

JOURNAL

für

ORNITHOLOGIE.

Neunzehnter Jahrgang.

N^o 112.

Juli.

1871.

Die Structur des Vogel-Eies und deren Beziehungen zur Systematik.

Von

W. v. Nathusius. (Königsborn.)

Beim Vogelei wurden mit Ausnahme des Dotterhäutchens, welches man irriger Weise mit demjenigen zarten Häutchen, das schon im Eierstock das Ei umgiebt, identificirte, diejenigen Hüllen, welche den Dotter umgeben, nachdem dasselbe den Oviduct verlassen hat, also Eiweiss, Schalenhaut und Schale, als accessorische, äusserlich und mechanisch hinzugefügte betrachtet; es konnte sich also für den Ornithologen nur ein verhältnissmässig geringes Interesse an dieselben knüpfen, und Sammlungen von Eiern oder vielmehr Eischalen, konnten fast mehr als Curiositäten betrachtet werden.

In einer Reihe einzelner, in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XVIII. 2, XIX. 3, XX. 1, XXI. 1. u. ff. erschie-
nener Abhandlungen glaube ich nachgewiesen zu haben, dass diese ganze Auffassung eine unzutreffende ist, dass sie in keiner Weise mit denjenigen Thatsachen übereinstimmt, welche die genauere, namentlich die mikroskopische Untersuchung normaler und abnormer Vogeleier ergibt, und dass sich diese Hüllen mit Evidenz als organisirt, zum Ei selbst gehörig und aus demselben erwachsen, also als ein wirkliches Zubehör des Individuums ergeben. Nichts wird hieran dadurch geändert, dass der junge Vogel in einem gewissen Stadium seiner Entwicklung die frühere Hülle verlässt und nun erst Vogel genannt wird. So wie der Schmetterling seine Puppenhülle dem Verfall als etwas Todtes hinter sich lässt, und trotzdem Niemand bestreiten wird, dass die Chitinhülle der Puppe ein Organismus, dass die Puppe in ihrer

Gesammtheit dasselbe Individuum als der aus ihr hervorgehende Schmetterling ist, ebenso ist das Vogelei, wie es den Oviduct verlässt, ein zusammengehöriger Organismus, ein durchweg organisirtes Individuum, es ist in seiner Totalität der Vogel, nur in einer früheren Entwicklung, dem Eizustande.

Von diesem Gesichtspunkte aus wird die genauere Kenntniss auch der bisher so vernachlässigten Hüllen des Eies von einer sehr weitgreifenden Bedeutung für die Systematik, also für die Ornithologie überhaupt sein, denn es bedarf kaum der Erinnerung daran, dass es die Entwicklungsgeschichte ist, in welcher eine tiefer greifende Systematik ihre Motive für die Entscheidung so mancher noch dunkler Fragen zu suchen gewöhnt ist, und selbstverständlich greifen wir weit tiefer, wenn wir bis auf den Eizustand des Vogelindividuums zurückgehen, müssen also dem Kern der Fragen näher rücken, als wenn wir uns begnügen, das ausgeschlüpfte Individuum mit dem erwachsenen zu vergleichen. Wir übersehen dann den reichen und mannichfaltigen Organismus, den das Individuum in seinem Eizustande noch in und an sich trägt.

Die makroskopischen Methoden reichen nicht aus, um in das Wesen dieses Organismus auch nur einigermaßen einzudringen. Wir sind hier auf die Mikroskopie hingewiesen, müssen das Gebiet der Histiologie betreten, und wenn sich deshalb für jetzt nur die zur Mittheilung histiologischer Thatfachen bestimmten literarischen Organe zur Darlegung der Resultate der näheren Untersuchung der Eihüllen eignen, so wird es um so näher liegen, eine kurze Zusammenstellung derselben für die ornithologische Fachliteratur zu geben. Es muss in derselben allerdings auf die schwer zu entbehrende Beigabe von Abbildungen verzichtet werden, und dieses, sowie der Zweck einer kurzen orientirenden Darstellung schliesst die Möglichkeit aus, in derselben die experimentalen Beweise des Vorgetragenen zu geben und die früheren oder noch jetzt entgegenstehenden Ansichten historisch oder polemisch zu berücksichtigen. Wer die Frage kritisch prüfen und sich ein selbstständiges Urtheil über dieselbe bilden will, wird deshalb auf die Eingangs citirten Arbeiten und die in denselben enthaltenen zahlreichen Abbildungen zurückgehen müssen.

Die Structur derjenigen Theile des Eies, die nicht Dotter sind, wird am verständlichsten, wenn wir von der Schalenhaut (*membrana testae*) ausgehen. Es ist bekannt, dass sie aus mehr oder weniger verwachsenen und verfilzten Lagen glasheller Fasern

Die Structur des Vogeleies u. deren Beziehungen zur Systematik. 243

besteht, zwischen denen sich Luft befindet. Letztere bewirkt die porzellanartige Undurchsichtigkeit der ganzen Membran. Das Dotterhäutchen (*membrana vitelli*) zeigt im Wesentlichen genau dieselbe Structur, ist jedoch in jeder Beziehung sehr viel feiner und zarter gebaut; ausserdem sind in den Lücken seines Fasernetzes zarte Membranen ausgespannt, und lassen frisch in Glycerin gelegte Lamellen desselben die Fasergerüste mehr andeutungsweise hervortreten. Erst trockne Präparate und die stärksten Vergrösserungen zeigen sie in voller Deutlichkeit und Zierlichkeit.

Das Letztere gilt jedoch nur für die inneren Schichten des Dotterhäutchens, wie es an rohen oder gekochten Eiern gewöhnlich präparirt wird. Seine äusseren Schichten zeigen nur an günstigen Objecten Andeutungen davon, dass auch hier Fasernetze in den membranösen Lamellen vorhanden sind.

Der Dotter fluctuirt mit diesem Dotterhäutchen in einem Quantum wirklich flüssigen Eiweisses, das aber nur den kleineren Theil der ganzen Eiweissmenge ausmacht. Nach aussen und bis an die Schalenhaut besteht das Eiweiss aus concentrischen Schichten membranöser Lagen, zwischen denen sich schwache Schichten flüssiger Eiweissmasse befinden, und in welchen ebenfalls ganz zarte Fasernetze zwar schwierig, aber doch unzweideutig nachzuweisen sind. Diese äusseren und inneren membranösen Schichten sind endlich durch die von ihnen ausgehenden Chalazen in der Richtung der Längenachse des Eies verbunden, und diese Chalazenschnüre bestehen wiederum aus vielfachen membranösen Lagen, sind knäuel-förmig in Spiralen aufgerollt und bilden dadurch elastische Polster, welche den Dotter von den Polen ab nach dem Centrum des Eies drücken, von wo aus er durch sein specifisch leichteres Gewicht je nach der Lage des Eies in dem mittleren flüssigen Eiweiss in die Höhe steigt, jedoch nur so weit der Schale sich nähern kann, als es die äussere membranöse Schicht gestattet. Das Gesamtbild dieser Structur lässt sich leicht an mässig feinen Schnitten durch das Weisse hart gekochter Eier, die in Glycerin unter Deckgläschen eingeschlossen sind, studiren und dort auch schon mit unbewaffnetem Auge, wegen der verschiedenen Durchsichtigkeit der membranösen und der ursprünglich flüssigen Eiweiss-schichten verfolgen.

