

wickelungszustande und befindet sich in dem von Schlegel (im Muséum des Pays-Bas, Ciconiae p. 9) trefflich geschilderten Uebergangskleide. Es fehlt die weisse Stirnbefiederung und der weisse Superciliarstreif der Alten; der Kopf ist bis zur Stirn und bis zu den Augen einfarbig schwarz. Am Halse befinden sich noch zwischen den hervorbrechenden weissen Dunenfedern bis zum Kopfe hinauf die später ausfallenden langen Federn, welche wie die Nackenfedern der alten Individuen selbst deutlichen Metallglanz zeigen. — Zur Vergleichung liegt mir ein altes Celebes-Exemplar und ein von Dr. A. Brehm 8. Januar 1851 am Blauen Fluss gesammeltes altes ♂ des Braunschweiger Museums vor, die beide eine weisse Stirn, mehr oder weniger zahlreiche weisse Federn über den Augen und einen nur mit weissen Dunen bekleideten Hals besitzen. Auffallenderweise ist bei diesen Exemplaren der Schnabel nur an der Spitze, an der Firste, an der Dille und an den Kieferrändern dunkellackroth und im Uebrigen schwarz. Das Borneo-Exemplar ist in allen Theilen z. Th. bedeutend kleiner, als dasjenige von Celebes, und mit Ausnahme der Beine kleiner, als das afrikanische Exemplar, wie folgende Tabelle erläutern mag:

	Ala.	Cauda	Tars.	Dig.med.	Rost.ab or.	Culm.
	(Tectrices albae).					

Celebes	44,8 Cm.	21,0 Cm.	15,7 Cm.	8,7 Cm.	16,1 Cm.	14,8 Cm.
Borneo	40,5 „	17,8 „	15,4 „	8,6 „	15 „	14,1 „
Afrika	48,0 „	24,5 „	15,4 „	8,5 „	15,8 „	14,7 „

Braunschweig, Herzogliches Naturhistorisches Museum.
29. März 1882.

Untersuchungen von Eischaalen, namentlich von *Opisthocomus*, *Turnix*, und der sogen. Ueberzüge bei den Steganopoden und anderen Eiern, nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutung dieser Structuren.

Von

W. v. Nathusius - Königsborn.

Mit 10 in den Text gedruckten Abbildungen.

Eines Theils der Untersuchungen, über welche in den folgenden Blättern berichtet werden soll, ist schon in dem Juliheft v. 1881 dieses Journ. bei dem Referat über die Mai-Sitzung der Allg.

Deutschen Ornith.-Gesellschaft in Berlin gedacht worden. Sie sind seitdem noch weiter ausgedehnt. Bevor ich auf die einzelnen Resultate näher eingehe, halte ich mich verpflichtet, den Vortrag zu berühren, welchen Landois in der Jahresversammlung unserer Gesellschaft in Hamburg am 1. September 1881 über die Histologie und Genese der Vogel-Eischaale nach dem Bericht im Januarheft des Journ. f. Ornith. gehalten hat. Es geschieht dies sehr ungern, denn ich halte jede Polemik, in welcher die Negative vorherrscht, und welche nicht als das unvermeidliche Mittel behandelt wird, neue Thatsachen oder neue positive Gedanken geltend zu machen, für unfruchtbar.

Aber ich glaube es dem Leser schuldig zu sein, indem ich seine Aufmerksamkeit für eine Reihe von Beobachtungen über die Structur der Eischaalen in Anspruch zu nehmen mir erlaube, diejenige Auffassung, welche dieses allein rechtfertigen kann, gegen die in diesem Vortrage erhobenen Zweifel einigermaßen zu vertheidigen.

Dankbar erkenne ich an, dass die Form des Vortrages, wie der erwähnte Bericht ergibt, mich einer persönlichen Vertheidigung entheben würde, aber wenn die Schaale nichts zum Organismus des Eies Gehöriges, wenn sie nicht ein integrierender Theil des Individuums in einem gewissen Entwicklungszustande wäre, könnte ihre Structur eine tiefere systematische Bedeutung nicht haben. Die wechselnden und zufälligen Gestaltungen eines dem Ei selbst fremdartigen, mechanisch gebildeten Accessoriums zu verfolgen und zu beschreiben, würde in der That ein sehr unfruchtbares Bestreben sein.

Wie ich schon in einer früheren Arbeit auf die merkwürdige Constanz, welche die Dicke der Schaale in vielen Fällen, z. B. beim Haushuhn, zeigt, als einen der Hinweise darauf, dass es sich um eine mechanische Bildung nicht wohl handeln könne, aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte, glaube ich auch wieder in den hier folgenden Beobachtungen die Bestätigung meiner Auffassung in der Consequenz und Schärfe der Resultate zu sehen; aber es tritt mir zunächst die Aufgabe entgegen, in zwei bestimmten Punkten die Widerlegung der Landois'schen Bedenken in derjenigen Kürze zu versuchen, welche ich mir als Maass für diese einleitenden Bemerkungen stecken zu müssen glaube.

Die mechanische Entstehung eines so interessanten und, wie man denken sollte, für eine unbefangene Auffassung doch so ganz

unzweideutig den Charakter eines Organismus tragenden Gewebes, als die Schaalenhaut ist, hatte der Erklärung der mechanischen Entstehung der Eihüllen schon damals grosse Schwierigkeiten bereitet, als sein feinerer Bau noch unbekannt war. Fast jeder Autor hat seinen eigenen von den früheren immer wieder abweichenden mehr oder weniger — glücklichen Versuch damit gemacht. Es liegt nun eine speciellere Durchführung der früher von Landois nicht acceptirten Hypothese ihrer Entstehung als präcipitirtes Eiweiss vor, indem derselbe behauptet, dass sich nicht nur aus dem Eiweiss durch Behandlung mit Wasser, sondern auch aus einer filtrirten Lösung desselben in Wasser mittelst Durchleitung von Kohlensäure Fibrin-Gerinsel, welche dieselbe Structur als die Schaalenhaut besitzen sollen, abscheiden lassen.

Das Zutreffende dieser Angaben muss ich auf das Bestimmteste bestreiten.

Dass Wasserzusatz zu gewissen Eiweisslösungen in letzteren zarte membranöse Präcipitate bewirkt, ist bekannt. Niederschläge von ziemlich constanter eigenthümlicher Form geben sogar unorganische Substanzen, z. B. Eisenoxyd. Vermischt man rohes Eierweiss mit Wasser, so ist das Resultat ein complicirtes, indem das Präcipitat ausser diesen mechanisch oder chemisch gebildeten Membranen auch diejenigen geformten Elemente einschliesst, welche im Eiweiss vorher schon vorhanden waren. Dass ausser den Chalazen oder Hagelschnüren solche Elemente bestehen, zeigen die Schnitte durch das Weisse gekochter Eier, indem sie eine complicirte, von mir früher ausführlich beschriebene und abgebildete Structur darlegen. Bei sehr vorsichtiger Behandlung glaube ich unter günstigen Umständen diese schon vor dem Wasserzusatz vorhandenen geformten Elemente als zarte Membrane mit einem ganz feinen Fasergerüst erkannt zu haben. Immerhin ist der Nachweis ein sehr schwieriger, weil feine Fältchen der durch Präcipitation entstandenen Pseudo-Membrane schwer von wirklichen Fasern zu unterscheiden sind, und wenn nicht anderweitige Beobachtungen zu Hülfe kämen, würde ich kaum wagen, diese Fasernetze als existent zu betrachten. Es scheint, dass Landois auf diese meine früher publicirten Beobachtungen hin „dieselbe Structur“ als in der Faserhaut nachgewiesen betrachtet. Ich würde einen solchen Ausdruck nicht acceptiren können, aber dieses kommt überhaupt weniger in Betracht: es handelt sich hauptsächlich um die Präcipitate aus filtrirter Eiweiss-Lösung. Da ich diese früher nicht untersucht hatte,

habe ich, Landois' Angaben entsprechend, Kohlensäure durch eine solche Lösung geleitet. Sie trübt sich nach einiger Zeit, und bemerkt man später zarte Fetzen, die auch, was nicht überraschend ist, sich unter dem Mikroskop als feine Membrane zeigen, aber ohne dass irgend etwas von Fasern oder Fibrillen in ihnen nachzuweisen wäre. Allerdings sind diese klebrigen und weichen Pseudomembrane leicht zu zerstören, was schon durch einen schwer zu vermeidenden gleitenden Druck des Deckgläschens geschieht. Dann rollen sie sich auf, es bilden sich in die Länge gezogene Schnüre von unregelmässiger Dicke und rauhem Umriss, über deren Charakter als Artefacte meiner Ansicht nach kein Zweifel sein kann.

Die wirkliche Structur der Faser- oder Schaalenhaut habe ich in früheren Arbeiten ausführlich erörtert. Ich habe nachgewiesen, dass beim Vogel-Ei die breiteren Fasern durch Behandlung mit verdünnten alkalischen Laugen und nachherigen Zusatz von Essigsäure in feinere Fibrillen von ziemlich regelmässiger Dicke aufzulösen sind. Die Faserhaut des Vogel-Eies besteht also aus feinen Fibrillen, die, wie das hier kurz angedeutete Verhalten zeigt, sogenanntes Elastin, keineswegs Fibrin oder Albumin sind. Durch eine in Alkalien lösliche Kittsubstanz werden sie zu breiteren und stärkeren Fasern und diese unter einander verbunden; die Faserhaut ist also das im thierischen Organismus so häufig vorkommende elastische Bindegewebe.

Ich habe ferner an Reptilien-Eiern diese Fasern, welche dort ohne Kittsubstanz sind, als hohle Röhren und endlich beim Natter-Ei in regelmässig auftretenden Verdickungen und keulenförmigen Anschwellungen ihrer Endungen einen feinkörnigen, von einer besonderen Membran eingeschlossenen Inhalt nachweisen können.

Diese Beobachtungen, die man zu prüfen und ev. bestreiten mag, aber m. A. n. in einer solchen Erörterung nicht einfach ignoriren darf, stellen die Schaalenhaut als einen Organismus dar, dessen Analogie mit dem Dotterhäutchen*), welches Landois gar nicht erwähnt, ebenso frappant, als für die Genese der Schaalen-

*) Weiterhin werde ich Dr. Kutter gegenüber zu erörtern haben, dass allerdings auch schon die den Dotter umschliessende Zellmembran des der Reife nahen Eierstock-Eies scharf ausgeprägte Fasergewebe bei geeigneter Präparation unzweideutig erkennen lässt.

naut bedeutungsvoll ist. Somit kann ich nicht umhin, die Angabe, dass die aus Eiweisslösungen fällbaren Pseudo-Membrane „dieselbe Structur“ als die Schaalenhaut besitzen, für unzutreffend zu erklären.

Uebrigens wäre hier doch wohl noch daran zu erinnern, dass die Schaalenhaut gar nicht innerhalb des Eiweisses liegt, dass sie durch ein Membran von demselben getrennt ist, dass die Zwischenräume ihrer Fasern Luft und kein Eiweiss enthalten, dass sie also schon deshalb sich nicht als Präcipitat innerhalb des Eiweisses gebildet haben kann.

Leider muss ich nun auf die Uterindrüsen-Schicht*) kommen. Ich hatte gehofft, dass diese Erklärung der Schaalenbildung schon nach den von Blasius unmittelbar nach ihrem Erscheinen geltend gemachten Einwendungen aufgegeben sei, und verstehe vollends nicht, wie sie neben dem bestehen könnte, was nunmehr über die Schaalenstructur durch die Dünnschliffe festgestellt ist. Dieses in allen Einzelheiten nochmals hier zu recapituliren halte ich weder für zulässig, noch für geboten, ich will zunächst nur dem gegenüber, dass für die „reale Existenz“ der als Uterindrüsenkörperchen benannten Gebilde vorhandene Präparate als Beweis geltend gemacht werden, bemerken, dass auch ich eine ganze Reihe ähnlicher Präparate conservirt habe.

Da auch nach der Entkalkung durch Säuren ein Residuum bleibt, welches Gestalt und Structur der Schaale mehr oder weniger vollständig behält, bleiben auch die zitzenförmigen Hervorragungen der inneren Schaalenfläche in einer sehr realen Existenz, machen sich also auch in den Bildern geltend, welche die Flächenansichten solcher entkalkten Schaalenfragmente unter dem Mikroskop gewähren. Dies ist nie — wenigstens nicht durch mich — in Abrede gestellt; aber es handelt sich um die feinere Structur dieses Residuums — um das Vorhandensein von kernartigen Gebilden, aus welchen weitere Schlussfolgerungen gezogen sind. Diese Gebilde sind es, welche ich, gleichgültig welchen Anblick die halb zerstörten Schaalenreste gewähren, fortdauernd für Artefakte erklären muss, weil die Schaalenschliffe zeigen, dass sie nichts der Behandlung mit Säuren Präexistirendes sind, und weil ferner vergleichende

*) In der Wiedergabe des Landois'schen Vortrages in diesem Journal ist durch Setzerfehler durchweg „Werin-Drüsen“ statt Uterin-Drüsen gesagt. Da dies für denjenigen, dem die frühere Literatur nicht gegenwärtig ist, das Verständniss des Gesagten erschwert, darf ich wohl auf diesen Druckfehler aufmerksam machen.

Beobachtung des Entkalkungsprocesses unter verschiedenen Modificationen erkennen lässt, dass das Freiwerden der Kohlensäure bei Lösung des Kalks und ihr in den tieferen Schaalenschichten gehindertes Entweichen, unter theilweiser Sprengung des ursprünglichen Gewebes Blasenrümchen von wechselnder Grösse und Gestalt bildet. Färbt man solche Präparate, und kann die färbende Flüssigkeit in diese künstlich hergestellten Hohlräumchen eindringen, so kann dies die Täuschung bewirken, als seien gefärbte Zellenkerne vorhanden.

Das Referat lässt meinen verehrten Gegner (S. 9. a. a. O.) sagen: „Die weisse Haut hat sich an dem Ei bereits gebildet; sie kommt mit den Enden der Uterindrüsen in Berührung; diese lösen sich ab und bilden die Schicht, welche ich schon vor Jahren mit Uterindrüsenhaut bezeichnet habe.“

Das Sachverhältniss ist aber in Wirklichkeit so, dass die Mammillenendungen gar nicht auf der Schaalenhaut sitzen, sondern ziemlich tief in dieselbe inserirt sind. Die obere Schicht der Schaalenhautfasern geht quer durch die Endungen der Mammillen. Auf Flächenschliffen sieht man unter dem Mikroskop diese durchgehenden Fasern bei hoher Einstellung als dunkle Linien. Beim Senken des Tubus leuchten sie auf, sind also schwächer lichtbrechend, als die Substanz der Mammillen, und häufig kann man unzweideutig ihre Fortsetzung in freiliegende Fasern der Schaalenhaut verfolgen. Bei sehr feinen Schliffen und wenn der Balsam, in welche das Präparat gelegt wird, in diese röhrenförmigen Lücken der Mammillensubstanz eingedrungen ist, wird das Bild undeutlicher, ich kann aber an zahlreichen Präparaten das Sachverhältniss, wie es hier dargestellt ist, erweisen.

[Anmerkung: In d. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XVIII H. 2 T. XIII Fig. 4 B u. 5 sind diese Verhältnisse vom Straussen-Ei abgebildet. In der Anm. das. S. 235 habe ich die Auffassung dieser dunkeln Linien als Krystallnadeln gegenüber einer von mir geachteten Autorität, welcher ich bezügliche Präparate vorlegte, noch nicht so unbedingt zurückzuweisen gewagt, als ich dies später auf Grund längerer Reihen von Präparaten kann. Es handelt sich unzweifelhaft um quer durch die Mammillensubstanz gehende Schaalenhautfasern.]

Dieser thatsächliche Befund schliesst die Möglichkeit des Vorganges, wie Landois denselben in den citirten Sätzen darstellt, absolut aus. Er beweist, dass die Mammillenenden — die angeblichen

Uterindrüsen — sich zusammen mit den Fasern der Schaalenhaut in situ gebildet haben.

Wie schon gesagt, kann und darf ich hier nicht sämtliche Strukturverhältnisse der Schaale, wie sie deren organisches Wachstum erweisen, im Einzelnen vorführen. Es werden, denke ich, diese beiden Beispiele genügen, um zu zeigen, zu welchen Irrthümern es führen muss, wenn man, um vorgefasste Meinungen als möglich darzustellen, sich auf das unfruchtbare Gebiet des „Erklärens“ begiebt.

