

## Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct.

Von

W. v. Nathusius (Halle).

---

Mit 4 Textfiguren.

---

Verfasser hat schon seit Jahren, namentlich in dieser Zeitschrift — Bd. XVIII, XIX, XXI und XXXVIII —, in CABANIS' Journal für Ornith. 1882 und 1885, kürzere Notizen auch im Zool. Anzeiger, z. B. in Nr. 252 und 253 von 1887, Arbeiten über die Struktur der Eihüllen der Vögel und Reptilien mitgeteilt; auch in der 57. Versammlung der Deutschen Naturforscher in Magdeburg Bezügliches vorgetragen. Aus diesen Arbeiten ergaben sich ihm die Eihüllen als gewachsene Organismen, nicht, wie früher angenommen wurde, als mechanische Appositionen von Sekreten.

Eine Lücke bestand darin, dass die Entwicklung der Eihüllen im Oviduct nicht genügend verfolgt war. Auch die ältere Litteratur bietet in dieser Beziehung nur sehr Unvollständiges. Neuerdings habe ich das Glück gehabt, drei in sehr verschiedenen Entwicklungsstufen dem Oviduct geschlachteter Hühner entnommene Eier untersuchen zu können. Die wesentlichsten Resultate ergeben sich aus den beige-fügten Abbildungen. Fig. 1—3 sind nach Querschliffen mit genauer Wiedergabe der verhältnismäßigen Dimensionen mit der Camera lucida gezeichnet. Querschnitte geben auch da, wo wie bei Fig. 3 die Schalenhaut nur mit Schalenrudimenten besetzt ist, ungenügende Resultate, während Schliffe auch in diesen Fällen keine besonderen Schwierigkeiten bieten, wenn die Objekte, in bei gewöhnlicher Temperatur vollständig hartem Kanadabalsam, zwischen stärkeren Eischalen, z. B. von Gänseeiern, eingeschmolzen sind.

Zur Erläuterung der Abbildungen wird daran erinnert, dass die Grundsubstanz der Schale durchsichtig ist. Die Undurchsichtigkeit der Letzteren entsteht nur dadurch, dass in erstere unzählbare runde

Körperchen eingebettet sind, deren verhältnismäßig geringer Brechungsindex sie als Hohlräumchen in der stark lichtbrechenden Grundsubstanz, bei schwacher Vergrößerung und durchfallendem Licht, als dunkle Punkte erscheinen lässt. Diese Körperchen sind aber nicht gleichmäßig in der Grundsubstanz vertheilt, sondern in konzentrische Schichten oder in radiär gestellte Gruppen geordnet, den bestehenden Strukturverhältnissen entsprechend. So entstehen in Radial- und

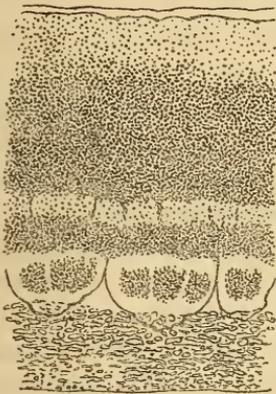


Fig. 1.

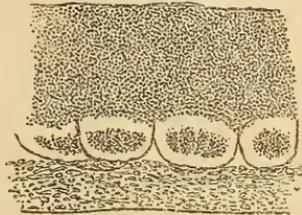


Fig. 2.

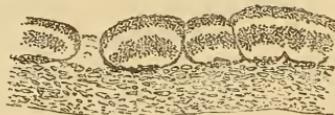


Fig. 3.