Es ist also das gesammte Eiweiss einschliesslich der Dotter- und der Schalenhaut ein zusammenhängendes, auf den Typus von Fasernetzen und von diesen gestützten Membranen, die das flüssige

Eiweiss einschliessen, zurückzuführendes organisches Gebilde, welches wohl ohne Zweifel aus der Zone pellucida des Eierstockeies erwachsen ist. Auch bei letzterer will Kramer (Verh. d. Physik. Medic. Ges. z. Würzburg. Neue Folge I. Bd. 3. Heft 1868) schon bei sehr jungen Follikeln Andeutungen der Faserstructur gefunden haben, was ich bisher zu bestätigen keine Gelegenheit hatte, aber nicht bezweifle. Den Nährstoff zu dem so schnellen und beträchtlichen Erwaschen des Eiweisses aus der Zone pellucida liefern unbestritten die Secretionsdrüsen des Oviducts.

Wir gehen zur Schale über. Ihre Entwicklungsgeschichte ist beim Vogelei noch so gut als unbekannt; neben dem, was die abnormen weichschaligen Eier zeigen, lassen sich jedoch Schlüsse auf dieselbe aus demjenigen ziehen, was verschiedene Reptilien-eier zeigen, denn bei aller Verschiedenheit im Einzelnen ist die wesentliche Uebereinstimmung des Bildungsprincips der Schale bei Schlangen und Schildkröten mit dem des Vogeleies in die Augen springend. Indem bei ersteren die Schalenbildung in den mannichfachsten Entwicklungsgraden zum Abschluss gelangt, sind wir wohl berechtigt, zunächst uns auf diese Beobachtungen zu stützen.

Es giebt Schlangeneier, deren Hülle nur aus einer der membrana testae sehr ähnlichen Faserhaut besteht und wo nur zuweilen an den Enden der einzelnen Fasern keulenförmige Anschwellungen beobachtet werden können. Solche Anschwellungen sind der Anfang der Schalenbildung, wie ich zuerst am Ringelnatterei fand, auf das ich deshalb etwas näher eingehe. Seine Schale ist von lederartiger Beschaffenheit, enthält sehr wenig oder gar keinen kohlen-sauren Kalk und wird fast gänzlich aus Fasern, ähnlich der Schalenhaut des Vogeleies, gebildet. Vielfach lässt sich aber hier eine röhrenförmige Beschaffenheit der Fasern, mindestens eine Differencirung des Inhalts von der äusseren Schicht nachweisen. Es treten ferner zahlreich die schon erwähnten keulenförmigen Verdickungen der Endungen auf, und diese gehen in der peripherischen Schicht so weit, dass sie zu zellenartigen rundlichen Körpern werden, welche ausser kernartigen Einschlüssen zahlreiche feine Körnchen enthalten und von einer Membran umgeben sind, welche die directe Fortsetzung der äusseren Schicht der Faser ist, während die in ihnen enthaltenen Körnchen dem Inhalt der dickeren Fasern entsprechen. So wird die äussere Schicht der Eischale von einem ziemlich dichten Pflaster dieser rundlichen,

Die Structur des Vogeleies u. deren Beziehungen zur Systematik. 245

wenn auch häufig linsenförmig abgeplatteten Körperchen gebildet. Ueber ihnen liegt jedoch noch eine zarte Cuticula.

Bei anderen aber auch noch weichschaligen Schlangen- und Schildkröten-Eiern ist die Schalenbildung weiter vorgeschritten. Die zuletzt erwähnte Cuticula ist nicht vorhanden. Die runden Terminalkörperchen der Schalenhautfasern sind zu stark verkalkten Buckeln geworden, welche nach innen mit einem kegelförmig auslaufenden Ansatz in der Faserhaut inserirt bleiben, sich aber nach aussen halbkugelförmig über deren Oberfläche erheben und so einen harten aber biegsamen Panzer bilden.

Bei den Reptilieneiern mit starrer Schale sind die einzelnen Buckeln zu einer zusammenhängenden Platte verwachsen, die nach aussen eine annähernd ebene Fläche hat, während nach innen ihre Basis als zitzenförmiger Fortsatz bleibt, der mit seiner Spitze in der Faserhaut inserirt und dort so fest verwachsen ist, dass er sich mechanisch nicht von den äussersten Faserschichten trennen lässt. Durch diese zitzenförmigen Fortsätze der inneren Schalenfläche, die ich, um sie kurz zu bezeichnen, ihrer Form entsprechend Mammillen der Schale genannt habe, bildet sich nun über der Schalenhaut ein System communicirender Lufträume, welches einerseits mit den Interstitien der Fasern zusammenhängt, andererseits durch einzelne zwischen den Berührungsgrenzen der Mammillen bei ihrem Verwachsen bleibende Lücken, den sogenannten Porenkanälen, sich bis zur äusseren Schalenfläche fortsetzt.

Mit diesem Entwicklungszustande der Reptilieneischale sind wir beim normalen Vogelei, welches uns genau dasselbe zeigt, angelangt, und es tritt uns das sehr bedeutungsvolle Resultat entgegen, dass die sämmtlichen Eihüllen eine organische Einheit darbieten*), dass sie zusammen auf die organische

*) Als eine höchst frappante Demonstration der typischen Uebereinstimmung der verschiedenen Eihüllen will ich hier die anscheinend gar nicht sehr seltenen Fälle anführen, wo sich das Dotterhäutchen unter dem gewöhnlichen Eiweiss mit einer vollständigen Kalkschale überzieht, welche allerdings nicht den normalen Speciescharakter, wohl aber vollständig den allgemeinen Typus der Schale der äusseren Faserhaut, wie er hier charakterisirt ist, trägt. Bei einer Dotterschale vom Haushuhn, die ich besitze, sind dem entsprechend auch die Fasern der Membran, welche diese Schale auskleidet, die also das Dotterhäutchen sein muss, vollständig zu denjenigen Dimensionen und Formen entwickelt, welche sie in der normalen Schalenhaut besitzen. Diesen interessanten Fall führe ich hier speciell an, weil ich ihn anderweitig noch nicht publicirt habe.

Grundform der Faser zurückzuführen sind, welche letztere wir zunächst als eine elementare Form behandeln müssen, obgleich sich unschwer nachweisen lässt, dass auch noch die Faser eine feinere organische Structur besitzen muss, deren Complication sich noch gar nicht absehen lässt.