Zugleich scheinen mir diese Beispiele zu ergeben, dass der Status *Controversiae* damit nicht ganz richtig bezeichnet ist, dass die Ansichten über die histologischen Verhältnisse der Eischale weniger abweichende seien, als die über ihre Genese. Die ersteren sind ja die Basis, auf welcher über letztere zu entscheiden ist, und wenn Landois die Structur der Faserhaut für dieselbe, als die eines Eiweissgerinnsels erklärt, und die Mammillendungen für Uterindrüsen, so ist doch das nicht nur sehr fern von einer Uebereinstimmung in histologischer Beziehung mit dem, was ich beobachtet habe, sondern es handelt sich um directe Gegensätze, die ihren Ausgleich freilich nicht durch wiederholte Behauptungen, sondern durch Prüfung der publicirten Thatsachen, die zu ihrer Widerlegung oder Anerkennung führen muss, verschwinden könne.

Für diejenigen Leser, welche eine solche selbstständige Prüfung nicht als ihren Beruf acceptiren, darf ich noch auf zwei allgemeinere Gesichtspunkte aufmerksam machen.

Die Geschichte dieser Frage ist nicht so, dass irgend welche positive Thatsachen die Betrachtung der Eihüllen, als mechanisch entstandener Accessorien aufgenöthigt hätten, sondern weil man früher die Bedeutung des Vogel-Eies als einer Zelle nicht erkannt hatte, glaubte man aus der vermeintlichen Vielzelligkeit des Dotters schliessen zu müssen, dass man dessen Hüllen nicht als organisch erwachsen betrachten dürfe. Man suchte nun nach „Erklärungen“, wie sie anderweitig entstanden sein könnten, und da ihre Structur damals so gut als unbekannt war, mussten diese Erklärungen so ausfallen, dass mit jeder neuen Auffindung eines Strukturverhältnisses auch wieder eine andere Erklärung erfunden wurde.

Bei einer solchen Behandlungsweise müssen natürlich auch die Vermuthungen des einzelnen Autors sehr wechselnde sein. So glaubte Landois früher in den Fasern der Schaalenhaut meist die

Muskelzellen des Eileiters, wenn auch mit einzelnen Blutgefässen untermengt, wiederzufinden. Jetzt sollen es nur Gerinnsel sein. Heute wo die Natur des Vogel-Eies als die einer Zelle unbestritten feststeht, hat die Veranlassung zu allen diesen Vermuthungen aufgehört, und warum man eigentlich, entgegen dem Gebrauch bei anderen Organismen, beim Ei die Nichtzusammengehörigkeit seiner einzelnen Theile voraussetzt, und dagegen, dass es ein mechanisches Aggregat sein soll, einen besondern Gegenbeweis verlangt — auf diese Frage ist es mir bisher nicht gelungen, eine präcise Antwort zu extrahiren.

Vollends tritt die Nichtigkeit gewisser Erklärungsversuche entgegen, wenn man sich auf eine etwas breitere Basis stellt und die mannichfachen Schalenbildungen, welche bei den Eiern der verschiedensten Thierklassen vorkommen, mit in den Kreis der Betrachtung zieht, wie dies doch selbstverständlich zu geschehen hat. In dieser Beziehung erinnere ich an das von mir über Reptilien-Eier in mehreren Arbeiten in der Zeitschr. f. wissensch. Zool., und über *Raja clavata* und *Buccinum undatum* (Unters. ü. nichtcelluläre Organismen. Berlin 1877) Veröffentlichte. Besondere Beachtung dürften auch die Arthropoden-Eier, sowie die der Hai-fische und der Cephalopoden verdienen, die ich anderen Forschern zur Untersuchung empfehle.

Demjenigen Leser, der die bestehenden Controversen nicht bis zu den Quellen zu verfolgen in der Lage ist, glaube ich wenigstens die Versicherung geben zu können, dass bezüglich der grossentheils neuen Thatsachen, welche ich bezüglich der Structur der Eihüllen, vor ungefähr anderthalb Decennien beginnend, veröffentlicht habe, eine Anfechtung meines Wissens nicht versucht ist. Wie diesen Thatsachen gegenüber bestritten werden kann, dass die Schalen und die übrigen Hüllen einen zum Ei gehörigen Organismus darstellen, ist mir wenigstens unverständlich.

Auf die Controverse mit Dr. Kutter, namentlich auf dessen Aeusserung im Aprilheft von 1880 dieses Journ., muss ich nun noch bezüglich einiger Punkte zurückkommen, aber es soll dies in möglichster Kürze geschehen. Es giebt ein gewisses Breittreten persönlicher Meinungsdifferenzen, das mindestens dem Dritten nicht zusagen kann, der mit Recht bestimmte, sachliche Resultate erwartet.

Sollte ich in dem, im Jahrgang 1879 S. 225 d. Journ. veröffentlichten Aufsatz durch die Form der Aeusserung Dr. Kutter

zu dieser langen Reihe „persönlicher Bemerkungen“, wie es im parlamentarischen Styl heisst, wirklich Veranlassung gegeben haben, so bedaure ich dieses. Es könnte dadurch entstanden sein, dass ich gerade in dem lebhaften Gefühl, dass es sich hier um grosse und bedeutungsvolle Gegensätze in der Methode der Naturforschung handelt, an so unbedeutende Dinge, als diesen gegenüber Persönlichkeiten sind, überhaupt nicht gedacht habe. Erhebt gegenüber der Bacon'schen Methode der strengen Induction, gegenüber der Forderung, dass im Bereich des Wissens nur dasjenige Geltung habe, auf welches bindende Schlussfolgerungen aus beobachteten und geprüften Thatsachen mit Nothwendigkeit hinweisen —, also gegenüber der Methode, auf welcher die neuere Naturwissenschaft allein beruht, immer kecker wieder ihr Haupt die entgegengesetzte Methode, welche oberflächliche, hier und da zusammengetragene Beobachtungen erklären zu können meint, welche mit Vermuthungen die Lücken des Wissens auszufüllen hofft, welche es endlich sogar für zulässig hält, die Abwägung grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit als „Forschungsergebnis“ zu veröffentlichen, so muss es demjenigen, welchem die Erhaltung solider Wissenschaft am Herzen liegt, als berechtigt, unter Umständen sogar als Verpflichtung erscheinen, solchen falschen Richtungen entgegenzutreten, und ist es nicht gestattet, dabei ohne Weiteres persönliche Beweggründe vorauszusetzen.

Auch nach dem, was Dr. Kutter in der schon erwähnten zweiten Entgegnung sagt, muss ich befürchten, dass es mir nicht gelungen ist, ihm diese Gegensätze klarer zu machen. Ich verzichte hier darauf, denn solche Privatissima würden sicherlich weder berechtigt, noch zur Publication geeignet sein. Es handelt sich für mich wirklich gar nicht um irgend welche Persönlichkeit, sondern um eine leider sehr verbreitete Richtung, welche Dr. Kutter in dem gegebenen Falle vertrat; und diese Richtung tritt bei Anderen mit einer solchen Dreistigkeit auf und versucht dort den Gegensatz zwischen Vermuthungen und Wahrscheinlichkeitsberechnungen einerseits, und inductiv erwiesenen Naturgesetzen andererseits mit solcher Kühnheit zu leugnen, dass z. B. Haeckel in seinem gegen Virchow gerichteten Pamphlet sogar gewagt hat, das Newton'sche Gravitationsgesetz auf das Niveau seiner eigenen halt- und bodenlosen Träumereien herabziehen zu wollen.

Auch die specifische ornithologische Literatur ergiebt leider den Beweis, wie Mancher sich von dieser für die Consumtion von

Tinte und Druckerschwärze so sehr bequemen Richtung hat verführen lassen: exempla sunt odiosa, und ihre Anführung würde mich hier jedenfalls seitab führen. Aber sie ergiebt glücklicherweise auch den Beweis dafür, dass immer mehr das Bedürfniss gefühlt wird, dem entgegenzutreten, wie z. B. in der so berechtigten Göddlin'schen Mahnung in No. 16 des Ornith. Centr. Bl. v. 1881, und noch mehr in unseres verehrten Präsidenten v. Homeyer Werke: Ueber die Wanderungen der Vögel.

Weiter glaube ich auf diese Sache im Allgemeinen nicht eingehen zu müssen, aber von der Frage: ob die Ei-Schaalen Organismen oder nur erstarrte Secrete sind, hängt allerdings die Beantwortung der weiteren Frage ab: ob ihrer Structur eine Bedeutung für die Systematik beizumessen ist. Indem ich für diese Bedeutung die Beachtung der Leser in Anspruch nehme, muss ich auf diesen Punkt nochmals zurückkommen. Ob dieser Organismus der Eihüllen aus der Zona pellucida des Eierstock-Eies erwächst, oder im Oviduct vom mütterlichen Organismus aus hinzutritt, ist zwar in obiger Beziehung nicht massgebend, aber doch immerhin eine interessante Frage.

Bezüglich des von mir früher hervorgehobenen Umstandes, dass Befruchtung der gewöhnlichen Henne durch den Cochinchinahahn gelblich gefärbte Eier produciren, bezweifelt Dr. Kutter nachträglich die Richtigkeit der von Mehreren und ihm selbst bestätigten Beobachtung. Er vergisst dabei, dass in solchen Fällen einzelne negative Beobachtungen Nichts gegen die positiven entscheiden. Niemand wird z. B. aus dem Umstand, dass Schimmelhengste sehr häufig aus braunen Stuten Fohlen von der Farbe der Mütter produciren, schliessen, dass der Vater auf die Farbe seiner Producte ohne Einfluss sei. Uebrigens werden die bei Vögeln so häufig stattfindenden Bastardirungen noch bestimmter als blosser Kreuzungen den Einfluss des ♂ auf die Beschaffenheit der Eischeale constatiren lassen.

Fälle von erfolgreicher Befruchtung der Haushenne durch Fasanenhähne liegen mehrfach vor. Ich habe mich bemüht zu ermitteln, was über die Beschaffenheit solcher Eier beobachtet ist, da bekanntlich schon die Färbung der Fasanen-Eier — es handelt sich hier um *Phasianus colchicus* — von der der Hühner-Eier charakteristisch abweicht.

Die Erzeugung solcher Bastarde als „seltenes Naturereigniss“,

wie sich einer der Berichterstatter ausdrückt, vor 3 Jahren in der Provinz Posen ist sicher constatirt. Eier oder Ei-Schaalen waren nicht mehr zu erlangen. Ueber die Beschaffenheit der Eier geht mir — leider erst durch dritte Hand — folgende Nachricht zu: „Die Eier sind sehr gross, grösser als die der Haushennen, ungefähr so gross, als die Eier der Cochinchinahennen, leicht rosa gefärbt, ohne Abzeichen.“ Die angegebene Grösse klingt auffallend, auch die rosa Farbe; indess ist bekannt, wie schwer es unter Umständen sogar für geübte Beobachter ist, Farben correct zu bezeichnen. Da ich die Auskunft nur auf indirectem Wege erhielt, scheint es mir nicht angemessen, Namen zu nennen. Ich möchte aber doch folgern, dass irgend eine Farbenabweichung auffallend gewesen ist, da sonst die Antwort einfach negativ ausgefallen sein dürfte.

Der zweite Fall:

In No. 37 des Waidmanns v. 1881 berichtete Herr Vice-Oberjägermeister v. Meyerinck auf Anfrage in einer früheren No. über die von ihm selbst und vielen Andern in den Jahren 1850 bis 1862 regelmässig beobachtete Erzeugung von Bastarden durch Fasanenhähne aus „kleinen englischen Hofbühnern“ auf dem Rittergut Helmsdorf, Mansfelder Gebirgskreis, Provinz Sachsen. Hähne aus der wilden Fasanerie strichen auf den Hof und traten dort die Hühner. „Man sammelte daher allezeit die Eier von diesen Hühnern und liess sie auch von denselben später ausbrüten.“ Später wurden eingefangene Fasanenhähne mit diesen Hühnern zusammengesperrt und auch so Bastarde erzielt. Die Mittheilung giebt noch interessante Details über Färbung etc. dieser übrigens unfruchtbaren Bastarde, welche hier nicht in Betracht kommen. Ueber die Beschaffenheit der Eier wird hier Nichts angegeben. Aus der Erwähnung des „Einsammelns“ der zufällig erzielten Eier sollte man darauf schliessen, dass sie kenntlich gewesen sein müssen.

Auf meine Bitte um Auskunft in letzterer Beziehung hat Herr von Meyerinck die Güte gehabt, mir eingehende Mittheilung dahin zu machen, dass die Eier, die er im Neste liegen gesehen habe, grösser und mehr rund als die Fasanen-Eier waren und eine dunklere Farbe hatten, als die Hühner-Eier zu haben pflegen, sie sahen aber, seines Erinnerens, nicht so dunkel aus, als die Fasanen-Eier. Der letzteren Bemerkung — welche übrigens natürlich dem nicht entgegensteht, dass die Bastard-Eier sich in der Farbe von reinen Hühner-Eiern unterscheiden — wird hinzuge-

fügt: „Im Allgemeinen nehmen aber nach meiner Beobachtung und Erfahrung die Eier bei Bastarden stets mehr die Farbe des Hahnes oder Männchens an.“ Eine Erörterung über den vorwiegenden Einfluss der Färbung des Männchens auf die des Products beim Wild schliesst mit dem Satz: „Im Allgemeinen können Sie sicher sein, dass bei den Vögeln das Männchen ganz entschieden einen grossen Einfluss auf die Farbe der Eier hat.“

Dem praktischen langjährigen Thierbeobachter — was ein in weiteren Kreisen als vielerfahren bekannter Jäger wie Herr v. Meyerinck, der sich auf diesem Gebiete auch literarisch bewährt hat, nothwendig ist — muss der letztere Satz eigentlich selbstverständlich sein. So war mir die Beobachtung des Einflusses der Kreuzung mit dem Cochinchinabahn auf die Färbung der Hühner-Eier wenig merkwürdig. Erst als ich nach Jahren Veranlassung hatte, von der sonderbaren Hypothese, welche in dem Vogel-Ei nur eine Art von Flickwerk sieht, Kenntniss zu nehmen, wurde sie mir interessant, und gerade deshalb traute ich meinem Gedächtniss nicht, sondern suchte und fand ihre Bestätigung durch Andere.

So schliesst allerdings, ganz objectiv genommen, die Beantwortung der Frage aus dem Gedächtniss nach ca. 20 Jahren das nicht aus, dass die Gegner, die ihr einen fundamentalen Charakter beilegen, dagegen noch Zweifel zu erheben versuchen können; mindestens hoffe ich aber durch diese Mittheilung die Anregung dazu gegeben zu haben, dass sie in zoologischen Gärten, was ja dort gerade durch die Bastardirung von Fasan und Haushuhn so sehr leicht ist, weiter geführt, und in zukünftigen Fällen zufälliger Bastardirung die Beschaffenheit der Eischalen auf frischer That constatirt wird.

[Anmerkung: Hier muss ich noch eines Verhältnisses erwähnen, welches, wenn es zweifellos feststeht, ebenso bestimmt, den Einfluss des ♂ auf die Beschaffenheit der Eischale beweist als dass letztere kein Accessorium ist. In Altum, Der Vogel u. sein Leben. 5 Aufl. finde ich S. 133 folgende Stelle: „Bei den grösseren Raubvögeln scheinen die beiden Geschlechter in annähernd gleicher Zahl aufzutreten. Ich sah einst in der Sammlung eines Freundes das Gelege vom Schreiadler (2 Eier) in sieben Jahrgängen. In jedem Jahre war ein männliches (auffallend kleines, rauhschaaliges) und ein weibliches Ei gelegt.“ —

Wenn nach den von mir unterstrichenen Worten ein Beobachter wie Altum als feststehend annimmt, dass in dem gegebenen Fall die Eier, aus welchen sich Männchen entwickeln, nicht nur durch Kleinheit, sondern auch durch Rauhschaaligkeit kenntlich

sind, so kann ich, so überraschend ein Geschlechtsunterschied auf so früher Entwicklungsstufe ist, nicht bezweifeln, dass gute Gründe für die Annahme sprechen. Ein so enger Zusammenhang der Beschaffenheit der Schaale mit dem Geschlecht des Individuums ist selbstverständlich undenkbar, wenn die Schaale nicht zum Ei-Organismus gehört. Hier muss ferner Platz finden die Erwähnung der schon von Aristoteles aufgestellten und seitdem mehrfach wiederholten Behauptung, dass diejenigen Eier, aus welchen sich männliche Individuen entwickeln werden, schon an ihrer länglicheren oder spitzeren Form erkannt werden können. O. des Murs (*Traité d'ologie ornithologique* S. 112 u. ff.) erörtert diese Behauptung eingehend und führt dabei an, dass Geoffroy-Saint-Hilaire in Aegypten und Florent-Prevot in Paris durch Versuche zu dem Resultat gelangt seien, dass bei Hühnern und Tauben diejenigen Eier, welche sich mehr der Kugelgestalt nähern, oder stumpfere Pole haben, weibliche Producte, diejenigen, welche spitzere Pole haben oder länglicher sind, männliche Producte ergeben. Er giebt ausserdem zu, dass dieses eine der verbreitetsten und populärsten Meinungen beim Landvolk sei, und wenn er dagegen Günther anführt, der diese Beobachtung an Kanarienvögeln nicht habe bestätigen können, so wie dass auch die sorgfältigste Auswahl runderer Hühner-Eier nicht verhüten könne, dass eine „gewisse Anzahl“ — un certain nombre — junger Hähnchen ausgebrütet werde, so genügt dies nicht, um positive Beobachtungen, wie sie doch vorzuliegen scheinen, zu beseitigen. Es handelt sich wenigstens für die Gesichtspunkte, die hier in Betracht kommen, nicht darum, ob dieser Geschlechtsunterschied bei allen Vogelarten vorhanden ist, sondern darum, ob schon in den Eihüllen sich ein Geschlechtsunterschied aussprechen kann. Auch einzelne Ausnahmen würden die Beweiskraft eines so merkwürdigen Vorkommens nicht aufheben, wenn es z. B. bei den Hühnern wenigstens die Regel wäre.]