Fig. 1. Radialer Querschliff durch Schale und Faserhaut eines reifen normalen Hühnereies bei durchfallendem Licht. Vergr. 142/1. — Fig. 2. Radialer Querschliff durch Schale und Faserhaut eines dem Oviduct entnommenen unreifen Hühnereies, dessen Schale schon vollständig geschlossen ist. Sonst wie Fig. 1. — Fig. 3. Radialer Querschliff durch Schale und Faserhaut eines dem Oviduct entnommenen unreifen Hühnereies. Die Schale ist noch nicht vollständig geschlossen, indem die Rudimente der Mammillen nur so weit verwachsen sind, dass noch Lücken zwischen ihnen bleiben und die Schale noch biegsam ist. Sonst wie Fig. 1 und 2.

Tangentialschliffen bestimmte Bilder, welche für Arten oder Gattungen konstant sind und auch häufig gestatten, Familien oder Ordnungen danach systematisch abzugrenzen.

Wenn in den Abbildungen diese undurchsichtigeren Regionen, die auf dickeren Querschliffen meist ganz dunkel erscheinen, durch Punktirung wiedergegeben sind, so ist dies wegen der heliotypischen Herstellung für den Druck geschehen. Jedenfalls sollen diese Punkte nicht die Größe der Schalenkörperchen darstellen, die bei den eigentlichen Hühnern nicht ganz  $4\mu$  erreicht. In anderen Familien sind sie größer, z. B. bei *Uria troile* bis  $2,5\mu$ , wo sich dann, nebenbei bemerkt, durch Behandlung mit Chromsäure nachweisen lässt, dass sie etwas Positives sind, indem sie in der entkalkten Grundsubstanz nun stärker lichtbrechend hervortreten und dabei konzentrische Schichtung zeigen. Die Fig. 4 stellt also nicht ein individuelles oder zufälliges Verhältnis,

sondern dasjenige Strukturverhältnis dar, worin alle nicht monströsen Hühnereier übereinstimmen.

Auch die Dicke der Schale variiert in sehr engen Grenzen. In CABANIS' Journal f. Ornith. Nr. 15 von 1882 habe ich eine größere Reihe von Messungen der Schalendicke von Haushühnern der verschiedensten Rassen aus verschiedenen Gegenden veröffentlicht. Bei 26 unter 32 Individuen liegt die Dicke zwischen 0,30 und 0,32 mm, bei 4 liegt sie zwischen 0,38 und 0,34 mm. Dieses sind Cochinchina oder andere besondere Rassen. Zwei haben 0,29 und 0,26 mm. Es waren auffallend kleine Eier: Das letztere ein »Bantam argenté« mit nur 50,5/35 mm Durchmesser<sup>1</sup>.

Auf die Regelmäßigkeit der in Fig. 4 dargestellten Verhältnisse war hinzuweisen, wenn es sich um den Vergleich derselben mit Fig. 2 und 3 handelte; denn dieser ergibt ohne Weiteres, dass zwar ein Anwachs auf der äußeren Schalenfläche, in den Abbildungen oben, stattfindet, — was ich schon früher an den Schichtungsverhältnissen der unvollständigen Schalen von Reptilieneiern nachgewiesen hatte —, dass aber die Unterschiede in den Strukturverhältnissen von Fig. 2 u. 3 gegen Fig. 4 daneben ein Wachstum der Schale durch Intussusception erweisen. Nur ein solches kann bewirken, dass bei Fig. 4 die charakteristischen Schichten so viel stärker sind, als bei Fig. 2 und 3, und dass die helle Schicht, welche bei Fig. 4 auf etwa  $\frac{1}{3}$  der Schalendicke von unten gerechnet liegt, sich später ausbildet, denn sie fehlt bei Fig. 2.