Nachdem so die äussere Form der Eischale und ihre Entstehung angedeutet ist, müssen wir näher auf ihre innere Beschaffenheit eingehen. Auch neuere Autoren sind durch die Resultate der Behandlung von Schalenstücken mit Säuren zu falschen Schlussfolgerungen verleitet. Die Blasenräume, welche durch die Entwicklung der Kohlensäure und die Desaggregation des gallertartigen Substrats, das die Lösung der Kalksalze hinterlässt, entstehen, sind als eine eigenthümliche Structur der Schale aufgefasst worden, während sie nur ein aus ihrer Zerstörung hervorgehendes Artefact sind. Es sind zur mikroskopischen Beobachtung geeignete Dünnschliffe in verschiedenen Richtungen durch die unveränderte Schale erforderlich, um eine Einsicht in ihre Beschaffenheit zu gewinnen, die dann allerdings durch die vorsichtige Behandlung solcher Schliffe mit Chromsäure, welche bei Entfernung der Kalkverbindungen das gallertartige Substrat gleichzeitig erhärtet, eine tiefer eindringende wird. Solche Schliffe darzustellen, ist mir nach einigen vergeblichen Versuchen in befriedigender Weise gelungen, nicht nur bei den dickeren Eischalen, sondern auch bei ziemlich dünnen, z. B. bei nur $0,17$ Mm. dicken Tauben-Eischalen; neuerdings sogar bei der nur $0,065$ Mm. dicken Schale von *Troglodytes parvulus*. Eine so erschöpfende Darstellung dieses Verfahrens, dass sie auch dem in der gebräuchlichen Technik des mikroskopischen Präparirens nicht Bewanderten die Anwendung ohne Weiteres ermöglichte, würde hier zu weit führen. Ich begnüge mich, anzuführen, dass der Regel nach die Schale zunächst mit Kanadabalsam zu durchtränken und zu überziehen, und dieser durch Erhitzen in den Zustand zu bringen ist, wo er bei gewöhnlicher Temperatur vollständig erhärtet. Für Tangentialschliffe, d. h. solche Schliffe, deren Ebene mit Tangenten der Schalenfläche parallel liegt, wird ein Schalenstück, der Regel nach von der inneren Seite, nachdem es mit Schleifstein resp. Feile im Rohen vorbereitet ist, mit geschliffenem Schmirgel und Wasser auf einer rauh geschliffenen Glastafel gewöhnlich so weit abgeschliffen, dass die Schliffebene im Centrum des Stückes die äussersten Millimeterenden fast berührt und hier die äussersten Schichten der

Faserhaut schneidet. Zu diesem Behuf müssen mittlere und dünne Schalen haltbar gemacht werden, indem auf die äussere Seite der Stücke eine mehrere Mm. starke Schicht von Mastix angeschmolzen wird. Das Stück wird nun mit der abgeschliffenen inneren Seite auf dem definitiven Objectträger mit vollständig erhärtetem Kanadabalsam fest angeschmolzen, die äussere Seite bis zur gewünschten Dicke abgeschliffen und mit frischem Kanadabalsam in der gewöhnlichen Weise unter dem Deckgläschen eingeschmolzen.

Für Radialschliffe, d. h. solche, deren Ebenen mit Radien des Eies zusammenfallen, werden je nach der Schalendicke mehrere oder weniger Stücke von correspondirender Wölbung und Form zusammengeschmolzen. So werden handliche Stücke erhalten, mit denen man, ähnlich wie oben gesagt, weiter verfahren kann. Die dünnsten Schalen werden alternirend zwischen dickere Schalen anderer Eier gelegt und mit diesen zusammengeschmolzen. Ich habe z. B. die Taubenei-Schalen zwischen Schwan- oder Gänse-Eichalen gelegt und sind namentlich die letzteren, da sie leicht und billig zu beschaffen stehen, zu dieser Aushülfe zu empfehlen.

Diese Schliffe lehren, dass die Grundsubstanz der Schale, wie diejenige des Knochens, stark lichtbrechend und durchsichtig, also eine homogene Substanz ist, in welcher die Kalkverbindungen, eben wie beim Knochen, mit einem noch nicht näher bekannten Substrat in einer so innigen Verbindung stehen, dass sie der stärksten Vergrösserung als homogen erscheint. Die Undurchsichtigkeit der Eischale entsteht daher, dass in diese Grundsubstanz zahlreiche runde Körperchen eingeschlossen sind, deren Brechungsindex von dem der ersteren sehr verschieden ist. Ihre Grösse ist bei den verschiedenen Familien eine sehr abweichende. Bei *Psittacus* habe ich sie bis 0,00375 Mm. Durchmesser gefunden, beim Strauss auf 0,0003 bis 0,0004 Mm. geschätzt. Bei den Schwänen und Gänsen sind sie noch kleiner, bei *Halieus* und *Pelecanus* 0,0008 Mm., bei *Larus* 0,0011 Mm., bei *Uria* 0,0025 Mm., bei den *Oscines* verhältnissmässig gross (Elster und Sperling 0,0015 Mm., *Troglodytes* 0,0014 Mm.). Dass es sich für so kleine Dimensionen mehr um Schätzung als präzise Messung handelt, ist selbstredend. Bei schwächeren Vergrösserungen und durchfallendem Licht erscheinen sie als dunkle Punkte, bei stärkeren können sie den täuschenden Eindruck von durchsichtigen, aber stark lichtbrechenden Körnchen machen; eine genaue Controle ergibt jedoch, dass ihr Berechnungsindex sehr viel geringer als der

der Grundsubstanz ist, einfache Hohlräume sind sie indess nicht. Nachdem der Kalkgehalt der Schale aus geeigneten Schliffen durch Chromsäure entfernt wurde, traten die Körperchen mit nun relativ stärkerem Brechungsindex aus der weniger dicht gewordenen Grundsubstanz hervor, und die weit grösseren aber einzelner stehenden Körnchen in gewissen Reptilien-Eiern, die ich für dasselbe halten muss, besitzen eine leicht nachweisbare, den Stärkemehlkörnern ähnliche, geschichtete Structur; ich halte sie also auch im Vogelei für wensschon kleine Organe, deren Bedeutung allerdings gänzlich unbekannt ist. Nur so viel steht fest, dass sie entweder gar keinen Kalkgehalt, oder doch einen viel geringeren, als die Grundsubstanz der Schale haben.

Ausserdem kommen noch eckige Einschlüsse in den äusseren Schichten gewisser Eischalen vor. Sie scheinen wirklich leere Hohlräume zu sein, denn unter Umständen dringt der Kanadabalsam in sie ein und macht so die Schichten, in denen sie enthalten sind, durchsichtig.