Die Gelegenheit dieser Abschweifung will ich noch benutzen, um mich dagegen zu verwahren, dass Dr. Kutter mir (S. 173 a. a. O.) unrichtiger Weise die Behauptung in den Mund legt, dass ich die Farbe der Eier überhaupt nur aus der Befruchtung herleite, und komme nun auf die Frage zurück: ob das ganze Ei ein Organismus ist.

Das auf S. 167 und 169 von Dr. Kutter ausgesprochene Entgegenkommen, das in der wenigstens theilweisen Anerkenntniss der organisirten Natur der Eihüllen liegt, würde ich gern acceptiren, wenn es nur etwas weniger zweideutig wäre: jedenfalls legen mir zwei Punkte eine kurze Entgegnung sehr nah.

Auf S. 166 stellt Dr. Kutter für diejenigen Abnormitäten, wo auch in den innern resp. mittleren Schichten des Weissen Kalkschaalenbildung stattgefunden hat, die Frage: „wie denn selbst

dieses Rohmaterial, also beispielweise das Kalksecret der Uterindrüsen durch für dasselbe völlig undurchdringliche Gewebe: durch die äussere Schaalenhaut, durch die concentrischen Membranen und flüssigen Schichten der äusseren Eiweissmasse, bis auf die Schaalenhaut des inneren Eies gelangen soll, um hier zu der festen Kalkschaale desselben das Substrat abgeben zu können?“

Er verlangt, dass ihm gestattet werde, an dem accessorischen Charakter der Dotterhüllen so lange festzuhalten, als diese Frage ungelöst bleibe, scheint also diesen Punkt für entscheidend zu halten.

Die Fragestellung ist überhaupt eine unberechtigte, und begegnet uns hier wieder die falsche Methode: zuerst mit willkürlichen Voraussetzungen anzufangen und für eine gar nicht bestehende Sachlage eine Erklärung zu verlangen. Die Entwicklung des Embryo im bebrüteten Ei beweist zur Genüge, dass für die Bildung kalkhaltiger Organismen das Material im Innern des Eies entweder vorhanden ist oder dorthin gelangen kann. Dieser Thatsache gegenüber bedarf es nicht erst einer Erklärung des Ursprungs der Kalksalze, welche zum Aufbau abnormer Schaalenbildung im Innern des Eies dienen. Die Möglichkeit einer solchen inneren Schaalenbildung, was das dazu erforderliche Material betrifft, bedarf also eines besonderen Erweises gar nicht. Uebrigens ist es ebensowohl denkbar, dass ein gewisser Kalkvorrath im Innern des Eies vorhanden sei, als dass derselbe direct oder indirect aus den Secreten des Uterus in dasselbe eindringen kann. Es ist eine rein willkürliche, durch Nichts erwiesene Voraussetzung, dass die Eihüllen für ein ungeformtes Secret „völlig undurchdringliche Gewebe“ seien. An der halbfertigen Eischeale von *Hirundo riparia* habe ich sogar nachgewiesen*), dass die Schaalenbildung unter einer Membran vorgeht, also die dazu erforderlichen Kalksalze in einer solchen Form secernirt werden, dass sie organische Membrane durchdringen können.

Der zweite Punkt, den ich hier berühren muss, ist folgender:

Um sich der Beweiskraft meiner Beobachtungen an doppel-dottrigen Gänse-Eiern zu entziehen, stellt Dr. Kutter (S. 178 a. a. O.) wieder eine ganz neue Vermuthung auf. Der aus Fasernetzen

*) Unters. über nicht celluläre Organismen S. 20 T. I Fig. 1 u. d. Journ. H. III 1879 S. 23.

bestehende Theil des Dotterhäutchens soll gar nicht Dotterhäutchen sein, d. h. der Zona pellucida des Eierstocks nicht entsprechen! Und dazu beruft er sich gegen Kramer, der Faserstructur auch in der Zona pellucida des Eierstock-Eies gefunden, auf mich, weil ich in einem bestimmten Falle Kramer's Beobachtung — selbstverständlich ohne ihre Richtigkeit deshalb zu bezweifeln — nicht bestätigen konnte.

Da sich neuerdings die bequeme Gelegenheit bot, aus einem Hühner-Eierstock einige Fragmente des Dotterhäutchens eines der Reife sehr nahen Eies nach der von mir später ausgebildeten Methode trocken zu präpariren, habe ich diese wenig zeitraubende Arbeit vorgenommen. Diese Präparate zeigen die schönsten scharf ausgeprägten Fasernetze.

Die Unrichtigkeit dieser Vermuthung war also leicht zu erweisen, aber ich bescheide mich gern, dass sich trotz dem neue Vermuthungen aufstellen lassen; ich verlasse also nun dies allgemeinere Thema und wende mich zu meiner eigentlichen Aufgabe und zunächst zu der:

Typischen Schaaalenstructur der eigentlichen Hühner.

Diese ist vor Allem deutlich zu machen, wenn es sich darum handelt, die Structur von Eiern zweifelhafter systematischer Stellung damit zu vergleichen. Andernorts und auch in diesem Journal habe ich ausführlich erörtert, wie durch die häufig in bestimmten Schichten der an und für sich durchsichtigen Schaaalensubstanz erfolgende Einlagerung von kleinen Organismen, welche wegen ihrer geringeren Dichtigkeit optisch den Eindruck von Hohlräumchen machen, auf den in Kanadabalsam gelegten Dünnschliffen der Eischeale bestimmte und häufig charakteristische Bilder entstehen, wenn dieselben bei durchfallendem Licht beobachtet werden, indem diejenigen Regionen in welchen diese Einlagerung statt gefunden hat, undurchsichtiger sind, sich also durch dunkle Zeichnungen darstellen.

Fig. 1 ist die halbschematische Darstellung dieses Verhältnisses, wie es sich aus dem Quer- oder Radialschliff durch die Eischeale eines kleinen Haushuhns (sogen. *Gallus pygmaeus*) ergibt, in 72facher Vergrößerung. Man bemerkt dicht über der Insertion der Mammillenendungen in die Schaaalenhaut in erstern, die hier nur schwach getrübt sind, eine dunkle Zeichnung, welche sich auf

den Tangentialschliffen durch diese Region schärfer und in bestimmterer Form markirt. Ueber den schwach getrübbten Mammillen befindet sich eine dunkle und über letzterer wiederum eine helle nur schwach getrübbte Schicht. Flächenschliffe der Schaale gehen wegen der Wölbung derselben, wenn sie gelungen sind, durch sämtliche Schichten der Schaale. Die Fig. 2 stellt einen solchen Flächen- oder Tangentialschliff vom Aequator derselben Eischeale bei nur 4facher Vergrößerung so dar, wie er sich dem unbewaffneten Auge ebenfalls bei durchfallendem Licht zeigt. In der Mitte geht derselbe durch die Mammillen. Die einzelnen dunkeln Pünktchen entsprechen in ihren Abständen von einander annähernd den dunkeln Zeichnungen in den Mammillen. Diese Region des Schliffs ist von einem dunkeln Ring umgeben, welcher der über den Mammillen liegenden dunkeln Ring des Radialschliffs entspricht. Auf diesen dunkeln Ring folgt nach der Peripherie zu ein hellerer Ring, welcher ebenso der hellen Schicht des Radialschliffs entspricht.

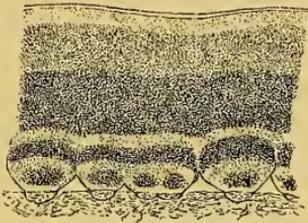


Fig. 1.

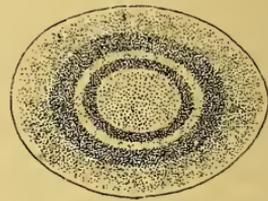


Fig. 2.

H a u s h u h n.

- Fig. 1. Radialer Querschliff der Eischeale mit Resten der Faserhaut. Halbschematisch 72/1.
 Fig. 2. Tangentialer Flächenschliff durch sämtliche Schichten der Eischeale. 4/1.

Diese Bilder und die Structur, auf welcher sie beruhen, sind durchaus charakteristisch und typisch für die eigentlichen Hühner. Letztere ist früher schon nachgewiesen bei *Gallus domesticus*, bei *G. Sonnerati* und *bankiva*; bei *Phasianus colchicus*, *pictus*, *nycthemerus* u. *torquatus*; *Perdix cinerea*, *rubra* u. *petrosa*; *Tetrao urogallus*; *Meleagris gallopavo*; *Pavo cristatus*; *Francolinus clamator*; *Crax alector* u. *rubra*.

[Anmerkung. Bei zwei Eiern des zahmen Pfau ist der helle Ring auf den Tangentialschliffen nicht bemerkbar, wohl aber

bei einem dritten Ei, so wie auf dem des wilden Pfau aus Ostindien. Das Fehlen bei jenen halte ich vorläufig für Teratologie, wie sie sich ähnlich bei monströsen Eiern des Haushuhns leicht und überhaupt eine gewisse Abweichung von der typischen Structur bei in zoologischen Gärten gelegten Eiern wilder Arten zuweilen zeigt.]

Die jetzige Ausdehnung dieser Untersuchungen auch auf *Turnix* machte es wünschenswerth, noch *Coturnix communis* sowie *Ortyx californicus* und *virginianus* zu prüfen. Sie zeigen den Hühnertypus ebenso bestimmt, als dieses bei *Turnix* nicht der Fall ist.

Dass die Crypturiden total abweichen, ebenso *Pterocles*; auch *Megapodius* und noch mehr *Numida* Besonderheiten zeigen, ist schon früher mitgetheilt.

Bei keinem der zahlreichen Eier, die ich aus den verschiedensten Ordnungen und Familien untersuchte, zeigte sich diese Structur oder auch nur eine Annäherung an dieselbe. Dieses dürfte genügen, um zu der Annahme zu berechtigen, dass hier ein wirklicher Typus vorliegt.

Derselbe zeigt sich übrigens nicht nur in der Form der dunkeln Zeichnungen in den Radial- und Tangentialschliffen. Die Eischalen dieser eigentlichen Hühnervögel charakterisiren sich zugleich durch das Vorhandensein eines gegen die übrige Schaale scharf abgegrenzten vollständig durchsichtigen Oberhäutchens, welches sich meistens auch durch seinen gelblichen Ton von der übrigen Schaale abhebt. In den wenig zahlreichen Fällen, wo die Eier eigentlicher Hühner gefleckt sind, kann dieses durch eine lebhaftere Färbung dieses Oberhäutchens bewirkt werden: z. B. bei *Perdix rubra* und *Meleagris gallopavo*. Bei *Coturnix communis* dagegen ist das 7—8 μ . dicke Oberhäutchen selbst farblos oder doch nur schwach gelblich gefärbt; unter demselben aber liegt die intensiv dunkel-, zuweilen grünlich-braune Pigmentschicht, welche im Wesentlichen die Färbung der Eier bewirkt.

[Anmerkung. Auf diesen höchst interessanten Befund mache ich hier besonders aufmerksam. Auch beim Wachtel-Ei macht die Färbung den Eindruck, als sei sie eine äusserlich hinzugetretene, gewissermassen eine Beschmutzung: ein Eindruck, welcher bei rein äusserlicher Betrachtung allerdings entstehen kann und zu den wunderlichen Erklärungsversuchen der Eifärbungen, die meist im Schwange gehen, Veranlassung geben konnte. Indem bei *Coturnix* die Pigmentschichten, welche hauptsächlich die Schaalenflecken bilden, unter einer ungefärbten Membran liegen, liefert

dies den Beweis, dass die Färbung nichts äusserlich Hinzugetretenes ist, sondern sich innerhalb der Eihülle entwickelt hat: ein Beweis, welchen allerdings die so vielfach vorkommenden Pigmentschichten im Innern der Schaale auch schon mit ziemlicher Sicherheit hätten liefern können.

Der Kürze halber sei bezüglich dieser inneren Pigmentschichten noch das erwähnt, dass sie bei derjenigen Schaalenstructur, welche die eigentlichen Hühner bezeichnet, nicht vorkommen, auch wenn, wie bei *Meleagris*, bei einigen Rebhühnern, bei *Coturnix* und *Ortyx* äussere Schaalenflecke sich zeigen. *Pterocles*, *Opisthocomus* und *Turnix* dagegen, deren Structur, wie weiterhin gezeigt werden wird, eine gänzlich andere ist, haben Pigmentschichten im Innern der Schaale.]

Dieses Oberhäutchen scheint nach dem, was sich auf zersplitterten Radialschliffen beobachten lässt, nicht spröde, wie die übrige Schaale, sondern biegsam zu sein. Hiermit steht nicht im Widerspruch, dass es bei der Erhitzung, welche das Einlegen in Kanadabalsam mit sich bringt, zuweilen Sprünge oder Risse erhält. Beides würde darauf zurückzuführen sein, dass es frei von Kalksalzen ist, oder solche doch nur in geringer Menge enthält. Es nimmt ferner Farbstoffe auf, wie ich wenigstens aus einigen Präparaten von Puter-Eiern schliesse, wo es durch Karminsäures Ammoniak sich lebhaft und intensiv roth gefärbt hat, was an die Färbung der Oster-Eier erinnert, welche wahrscheinlich so, wie wir dieselbe gewohnt sind, an Eiern ohne Oberhäutchen nicht stattfinden würde. Doch dies sind nur Hindeutungen, die ich durch nähere Untersuchungen nicht festgestellt habe. Bestimmt kann ich mich nur über das aussprechen, was die Betrachtung der Schliffe unter dem Mikroskop darbietet, und genügt dies für den vorliegenden Zweck, denn auf den Radialschliffen erkennt man dieses durchsichtige, durch eine scharfe Linie von der Schaalensubstanz abgegrenzte Oberhäutchen deutlich bei *Gallus*, *Phasianus*, *Tetrao*, *Perdix*, *Meleagris*, *Pavo*, *Ortyx*, *Coturnix*, *Francolinus* und *Crax*, übrigens auch bei *Numida*, wo es stark und lebhaft gefärbt ist, und bei *Megapodius*, wo es ebenfalls sehr stark ist und wulstige Erhebungen zeigt. Die Schwäne- und Gänse-Eier besitzen ebenfalls ein Oberhäutchen oder wenigstens eine ähnliche scharf von der übrigen Schaale gesonderte äussere Schicht, die aber einen complicirten Bau hat, mindestens theilweise als verkalkt erscheint, und jedenfalls im äusseren Habitus von dem Oberhäutchen der Hühner-Eier leicht zu unterscheiden ist.

Dagegen ist sowohl bei den Crypturiden, als bei *Pterocles*,

Opisthocornis und *Turnix* ein Oberhäutchen oder etwas dem Aehnliches nicht nachzuweisen.