Die Schalenhaut besteht ohne eigentliche Schichtung aus im Allgemeinen horizontal gelagerten, sich in allen Richtungen kreuzenden glashellen Fasern. Die Elasticität der letzteren bedingt, dass bei den in Balsam liegenden Querschliffen die Dicke der Haut durch Kontraktion des ganzen Gewebes erheblich geringer ist, als bei in Glycerin liegenden Querschnitten der von der Schale abgelösten Haut; aber auch diese Verhältnisse zeigen eine genügende Konstanz, wie folgende kleine Tabelle ergibt, in welcher die Dicken der Schalenhaut nach einer Reihe von Messungen angegeben sind:

	In Balsam	In Glycerin
Reife Hühnereier.	78—67 Durchschn. 74 $\mu$ .	417—411 Durchschn. 414 $\mu$ .
Unreifes Ei Fig. 2.	55—44 Durchschn. 50 $\mu$ .	417—411 Durchschn. 72 $\mu$ .
Unreifes Ei Fig. 3.	55—44 Durchschn. 50 $\mu$ .	Bestimmung fehlt.
Unreifes Ei Fig. 4.	20—18 Durchschn. 19 $\mu$ .	29—26 Durchschn. 28 $\mu$ .

<sup>1</sup> Wenn ich auf die Kontroverse über die Natur der Eischale in anderen Punkten nicht eingehe, darf ich doch vielleicht hier darauf hinweisen, dass eine solche Konstanz für ein Sekret kaum denkbar ist.

Die Dicke der Schalenhaut beträgt also bei Fig. 2 noch nicht ganz  $\frac{2}{3}$  von der des reifen Eies und doch ist jeder Zutritt geformter Elemente vom Oviduct aus durch die schon geschlossene Schale unmöglich geworden; zu der Annahme eines solchen hat man aber bekanntlich gegriffen, um die Entstehung der Schalenhaut zu erklären.

Bei Fig. 3 ist die Schale noch nicht vollständig geschlossen. Die Rudimente der Mammillen berühren sich nur theilweise, so dass die Schale noch vollkommen biegsam ist; aber auch hier würde durch die beschränkten Zwischenräume hindurch ein Fasergewebe sich nicht auf der äußeren Fläche ansetzen können.

Bei Fig. 4 ist noch nichts von Schalenrudimenten zu erkennen, aber auch hier zeigt die äußere Fläche auf Falten eine ununterbrochene, doppelt konturirte Begrenzung, welche auf ein zartes Häutchen von ca. 2—2,5  $\mu$  Dicke schließen lässt. Die Faserhaut reifer Eier und auch der in Fig. 2 und 3 abgebildeten unreifen besitzt eine solche Begrenzung nicht. Das Fasergewebe liegt hier offen gegen die Lufträume, welche sich zwischen den Mammillen befinden. Auf die Bedeutung dieses zarten Häutchens komme ich zurück und bemerke zunächst nur, dass durch dasselbe auch hier schon der Eintritt geformter Elemente ausgeschlossen ist.

In mündlichen Diskussionen ist mir der Einwand entgegeng gehalten, dass die Dickenzunahme der Faserhaut auf Quellung — Wasseraufnahme — beruhen könnte. Abgesehen davon, dass eine daraus hervorgehende vierfache Verdickung, wie von Fig. 2 auf Fig. 4 wohl über die auch bei Vermuthungen gestattete Kühnheit hinausgeht, zeigt die gleichmäßige Kontraktion der Faserhaut beim Erwärmen in Kanadabalsam gegen die Glycerinschnitte in den verschiedenen Entwicklungsstadien, dass wesentliche Veränderungen im Wassergehalt der Fasern nicht eintreten. Auch die Schalenhaut ist also ein in und aus sich wachsender Organismus. Dieses wird dadurch nicht alterirt, dass die Stoffe zum Aufbau dieser Organismen selbstverständlich vom Eileiter geliefert werden.

In welcher Art das Wachsthum der Schalenhaut stattfindet, ist eine Frage, deren Lösung wenigstens versucht werden muss. Auch beim reifen Ei ist es nicht ganz leicht, die Struktur der Schalenhaut vollständig zu erkennen. Feine flach aber so schräg durch dieselbe geführte Schnitte, dass sie einerseits gegen die innere, andererseits gegen die äußere Fläche auslaufen, lassen, namentlich wenn sie mit



Fig. 4. Querschnitt durch die Haut eines dem Oviduct entnommenen unreifen Hühnereies. Vergr. wie bei den anderen Figuren.