Diese Trübungen oder Verdunkelungen der durchsichtigen Grundsubstanz sind nun nicht etwa gleichmässig in letzterer vertheilt, sondern regelmässig in Gruppen und Schichten in einer Weise geordnet, welche für verschiedene Familien charakteristisch ist. So entstehen in den Schliffen bei durchfallender Beleuchtung und den schwächeren Vergrösserungen, wo die einzelnen Körperchen nicht zu erkennen sind, sondern in ihrer Gesamtmasse verdunkelnd auftreten, Zeichnungen, die oft von überraschender Zierlichkeit sind. Diese Zeichnungen schliessen sich einigermassen an eine vorhandene Structur der Grundsubstanz an. Diese besteht einerseits in einer durchgehenden, der Oberfläche annähernd parallelen Schichtung, andererseits in einer Gliederung in radial gestellte Säulen, und es zeigt z. B. das Straussen-Ei der ersteren entsprechend auf den Radialschliffen eine dunkle Horizontalstreifung durch dünnere undurchsichtige Schichten, die zwischen etwas dickeren durchsichtigen liegen, und der letzteren entsprechend auf Tangentialschliffen in gewissen Regionen derselben sehr zierliche dunkle Dreiecke auf einem hellen Grunde, welche aus den Querschnitten undurchsichtiger Säulen entstehen. Ein grosser Theil der Eischalen zeigt sehr viel einfachere Bilder, indem die Endungen der Mammillen durchsichtig sind, oder doch nur einzelne dunkle Körperchen enthalten, während die Hauptmasse der Schale ziemlich gleichmässig undurchsichtig ist.

In den äusseren und äussersten Schalenschichten, die zuweilen noch mit einem nicht verkalkten und sich mit Carmin lebhaft röthenden Oberhäutchen überzogen sind, zeigen sich sehr mannichfache und bezeichnende Bildungen, auf welche aber hier ohne erläuternde Abbildungen nicht eingegangen werden kann.

Endlich kommen noch die schon erwähnten Porenkanälchen in Betracht, indem sie bei manchen Eiern, z. B. von Struthioniden, nicht einfach verlaufen, sondern entweder in einer Richtung, und zwar der Meridianrichtung des Eies einmal oder mehrmals gegabelt sind (*Rhea*, *Dinornis* und *Aepyornis*), oder sich armleuchterförmig verzweigen (*Struthio*).

Auch die Faserhäutchen und die Eiweissshülle überhaupt besitzen bei den Eiern verschiedener Vögel eine abweichende und ohne Zweifel charakteristische Structur, sie ist aber schwierig zu verfolgen, und eben so schwierig würde die Beschaffung umfassenden Materials sein; es ist also die Structur der Schale dasjenige Kriterium, an dem ich die Frage nach der systematischen Bedeutung dieser Verhältnisse zunächst geprüft habe.

Selbstverständlich handelt es sich nur um Anfänge in der Kenntniss des ungeheuren Forschungsgebietes, welches die Eischalenstructur der gesammten Vogelwelt darbietet. Meine Sammlung umfasst allerdings gegenwärtig etwas über 600 Schiffe von Vogelei-Schalen, abgesehen aber von wirklichen Doubletten, die zur Controle schwerer verständlicher Verhältnisse bei unvollkommenen Präparaten vielfach unentbehrlich waren, und von dem Umstande, dass günstigen Falles drei Präparate erforderlich sind, um die Verhältnisse einer einzelnen Eischale klar zu legen, nämlich Radialschliff, Tangentialschliff durch die äussersten und Tangentialschliff durch die inneren Schichten, erforderte die sehr schwierige Frage nach der Variation oder der individuellen Abweichung innerhalb derselben Art zahlreiche Wiederholungen; es sind ferner zahlreiche Präparate von den so sehr instructiven Abnormitäten namentlich der Hühnereier vorhanden; es waren endlich noch zahlreiche Folgen weiterhin zu erwähnender besonderer Präparate zur Bestimmung der Dimensionen der Mammillen herzustellen. So umfasst diese anscheinend beträchtliche Menge von Präparaten doch nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Gattungen, die sich bis jetzt etwa auf folgende beschränken:

Troglodytes, *Fringilla*, *Corvus*, *Psittacus* (2 Arten), *Vultur*, *Falco* (2 Arten), *Haliaëtos*, *Sacorhamphus*, *Ulula*, *Columba* (4

Arten und zahlreiche Varietäten), *Gallus*, *Phasianus*, *Meleagris*, *Pavo*, *Numida*, *Ferdix*, *Tetrao*, *Rhynchotus* (2 Arten), *Trachypelmus* (2 Arten), *Tinamus*, *Megapodius*, *Struthio*, *Rhea*, *Dromaius*, *Casuarius*, *Aepyornis*, *Dinornis* (3 Arten), *Apteryx*, *Otis*, *Grus*, *Ardea* (2 Arten), *Ciconia* (2 Arten), *Alca*, *Pelecanus*, *Halieus*, *Larus*, *Anser* (4 Arten), *Cereopsis*, *Cygnus* (3 Arten), *Anas* (8 Arten einschliesslich der sehr abweichenden *Erismatura mersa*).

Es sind also noch zahlreiche Lücken vorhanden, und die Resultate, die man aus dem Vorliegenden zieht, sind nothwendig dem ausgesetzt, durch spätere Beobachtungen berichtigt oder ergänzt zu werden. Es dürfte sich jedoch wenigstens das mit zweifelloser Bestimmtheit ergeben, dass gewisse, wohldefinirte Typen der Eischalen-Structur gewissen natürlichen Gruppen (Familien) entsprechen und dass der Regel nach die Stellung einer Art zu diesen Gruppen mit grosser Bestimmtheit schon aus der blossen Schalenstructur zu entnehmen ist.

Ich kann mir nicht versagen, für letzteres wenigstens ein interessantes Beispiel anzuführen. Die neuere Systematik der Ornithologie war mir gänzlich fremd, als ich, von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehend, diese Untersuchungen begann, und suchte ich den älteren Systemen entsprechend in der Trappe eine Uebergangsform von den Straussen zu den von diesen so verschiedenen Hühnern, fand dies aber nicht bestätigt und sagte (Zeitschr. f. Zoologie Bd. XX p. 121.:) „Sowohl hierdurch als in manchen anderen Beziehungen scheint das Trappen-Ei sich ganz von den Hühnern zu trennen und würde unter den bis jetzt untersuchten Eiern die meisten Analogien mit dem Kranich-Ei bieten. Welcher Werth bei dem jetzigen Stande der Untersuchung auf ein derartiges ziemlich auffallendes Resultat zu legen ist, muss dahingestellt bleiben.“

Erst später wurde mir klar, dass also hier trotz des Vorurtheils, das mich eine Verwandtschaft mit den Hühnern suchen liess, der Schalentypus gegen meine Erwartung auf die richtige Stellung der Trappe zu den Grallatoren geführt hatte.