Mit dem Ausspruch, dass Etwas nicht vorhanden, muss man allerdings bei mikroskopischen Untersuchungen sehr vorsichtig sein. Andere Untersuchungsmethoden, stärkere Vergrößerungen können einen solchen Ausspruch leicht als voreilig nachweisen. An vielen Stellen der Radialschliffe ist auch bei den Hühnern das Oberhäutchen nicht zu erkennen, weil gerade die Schliffränder leicht beschädigt werden. Wenn ich aber z. B. bei *Pterocles* an sämtlichen Rändern der Radialschliffe, welche ein Präparat enthält, an einer einzelnen Stelle einen doppelten Kontur finde, der von einem Oberhäutchen herrühren könnte, das aber noch nicht 1 μ . Dicke erreichte, wogegen bei *Francolinus* ein Oberhäutchen von 14—7 μ . Dicke bei dem kleinen Wachtel-Ei von 8—7 μ . Dicke ohne alle Schwierigkeit sich constatiren lässt, so verliert der Charakter seinen diagnostischen Werth auch dann nicht, wenn es zweifelhaft bleiben könnte, ob bei *Pterocles* ein Oberhäutchen von minimaler Dicke vorhanden sei, oder — was das Wahrscheinlichere ist — jener zweideutige doppelte Kontur auf Täuschung beruht; dieses kann durch complicirte optische Erscheinungen bekanntlich so leicht eintreten, dass unentscheidbare Controversen in dieser Richtung schon häufig eine Rolle in der Mikroskopie gespielt haben.

Noch einem anderen Criterium der Eischealen-Structur muss ich eine sehr erhebliche systematische Bedeutung zuschreiben. Es beruht dasselbe auf den Dimensionen der kleinen Körnchen oder Organismen, welche die theilweise Undurchsichtigkeit der Schale veranlassen.

Schon bei Betrachtung der Flächen- oder Tangentialschliffe, bei durchfallendem Licht mit unbewaffnetem Auge ist es auffallend, dass in gewissen Fällen die dunkeln Regionen, die wegen der Feinheit der Schliffe nicht absolut dunkel sind, einen lebhaft bräunlichen Ton zeigen, während dieser Ton sich in den meisten Fällen dem reinen Schwarz oder Grau nähert. Dasselbe zeigt sich unter dem Mikroskop bei schwachen und mittleren Vergrößerungen. Dabei ergibt die Beobachtung bei Beleuchtung von oben bei denjenigen Schliffen, welche bei durchfallendem Licht braun sind, denselben silberweissen Ton der undurchsichtigen Regionen, als bei den anderen. Es handelt sich also nicht um eine eigentliche Färbung, sondern um eine der Erscheinungen, welche als „farbige Trübung“ zu bezeichnen sind.

Schon früher (d. Journ. No. 112 v. Juli 1871 S. 247) habe ich erörtert, dass die schwach lichtbrechenden Körnchen bei verschiedenen Vogel-Gruppen von sehr verschiedener und für diese Gruppen einigermassen charakteristischer Grösse sind.

Ich führte dort als Resultat einiger Messungen folgende Grössenverhältnisse an:

Papagey (Ara) bis	3,75 μ .
Uria	2,5 „
Oscinen (Sperling, Elster u. Zaunkönig)	1,5—1,4 „
<i>Larus</i>	1,1 „
<i>Pelecanus</i> u. <i>Haliaeetus</i>	0,8 „
Strauss	0,4—0,3 „

So kleine Dimensionen als die letzteren lassen sich nur schätzen. So möchte ich für Gänse, Schwäne und Hühner nur anführen, dass sie bei diesen ähnlich gering als beim Strauss sind. Die Schwierigkeit der Messung wird bei diesen ganz kleinen Körperchen dadurch noch erhöht, dass die Grössen in verschiedenen Regionen der Schale nicht übereinstimmend sind, und die grösseren bald in den Mammillen, bald in den äusseren Schaalenschichten vorkommen.

So finde ich jetzt bei Wiederholung einiger dieser Messungen bei *Uria troile* in der äusseren Schicht mit Obigem genügend übereinstimmend die Schalenkörperchen in der äusseren Schicht 2,3 μ .; einzelne Körperchen in den Mammillen nur 1,5 μ . bei *Larus argentatus* in der äusseren Schicht 1,2, in der inneren 0,8.

Für Hühner, Gänse und Schwäne gilt das Umgekehrte, dass in den mittleren und äusseren Schichten die Körperchen unmessbar klein sind, während für einzelne grössere in den Mammillen sich die Durchmesser wenigstens annähernd auf 0,75—0,6 μ . messen oder schätzen lassen.

Aber wie ich einerseits, mit Beachtung dieser Umstände, bei verschiedenen Species desselben Genus stets wesentliche Uebereinstimmung gefunden habe, häufig in der ganzen Familie und zuweilen durch die ganze Ordnung hindurch — z. B. bei den Oscinen —, finde ich andererseits durchgehend eine Beziehung zwischen dem Farbenton der Schliffe bei durchfallendem Licht und den Dimensionen der Körperchen, welche die Trübung bewirken; und zwar in der Art, dass diese, wo ein lebhaft bräunlicher Ton ist, sehr klein, wo er sich dem Schwarz nähert, gross sind. Besonders schlagend tritt dieses

hervor, wo wie z. B. bei *Vultur fulvus* der Fall ist, die verschiedenen Regionen des Tangentialschliffs einen verschiedenen Ton haben.

Warum dieses Farbenphänomen durch die Kleinheit der trübenden Körperchen bewirkt wird, kann ich nicht erklären. Denkbar ist, dass die Ursache nicht in der Kleinheit der Körperchen selbst, sondern in einem sie regelmässig begleitenden noch unermittelten Umstande liegt; aber die Erscheinungen der „farbigen Trübung“, wie sie z. B. in der rothen Farbe der Sonne beim Auf- und Untergang, der blauen Farbe ferner Berge etc. alltäglich der Beobachtung unterliegen, harren meines Wissens noch immer einer bündigen Erklärung; ebenso wie auch andre bei der mikroskopischen Beobachtung altbekannte Farbenercheinungen, wie das eigenthümliche Leuchten in lebhaft rosa Färbung von Hohlräumchen mit schwächer lichtbrechendem Inhalt, auf das schon Harting aufmerksam gemacht hat.

Auch ohne Erklärung ist die Erscheinung ihrer grossen Constanz wegen von diagnostischem Werth, wo sie, wie bei den Hühnern, so charakteristisch auftritt, und dies umsomehr, als ihre stetige Verbindung mit den systematisch bedeutungsvollen Dimensionen der Schaalenkörperchen davon entbindet, die letztern in allen einzelnen Fällen durch die mühsamen und augenangreifenden Messungen zu ermitteln.

Die engen Beziehungen, die für *Megapodius* und *Numida* mit den eigentlichen Hühnern trotz der früher hervorgehobenen anderweitigen Verschiedenheiten bestehen, treten z. B. schon in dem Farbenton der Schiffe dadurch sehr einfach entgegen.

Opisthocomus cristatus

Dieses seltene Ei verdanke ich der Güte von Herrn Oberamtmann Nehr Korn in Riddagshausen. Das Korn desselben bot nichts Besonderes dar. Die Färbung stimmte mit der von O. des Murs (*Traité général d'oologie ornithologique* p. 409) angegebenen. Matt röthliche Grundfarbe der Oberfläche, mit ziemlich gleichmässig vertheilten einzelnstehenden rothbraunen Flecken von ca. 0,5 bis 1,5 Mm. Durchmesser. Ausser diesen kommen die mehr in Grau oder bläulich abgetönten Flecke vor, welche von Pigmentablagerungen in den innern Schaalenschichten herrühren. Die Schiffe lehren, dass diese Pigmentschichten denselben lebhaft braunrothen Ton, als die äusseren haben. Der mattere Ton wird, wie überall, wo dergl. mattere Flecken vorkommen, lediglich dadurch verur-

sacht, dass die geringe Durchsichtigkeit der Schaale denselben abdämpft.

Die Schaalendicke beträgt ca. 0,22 Mm. Ich muss bekennen, das Ei nicht gemessen zu haben, und will nicht versuchen dies zu entschuldigen, da mir allerdings später entgegen getreten ist, dass seine geringe Grösse bei dem, was über die Dimensionen des Vogels angeführt wird, gegenüber der verhältnissmässig so beträchtlichen Grösse der Eier bei den Hühnervögeln nicht ohne Bedeutung ist; ich bemerke also, dass O. des Murs. a. a. O. p. 409 die Durchmesser zu 48:35 Mm. angiebt. Er erwähnt dort zugleich, dass die Form die von ihm als elliptische bezeichnete d. h. mit gleichmässig abgestumpften Enden sei. Aus der Erinnerung möchte ich annehmen, dass das mir vorliegende Ei noch etwas kleiner gewesen sei.

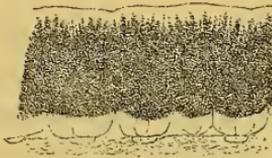


Fig. 3.

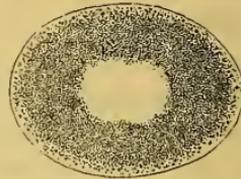


Fig. 4.

Opisthocomus cristatus.

- Fig. 3. Radialer Querschnitt der Eischale mit Resten der Faserhaut. Halbschematisch 72/1.
 Fig. 4. Tangentialer Flächenschnitt durch sämtliche Schichten der Eischale. 4/1.

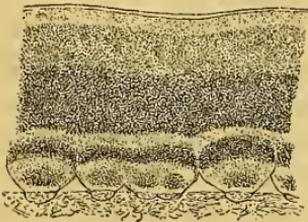


Fig. 1.

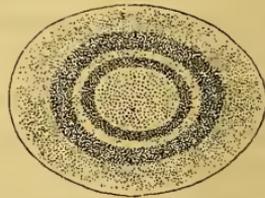


Fig. 2.

Haushuhn.

- Fig. 1. Radialer Querschnitt der Eischale mit Resten der Faserhaut. Halbschematisch 72/1.
 Fig. 2. Tangentialer Flächenschnitt durch sämtliche Schichten der Eischale. 4/1.

Die Schaalenschliffe ergeben einen von dem Hühnertypus, wie er vorhin definirt ist, vollständig abweichenden. Fig. 3 und 4 sind in derselben Weise halbschematisch und bei derselben Vergrößerung dargestellt als Fig. 1 und 2, welche zum bequemeren Vergleich unter denselben nochmals reproducirt werden. Sie zeigen das vollständige Fehlen des Oberhäutchens, durchaus klare Mammillen — wodurch die Mitte des Tangentialschliffs dem blossen Auge ganz durchsichtig erscheint —, und eine gleichmässige starke Trübung der mittleren Schaalenschicht, also ein Fehlen der für die Hühner so charakteristischen helleren Zwischenschicht. Bei Betrachtung des Tangentialschliffs mit blossem Auge in durchfallendem Licht erscheinen die dunkeln Stellen in fast reinem Schwarz ohne jenen lebhaft bräunlichen Ton, welcher ebenfalls für die Hühner so charakteristisch ist, und dem entsprechend giebt die Messung der Schaalenkörperchen in den äusseren Schichten 1,8—1,5 μ . in der inneren — dicht über den Mammillen —, ca. 1 μ . Auch die Klarheit der äussersten Schaalenschicht weicht von dem Verhältniss, das hier die Hühner darbieten, vollständig ab. Endlich kommen hier noch in Betracht die schon mehrfach erwähnten innerhalb der Schale abgelagerten Pigmentschichten, welche ich bei den eigentlichen Hühnern, auch wo die Oberfläche stark gefärbt ist, nie auffinden konnte.

Hiermit ist eine totale Verschiedenheit von dem eigenthümlichen Hühnertypus, den ich im Vorstehenden als einen sehr constanten nachgewiesen habe, leicht zu ersehen. Gewisse Abweichungen von diesem Typus kommen, wie erwähnt wurde, auch bei *Numida* und *Megapodius* vor, aber auch von diesen unterscheidet sich *Opisthocomus*, wie der Vergleich mit dem über sie Angeführten ergibt, in wesentlichen Dingen. Von Crypturiden habe ich einen Theil der Schliffe, welche meine Sammlung enthält, in der Siebold'schen Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXI S. 330 u. ff. beschrieben und abgebildet. Allerdings fehlt auch hier, wie schon erwähnt, der eigentliche Hühnertypus, aber der Vergleich dieser Abbildungen ergibt, dass auch hier *Opisthocomus* wesentlich abweicht. Wenig Eier sind schon durch ihre äussere Erscheinung so charakteristisch als die der Crypturiden, und diese eigenthümliche, wenn auch bei den einzelnen Arten verschiedene, durchsichtige Färbung der Schaalensubstanz selbst, und ihr lebhafter Glanz beruhen auf ihrer inneren Structur und haben deshalb systematische Bedeutung.

O. des Murs (Traité général d'ologie ornithologique pag. 395 u. ff.) will *Opisthocomus* in Verbindung mit den Rallen bringen. Die ausführlichen Citate, welche er auch über die anatomischen Verhältnisse bringt, und auf welche ich weiterhin zurückkommen werde, scheinen mir dies wenig zu rechtfertigen, es schien mir aber doch, da hier ein vielbestrittener Punkt vorliegt, angemessen, zum Vergleich einige Eier von Rallen zu untersuchen.

Fulica atra, *Rallus aquaticus*, *Gallinula chloropus* und *Crex pratensis* wurden von Dr. Rey bezogen und von sämtlichen Tangential-, mit Ausnahme von *Rallus aquaticus* von den übrigen auch Radialschliffe angefertigt.

Alle diese Eier stimmen mit *Opisthocomus* darin überein, dass die Mammillen durchsichtig und die mittleren Schaalenschichten ziemlich gleichmässig getrübt sind, welche Trübung nur in der äussersten Schicht so weit verschwindet, dass der Radialschliff hier einen ziemlich durchsichtigen schmalen Rand zeigt; aber dieser Typus ist ein so weit verbreiteter, in vielen Familien und mehreren Ordnungen vorkommender, dass er nichts Charakteristisches hat, und ihm systematisch wenigstens nur eine negative Bedeutung beigemessen werden darf. Uebrigens zeigt *Opisthocomus* einige ziemlich auffallende Eigenthümlichkeiten. Wie auch in Fig. 3 angedeutet, liegt die Grenze der getrühten Mittelschicht gegen den durchsichtigen Rand der äusseren Fläche nicht parallel, sondern es strahlen die Schaalenkörperchen in ziemlich scharf begrenzten Pyramiden gegen die Fläche aus. Diese Bildung bringt es mit sich, dass die Flächenschliffe, wo sie durch diese Region gehen, dunkle Flecke oder Feldchen in einer hellen Umgebung zeigen.

Ebenso lässt Fig. 3 bemerken, dass die Grenze der trüben Schicht in der Basis der Mammillen nach dem Innern der Schaafe zu im Querschliff convexe Linien zeigt. Wo die Einlagerung der Schaalenkörperchen der Flächenschichtung der Eischaafe folgt, tritt — wie auch bei Fig. 1 — das Umgekehrte ein, denn in den Mammillen und dicht über denselben wölben sich die gegen die äussere Schaalfläche hin mit letzterer parallel liegenden Schichten derart, dass sie concentrisch zu den in der Schaalenhaut inserirten Mammillenendungen liegen. Dasjenige Bild, welches der Radialschliff von *Opisthocomus* giebt, entsteht nur dadurch, dass die Schaalenkörperchen sich in der Mitte der Mammillen in radialer Richtung tiefer in diese einsenken. Dieses bestätigen die Tangentialschliffe, indem sie da, wo sie durch diese Grenzregion gehen,

die einzelnen Mammillen in der Mitte dunkel, aber mit einem hellen Saum umgeben, zeigen. Bei denjenigen Eiern, wo wie gewöhnlich die Einlagerung der Schaalenkörperchen der Schichtung der Schaalensubstanz entspricht, tritt das Umgekehrte ein: man sieht bei den Tangentialschliffen in dieser Region die Mitte der Mammillen hell, aber mit einem dunkeln Saum umgeben. So stellt es sich bei *Rallus*, *Fulica* und *Gallinula* dar. Zugleich verläuft bei ihnen auf den Radialschliffen die äussere Grenze der dunkeln Mittelschicht allmählich in die hellere Randschicht, ohne jene scharf bezeichneten Ausstrahlungen zu bieten.

Als ich in einer Monatssitzung der Ornith. Gesellschaft vorläufig über diese Untersuchungen berichtete, hatte ich von *Crex pratensis* noch keine Schliffe angefertigt, konnte also nur dieser Unterschiede erwähnen. Das später untersuchte Ei von *Crex* zeigt, wenn auch keine Uebereinstimmung mit dem von *Opisthocomus*, doch eine so grosse Annäherung an dasselbe, dass ich bei Vergleichung der Schliffe von diesen 4 Rallideen und dem letzteren, *Crex* lieber zu *Opisthocomus*, als zu *Rallus*, *Fulica* und *Gallinula* legen möchte.