Goldchlorid behandelt sind, einige Verhältnisse erkennen. Sie ergeben, dass auf der äußeren Fläche die Dicke der Fasern etwa 3 bis etwas über  $2 \mu$  ist. Außerdem kommen aber dort bis über  $6 \mu$  breite, bandartige Faserzüge vor, welche aus mehreren durch eine Art von Kittsubstanz vereinigten Fasern bestehen, wie ich schon früher nachgewiesen habe. Auf der inneren Fläche ist die Schalenhaut durch eine feine anscheinend strukturlose Membran abgeschlossen. Auf oder über dieser Membran liegen zahlreiche Körnchen, deren Durchmesser ich auf wenig über  $4 \mu$  schätze. Die Dicke der Fasern wird dort von 1 bis nahezu  $4,5 \mu$  gehen. Bei dem in Fig. 2 abgebildeten unreifen Ei kann ich hiervon Abweichendes nicht konstatiren. Bei dem in Fig. 4 abgebildeten kann ich in der stark mit Gold gefärbten und zerzupften Schalenhaut isolirte Faserenden von 2, 1,9, 1,6 und  $0,67 \mu$  messen oder vielmehr schätzen. Dieses noch sehr dünne Häutchen zeigt also ähnliche Verhältnisse als die inneren Schichten bei den anderen.

Hieraus folgere ich, dass das Wachstum der Faserhaut nicht nur in einer Verdickung der einzelnen Fasern bestehen kann, sondern die Zahl der Fasern zunehmen muss. Dieses kann aber nicht durch eine Verzweigung der Fasern geschehen, da eigentliche Anastomosen sich nicht finden, obschon sich kreuzende Fasern durch die erwähnte Kittsubstanz verbunden werden.

Ferner kann an der äußeren Fläche eine Neubildung von Fasern nicht stattfinden, da dort die äußersten Faserschichten quer durch die Ansätze an den Mammillenendungen gehen, die man bei Fig. 4 deutlich sieht. So bleibt nur die Annahme, dass Neubildung von Fasern an der inneren Fläche stattfinde. Der Gedanke liegt dann nahe, dass die dort vorhandenen Körnchen in Beziehung zu der Neubildung von Fasern stehen. Es würden also die an der inneren Fläche gebildeten dünnen Fasern, während neue Schichten entstehen, sich verdicken, und dieser Process mit der vollständigen Reife des Eies in Stillstand gerathen. Dass das Wachstum der Schalenhaut gerade in dieser Weise stattfinde, kann ich nur als Vermuthung aussprechen, aber es scheinen mir gute Gründe für diese zu sprechen.

Noch einen Umstand möchte ich nicht mit Stillschweigen übergehen. In den Schalenhautfasern von Reptilieneiern habe ich vielfach durch Einlegen in Kanadabalsam Luftkanäle, oder in dickeren Fasern auch andere Strukturverhältnisse nachgewiesen. Bei Vogeleiern war dies nicht gelungen; als ich nun in Flächenschliffen durch die vergoldete Schalenhaut des Eies von Fig. 2 in stärkeren Fasern vielfach Luftkanäle fand, lag es nah, hier eine Eigenthümlichkeit des unreifen Eies gegenüber dem reifen zu vermuthen. Ich präparirte nun aber von

einem reifen, normalen Hühnerei Stücke der äußeren Schichten der Schalenhaut, behandelte sie theils mit Goldchlorid, theils mit Goldchlorid-Kalium in verschiedenem Grade, und konnte nach dem Einschmelzen in vollständig erhärteten Kanadabalsam in allen Fällen Luftkanälchen in großer Zahl demonstrieren. Diese Kanälchen haben ca.  $0,7 \mu$  Durchmesser, und in den breiteren, bandartigen Faserzügen finden sie sich bis zu dreien neben einander. Wiederholte ich den Versuch, von derselben Schalenhaut entsprechende Präparate ohne Behandlung mit Goldchlorid in eben so harten Kanadabalsam zu legen, so wurde dieses Resultat nicht erreicht<sup>1</sup>.

