

Fig. 13. Dieselben. Einzelne Fasern der Hüllhaut. Präparat längere Zeit in verdünntem Glycerin aufbewahrt. Syst. F. Oc. 2. Maassstab der Zeichnung = $\frac{802}{1}$.

Bei *a* und *d* ist der röhrenförmige Bau der Fasern durch Contraction des Inhalts evident.

Fig. 14. Weichschaliges Hühnerei mit monströsem darmförmigem Anhang. Natürl. Grösse.

Fig. 15. Monströse Hühnereier mit verkalkten darmförmigen Anhängen. Natürl. Grösse.

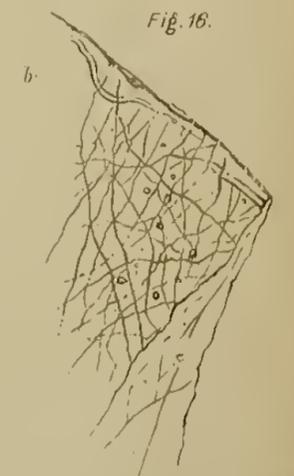
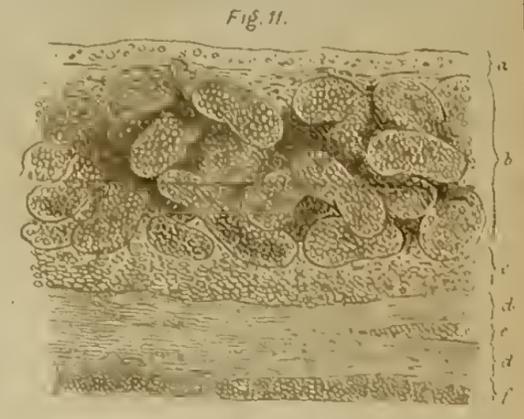
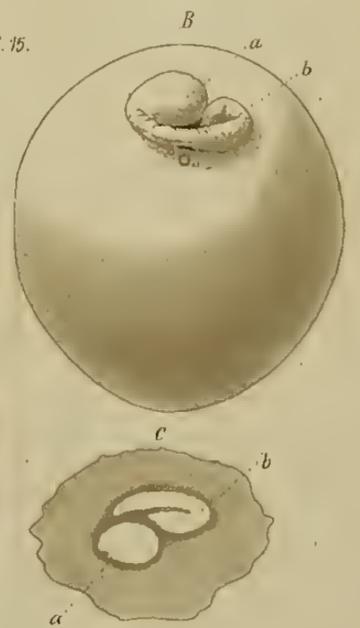
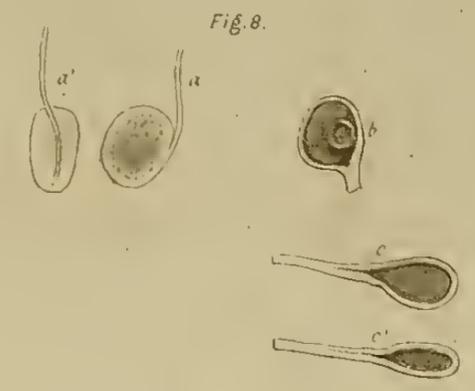
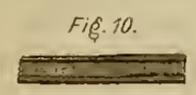
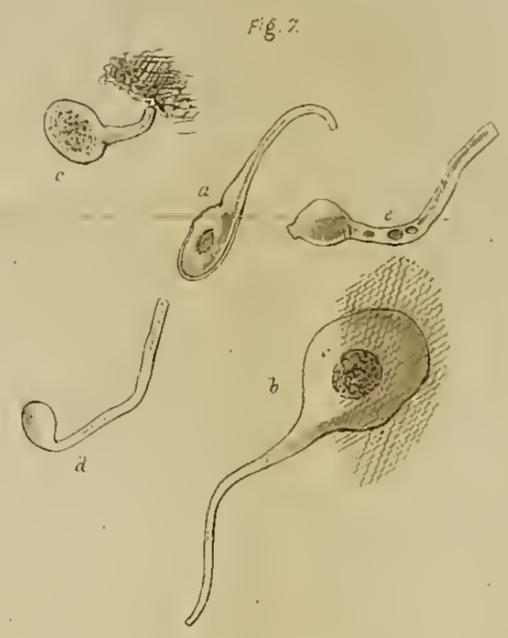
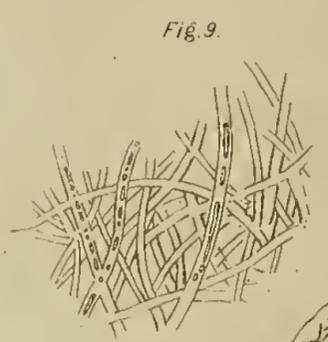
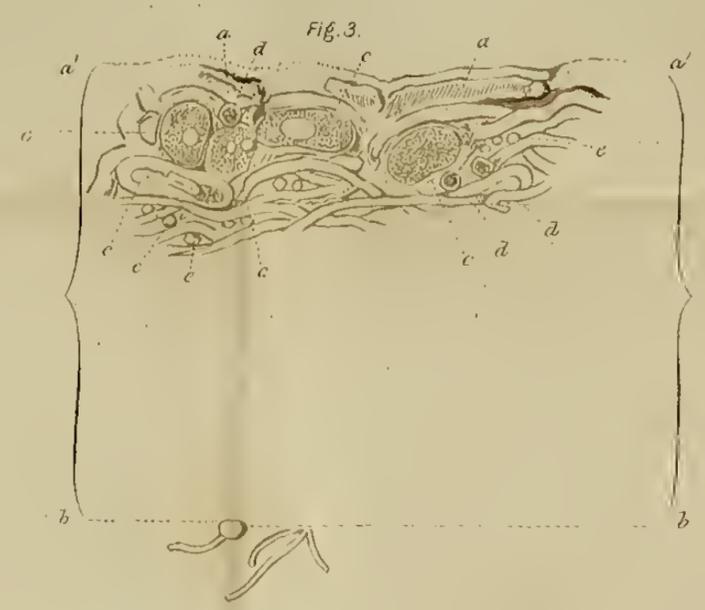
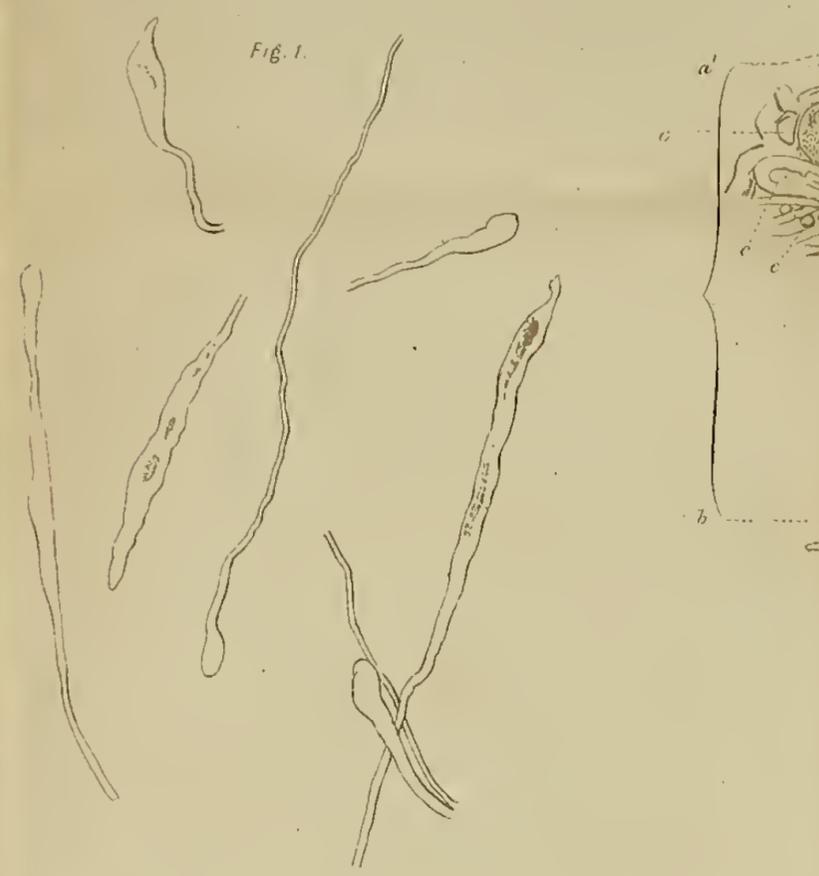
Bei *A.* ist das Ende des Anhanges sehr dünnschalig und deshalb lädirt. Die punktirte Linie *a* deutet die ursprüngliche Form an. Bei *b* sieht man durch die Bruchstelle in das Innere des Eies, da sich an den Berührungsstellen desselben mit dem Anhang keine Kalkschale gebildet hat.