Indem ich dieses erwähne, bin ich jedoch weit entfernt, für solche feineren Verschiedenheiten oder Aehnlichkeiten eine entscheidende Bedeutung in Anspruch zu nehmen. Gerade in den äusseren Schaalenschichten kommen in verschiedenen Genera derselben Familie, ja sogar bei verschiedenen Individuen derselben Species erhebliche Abweichungen vor, und von den Grallatoren habe ich leider bis jetzt sehr wenig Eier untersucht, — nämlich ausser den Rallen nur *Otis*, *Grus*, *Ciconia* und *Ardea* —, aber in diesen wenigen Objecten schon erhebliche Verschiedenheiten gefunden. Glaube ich also auch mit voller Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, dass sich *Opisthocomus* durch die Structur seiner Eischeale ganz entschieden von den Hühnern ablöst, so muss ich nach demselben Criterium die Frage seiner Stellung zu den Grallatoren speciell zu den Rallideen mit einem non liquet beantworten.

In der Kürze darf ich wohl dessen erwähnen, was O. des Murs. l. c. pag. 400 u. ff. nach Anderen über seine anatomischen Verhältnisse erwähnt.

Abgesehen davon, dass Ober- und Unterkiefer mit theils gezähnten Hornleistchen in ganz eigenthümlicher Weise in einander greifen sollen (de la Fresnaye, Echo du Monde Savant 18. Nov. 1837) hat *Opisthocomus* einen durch seine Grösse und Form

ganz ungewöhnlichen und auffallenden Kropf, wie Lherminier (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. T. V. 1837 u. Echo du Monde Savant 4. Nov. 1837) Deville (Revue et Magas. de Zoolog. 1852 und Castelnau (Vogage Vol. 1^{er}) übereinstimmend gefunden haben; dagegen ist der Magen ungewöhnlich klein und sehr wenig muskulös.

[Anmerkung. L'estomac est de la grosseur d'une amande, à grand diamètre dirigé longitudinalement, lisse et d'un Rouge très-pale exterieurement, Blanchâtre à sa face interne; toute cette surface présentant l'ouverture de gros follicules, dont le contour est très-visible. Ces follicules constituent à eux seuls presque toute l'épaisseur des tuniques stomacales; les fibres musculaires paraissent nulles. (Deville loc. cit.)]

Zwei Organe von solcher Bedeutung für die ganze Oeconomie des Vogels als Kropf und Magen haben doch wohl eine entscheidende Bedeutung für die Classification, und wäre danach *Opisthocomus* sicher ebenso wenig eine Gralle, als er sicherlich kein Huhn ist, und da er sich durch den Kropf bestimmt von ersteren, durch die Beschaffenheit des Magens von letzteren unterscheidet, auch keine Zwischenform von ihnen.

Es giebt noch andre Vogelformen, deren Zugehörigkeit zu den Hühnern streitig ist. Unter diesen würden wir nach solchen zu suchen haben, die sich vielleicht zu einer Gruppe mit *Opisthocomus* vereinigen liessen, und da neuerdings durch eine Anfrage im Ornith. Centr.-Blatt die Aufmerksamkeit auf die charakteristischen Eigenschaften des Eies von *Turnix* gerichtet ist, glaubte ich mich einer Untersuchung desselben nicht entziehen zu dürfen, und gehe nun zu:

Turnix pugnax

über. Dr. Kutter hat inzwischen im Ornith. Centr.-Blatt No. 9 v. 1881 nach den äusseren Merkmalen die Frage dahin beantwortet, dass die *Turnices* eine von den Hühnern sowohl als den Tinamiden und Otididen gesonderte Stellung, nach dem Vorgange Gould's etwa zwischen den Rasoren und gewissen Familien der Grallatoren, namentlich den Charadriiden einzuräumen sei.

Vollständig muss ich mich dem anschliessen, dass der Charakter des Eies weder dem der eigentlichen Hühner, noch den Crypturiden entspricht, und stimmt die gegebene Beschreibung befriedigend mit dem von Schlüter bezogenen Exemplar von *Turnix pugnax*, das zu meiner Untersuchung diente, überein. Allenfalls hätte ich bezüglich der als auffallend hervorgehobenen Düntheit der Schaale

hinzuzufügen, dass die Dicke bei *Turnix pugnax* im Durchschnitt mehrerer Messungen ca. 112 μ . bei *Coturnix communis* 193 μ . bei *Ortyx virginiana* 130 μ . und bei *Ortyx californica* 110 μ . beträgt. Der Unterschied von *Coturnix* ist allerdings auffallend, aber gegenüber *Ortyx* nicht vorhanden oder so gering, dass es unberechtigt wäre, in dieser Dünne der Schaale eine charakteristische Abweichung von den Hühnern zu sehen.

Die Färbung beschreibt Dr. K. nach der äusseren Anschauung, aber ihr eigenthümliches Wesen ergibt sich erst aus den Schaalenschliffen. Hierauf komme ich zurück, nachdem ich die sonstigen Strukturverhältnisse erörtert habe. Sie liegen so, dass die Abweichung von dem hier schon mehrfach erörterten Hühnertypus ohne Weiteres in die Augen springt. Es liegt hier derselbe einfachere Typus vor, der sich auch bei *Opisthocomus* und *Crex* fand, von letzterem ist kaum ein Unterschied zu constatiren und gegen ersteren ist die Abweichung so gering, dass ich sie unschwer an der in Fig. 3 gegebenen Abbildung erörtern kann.

Die Schaalendicke ist, wie sich aus den schon angeführten Zahlen ergibt, nur halb so gross. Sowohl klare durchsichtige Mammillen, als eine äussere durchsichtige Schicht sind bei *Turnix*, wie bei *Opisthocomus* vorhanden. Die Dicke der äusseren durchsichtigen Schicht beträgt 10—12 μ ., die der durchsichtigen Mammillendungen 23—25 μ .. Die dazwischen liegenden Schichten sind vollständig und gleichmässig durch die eingelagerten Schaalenkörperchen getrübt oder durchsichtig. Die Grösse der letzteren schätze ich auf 1,5 — 1 μ . in den äusseren, auf 1 μ . oder etwas mehr in den inneren Schichten. Dem entsprechend ist der Ton der durch sie bewirkten Trübung bei durchfallendem Licht ein schwärzlicher kaum in's Bräunliche spielender.

Die Unterschiede von *Opisthocomus* bestehen hierbei nur darin, dass die früher beschriebene und in Fig. 3 dargestellte Ausstrahlung der undurchsichtigen Schicht in die helle Aussenschicht nicht stattfindet, sondern die Begrenzung beider der äusseren Fläche ungefähr parallel liegt, und dass über den Mammillen die Grenzlinie zwischen letzteren und der undurchsichtigen Schicht sich nicht convex nach unten in die Mammillen einsenkt, sondern etwas concave Linien darstellt, so dass auf den Tangentialschliff durch diese Region, die im Innern hellen Mammillen sich mehrfach von einem dunkeln Saum umgeben zeigen. Hieraus ergibt sich, dass die Bildung sich mehr dem bei den Rallen, namentlich bei

Crex auftretenden Bilde so nähert, dass es nicht ganz leicht sein würde, abgesehen von der bei letzteren erheblich grösseren Dicke — über 140 μ . — Radialschliffe von *Crex* und *Turnix* zu unterscheiden. Dass hierin übrigens noch kein Beweis ihrer systematischen Zusammengehörigkeit gesehen werden darf, geht aus dem früher Gesagten hervor.

Ich komme nun auf die Färbung zurück. Sämmtliches Pigment finde ich von demselben braunen Ton, wie ich denselben überhaupt an den eigentlichen Pigmentschichten sämmtlicher Eier, welche ich bisher untersucht habe, ziemlich übereinstimmend fand. Auch Dr. Kutter bemerkt für *Turnix* ganz richtig, dass die grauen und bläulichen Flecke, welche die Schaale bei äusserlicher Betrachtung zeigt, nur durch das Durchscheinen tiefer liegender, brauner Pigmentschichten veranlasst werden. Ausser diesen braunen Pigmentschichten besteht bei vielen Eiern eine diffuse Färbung der durchsichtigen Schaalensubstanz oder gewisser Schichten derselben in Blau, Grün, Roth und verschiedenen Nüancen von Braun (z. B. *Casuaris*, *Dromaeus*, *Crypturiden*, *Crotophaga* etc.), eine bräunliche oder röthlichgelbe diffuse Färbung des Oberhäutchens bei manchen Hühnern, endlich eine bläuliche oder grünliche, auch röthliche Färbung der Schaalfläche bei vielen Eiern, deren eigentlichen Sitz ich näher noch nicht untersucht habe. Wahrscheinlich ist sie keine ganz oberflächliche, aber auch nicht sehr tief gehende, und vielleicht ein geringerer Grad dessen, was ich schon oben für *Casuaris* etc. erwähnte. Für die Eier der *Turnices* nimmt Dr. Kutter eine solche grünliche oder bläulichweisse Grundfarbe an. Dies scheint mir nicht richtig, wenigstens bei *T. pugnax* steht es so, dass neben den zahlreichen Pigmentflecken nur geringe von ihnen nicht betroffene Flächen überbleiben und dass bei diesen durch die zahlreichen tief liegenden Pigmentflecke eine Trübung des reinen Weiss in einen in's Graue spielenden Ton entsteht, ist auch dann sehr begreiflich, wenn eine eigentliche Färbung der Grundfläche der Schaale nicht vorhanden ist.

Was die eigentlichen Pigmentschichten betrifft, so zeigen die Radialschliffe, dass sie sich ihrer ganz überwiegenden Zahl und ihrem ganz überwiegenden Umfange nach ziemlich dicht unter der Oberfläche gerade da befinden, wo die undurchsichtigen Schaalenschichten in den schmalen hellen Saum übergehen, welchen bei diesen Schliffen die äussere, durchsichtige Schicht bildet. Die theilweise Trübung des rothbraunen Pigments, welche hierdurch

entsteht, bewirkt den stumpfen matten graubraunen Ton, welchen das Ei bei äusserlicher Betrachtung im Ganzen zeigt. Während nun auch tiefer und im Innern der Schaale wenn auch an Zahl geringere Pigmentschichten, als diejenigen, welche die rein grauen oder bläulichen Flecke veranlassen, vorkommen, ist auf der äussersten Fläche das Pigment so sparsam und in so dünnen Schichten vorhanden, dass ich Anfangs zweifelhaft blieb, ob hier solches überhaupt vorkomme.

In dem undurchsichtigen Theil der Schaale ist der Nachweis der Pigmentschichten in den Radialschliffen ein sehr leichter, wenn man den Schliff bei von oben auffallendem Licht, das je nach der angewandten Vergrösserung durch eine Beleuchtungslinse verstärkt werden kann, betrachtet, denn hier erscheinen diese undurchsichtigen Schaalentheile in reinem Weiss, von welchen sich die intensiv rothbraunen Pigmentschichten sehr deutlich abheben. Dieses ist nicht der Fall in den durchsichtigen Schaalenregionen, die bei dieser Beleuchtungsweise wie die Umgebung des Objects tief dunkel sind. Beleuchtet man aber den Schliff von unten, so treten allerdings die wenig zahlreichen Pigmentschichten hervor, welche innerhalb der durchsichtigen äussern Schicht liegen, aber den äussern Umriss der letzteren bezeichnet dann stets eine scharfe dunkle Linie und es bleibt zweifelhaft, ob dieselbe nur, was stets der Fall ist, durch Refraction bewirkt wird, oder ob hierbei eine zarte Pigmentschicht mitwirkt.

Durch Zufall fiel ich auf eine in der Mikroskopie meines Wissens noch nicht angewendete Beleuchtungsart, die ich kurz beschreibe, weil sie in der That sehr geeignet scheint, um Farbenphänomene an ähnlichen Objecten festzustellen.

Beleuchtet man das Object bei kräftigem Lampenlicht mit der Beleuchtungslinse von Oben, zugleich aber mit dem Concavspiegel stark von unten, nachdem man dünnes, weisses Papier unter den Objectträger über die Oeffnung des Tisches gelegt hat, so entsteht durch diese allseitige Beleuchtung ein ganz eigenenthümliches mattes Bild, ähnlich dem einer Landschaft in tiefem Schnee bei Nebel. Die Umrisse des Objectes sind kaum wahrzunehmen und nur ganz leichte graue Töne bezeichnen die verschiedenen Structurverhältnisse. Auf dieser fast eintönig weissen Fläche treten aber vorhandene Farben mit grosser Bestimmtheit hervor, und zwar auch zartere Töne, welche sich bei den gewöhnlichen Beleuchtungen der Beobachtung entziehen, z. B. bei *Tinamus*

maculosus ausser der diffusen röthlichen Färbung der äusseren Schaalenschichten, eine bläuliche Färbung der inneren. Hier sei nur constatirt, dass durch diese Methode spärlich vertheilte und sehr dünne Pigmentschichten bei *Turnix* auch auf der äusseren Schaalfläche nachzuweisen sind.

Eine „dreifache Coloration“, wie Dr. Kutter es bezeichnet, ist also bei *Turnix* in Wirklichkeit nicht vorhanden, aber trotzdem ist es richtig, dass diese verschiedenen Nüancirungen, obgleich sie nur aus der Lage der rothbraunen Pigmentschichten hervorgehen, charakteristische Bedeutung für die Verschiedenheit von *Turnix* von den Hühnern haben. Niemals habe ich bei den zahlreichen untersuchten Eiern dort im Innern der Schale abgelagerte Pigmentschichten gefunden; und zwar auch dort nicht, wo das Oberhäutchen oder Schichten desselben mehr oder weniger stark gefärbt sind, wie bei *Coturnix*, *Ortyx californicus*, *Perdix rubra* und *P. petrosa*.

Wie man sieht, gelange ich zu demselben Endresultat als Dr. Kutter bezüglich der Beziehung von *Turnix* zu den Hühnern; aber auf einem andern Wege, und ich glaube im Interesse der Sache die Meinng nicht zurückhalten zu müssen, dass ich die von ihm angewendete Methode für nicht unbedenklich halte. Das innere Wesen der Dinge spricht sich häufig, vielleicht meistens, auch in ihrer oberflächlichen Erscheinung aus; aber dies findet doch nicht immer statt. Denke ich mir den Fall, dass einem ganz Unbefangenen ausser dem durch seine ganze Textur so auffallendem Ei von *Crax alector* und dem von *Turnix*, die Eier von *Ortyx californicus* und *Coturnix communis* vorgelegt würden, mit der Aufgabe, nach äusserlichen Kriterien zu entscheiden, ob letztere dem Typus von *Crax* oder dem von *Turnix* näher stünden, so wird sich derselbe unbedingt für *Turnix* entscheiden müssen, trotz derjenigen Aehnlichkeit mit dem Hühnertypus, welche Dr. Kutter auch äusserlich in dem *Coturnix*-Ei zu finden versucht. Untersucht man aber die wirklichen Structurverhältnisse, so ist die Uebereinstimmung von *Crax* mit *Coturnix* und *Ortyx* ebenso schlagend, als ihre gemeinschaftliche Verschiedenheit von *Turnix*.

Es ist, fürchte ich, das Geschick der Oologie gewesen, dass sie durch solches häufiges Versagen der äusseren Kriterien in Misscredit bei Vielen gekommen ist, während sie doch berufen ist, der gegenüber andern zoologischen Gebieten bei der Ornithologie

so grossen Unsicherheit der Classification in vielen Fällen zu Hülfe zu kommen, wenn ihre Aufgabe dahin erfasst wird, die tiefen Structurverhältnisse zunächst der Ei-Schaalen klar zu legen.

Eines derjenigen äusserlichen Kriterien, welche vielfach missbraucht worden, sind die sogenannten „kalkigen Ueberzüge“ gewisser Eier. Während man einerseits *Phönicopterus* in nähere Beziehungen zu den Steganopoden hat bringen wollen, weil seine Eier einen diesen ähnlichen kreidigen Ueberzug besitzen, hat man andererseits der Bedeutung der Oologie mit der Behauptung entgegnet, dass bei Eiern, die unzweifelhaft ganz anderen Ordnungen angehören, z. B. *Crotophaga ani*, ähnliche Ueberzüge als bei den Steganopoden vorkommen.

Ich habe, ausser bei mehreren Steganopoden, die Ueberzüge von *Crotophaga*, *Podiceps*, *Spheniscus* und *Phoenicopterus* untersuchen können und gehe zunächst auf die Steganopoden ein.