Sonst hebe ich noch hervor, dass die ältere Controverse zwischen Owen und Geoffroy St. Hilaire einerseits und Bianconi andererseits über den dem madagaskarischen *Aepyornis* anzuweisenden Platz sich nach der Schalenstructur unbedenklich zu Gunsten der Ersteren entscheidet. *Aepyornis* ist unzweifelhaft ein

echter Struthionide und kein Raubvogel, und zwar ist er unter sämmtlichen Struthioniden die der Gattung *Struthio* am nächsten stehende Form. Dagegen stimmt *Dinornis* so wesentlich mit *Rhea* überein, dass ich dieselben zu einem Genus stellen möchte. Ebenso würden *Dromaius* und *Casuarius* zusammen gehören. Die Trennung eines Theils der Gallinaceen in Phasianiden und Tetraoniden, wie sie gebräuchlich ist, kann ich in der Schalenstructur nicht bestätigt finden. *Gallus*, *Meleagris* und *Phasianus* stimmen mit sich und mit *Perdix* und *Tetrao* vollständig überein; *Pavo* ist sehr abweichend und *Numida* löst sich so ab und tritt so nah an *Casuarius* und *Dromaius* heran, dass mindestens eine Uebergangsform zu letzteren vorliegt. *Megapodius* erscheint nach der einen bis jetzt untersuchten Form ganz eigenthümlich. Leider habe ich Craciden noch nicht untersuchen können. Die Crypturiden sind in gar keine Beziehung zu den eigentlichen Gallinaceen zu bringen, wohl aber mit *Otis* zu der dieser ähnlichen Form der Grallatoren (*Grus*). Hier findet auch *Apteryx*, an welchem ich durchaus keine struthioniden Beziehungen zu finden weiss, seine Stelle. Dieses letztere Resultat widerspricht, wie ich sehr wohl weiss, den namentlich von Owen ausgehenden Ansichten über die systematische Stellung von *Apteryx*. Es steht mir keine Kritik derselben auf demjenigen Gebiet, wo sie ihre Begründung fanden, zu. Ich muss mich begnügen, dasjenige, was die Eischalenstructur ergibt, ihnen einfach gegenüber zu stellen, darf aber vielleicht daran erinnern, dass die Schwierigkeit, eine systematische Gruppierung der verschiedenen Vogelformen auf den bisherigen Wegen zu erreichen, eine anerkannte ist und auch das auf diesen bisher Erreichte vielfach noch im Stadium der Controverse sich befindet. So dürfte für das neue Kriterium der Eischalenstructur wenigstens eine Beachtung neben den übrigen wohl zu beanspruchen sein.

Gehen wir zur Betrachtung desjenigen über, was die Schalenstructur bezüglich der weiteren Sonderung innerhalb der Familiengruppen ergibt, so erscheint es wahrscheinlich, dass sie zu Abgrenzungen der Genera wohl geeignet sein dürfte, wenn auch in den einzelnen Fällen für jetzt noch Zweifel übrig bleiben, welche darin liegen, dass ein umfassenderer Ueberblick nöthig sein wird, um das Maass zu bestimmen, mit dem gewisse Structurunterschiede für die Entscheidung ins Gewicht fallen.

Das bei Weitem grösste Interesse wird man dem Speciesunterschied beimessen, wenn man sich klar macht, dass ein Zweifel an

der Bedeutung der älteren Begrenzungen des Artbegriffs, durch Darwin's classische Untersuchungen über die Ausdehnung der Variation bei den Hausthieren eine so starke Grundlage bekommen hat, dass wenigstens das Entscheidende der früher angenommenen Speciescharaktere schwerlich noch aufrecht zu erhalten ist. Diese hinfällig gewordenen äusserlichen Charaktere durch schärfere, aus einem tieferen Eindringen in das Wesen der Organismen entnommene zu ersetzen, ist offenbar die Zeitaufgabe einer soliden und objectiven Naturhistorie, auch wenn sie die wilden und phantastischen Vermuthungen zurückweisen muss, die sich unter der Bezeichnung „Darwinismus“ an die werthvollen Thatsachen, die wir Darwin verdanken, geknüpft haben, aber in einer so losen logischen Verbindung mit denselben stehen, dass sie vor einer kaltblütigen Kritik, die doch Beweise verlangt und sich nicht mit Explicationen begnügen kann, nicht bestehen dürfen.

Leider stehen der Fixirung eines unterscheidenden Speciescharakters auch in der Eischalenstructur Schwierigkeiten entgegen. Bei den einfacher erscheinenden Schalen, z. B. bei den Tauben ist bezüglich derjenigen Structur-Verhältnisse, die oben erwähnt sind, zwischen den verschiedenen Species, die ich untersuchte (*C. livia*, *oenas*, *palumbus* und *turtur*) durchaus kein Unterschied zu finden. Dasselbe findet bei *Ardea cinerea* und *egretta*, bei *Ciconia alba* und *nigra* statt. Bei complicirter gebauten Schalen findet zwar das Gegentheil statt. Vergleicht man einzelne Eier von *Cygnus olor* mit *C. musicus* und *plutonium*, von *Anser cinereus* mit *A. segetum*, so scheint ein sehr beträchtlicher specifischer Unterschied evident; ebenso bei den verschiedenen Entenarten. Geht man aber bei diesen sehr charakteristischen Schalen zur Vergleichung von verschiedenen Individuen derselben Species über, so zeigen sie ebenfalls sehr bedeutende Abweichungen unter sich. Diese Abweichungen dürften nicht als Variationen im engeren Sinne zu bezeichnen sein; sie sind dafür zu capriciös. Durchaus nicht an die Domestication geknüpft, finden sie sich ganz parallel auch bei den wilden Formen des Hausgeflügels, z. B. Gänsen und Enten, und auch bei solchen wilden Vögeln, die nicht gezähmt sind (*Anser segetum*, *Anas ferina*). Eine bestimmte Beziehung zu den durch die Domestication hervorgebrachten Varietäten ist nicht nachzuweisen, und wahrscheinlich kommen sie sogar bei verschiedenen Eiern desselben Geleges vor. Als Abnormitäten möchte ich sie indess auch nicht in allen Fällen bezeichnen, wenigstens zeigten 5 Eier von *Cygnus olor* eine zusammenhängende

Die Structur des Vogeieies u. deren Beziehungen zur Systematik. 253

Reihe von Modificationen, so dass ich nur mit einer gewissen Willkür eins dieser Eier als das normale bezeichnen könnte. Es sind eben individuelle Schwankungen, denen jedenfalls eine race-mässige Bedeutung nicht beizulegen ist. Sie gehen jedoch bei den Schwänen, die ich bis jetzt am vollständigsten untersucht habe, nicht so weit, dass sie den Speciesunterschied vollständig verwischen. Es bleiben bestimmte Charaktere, durch welche die 5 unter sich verschiedenen Eier von *Cygnus olor* aus der Domesticität deutlich von den unter sich eben so verschiedenen 3 Eiern des wilden *Cygnus musicus* unterschieden sind. Noch grösser ist der Unterschied der beiden vorhergehenden von *C. plutonius*, wo die zwei untersuchten Eier auch untereinander übereinstimmen.