- B. Die perspectivische Ansicht des zweiten Eies halb schräg von oben. Der Ansatz befindet sich genau am stumpfen Pol.
- C. Die innere Ansicht der Basis des Ansatzes von B, wie eine am spitzen Pol befindliche Bruchöffnung dieselbe bei durchfallendem Lichte gewährt.
- a. ist bei B und C die eigentliche Verbindungsstelle des Anhanges mit dem Ei, aber auch bei b, wo sich derselbe wieder dicht an das Ei gelegt hat, ist es zu einer eigentlichen Schalenbildung nicht gekommen.

Fig. 16. Batrachier-Laich. (*Bufo cinereus*?). Membran mit Fasernetzen aus der Schleimhülle desselben, aus Alkohol präparirt. Trocken beobachtet. Imm. Syst. Oc. 4 = $\frac{640}{1}$.

Die Membran ist glatt umgeklappt, und sieht man hier die Ecke des umgeklappten Läppchens. Bei c eine Falte, bei b vielleicht eine elastische Faser.

(In der Lithographie ist der Buchstabe c übersehen. Er müsste sich rechts an der Ecke der Abbildung befinden.)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1870-1871

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Nathusius Wilhelm von

Artikel/Article: [Ueber die Schale des Ringelnattereies und die Eischnüre der Schlangen, der Batrachier und Lepidopteren. 109-136](#)