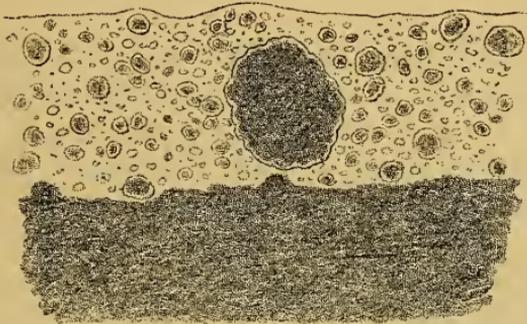


Fig. 5.

Pelecanus conspicillatus: Radialer Querschliff durch den Ueberzug und die äusseren Schichten der Eischeale. 124/1.

Pelecanus.

Ueber die Eischeale von *P. crispus* habe ich schon früher in der Z. f. wissenschaftliche Zoologie Bd. XIX Heft 3 Mittheilungen gemacht und dieselben mit einer Abbildung des Radialschliffs der Schale (Fig. 3 T. XXVI) und der Structurverhältnisse des sogen. Ueberzugs (Fig. 4 ibid.) begleitet. Um hier die Abbildungen nicht zu sehr zu häufen, verweise ich auf diese älteren und gebe hier in Fig. 5 nur die heliotypische Reproduktion einer Zeichnung nach einem Präparat von *Pelecanus conspicillatus*, welche das Charakteristische des Ueberzuges zeigt. Der Beschreibung im dortigen

Text würde ich wenig hinzuzufügen haben, kann aber jetzt Manches bestimmter und klarer ausdrücken.

Abgesehen vom Ueberzug gehört diese Schaale demjenigen einfachen Typus an, wo ausser den durchsichtigen Mammillen die darüber liegenden Schichten stark und gleichmässig durch die eingebetteten Schaalenkörperchen getrübt sind. Auf diesen liegt, durch eine scharfe, wenn auch etwas höckrige Grenzlinie getrennt, der Ueberzug.

[Anmerkung. Bei den Radialschliffen, welche ich von je einem Ei von *P. onocrotalus* und *conspicillatus* besitze, ist die Grenzlinie zwischen dem durchsichtigen Theil der Mammillen und der über demselben liegenden undurchsichtigen Schicht unbestimmter als bei *P. crispus* und anderen Steganopoden, indem sich letztere in einige schmale, der Eifläche parallel liegende Schichten sondert. Dadurch wird der durchsichtige Theil der Mammillen in seiner Ausdehnung beschränkt. Ob dies indess als ein spezifischer Unterschied oder nur als individuelle Abweichung betrachtet werden darf, würde nur nach Präparirung mehrerer Individuen derselben Species zu sagen sein.]

Bei seiner kreidigen Beschaffenheit ist er im natürlichen Zustande undurchsichtig. Dies liegt aber nicht in seiner Substanz, sondern in der Form, in welcher er sich befindet. In den Schliffen, wo durch vorherige Tränkung mit Terpentinöl die lufthaltigen Zwischenräumen, welche dieses milchige Ansehen bewirken, mit Canadabalsam erfüllt sind, ist er durchsichtig oder wenigstens soweit durchscheinend, dass er bei Beleuchtung von unten sich als eine helle Schicht von der tief dunkeln Schaale abhebt und in Schliffen von genügender Feinheit deutlich eine grosse Zahl von Körnchen erkennen lässt, welche in ihn eingebettet sind. Seine Grundsubstanz enthält keine Schaalenkörperchen und zeigt eine deutliche Structur nicht. Die eingebetteten Körnchen sind von kugliger, wenn auch nicht ganz regelmässiger Form und besitzen, wie es scheint, eine etwas rauhe Oberfläche, doch ist es nicht leicht zu sagen, wie weit in den ganz feinen Schliffen, in welchen allein der Umriss sich ganz scharf erkennen lässt, diese Rauheit durch das Schleifen entstanden ist. Bei den in Taf. XXV Fig. 4 a. a. O. abgebildeten schwankt die Grösse zwischen 25 und 5 μ . In Figur 5 S. 285 ist hier eine Stelle des Präparats gezeichnet, welche ein ungewöhnlich grosses Körnchen — 0,16:0,1 Mm. Durchmesser — enthält. Auf den Grund komme ich später zurück. Bei so schwankenden Dimensionen haben die einzelnen Messungen wenig

Bedeutung. Diese Körnchen bestehen aus einer vollständig durchsichtigen und homogen erscheinenden Grundsubstanz. In die grösseren sind aber Schaalenkörperchen so eingebettet, dass die Körnchen bei mässiger Vergrösserung mit einem tief dunkeln, von einer hellen Randschicht umgebenen Kern sich darstellen. Nur die allerkleinsten enthalten Schaalenkörperchen nicht und sind ganz hell. Wir haben es demnach wohl unzweifelhaft mit kugligen Gebilden aus eigentlicher Schaalensubstanz zu thun.

In allen wesentlichen Punkten hiermit übereinstimmend, habe ich wie die Structur der Schaale, so auch die des Ueberzuges bei *Pelecanus conspicillatus*, *Haliaeetus carbo* und *Sula bassana* gefunden, darf sie also wohl für die Steganopoden als typisch betrachten.

Was die Natur dieses Ueberzuges betrifft, so haben ihn die meisten Autoren als die nicht zur Perfection gelangte Schaalensubstanz betrachtet, — als ein Rohmaterial, das zur Ausbildung seiner Form nicht gelangte.

Das ist nicht zu leugnen, dass Manches in seiner äusseren Erscheinung dafür spricht, ihn als ungeformtes Secret — als etwas nicht Organisirtes anzusehen. In dieser Beziehung war mir namentlich an dem zuerst untersuchten Ei von *P. crispus* auffallend, dass seine Oberfläche an einer Stelle unverkennbar eine Bildung zeigte, als habe in noch nicht erhärtetem Zustande ein Fliessen der Substanz, ein Herablaufen eines Theils derselben statt gefunden, das sich noch in nun erstarrten, nicht ganz zerflossenen Tropfen zeigte. Eine wirkliche Flüssigkeit kann freilich nicht organisirt sein; und doch enthält der Ueberzug die Körnchen, die ganz unzweideutig Schaalensubstanz sind, also organisirt, deren Bildung demnach ausser Verbindung mit dem Organismus, zu welchem sie gehören, nicht denkbar ist.

Der Naturforscher muss nach meinem Dafürhalten solche einzelne Discrepanzen zwar im Auge behalten, aber ertragen können, ohne gleich zu Erklärereien zu greifen, bis die Vermehrung des thatsächlichen Materials die Auflösung der Dissonanz ungesucht entgegenbringt. So ist es mir hier gegangen.

Durch die Güte von Dr. Rey erhielt ich in diesem Sommer als Zugabe anderer Sendungen ein abnormes Ei von *Pelecanus onocrotalus*, das nur an wenigen Stellen Rudimente des Ueberzuges in seiner gewöhnlichen Form zeigte. Der grösste Theil der Oberfläche hatte nur eine vollständig glanzlose, wie mit Mehl überzogene

Beschaffenheit und dabei einen rauhen Griff, wie eine feine Feile. Die Schriffe zeigen, das auch hier die Körnchen, welche der normale Ueberzug enthält, vorhanden sind, wenn auch in geringerer Zahl und in eine schwächere Schicht des Ueberzuges so eingeschlossen, dass sie kleine Protuberanzen bilden, was der Oberfläche diesen scharfen Griff giebt.

Dieser Befund erinnerte in mancher Art lebhaft an den bei einem abnormen Puter-Ei, das ich in der schon erwähnten Arbeit, welche auch vom Pelikan-Ei handelt (Zeitschr. f. w. Zool. XIX. Bd. 3. Heft S. 322 u. ff. Fig. 14—18) beschrieben und abgebildet habe. Hier wiederhole ich nur kurz, dass dieses Puter-Ei auf der Oberfläche der Schaale zahlreiche Gruppen von Körnchen zeigte. Schriffe durch diese Stellen ergaben, dass diese Körnchen kugel- oder eiförmige Körperchen von sehr verschiedenen Grössen sind. Die Durchmesser derer, die ich a. a. O. abgebildet habe schwanken zwischen 0,5 Mm. und 12,5 μ . Bei der grössten Zahl liegt der Durchmesser um 0,1 Mm. Sie zeigen meist eine concentrische, zuweilen sehr feine Schichtung, die aber in den grösseren oft um mehrere Kerne liegt, daneben aber auch häufig eine radiäre Structur; beides bleibt auch nach der Entkalkung der Schriffe mit Chromsäure erkennbar. In jeder Beziehung besitzen sie demnach die Eigenschaften der eigentlichen Schaalensubstanz. Ueberall sind sie von dem theilweis stark verdickten Oberhäutchen umhüllt, welches sich von der Schaale aus auf sie fortsetzt. Es handelt sich also nicht um äusserlich angeheftete mechanisch gebildete Concremente, sondern um zum Ei gehörige, in dessen Oberhäutchen erwachsene Organismen.

Diese abnorme Bildung scheint bei Puter-Eiern nicht ganz selten vorzukommen. Täuscht mich mein Gedächtniss nicht, so erwähnt auch O. des Murs ein solches Puter-Ei, kann aber, da er die Schaalensubstanz als eine Crystallisation betrachtet, das Vorkommen nicht richtig deuten. Leider kann ich die Stelle, die mir vorschwebt, nicht wieder auffinden.

Vor fast 2 Jahren erhielt ich aus einem hiesigen kleinen sehr hoch gezogenen Stamm von Ailesbury-Enten aus einer Zahl von Eiern, welche aus verschiedenen Gründen meist unfruchtbar waren, ein solches, das mit ganz ähnlichen Körnchengruppen reichlich besetzt war. Es unterschied sich von jenem Puter-Ei schon dadurch, dass die Körnchen sich bei unvorsichtiger Berührung sehr leicht ablösten. Bei dem erneuten Interesse, das diese Art von

Abnormität gewann, und bei dem Umstand, dass normale Enten-Eier ein dem der Hühner entsprechendes Oberhäutchen nicht besitzen, schritt ich nun zur näheren Untersuchung des noch vorhandenen Eies, fand aber bei derselben grosse Schwierigkeiten.

Zwar ist bei der leichten Ablösbarkeit der Körnchengruppen und dem geringen Zusammenhang, der zwischen den einzelnen Körnchen besteht, die Bestimmung ihrer äussern Form und Grösse eine sehr leichte. Erstere ist im Allgemeinen kugelförmig, aber ziemlich unregelmässig; letztere viel gleichmässiger als bei den Körnchen des Puter-Eies. Bei 15 Stück aus einer abgelösten und in Balsam eingelegten Gruppe, die aus einigen 80 Körnchen bestand, ist der Durchmesser des grössten 0,59 : 0,54, des kleinsten 0,17 : 0,15 Mm. und der Durchschnitt ergibt 0,31 Mm. für den längsten und 0,27 Mm. für den kürzesten Durchmesser. Auch lässt sich ein Schliff, dessen Ebene tangential zur Schaalenfläche liegt, ziemlich leicht durch ganze Gruppen machen, wobei die Structur der einzelnen Körnchen deutlich wird. Sie ist wie bei allen diesen Schaalenbildungen: concentrische Schichtung zeigt sich zuweilen von radiärer Gliederung durchsetzt, und sowohl als Fortsetzung der vom Centrum ausgehenden Strahlung, als auch durch kleinere Körnchen, welche in dem Oberhäutchen, das die grösseren Körnchen überzieht, als Einschlüsse enthalten sind, treten Höckerchen der Aussenfläche in verschiedenem Maasse auf. Bisweilen scheint das Körnchen auch maulbeerförmig aus einer Anzahl kleinerer Körnchen zusammengesetzt. Bei genügender Vergrösserung kommt auch an günstigen Stellen ein zartes durchsichtiges gelbliches Oberhäutchen in grösseren Massen zur Anschauung, so wie, dass dieses Oberhäutchen mehrere Körnchen gruppenweise verbindet.

Auch hier ist somit, wie bei den Körnchen des abnormen Puter-Eies, eine gemeinsame Hülle vorhanden. In dieser Hülle treten, sowohl da wo sie das Oberhäutchen der Schaale bildet, als da wo sie in stärkeren Massen die Körnchen mit dieser oder unter sich verbindet, als Einschlüsse derselben zartere, ganz kleine Körnchen ähnlich den vom Puter-Ei a. a. O. T. XXVIII. Fig. 18 abgebildeten in grosser Zahl auf. Die Schaale erinnert dadurch in den Umgebungen der Körnchengruppen auf das frappanteste an das früher beschriebene abnorme Ei von *Pelecanus onocratalus*. Aber diese Hülle ist bei weitem spärlicher, und deshalb die Verbindung der Körnchen mit der Schaale eine losere als beim abnormen Puter-Ei.

Diesem letzteren Umstande ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, dass es mir erst nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang, einen Radialschliff durch ein mit Körnchen besetztes Schaaalenstück so herzustellen, dass sich die Körnchen in situ, und an ihren Querschnitten die Verhältnisse des Oberhäutchens deutlich erkennen liessen. Nach diesem Präparat ist die hier in Fig. 6 in 36facher Vergrößerung gegebene Abbildung gezeichnet.

[Anmerkung. Die Heliotypie nach Autographien bot ein bequemes Mittel, die für diese Arbeit erforderlichen einfachen Abbildungen herzustellen. Leider war mir Anfangs nur die Anwendung des Verfahrens auf Federzeichnungen bekannt geworden. So sind die Autographien für Fig. 1—4, und 6 ziemlich mühsam hergestellt. Die Punctirung resp. Schraffirung soll nur die Undurchsichtigkeit der betreffenden Schliffstellen resp. den Grad derselben andeuten. Dann erst lernte ich das viel leichtere Verfahren der Kreidezeichnung auf dem von Angerer & Göschl in Wien erfundenen Patentpapier kennen, das auch den Effect, welchen die Schriffe bei durchfallendem Licht darbieten, sehr glücklich wiedergiebt. So sind Fig. 5, 7, 8 und 9 hergestellt. Ich bemerke dies schon hier, da ich gleich auf den Vergleich von Fig. 5 mit Fig. 6 kommen werde.]

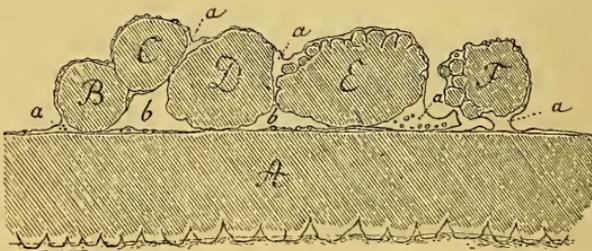


Fig. 6.

Abnormes Enten-Ei. Ailesbury a. Königsborn. Radialer Querschliff durch die Schaaale und einen Theil einer Körnchen-gruppe. 36/1.

A ist der Querschnitt der Eischeale, welcher unterhalb die Mammillen-Endungen mit Resten des Faserhäutchens zeigt. B, C, D, E, F sind die Querschnitte von 5 Körnchen. Bei diesen sowie in der Schaaale ist die feinere Structur nicht wiedergegeben, sondern ihre verhältnissmässige Undurchsichtigkeit nur durch einfache Schraffirung angedeutet.

Die kleinen Buchstaben a, a, a, a, a bezeichnen Stellen, wo das Oberhäutchen mit einer gewissen Massenhaftigkeit auftritt und

sich von da theils auf die Oberfläche der Schaale, theils auf die der Körnchen, welche es verbindet, fortsetzt. Die ganz kleinen Körnchen, welche es einschliesst, sind in der Abbildung mehrfach angedeutet.

Die an dem Körnchen E in der Richtung nach F ansitzende stärkere häutige Masse hat offenbar auch an dem unteren Theil von F angesessen und ist dort nur abgerissen, wahrscheinlich schon vor dem Schleifen durch die Contraction, welche das Erhitzen des Canadabalsam, in welchen das Schaalenstück eingeschlossen werden muss, um es weiter behandeln zu können, in solchen Geweben bewirken kann.

Die mit den Buchstaben b, b bezeichneten Stellen sind luft-gefüllte Hohlräume gewesen, und wie das Körnchen B. sicher keine directe Verbindung mit der Eischaale gehabt hat, scheint eine solche sogar für D und E nicht vorhanden gewesen zu sein. Das Präparat ist in dieser Beziehung allerdings nur für diejenigen Stellen, welche in demselben angeschliffen sind, beweisend, aber auch auf anderem Wege lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit nachweisen, dass in der That nur diejenigen Körnchen, welche den Umkreis der Gruppe bilden, mit der Eischaale direct verwachsen sind.