Es besteht also in dieser Beziehung kein nachweisbarer Unterschied zwischen den Schalenhautfasern der reifen und der unreifen Hühnereier, aber es lassen sich aus dieser Einwirkung des Goldchlorids interessante Schlüsse bezüglich der feineren Struktur mancher thierischer Organismen folgern. Wir haben es also hier mit Hohlfasern zu thun, deren Wandstärke nicht ganz  $1 \mu$  betragen kann, und die zarte Haut, aus welcher diese Wandung besteht, muss eine Struktur besitzen, welche sie für harten Kanadabalsam in geschmolzenem Zustand durchdringlich macht, wobei diese Struktur derartig sein muss, dass das Goldchlorid diese Durchdringbarkeit wenigstens abschwächt. Worin diese Einwirkung besteht, ist ziemlich klar, wenn man weiß, in wie hohem Grade der Zusatz von etwas Goldchlorid-Lösung im Moment den Brechungsindex zarter Gewebe erhöht, auch vor Eintritt der Purpurfärbung, und dadurch die Bilder für die mikroskopische Beobachtung verschärft. Es tritt dabei eine Verdichtung der Gewebe ein, und es lässt sich dabei oft auch die mit dieser zusammenhängende Kontraktion bemerken.

Es scheint mir die Beachtung von Fällen wohl angebracht, wo bei den feinsten bis jetzt bekannten Elementen der Organismen sich indirekt auf Strukturen schließen lässt, deren direkter Nachweis wohl niemals gelingen wird, wenigstens wenn nach der jetzt geltenden Undulationstheorie eine wesentlich größere Leistungsfähigkeit der Mikroskope, als die jetzige, durch die eintretende Interferenz nicht erreichbar scheint.

Betreffs des Eiweiß habe ich schon früher, namentlich an Schnitten durch hart gekochte Eier, die wesentlichen Strukturen — Schichtung durch membranöse Lagen, welche mit flüssigem Inhalt abwechseln und

<sup>1</sup> Dieses ist nicht dahin zu verstehen, dass die Verhältnisse bei allen Vogeleiern so sind. Bei den mir gerade vorliegenden Eiern von *Anser brachyrhynchus* und *Palamedea chavaria* kann ich auch nach Goldbehandlung Luftkanäle in den Fasern der Schalenhaut nicht nachweisen.

die Verbindung der Chalazen mit ersteren — nachgewiesen. Dieses Verfahren gab bei den unreifen Eiern keine Resultate. Das Eiweiß blieb bröckelig und wurde nicht schnittfähig: sogar die Chalazen machten sich nicht deutlich bemerkbar. Das Eiweiß schien merklich wässriger zu sein, so dass es beim Ei Fig. 3 nach dem Erkalten innerhalb der Schale geschrumpft war und Flüssigkeit abfließen ließ. Es ergibt sich also nur das allgemeine Resultat, dass auch im Eiweiß mit dem Reifen ein Entwicklungsprocess stattfindet.

Am Dotterhäutchen der beiden älteren unreifen Eier waren Unterschiede von dem reiferen Ei nicht nachzuweisen. Bei diesem sehr zarten Häutchen ist es überhaupt schwierig bei Messungen konstante Resultate zu erlangen. Von dem in Fig. 4 abgebildeten jüngsten Ei gelang es überhaupt nicht, das Dotterhäutchen zu isoliren, weil ich unterlassen hatte, das Ei vorher zu kochen.