Jedenfalls aber sind diese individuellen Schwankungen höchst störend, wenn es sich um so feine und schwierige Fragen, wie die Uebereinstimmung von Varietäten derselben Species handelt. Glücklicher Weise hat die eingehende Beschäftigung mit diesen Verhältnissen auf ein Kriterium geführt, das in dem bisher erörterten noch nicht berücksichtigt wurde. Es besteht dieses in den Dimensionen der mehrerwähnten Mamillen, namentlich in der Flächenausdehnung ihres Querschnitts, ehe sie mit einander verwachsen oder sich doch wenigstens eng zusammenschliessen. Diese Dimensionen stehen in keiner directen Beziehung zu der Grösse und Dickschaligkeit der Eier, so dass z. B. bei dem zarten Ei von *Columba livia* die Fläche dieser Querschnitte fast die doppelte, als bei dem grossen Ei von *Dromaius novae hollandiae* ist. Ueberhaupt bewegen sich diese Verschiedenheiten in sehr viel engeren Grenzen als die Grösse und Dicke der Schalen. Ferner sind diese Dimensionen keineswegs bezeichnend für ganze Familien oder Gattungen; sie können auch bei ganz nahestehenden Formen wesentlich von einander abweichen. Besonders auffallend ist dieses bei *Dromaius* und *Casuaris*, deren bis auf die Färbung fast identisch erscheinende Schalen hierin so verschieden sind, dass bei der des letzteren die Flächen der Mamillenquerschnitte fast das Dreifache derer von *Dromaius* betragen (0,021: 0,0078 □Mm.).

In solchen frappanten Fällen tritt der Unterschied bei jedem Tangentialschliff auch ohne besondere Messung entgegen. Zur Bestimmung feinerer Unterschiede sind besondere Präparate nöthig, welche in der Art hergestellt werden, dass ein Schalenstückchen mit seiner äusseren Seite vermittelt eines Tropfens erhärteten Kanadabalsams auf dem Objectträger angeschmolzen, dann so weit

abgeschliffen, dass in der Mitte des Präparats die Schliffebene durch die Mammillenendungen geht, und endlich mit dem feinsten rothen Eisenoxyd (Polirpulver, Colcothar) eingerieben wird. Dieses füllt die Fugen und Zwischenräume zwischen den abgeschliffenen Mammillen aus, und letztere heben sich nun bei direkter Beleuchtung mit grosser Schärfe ihrer Umrisse von der rothen Füllmasse ab. Allerdings haben wir es mit Bildungen zu thun, denen jede mathematische Regelmässigkeit abgeht, bei denen also einzelne Messungen nur einen sehr geringen Werth haben. Es bietet ein solches Präparat wegen der Wölbung der Eischale Querschnitte der Mammillen aus den verschiedensten Tiefen, also auch von den verschiedensten Grössen, ausserdem durch theilweise Verwachsung von Mammillen entstandene unregelmässige Formen dar. Werden aber die grössten Querschnitte von annähernd regelmässigen Formen aufgesucht und mit dem Zeichenprisma bei genau bestimmter Vergrösserung in gewisser Zahl, z. B. je 12 Stück gezeichnet und diese Umrisszeichnungen passend geordnet und zusammengestellt, so erhält man sehr wohl vergleichbare Resultate, deren Präcision gegenüber den obwaltenden Schwierigkeiten wahrhaft überraschend ist. Es gehörten lange Reihen solcher Bestimmungen dazu, um den Grad ihrer Zuverlässigkeit festzustellen, und es würde allerdings die Mittheilung aller dieser Reihen nothwendig sein, um dem Leser eine selbstständige Kritik derselben zu ermöglichen. Ich hoffe sie publiciren zu können, sobald die noch nicht ganz beendeten Untersuchungen abgeschlossen sein werden.

Einigen Ersatz für die Zeichnungen zur Beurtheilung der charakteristischen Dimensionen wird die Angabe der Flächengrösse in □Millimetern nach einer ungefähren Messung der mittleren Querschnitte jeder Reihe gewähren. Es giebt in dem Ausschneiden aus Papier, bei welchem das Verhältniss zwischen Gewicht und Fläche genau bestimmt ist, und der Gewichtsbestimmung ein Mittel, um auch die unregelmässigsten Formen, wie diese canelirten oder gezackten und vielfach in die Länge gezogenen Querschnitte sie darbieten, genau zu messen. Indess würden auch sehr zeitraubende Messungen nicht entfernt dieselbe deutliche Anschauung der Verhältnisse als die Zeichnungen gewähren, und erschien demnach für den hier vorliegenden Zweck der orientirenden Andeutung eine Messung, die mehr auf Schätzung beruht, genügend. Eine solche ist es, auf welcher die nun anzuführenden Zahlen beruhen.

Ich wende mich zuerst zu *Cygnus*. Zwischen *C. plutonius* und

musicus ist der Unterschied ein sehr deutlicher und bestimmter. Bei ersterem ist die durchschnittliche Fläche der Mammillenquerschnitte bei dem einen Ei 0,023 □Mm., bei dem andern 0,021 □Mm., während sie bei *musicus* für 3 Eier 0,035, 0,033 und 0,032 beträgt. *C. olor* steht hierin zwischen beiden in der Mitte. Bei 3 Eiern sind diese Zahlen 0,027, 0,024 und 0,023. Man sieht hieraus, wie es auch die Zeichnungen ergeben, dass wo die Unterschiede so gering sind, wie zwischen *C. plutonius* und *C. olor*, die Fehlergrenze der Methode eine sichere Unterscheidung nicht zulassen würde, während dieses für *C. plutonius* und *C. musicus* allerdings der Fall ist.

Bei *Anser* wird die Frage um so interessanter, als die domesticirte Form in ihrer physiologischen Beschaffenheit von der wilden so sehr abweicht, also hier eine tief eingreifende Wirkung der Domestication vorliegt.

Bei der Hausgans ist die Fläche der Mammillenquerschnitte zwischen 0,024 — 0,021 □Mm.

Bei <i>Anser cinereus</i>	0,023	—	0,023	„
„ „ <i>segetum</i>	0,015	—	0,0145	„
„ „ <i>cygnoides</i>	0,014			
„ <i>Cereopsis novae hollandiae</i>	0,015			

Von Letzteren ist je nur ein Ei untersucht, so dass auch nur eine Zahl angegeben werden konnte. Man sieht, dass die Hausgans mit *A. cinereus* vollständig übereinstimmt, während sie beide von den anderen drei Arten sich auffallend unterscheiden, dass also die Domestication, obgleich sie den Organismus so vielfach und wesentlich veränderte, diesen Speciescharakter nicht verwischen konnte.

Dass die anderen 3 Arten so übereinstimmen, widerspricht dem nicht, dass hier ein unveränderlicher Speciescharakter vorliegt, zeigt aber allerdings, dass auch verschiedene Species in dieser Beziehung so nah übereinstimmen können, dass ein Unterschied nicht nachzuweisen ist.