Wo ein Oberhäutchen in stärkeren Dimensionen vorhanden ist, lässt es sich häufig durch Färbung mit carminsaurem Ammoniak demonstrieren. Tingirt man Stückchen der Schaale dieses abnormen Enten-Eies mit Carmin, so haftet die Färbung vorzugsweise auf den Körnchen-Gruppen und in ihrer nächsten Umgebung, weil dort, wie die Abbildung zeigt, ein stärker entwickeltes Oberhäutchen vorhanden ist. Diejenigen Stellen der Schaale, wo schon vor der Färbung die Körnchengruppen mechanisch entfernt waren, zeigen eine lebhaft gefärbte, nach innen scharf abgegrenzte Areola, bleiben aber in der Mitte farblos.

Schwerlich dürfte dieses eintreten, wenn auch die dort befindlich gewesenen Körnchen mittelst einer stärkern Schicht des Oberhäutchens mit der Schaalenfläche verwachsen gewesen wären, und auch die Abbildung zeigt, dass die Körnchen C und D, sowie zum Theil auch E nach aussen ein stärkeres Oberhäutchen als an den nach der Schaale gerichteten Theilen ihres Umfanges haben.

Die Erörterung der Beziehungen, welche eine so eigenthümliche Bildung zu anderen Abnormitäten der Eischaale hat, würde hier zu weit führen. Jedenfalls ergiebt auch dieses Enten-Ei, dass als

Abnormität Verdickungen des Oberhäutchens in verschiedenem Grade vorkommen, welche kugel- oder eiförmige, aus eigentlicher Schaalensubstanz erwachsene Gebilde einschliessen, und dann liegt es nah genug, den Ueberzug der Eier der Steganopoden als eine solche Verdickung des Oberhäutchens zu betrachten. Vergleicht man Fig. 5 S. 285, namentlich das ausnahmsweise grosse Körnchen, welches dieselbe enthält, mit Fig. 6 unter Berücksichtigung der verschiedenartigen Technik der Darstellung, so tritt die Analogie schlagend hervor. Allerdings kommt das, was bei den Steganopoden normal ist, bei den erwähnten Puter- und Enten-Eiern nur rudimentär vor, und in anderer Richtung ist wiederum das nur rudimentäre Vorkommen bei dem von mir untersuchten Ei von *P. onocrotalus*, Teratologie.

War somit die aus der oberflächlichen Betrachtung des Steganopoden-Eies allerdings erklärliche Annahme, dass der Ueberzug nichts Organisirtes sei, erschüttert, so verlor das Vorkommen der für *P. crispus* erwähnten Zeichen einer früher tropfbarflüssigen Beschaffenheit jede Beweiskraft durch zwei sehr einfache Betrachtungen.

Erstens liegt in der Natur des Albumen der Vogel-Eier ein naheliegendes Beispiel davon vor, wie ein nachweisbar organische Structur besitzendes Gewebe doch von derartiger Beschaffenheit sein kann, dass es viele der Eigenschaften zeigt, welche den eigentlich flüssigen Körpern zukommen, namentlich dann, wenn seine Structur durch äussere Eingriffe theilweis zerstört wurde; dass aber durch die Parturition das Gewebe des noch nicht erhärteten Ueberzuges solche theilweise Zerstörung erleiden kann, ist einleuchtend.

Zweitens: wäre der Ueberzug in einem gewissen Zeitpunkt ein nicht organisirter structurloser Brei und zwar, wie eben diese Tropfenbildungen zeigen, ein ziemlich flüssiger, so wäre es ja ganz undenkbar, dass die starke Pression, welche der Act der Parturition nothwendig mit sich bringt, gestatten könnte, dass das Ei so gleichmässig von dem Ueberzuge umhüllt an das Licht tritt, als dies der Regel nach der Fall ist. Gerade die Art der Unebenheiten, welche der Ueberzug zuweilen hat, spricht für den Zusammenhang, den sein Gewebe besitzt. So zeigte das Ei von *Pelecanus conspicillatus* an einer Stelle seiner Fläche eine Längsstreifung, welche den Eindruck von Falten machte, und einige durch diese Stellen gelegte Querschleife bestätigten diesen Eindruck durchaus, indem an solchen

leicht zu erkennen ist, wo die Fläche des Ueberzuges wirklich mechanisch lädirt ist: Dass ohne eine solche Läsion durch äussern Druck Faltung entsteht, weist schon auf einen Zusammenhang hin, den nur ein Organismus — ein Gewebe zu haben pflegt.

Der Nachweis, dass auch die „Ueberzüge“ der Eischaalen organisirt sind, hat, so lange der organisirte Charakter der Eihüllen überhaupt noch bestritten wird, ein besonderes Interesse, weshalb ich auf diesen Punkt hier näher eingegangen bin; unabhängig von demselben ist übrigens die Frage, wie sich die Structur des Ueberzuges bei den Steganopoden-Eiern zu derjenigen verhält, welche der Ueberzug anderer Eier besitzt. Die wesentlichen Unterschiede, welche hier bestehen, sind leicht nachzuweisen. Ich beginne mit:

Spheniscus.

Meine Sammlung enthält die Präparate einer Eischaale von *Sp. demersus* (Süd-Afrika), welche ich durch die Güte von Dr. Rey schon 1873 erhielt, der mir dieselbe, da sie für die gewöhnlichen Sammlungszwecke zu sehr beschädigt war, freundlichst übersandte.

Spheniscus hat den so vielfach und auch bei den Steganopoden vorkommenden Typus mit durchsichtigen Mammillen und übrigens ziemlich gleichmässig getrübtter Schaale. Letztere ist mit einem an den unverletzt scheinenden Stellen 0,04—0,03 Mm. starken Ueberzuge versehen, welcher sich, wie bei den Steganopoden, scharf von der eigentlichen Schaale abgrenzt, und ebenso wie dort mit Terpentinöl und Canadabalsam getränkt ziemlich durchscheinend ist. Unter Fig. 7 gebe ich eine Abbildung der äusseren Schaalenschicht mit dem Ueberzuge, wie sich dieselbe in einem radialen Querschliff darstellt.

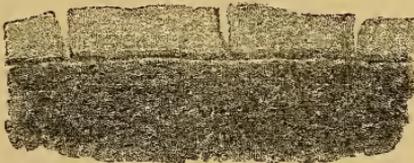


Fig. 7.

Spheniscus demersus. Radialer Querschliff durch den Ueberzug und die äusseren Schichten der Eischaale. 124/1.

Die Risse, welche durch den Ueberzug gehen, sind etwas für seine Natur Bezeichnendes. Die durch ihre Verkalkung spröde

Eischaale splittert ja beim Schleifen häufig, aber diese Risse sind hiervon leicht zu unterscheiden. Sie entstehen aus einer Contraction, welche in Folge der Tränkung mit Terpentinöl und Canadabalsam und der zur Erhärtung des letzteren angewendeten starken Erwärmung folgt. Diese Erscheinung tritt häufig auch bei nicht verkalkten Oberhäutchen der Eischaale ein und ist durchaus charakteristisch für die fehlende, oder nur in so geringem Grade vorhandene Verkalkung, dass das Gewebe ursprünglich nicht spröde ist, sondern nur durch die Behandlung spröde wird und sich dabei contrahirt.

Ferner unterscheidet sich dieser Ueberzug vollständig von dem der Steganopoden schon dadurch, dass ihm die Einschlüsse von Körnchen gänzlich fehlen, die bei jenem so durchaus charakteristisch sind.

Studirt man an feineren Schliften von *Spheniscus*, die schon bei mittleren Vergrößerungen eine gleichmässige ganz feine Punctirung des Ueberzuges zeigen, die Structur des letzteren mit den stärksten Objectiven (Hartnack 10. und Gundlach 8. à immersion), so ergiebt sich dieses Bild als dadurch verursacht, dass eine dichtere Grundsubstanz Hohlräumchen oder schwächer lichtbrechende Körperchen von kaum noch messbaren Dimensionen enthält.

[Anmerkung. Gewisse Refractionerscheinungen, deren Benutzung zur Unterscheidung von minimalen Erhöhungen und Vertiefungen an mikroskopischen Objecten m. W. zuerst Weleker schon vor längerer Zeit gelehrt hat, gestatten mit der grössten Bestimmtheit auch zu unterscheiden, ob ein solcher Fall vorliegt, oder ob umgekehrt eine schwach lichtbrechende Grundsubstanz stärker lichtbrechende Körperchen einschliesst, wenn man durch langsames Auf- und Niederschrauben die fraglichen kleinen Objecte, während man einzelne derselben, die sich besonders markiren, genau beobachtet, den Focus des Objectivs passiren lässt. Erscheinen sie bei höherer Einstellung als dunkle Punkte und leuchten sie beim Niederschrauben mit einem eigenthümlichen Effect in meist röthlichem Licht auf, so handelt es sich um Hohlräumchen in einem stärker lichtbrechenden Medium. Tritt das Umgekehrte ein — verschwindet ein solches kleines Object, das bei einer gewissen Einstellung des Focus dunkel erscheint, bei Senkung des Focus und wird es hell beim Heben desselben, so ist es stärker lichtbrechend, als seine Umgebung.

In letzterem Fall ist Vorsicht erforderlich, um sich nicht durch fremdartige Partikelchen täuschen zu lassen, welche als Verunreinigungen der Präparate leicht vorkommen: Täuschungen, welche im ersteren Falle kaum eintreten können.]

Vollständig anders steht es bei den Steganopoden. Die mikroskopische Beobachtung mit den starken Systemen zeigt hier, ausser den vorhin ausführlich behandelten Körnchen, in der Grundsubstanz kleinere, durchsichtige, runde Körnchen durch alle Stadien abnehmender Grösse hindurch, bis ihre Umrisse in einander verschwimmen, und sich so die Grundsubstanz wie ein Aggregat durch eine schwächer lichtbrechende Kittsubstanz innig verbundner durchsichtiger, aber stark lichtbrechender Theilchen darstellt. Von den Hohlräumen, wie sie sich bei *Spheniscus* zeigen, ist keine Spur zu finden. Abgesehen von den fehlenden Körnchen ist also auch die Structur der Grundsubstanz des Ueberzuges bei *Spheniscus* eine von der Structur der Grundsubstanz bei den Steganopoden trotz der äusserlichen Aehnlichkeit total abweichende.

Phoenicopterus.

Ein intactes zu diesem Behuf von Dr. Rey im Frühjahr 1881 bezogenes Ei von *Ph. roseus* wurde dieser Untersuchung geopfert. Der Ueberzug macht, äusserlich betrachtet, denselben Eindruck als bei den Steganopoden. Seine Dicke beträgt, wo er unbeschädigt erscheint, 0,16—0,08 Mm. An manchen Stellen mag er etwas dicker sein.

Auch hier sind die Mammillen klar, und die mittleren Schaalen-schichten im Ganzen getrübt. Letztere zeigen indess eine charakteristische und von den Steganopoden abweichende Structur, welche im Detail schwierig zu ergründen, jedenfalls durch Beschreibung kaum zu verdeutlichen ist. Sie kommt hier auch nicht in Betracht, und genügt es zu erwähnen, dass bei den Radialschliffen nach den äusseren Schichten zu einer Sonderung der Schaalenkörperchen in der Oberfläche parallel liegende Schichten, zwischen welchen durchsichtige Schichten liegen, immer mehr hervortritt, die Schaale also dort im Ganzen durchsichtiger wird. Diese undurchsichtigen Schichten werden immer schmaler und lösen sich dann allmählich auf, während der darüber liegende, durch die Tränkung mit Terpentinöl und Balsam durchscheinend gewordene Ueberzug ebenso, wie es vorhin von *Spheniscus* beschrieben ist, zahlreiche schwach lichtbrechende Hohlräume enthält. So ist die Structur der Grundsubstanz des Ueberzuges eine durchaus andere, als bei den Steganopoden, und auch diejenige scharfe Abgrenzung des Ueberzuges von der eigentlichen Schaale, wie sie sich bei den Steganopoden und bei *Spheniscus* fand, bei *Phoenicopterus* nicht vorhanden.

Die für die Steganopoden charakteristischen Körnchen fehlen

bei *Phoenicopterus*. Wenn, bevor der Uebergang der Schaalensubstanz in den Ueberzug stattfindet, die äussersten Schichten der letzteren stark wellig werden und dies an einzelnen Stellen in Buckeln ausartet, die sich von diesen Schichten fast abschnüren, so ist dies eine derjenigen Analogien, die in den verschiedensten Schaalentypen auftretend, allerdings darauf hinweisen, dass ein und dasselbe Bildungsgesetz allem Eischaalen-Wachsthum zu Grunde liegt; aber dies ändert Nichts daran, dass auch bei *Phoenicopterus* der Ueberzug etwas von dem der Steganopoden trotz äusserlicher Aehnlichkeit im Wesen Verschiedenes ist.

Crotophaga.

Die Structur der Eischaale von *C. ani* gehört einem so eigenthümlichen Typus an, dass ich sie mit keiner andern in Beziehung bringen kann. Auch von den eigentlichen Cuculiden, von welchen ich *C. canorus*, *C. glandarius* und *Coccytes americanus* untersuchen konnte und dieselben sich eng an die übrigen *Scansores* anschliessend fand, weicht sie, abgesehen von dem auffallenden weisslichen Ueberzuge, den *Crotophaga* über der durchgehends lebhaft blau gefärbten Schaaale besitzt, wesentlich ab.

Unter Fig. 8 gebe ich hier die Abbildung eines Radialschliffs der Schaaale von *Crotophaga ani*, unter Fig. 9 von *Cuculus canorus*: beide in derselben Vergrösserung.

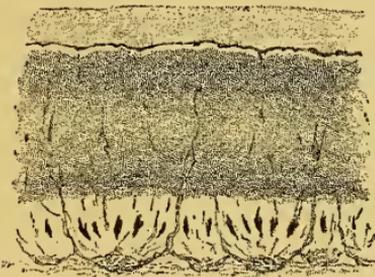


Fig. 8.

Fig. 8. *Crotophaga ani*. Radialer Querschliff der Eischaale mit Resten der Faserhaut. 124/1.

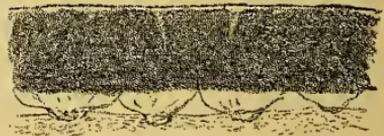


Fig. 9.

Fig. 9. *Cuculus canorus*. Radialer Querschliff der Eischaale mit Resten der Faserhaut. 124/1.

Die Structur der letzteren ist, wie man sieht, ziemlich einfach und wenig eigenthümlich, die der ersteren in hohem Grade. Die Schaalenkörperchen kommen in geringer Zahl vor und sind

klein. Die schwache Trübung, welche die mittlere Schicht auch bei dickeren Schliften zeigt, rührt dabei noch grossentheils von grösseren eckigen Hohlräumen unregelmässiger Gestalt her. Die lebhaft blaue, diffuse Färbung ist darin ganz eigenthümlich, dass auch die Mammillen sie in demselben Grade besitzen als die übrigen Schichten. Dies habe ich bis jetzt bei keinem andern Ei gefunden. Auch bei denjenigen Eiern, deren Schaalen-Substanz am lebhaftesten gefärbt ist — *Casuaris*, *Dromaeus* und die *Crypturiden* —, sind nur die äusseren Schaalenschichten gefärbt. Die Mammillen und die über denselben liegende Schicht sind farblos.

Man wird in Fig. 8 in den hellen Mammillen ausser den zarteren Linien, welche Cannelirungen, auch wohl durch das Schleifen entstandene Sprünge andeuten, dunklere, ungefähr in derselben Höhe stehende Zeichnungen bemerken. Diese hielt ich Anfangs für einfache Spalten oder Hohlräume, aber die Beobachtung bei der früher (S. 283 u. ff.) beschriebenen Beleuchtung, welche diese Färbungen überhaupt in grösserer Deutlichkeit hervortreten lässt, ergibt, dass es zwar wahrscheinlich Spalten, aber vollständig mit dem blauen Farbstoff in solcher Intensivität gefüllte Spalten sind, dass sie bei gewöhnlicher Beleuchtung sich fast schwarz darstellen. Dies ist eine Eigenthümlichkeit der Färbung, von welcher ich bei keinem andern Ei auch nur Andeutungen gefunden habe. Da der Ueberzug bei durchfallendem Licht einen gelbbraunlichen Ton zeigt, gewähren diese Schiffe schon als Farbenbilder unter dem Mikroskop einen sehr zierlichen Anblick.