Es bleibt nun noch das Oberhäutchen zu erwähnen. Bekannt ist, dass die Schale der Hühnereier äußerlich mit einer nicht, oder nur wenig kalkhaltigen Schicht überzogen ist, welche sich bei nur kurz dauernder Behandlung mit Säuren als ein ziemlich konsistentes Häutchen ablösen lässt. Es ist diese Schicht, welche sich leicht und intensiv mit verschiedenen Stoffen färbt. Auf Fig. 4 ist sie angegeben. Man sieht auch dort, dass sogar an demselben Individuum ihre Dicke eine sehr wechselnde — etwa  $40-5\ \mu$  — ist. Auch an gesplitterten Schlifften erkennt man, dass dieses Oberhäutchen biegsam ist. Seine Struktur zeigt sich besser auf den feineren Flächenschlifften mit Gold oder Methylgrün gefärbter Schalen. Die Grundsubstanz enthält zahlreiche stärker lichtbrechende Körnchen, deren Durchmesser von 4 bis ca.  $4,2\ \mu$  geht und die sich stärker als die Grundsubstanz färben. Durch Kochen von Schalenstücken in Kalilauge, welches die Grundsubstanz mehr oder weniger zerstört, aber die Körnchen nicht angreift, lassen sich letztere auch theilweis isoliren.

Ähnliche Oberhäutchen besitzen die Eier sämtlicher Hühner sensu strictiori, aber auch Schwäne und Gänse, und die sogenannten »Überzüge«, welche die Eier der Steganopoden, aber auch von Phoenicopterus, Spheniscus und auffallenderweise auch von Crotophaga besitzen. Diese Überzüge, mit welchen die mechanischen Erklärungsversuche eben so wenig, als mit dem Oberhäutchen etwas anzufangen wussten, sind nichts Anderes als Homologa des Oberhäutchens, aber viel stärker entwickelt. Bei Sula enthalten sie Körnchen, deren Durchmesser bei einzelnen bis zu  $22\ \mu$  geht, und die eine exquisite geschichtete Struktur haben.

Schon in CABANIS' Journal für Ornithol. 1882, XXX. Jahrg. Nr. 159

p. 285 u. ff. habe ich über diese Verhältnisse vorläufig berichtet, dann in der 57. Versammlung der deutschen Naturforscher zu Magdeburg Näheres vorgetragen, auch im Zoologischen Anzeiger No. 252 und 253 von 1887 eine kurze Darstellung gegeben. Hier ist der Ort nicht, auf diese Einzelheiten zurückzukommen; es sollte nur daran erinnert werden, dass das noch so wenig untersuchte Oberhäutchen ein besonders interessanter Theil gewisser Eischalen ist, also Werth darauf gelegt wurde, die Verfolgung seiner Genesis zu versuchen.

Bei dem zuerst erhaltenen Ei versuchte ich vergeblich, ein Häutchen irgend welcher Art auf der äußeren Schalenfläche nachzuweisen. Dieses war um so überraschender nach dem früheren Befunde an einem unreifen Ei von *Hirundo riparia*<sup>1</sup>; es musste also in Frage gestellt werden, ob nicht das angewendete starke Kochen ein zartes Gewebe zerstört, oder unkenntlich gemacht habe? An gewissen frisch gelegten Eiern sollen in der That die Überzüge so weich sein, dass sie sich abwischen lassen.

Das Ei Fig. 3 wurde deshalb vor dem Kochen einige Stunden in eine verdünnte Lösung von Goldchlorid-Natrium gelegt, um ein etwa vorhandenes zartes Gewebe so zu härten, dass es gegen siedendes Wasser resistent wurde.

Nach späterer starker Goldfärbung zeigten Querschliffe auf der äußeren Fläche der Schalenrudimente einen scharf abgesetzten purpurnen Saum, der einem Häutchen von ca.  $4 \mu$  Dicke entsprechen würde. Auf Tangentialschliffen der äußersten Fläche finden sich an manchen Stellen die Rudimente von feinen auch in Fetzen abgeklappten rothgefärbten Membranen umsäumt, welche stärker gefärbte und stärker lichtbrechende Körnchen enthalten, deren Durchmesser auf nicht viel über  $0,5 \mu$  zu schätzen ist.