Zwei als Bastarde von *A. cygnoides* mit *domesticus* aus verschiedenen Bezugsquellen erhaltene Eier ergeben auffallender Weise übereinstimmend 0,030 □ Mm., also wesentlich mehr als die Hausgans (0,021—0,024), obgleich bei der reinen *cygnoides* die Zahl noch geringer (0,014) ist. Ein so überraschendes Resultat möchte ich als constatirt erst nach einer längeren Reihe von Beobachtungen annehmen; zudem ist der reine oder hybride Charakter der vorliegenden Eier von *cygnoides* nicht ausser Zweifel.

Bestätigte sich dieses Verhältniss, so würde es dadurch erklärlicher werden, dass die so ermittelten Dimensionen die Resultate complicirter und nach verschiedenen Richtungen einwirkender Umstände sind.

Bei *Anas* liegt die Sache nicht so klar als bei *Anser*; allerdings ist auch hier zwischen der Hausente und *A. boschas* ein Unterschied nicht nachzuweisen; dieses hat aber hier weniger Bedeutung, als dasselbe auch für einige andere Species gilt, die ich untersuchte, nämlich für *A. ferina* und *moschata*. Bei *A. querquedula* sind die Querschnitte freilich auffallend kleiner.

Beim Haushuhn sind die Resultate unvollständig, weil ich noch keine der wilden Formen untersuchen konnte; ich kann nur angeben, dass die Mammillenquerschnitte sowohl beim Cochinchinahuhn als bei der Bantam-Zwergform und auch bei einem Doppel-Ei und kleinen Spur-Ei des gewöhnlichen Huhnes übereinstimmende Dimensionen zeigen.

Ganz besonders interessant erschienen die Tauben, da die Abstammung aller gezähmten Spielarten von *Columba livia* als unzweifelhaft betrachtet wird, und die sehr weit gehende Variation derselben das wichtigste Fundament für Darwin's Auffassungen über die Abänderung auch der specifischen Charaktere gewesen ist.

Die wilden Formen ergeben für die durchschnittliche Fläche der Mammillenquerschnitte in □Mm. folgende Zahlen:

<i>C. turtur</i>	0,0074 — 0,0072.
<i>C. palumbus</i>	0,0098 — 0,0083.
<i>C. oenas</i>	0,012 — 0,011.
<i>C. livia fera</i>	0,014 — 0,013.

Die bis jetzt untersuchten Haustauben:

Ei Nr. 2. Mövchen	0,013.
„ „ 3. Feldtaube	0,014.
„ „ 4. „	0,011.
„ „ „ d. 2. Präp.	0,014.
„ „ 5. Kröpfer	0,014.

Wie man sieht, sind zwischen den wilden Formen die Unterschiede meistens ebensowohl ausgesprochene, als die Uebereinstimmung von *C. livia* mit verschiedenen zahmen Varietäten eine befriedigende ist. Allerdings stehen sich in ersterer Beziehung *C. oenas* und *C. livia* so nahe, dass der Unterschied innerhalb der möglichen Fehlergrenze der Beobachtungsmethode liegt. Dass diese in gewissen Fällen, die aber doch nur Ausnahmen sind und

Die Structur des Vogeleies u. deren Beziehungen zur Systematik. 257

durch wiederholte Präparationen eliminirt werden können, ziemlich weit liegt, zeigt das erste Präparat von der Feldtaube Nr. 4.

Ueberhaupt ist diese Beobachtungsreihe noch nicht geschlossen, da die Hinzufügung einer grösseren Zahl von domesticirten Varietäten, zu welchen ich das Material bis jetzt nicht erlangen konnte gewiss wünschenswerth ist; zunächst aber scheint das bei den Gänsen erhaltene Resultat: dass ein constatirter Speciescharakter mit grosser Hartnäckigkeit auch den Einflüssen der Variation und Domestication widersteht, bei den Tauben bestätigt.

Noch in einigen anderen Fällen habe ich versucht, Speciesunterschiede in dieser Richtung bei nah verwandten Formen festzustellen; bei *Ardea egretta* und *A. cinerea* ohne Erfolg. Die Dimension der Mammillenquerschnitte sind hier, wie die übrige Schalenstructur, zu wenig abweichend, um einen Unterschied erkennen zu lassen.

Grösser ist der Unterschied bei *Ciconia alba* und *C. nigra*, es tritt aber hier der übele Umstand ein, dass, wohl in Folge einer sehr unregelmässigen Form der Mammillen, die Resultate bei verschiedenen Ei-Individuen, und auch bei verschiedenen Präparationen von demselben Ei, ziemlich schwankende sind.

Es ergab:

<i>Ciconia alba</i> -Ei	Nr. 1.	Präp.	Nr. 1.	0,0112	□Mm.	
"	"	"	"	2.	0,0131	"
"	"	"	2.	"	1.	0,0143
"	"	"	"	"	2.	0,0153
			also Durchschnitt	0,0135		"
<i>Ciconia nigra</i> -Ei	Nr. 1.	Präp.	Nr. 1.	0,0080	"	I. Zeichnung.
"	"	"	"	"	"	II. Zeichnung.
"	"	"	"	2.	0,0110	"
"	"	"	2.	"	1.	0,0116
"	"	"	"	"	2.	0,0098
			also Durchschnitt	0,0100		"

Man sieht, dass bei der Durchschnittszahl ein erheblicher Unterschied stattfindet, den ich auch als einen specifisch charakteristischen betrachten möchte; je interessanter ein solcher aber zwischen zwei so nahestehenden Formen, als dem weissen und dem schwarzen Storch, bei welchen, soviel mir bekannt, bis jetzt nur Unterschiede in der Färbung des Gefieders und der Lebensweise constatirt wurden,

erscheint, um so bedauerlicher ist es, dass die Schwankungen der einzelnen Beobachtungsergebnisse so weit gehen.

Im Allgemeinen wird man erwarten müssen, dass je stumpfer die Mammillen enden, um so unsicherer begreiflicher Weise die Bestimmung ihrer Querschnitte auf diesem Wege werden wird. Es würde sehr wünschenswerth sein, bei den sonst wenig charakteristischen und zarten Schalen der so zahlreichen Gruppe der Oscinen solche Bestimmungen vornehmen zu können; es ist jedoch nach einigen Versuchen wenig Aussicht, dass dieses möglich sei. Die Herstellung solcher Schliffe auch von den zartesten Schalen bietet keine wesentlichen Schwierigkeiten, die Fugen zwischen den abgestumpften Mamillenendungen sind aber, wenigstens bei *Motacilla*, so flach, dass der Schliff auch nach dem Einreiben von Eisenoxyd kein deutliches Bild derselben giebt. Wie weit dieses bei *Motacilla* beobachtete Resultat, für die übrigen Oscinen gilt, kann ich freilich mit Bestimmtheit nicht sagen.

Im Vorstehenden glaube ich die erlangten Resultate ungeschminkt vorgetragen zu haben. Wenn auch unleugbar ist, dass für gute Species in vielen Fällen ein Unterschied im Bau der Eischale nicht gefunden werden kann; wenn ferner auch da, wo ein solcher Unterschied höchst wahrscheinlich ist, die Mängel der Beobachtungsmethode seine Fixirung nicht zulassen, so bleibt doch eine Zahl von wichtigen Fällen, wo sich ein bestimmter Speciesunterschied herausstellt, der der Variation nicht unterworfen zu sein scheint. Auf die Bedeutung dieser Fälle glaube ich zum Schluss noch einmal hinweisen zu dürfen.

Die Schlussfolgerung Darwin's, dass, weil es ihm gelungen, einige äussere Charaktere, die man bisher als die Species bezeichnende zu betrachten sich gewöhnt hatte, als solche nachzuweisen, die bei Hausthieren und Culturpflanzen der Variation unterliegen, nun überhaupt keine Species im alten Sinne bestehen könne, lässt sich schon a priori als eine unzutreffende nachweisen. Bedenken wir, von welcher unabsehbaren Complication jeder thierische und pflanzliche Organismus ist, so ergeben sich diejenigen Charaktere, deren Variabilität Darwin nachgewiesen hat, als etwas durchaus Aeusserliches und gegen diejenige Summe von Strukturen und eigenthümlichen Bildungen, die der Organismus enthält und enthalten muss, durchaus verschwindend. In seinem Werke über die Variation der Hausthiere und Culturpflanzen gelangt Darwin selbst

zu der Betrachtung, dass es z. B. eine „wunderbare“ Organisation der Spermatozoen eines Stieres sein müsse, welche bewirke, dass falls derselbe von einer milchreichen Mutter stamme, die von ihm ausgehende Befruchtung einer andern Kuh es als Regel herbeiführe, dass deren weibliches Product wiederum milchreich wird. Es ist in der That unleugbar, dass wenigstens die specifischen Eigenthümlichkeiten des Individuums schon in der Eizelle der Mutter resp. der Spermatozoen des Vaters ausgeprägt sein müssen, dass sie also in der Tiefe einer uns noch gänzlich unbekannten Structur liegen! Welcher wissenschaftliche Leichtsinn ist es also, nach einigen groben, auf der äussersten Fläche der Erscheinung liegenden Kriterien über das Vorhandensein unabänderlicher Species-Eigenthümlichkeiten absprechen zu wollen. Zumal bei der jetzigen Lage der Naturwissenschaft, wo fast jedes Jahr neue, ganz überraschende Thatfachen bringt, ist es doch fast unbegreiflich, wie man dazu kommen kann, Schlussfolgerungen zu ziehen, bei welchen stillschweigend vorausgesetzt wird, dass unsere dürftige Kenntniss vom Wesen der Dinge das Maass derselben sein könne.

Solche Betrachtungen sind ohne Zweifel berechtigt, führen jedoch nur zu einer Negation, und deshalb ist es wohl nicht ohne Bedeutung, wenigstens auf ein bisher gänzlich unbeachtetes und unbekanntes Kriterium, wie das der Eischalenstructur, hinweisen zu können und darauf, dass dasselbe in seiner specifischen Eigenthümlichkeit, wie bei der Graugans den die physiologischen Eigenschaften, und bei den Tauben den die äussere Form des Organismus so wesentlich abändernden Einflüssen der Domestication und Zuchtwahl fest widersteht.

Auch dieses Kriterium ist ja noch ein äusserliches, den Kern der Organisation nicht erfassendes, und es könnte nicht überraschen, wenn es doch in anderen Fällen durch äussere Verhältnisse modificirt würde; es dürfte aber dieser Befund doch wenigstens die Richtung andeuten, in welcher sich die Untersuchung vertiefen müsste, wenn sie in solider inductiver Methode den Kern der specifischen Eigenthümlichkeit von den äusseren Einflüssen unterliegenden Erscheinungsformen zu trennen, oder gar ein Vorhandensein der ersteren zu leugnen die Berechtigung erlangen will.

Endlich bemerke ich noch, dass von meinen Schalenschliffen eine ziemlich vollständige Suite der Struthioniden, einschliesslich der ausgestorbenen *Dinornis* und *Aepyornis*, sich auf dem K. K.

zool. Museum in Wien, und eine Suite der noch lebenden Struthioniden auf dem K. zool. Museum in Berlin befindet; so wie dass meine Sammlung in meinem von Magdeburg aus leicht zu erreichenden Wohnort für Ornithologen gern zur Einsicht steht.

Ein Ei im Eie.

Von

Dr. Fr. Wahlgren.

Wenn „ein Ei im Eie“ immer als eine grosse Seltenheit betrachtet werden muss im Verhältniss zu den ungeheuren Massen von Vogeleiern, deren Inhalt theils für ökonomische Zwecke, theils für oologische Sammlungen untersucht wird, sind doch mehrere Fälle von dergleichen Anomalien in verschiedenen Schriften erwähnt. In dieser Beziehung möchte ich auf Isid. Geoffroy St. Hilaire's „Histoire generale et particuliere des Anomalies de l'organisation chez l'Homme et les Animaux“ T. III. Paris 1836 verweisen, wo diese Anomalie unter der Klasse „Monstres doubles endocymiens (par inclusion)“ geführt wird. — Bisweilen findet man das äussere Ei, wie normal, Dotter und Eiweiss enthaltend, während das innere, öfters sehr kleine Ei nur mit Eiweiss gefüllt ist (vergl. Retzius, Oefversigt of Weten. Akad. Förhandl., Stockholm 1847); oder das äussere enthält nur Eiweiss, das innere dagegen sowohl Dotter als Eiweiss und unterscheidet sich durch nichts von gewöhnlichen Eiern, als dass es kleiner ausfällt (vergl. Stein, Cab. Journ. f. Ornith. 1870 S. 144); oder beide sind in dieser Hinsicht ganz normal gebildet. — Bisweilen ist das äussere Ei grösser — ja viel grösser — als ein gewöhnliches Ei derselben Species, oder sonst von abnormem Aussehen, aber dieses ist nicht immer der Fall.

Wie man schon a priori, der ausserordentlich aufgetriebenen Thätigkeit der Generationsorgane unserer Haushühner zu Folge, annehmen möchte, rühren die meisten bekannten Fälle eines „Eies im Eie“ von diesen nützlichen Vögeln her; aber auch die Hausente producirt bisweilen ähnliche Doppeleier, von denen Dr. Altum (Cab. Journ. f. Ornith. 1865 S. 310) drei erwähnt. Hier im Lande möchte dieses bei Hausenten etwas sehr Seltenes sein — wenigstens habe ich niemals davon reden hören. Noch seltener möchte es im Allgemeinen bei der Hausgans vorkommen. — Dr. Altum beschreibt (l. c.) ein solches, wo das äussere Ei eine Länge von

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Journal für Ornithologie](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [19_1871](#)

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

Artikel/Article: [Die Structur des Vogel-Eies und deren Beziehungen zur Systematik 241-260](#)