Dass es sich hier um nicht leicht festzustellende Dinge handelt, geht schon aus den angegebenen Dimensionen hervor. Auch liegen Verhältnisse vor, welche die ganz saubere Anfertigung der Präparate

<sup>1</sup> Nicht celluläre Organismen. Berlin 1877. p. 20. Fig. 4. Die in Glycerin konservirten Reste dieser Schale waren mir durch Dr. ВУСНЕМ freundlichst übersandt. Unzweifelhaft befand sich über den noch nicht geschlossenen Mammillenrudimenten eine kalkfreie Membran von ca.  $4,5 \mu$  Dicke. An den Eiern der Oscinen lässt sich auch in reifem Zustande ein Oberhäutchen nicht erkennen, so musste ich es als eine Bildungsschicht der Schale, ähnlich dem Periostracum der Muschelschale deuten. Jetzt macht sich aber geltend, dass meine damaligen Präparate nach längerer Zeit werthlos wurden, weil der Kalkgehalt der Rudimente verschwand. Dies konnte nur einem Säuregehalt des zum Einschließen verwendeten Glycerin zugeschrieben werden, und ich muss nun wenigstens der Möglichkeit gedenken, dass auch jenes kalkfreie Häutchen so entstanden sein könnte.

erschweren. Ihre Auseinandersetzung würde hier zu viel Raum erfordern. Schon die Demonstration der Struktur des Oberhäutchens am reifen Hühnerei, wo es doch 5—10  $\mu$  Dicke hat, erfordert gute Färbung. Einbettung der Schalenstücke in gut gehärteten Kanadabalsam und sorgfältige Anfertigung der Flächenschliffe. Die geringe Dicke des fraglichen Oberhäutchens der unreifen Eier steigert selbstverständlich die Schwierigkeiten; aber einen sehr sicheren Anhalt zur Unterscheidung des Oberhäutchens von der eigentlichen Schalensubstanz gewährt es, dass bei letzterer die Schalenkörperchen schwach lichtbrechend sind, also scheinbar als Hohlräume in der kalkhaltigen stark lichtbrechenden Grundsubstanz zur Geltung kommen, während sich beim Oberhäutchen dieses Alles umgekehrt verhält. So glaube ich doch eine gewisse Berechtigung zu dem Ausspruch zu haben, dass beim Haushuhn das Oberhäutchen der Schale schon an den unreifen Eiern mit seinen wesentlichen Charakteren vorhanden ist, und sich nicht erst der im Übrigen fertigen Schale apponirt. Dass die eingeschlossenen Körnchen in dem unreifen Organismus nur ungefähr halb so groß, als im reifen sind, spricht eher für, als gegen diese Entwicklung.

Wäre es vergönnt, von mit starken Überzügen versehenen Eiern (z. B. *Pelecanus conspicillatus* — Überzug bis 180  $\mu$  dick — *Spheniscus demersus* 48  $\mu$ , *Crotophaga ani* 40  $\mu$ , *Haliaeetus carbo* 80  $\mu$ ) unreif dem Oviduct entnommene Eier zu untersuchen, so wären in diesem Punkte noch bestimmtere Resultate als von Hühnereiern zu erhoffen, aber ich darf in dem Gesamtergebnis dieser Untersuchung einer Reihe unreifer Hühnereier die Bestätigung dessen erbracht sehen, dass die Hüllen des Vogeleies ein gewachsener Organismus sind, und zwar gewachsen aus der Anlage, welche schon die Hülle des Eierstockeies bot, also aus der Membran, mit welcher der Dotter den Follikel verlässt.

Halle, im December 1892.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1882-1893

Band/Volume: [55](#)

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

Artikel/Article: [Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct. 576-584](#)