Was den Ueberzug betrifft, so ist er bei dem untersuchten Ei ziemlich gleichmässig 0,036–0,03, ausnahmsweise 0,04 Mm. dick, während die Dicke der ganzen Schaaale ohne Faserhäutchen einschliesslich des Ueberzugs 0,25–0,23 Mm. beträgt. Auffallend ist das ungetrübe Hervortreten der lebhaften Blaufärbung der Schaaale, sobald der Ueberzug durch Tränkung mit Terpentinöl und Canada-Balsam durchsichtig geworden und dadurch für die äusserliche Beobachtung nicht mehr wahrnehmbar ist. Die Schiffe ergeben, dass auch hier Nichts den Körneheneinschlüssen bei den Steganopoden Aehnliches vorhanden ist. Bei mässiger Vergrösserung zeigen sie eine feine gleichmässige Punctirung des Ueberzuges, welche auch bei Anwendung der stärksten Systeme nicht wesentlich deutlicher wird. Jedenfalls gelingt es hierbei nicht, die bei *Spheniscus* und *Phoenicopterus* vorkommenden schwächer lichtbrechenden Hohlräumen nachzuweisen. Dass aber diese feinen

Pünktchen wirklich, wie es danach den Anschein hat, stärker lichtbrechende Partikelchen in einer schwächer lichtbrechenden Grundsubstanz sind, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu behaupten. Die grosse Feinheit der Structur gestattet ihre Auflösung auch durch die stärksten Systeme, die mir zu Gebote stehen, nicht. Jedenfalls unterscheidet der Ueberzug sich hierin nicht nur von dem der Steganopoden, sondern auch von *Spheniscus* und *Phoenicopterus*. Uebrigens ist er auch durch eine sehr scharfe Linie von der eigentlichen Schaalensubstanz abgesondert.

Bei anderen Species soll der Ueberzug netzförmig angeordnet sein. Ein solches Vorkommen konnte ich noch nicht untersuchen. Es würde dies von besonderem Interesse sein, da es vielleicht das Wesen der Structur deutlicher erkennen liesse.

Podiceps.

Schon vor 10 Jahren habe ich von einem durch Schlüter erhaltenen Ei von *P. cristatus* (aus Pommern) Präparate gefertigt, welche zu einer grösseren die Natatoren umfassenden Suite meiner Sammlung gehören.

Dieses Ei bot auch im äusseren Eindruck nichts dar, was an die mir bekannten Verhältnisse der Steganopoden, namentlich an deren charakteristischen Ueberzug erinnerte. Fragmente der Schaafe sind noch vorhanden. Sie zeigen eine gleichmässige, wenn auch nicht glänzende, sondern matte, glatte Oberfläche, welche ziemlich dunkel ockergelb gefärbt ist. Wo die Oberfläche durch Feilstriche verletzt ist, tritt die bläuliche Färbung der inneren Schaalenschichte im Gegensatz gegen die gelbliche äussere Fläche hervor.

Der Radialschliff ergibt, wie bei allen Natatoren ausser den Lamellirostren, durchsichtige Mammillen und eine gleichmässige Trübung der mittleren Schaalenschicht. Letztere geht ohne scharfe Abgrenzung in eine äussere, hellere Schicht über, deren Dicke ca. 0,05—0,04 Mm. beträgt. In dieser äusseren Schicht finden sich schwach lichtbrechende Körperchen oder Hohlräumchen von ca. 2—1,2 μ Durchmesser. Diese sammeln sich gegen die Oberfläche zu compacteren Schichten, welche bei schwächerer Vergrösserung dort als eine schmale dunkle Linie sich darstellen; aber diese liegt unter einem lebhaft gelb gefärbten durchsichtigen Oberhäutchen, dessen Dicke auf nur 1,7 μ zu schätzen ist.

Ausser diesen Hohlräumchen enthält die hellere äussere Schicht noch ganz feine Partikelchen oder Körnchen von unregelmässiger Gestalt, welche das Licht stärker als die Grundsubstanz brechen.

Diese Körnchen sind nicht regelmässig in der Grundsubstanz vertheilt. Gegen die mittlere Schicht zu werden sie zahlreicher, verschmelzen zu grösseren Körnchen und gehen so allmählich in die homogen erscheinende Grundsubstanz der mittleren Schaalenschicht über. Gegen die Oberfläche hin verschwinden sie allmählich.

Hiernach handelt es sich ohne Zweifel bei diesen stärker lichtbrechenden Einschlüssen um Kalkkörnchen, welche in die Grundsubstanz abgelagert sind. In dieser äusseren, helleren Schicht hat also eine nur partielle Ablagerung von Kalksalzen stattgefunden. Auch die Tangentialschliffe zeigen unverkennbar, dass das erwähnte feine Oberhäutchen sowie die äusserste Schicht eine leder- oder pergamentartige Beschaffenheit und nicht diejenige Sprödigkeit besitzt, welche die eigentliche Schaalensubstanz hat. Eine Schicht, welche diese Sprödigkeit besitzt, zeigt die letztere leider stets durch das Abbröckeln und Splintern am Schliffrande durch die Einwirkung der Smirgelkörnchen, welche zum Schleifen dienen, und ein solches Abbröckeln und Splintern findet bei der äussersten Schicht der Eischalen von *P. cristatus* nicht statt.

Dass hier in der That Nichts vorliegt, was als ein „Ueberzug“ in dem Sinne, als dies für die Steganopoden geschieht, zu bezeichnen sei, bedarf einer Auseinandersetzung nicht mehr.

Trotzdem fand ich zu meiner Ueberraschung später, dass O. des Murs (a. a. O. S. 449 u. ff.) wegen des kreidigen Ueberzugs (seconde couche ou épaisseur calcaire ou cretacée inégalement répartie) *Podiceps* seinen Totipalmaten anreihet, allerdings nicht übersieht, dass diese Schicht bei *Podiceps* inniger mit der übrigen Schaafe zusammenhängt und eine weit weniger kreidige Beschaffenheit hat.

[Anmerkung. On le voit, l'analogie de Forme avec l'Oeuf des Totipalmes est, on le peut dire, complète ici; il y a plus: comme celui-ci l'Oeuf des Grèbes est recouvert, sur sa Coquille, d'une couche crétacée ou sédimenteuse; seulement cette matière chez eux, est beaucoup plus adhérente au test, et beaucoup moins crayeuse; ce qui tient à ce que les diverses molécules dont elle se compose sont liées entre elles par une portion de gluten animal qui manque chez les Totipalmes: de la l'apparente homogénéité de cette seconde couche qu'il faut deviner, chez le plus grand nombre de ces Oeufs de Grèbe, et qui se trahit chez d'autres par des inégalités d'épaisseur, dans cette matière, forment comme des boursoufflures pleines, au lieu d'être creuses (a. a. O. p. 454)].

Im Mai 1881 erhielt ich durch Dr. Rey als Zugabe einer andern Sendung ein Ei von *Podilymbus podiceps* Baird. (Syn.: *Colymbus podiceps* L. *Podiceps ludovicianus* Lath. etc.) welches mich auf das Verhältniss des Ueberzugs aufmerksam machen sollte. Bei diesem Ei ist in der That die äussere Aehnlichkeit mit den Steganopoden auffallend.

Eine matte, ziemlich unebene, schmutzigweisse Schicht überzieht die Schaale nur theilweis. An den Stellen, wo sie fehlt, tritt die bläuliche Färbung der Schaale deutlich hervor. Dies macht ganz unzweideutig den Eindruck eines „Ueberzugs“; aber die Schliff-Präparate ergeben fast identische Resultate mit denen von *Podiceps cristatus*. Es bedarf also einer vollständigen Beschreibung derselben nicht: ich will nur die Unterschiede berühren.

Dass die äussere Schicht theilweis beschädigt ist, kommt nicht in Betracht; aber auch wo dies anscheinend nicht der Fall, erscheint sie etwas schwächer als bei *Podiceps cristatus* (0,042—0,033 Mm.); ich habe indess der Schwierigkeit, die ziemlich unbestimmte Grenzlinie gegen die eigentliche Schaalensubstanz scharf zu fixiren, schon erwähnt. Ferner lässt sich ein scharf gesondertes, auf den Querschliffen einen doppelten Contur zeigendes Oberhäutchen nicht erkennen; wohl aber ist auf den am besten erhaltenen Stellen, da die äusserste gedrängtere Schicht der Hohlräumchen nicht bis an den äussern Contur des Querschliffs tritt, dort ein durchsichtiger parallel begrenzter Saum vorhanden, dessen Breite mit der Dicke des Oberhäutchens von *Podiceps cristatus* übereinstimmt. Sowohl hierfür, als für den Unterschied der Färbung ist zu beachten, was O. des Murs (a. a. O. S. 454) über die sehr verschiedene Färbung der Eier der Lappentaucher sagt und dieselbe, wohl mit Recht, von dem Contact mit fremdartigen Stoffen, z. B. zersetzten Vegetabilien, ableitet.

Solche äussere Einflüsse können sehr wohl auch dafür bestimmend sein, ob man ein so zartes Oberhäutchen deutlich erkennen kann oder nicht. Der so verschiedene Eindruck, welchen beide Eier trotz einer so gut als identischen Structur machen, ist ein interessantes Beispiel dafür, wie wenig massgebend ersterer sein kann.

Weiterhin werde ich ausführlicher rechtfertigen, dass ich die feineren Structurverhältnisse dieser verschiedenen Ueberzüge nicht erschöpfend untersucht habe, aber einen Punkt darf ich doch hier nicht unerwähnt lassen. Die bei *Podiceps* so scharf hervortretenden Hohlräumchen in dieser äussern, nur unvollständig ver-

kalkten Schicht mit den öfter erwähnten Schaalenkörperchen in eine Linie zu stellen, liegt nah; es besteht indess ein so erheblicher Unterschied, dass ich ersteren eine ganz verschiedene Bedeutung zuschreiben möchte.

Früher habe ich nachgewiesen, dass die Schaalenkörperchen nichts einfach Negatives sind, dass diese scheinbaren Hohlräumchen einen positiven Inhalt besitzen. Wo die Dimensionen der Schaalenkörperchen, wie z. B. bei *Uria*, verhältnissmässig beträchtlich sind, bleiben dieselben beim Entkalken der Schiffe mit Chromsäure als stärker lichtbrechende Körperchen in der entkalkten Grundsubstanz erkennbar. Wären also die kleinen Einschlüsse der nicht verkalkten Ueberzüge dasselbe, als die Schaalenkörperchen, so stände zu erwarten, dass sie auch hier als Körperchen positiv erkennbar sein müssten, aber das Gegentheil ist der Fall: ihr Berechnungsindex ist, wo der Canada-Balsam nicht in sie eingedrungen ist, ein sehr viel geringerer, als der der Grundsubstanz, so dass sie wahrscheinlich wirkliche Hohlräume sind.

Dieses difinitiv festzustellen mag indes gründlicherer Untersuchung bedürfen. Die Aufgabe dieser Arbeit war nicht die Ergründung der intimen Structur der Gewebe, aus welchen diese sogenannten Ueberzüge der Eischealen bestehen. Diese würde eine sehr schwierige und kaum zu lösen sein, ohne auf die Entwicklungsgeschichte zurückzugehen. Mindestens wäre es erforderlich, ganz frisch gelegte Eier zu untersuchen, wo ja, wie man sagt, diese Ueberzüge noch mehr oder weniger weich sein sollen. Jedenfalls haben dann äussere Beschädigungen noch nicht eintreten können.

Die Untersuchung von mit Chromsäure entkalkten Schiffen, die Beobachtung der Bilder, welche die fein vertheilte Substanz in Medien von verschiedenem Refraktionsvermögen bei Anwendung starker Vergrösserungen gewährt, und die Bestimmung des Verhältnisses, in welchem der Kalkgehalt der Substanz zu ihrem Gehalt an verbrennlichen sogenannten organischen Verbindungen steht, würde sehr rätlich sein. Ich möchte, wie schon angedeutet wurde, bezweifeln, dass die eigenthümliche, gewöhnlich als „kreibig“ bezeichnete Beschaffenheit in allen Fällen auf einem Vorwiegen des Kalkgehalts beruhe, sondern vermuthen, dass zuweilen das Umgekehrte der Fall ist, und mindestens bezüglich *Spheniscus* und *Podiceps* sogar nach dem, was schon die mit Canadabalsam behandelten Schiffe zeigen, mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten,

dass die Eigenthümlichkeit des Gewebes mit auf seinem fehlenden oder doch geringen Kalkgehalt beruht.

Aber ohne diese Fragen, welche schon mehr in das Gebiet der Histologie, als in das der Ornithologie einschlagen, zu erledigen, dürften die mitgetheilten Resultate genügen, um zu erweisen, wie irrthümlich und gefährlich es ist, aus der oberflächlichen Betrachtung der Eischealen Schlüsse ziehen zu wollen, wie einerseits den, dass ihre Beschaffenheit keine systematische Bedeutung habe, weil so verschiedene Formen als *Pelecanus* und *Crotophaga* dieselben Eigenthümlichkeiten zeigten; oder andererseits beispielsweise den, dass *Phoenicopterus* zu den Pelecaniden gestellt werden müsse, weil bei beiden die Eier „denselben kreidigen Ueberzug“ zeigten.

So bequem ist die Naturforschung jetzt, wo uns so viele Methoden zur gründlicheren Untersuchung zu Gebote stehen, nicht zu handhaben, und es muss etwas tiefer geschöpft werden, um die Bedeutung der Oologie für die Systematik der Ornithologie zu würdigen.

Allerdings müssen wir uns, wenn ich bezüglich dieses Punktes aus den mitgetheilten factischen Resultaten noch einige Nutzanwendungen ziehen darf, über den Begriff und den Zweck der Systematik zu verständigen suchen.

Das tiefe Interesse, welches die Naturwissenschaft beansprucht, liegt, abgesehen von ihrer Bedeutung für Technik und alle materiellen Verhältnisse, in ihrer Beziehung zur allgemeinen Weltanschauung. Sie soll sein, wie sie auch im Englischen bezeichnet wird: natural philosophy; ein Ausdruck, der bei uns leider wegen der flachen Phantastereien, die früher für „Naturphilosophie“ ausgegeben wurden, in Misscredit gekommen ist. Für Zoologie und Botanik soll das „System“ versuchen, dem Gedanken zu folgen, welcher der Schöpfung zu Grunde liegt, und so beschäftigt sich die Systematik mit den höchsten Aufgaben der Naturwissenschaft.

Aber diese Aufgabe kann in würdiger Weise nur auf der Grundlage zahlreicher Detailbeobachtungen und nicht durch eine von diesen Realitäten sich ablösende Speculation verfolgt werden. Die Anstellung und Sammlung dieser Beobachtungen wird als dasjenige anzuerkennen sein, was die Thätigkeit der meisten Naturforscher in Anspruch nehmen muss, und Keiner wird sich zu diesen rechnen dürfen, der vorwiegend das Gebiet der Speculation mit Vernachlässigung der Beobachtung und Untersuchung des Realen bebaut.

Zur Sonderung und Bewahrung der immer mehr anwachsenden Beobachtungsergebnisse ist ein Fachwerk — auf den Gebieten der Zoologie und Botanik sind irgend welche Systeme erforderlich, die eine für die weitere Verwendung zweckmässige Einordnung gestatten. Fehlen uns noch Systeme, welche den wesentlichen Kern der Naturobjecte klar legen, oder sind sie darin noch zu unvollkommen und lückenhaft, so müssen wir diese Lücken, um wenigstens dem oben ausgesprochenen praktischen Zweck zu dienen, wohl oder übel durch Classificationen auszufüllen suchen, auch wenn wir die letzteren nur auf äusserliche, nicht das innerste Wesen der Creaturen darstellende Merkmale begründen können, also künstliche — im Gegensatz zu natürlichen — Systeme. In diesem Sinne mag es gestattet sein, z. B. den Horndecken des Vogelkörpers einen entscheidenden Einfluss auf die Classification einzuräumen, aber auch nur in diesem Sinne, denn die grosse Variabilität gerade dieser Theile des Organismus ist bei andern Thierclassen erwiesen.

Auf wenigen Gebieten der Zoologie dürften die bestehenden Mängel und Lücken erheblicher und schwieriger auszufüllen sein, als auf dem der Ornithologie. Wäre es möglich, ein annähernd so klares und consequentes künstliches System für die Ornithologie durchzuführen, als z. B. Linné in seiner noch immer praktisch so verwendbaren Classification der Pflanzen aufstellte, so würde dies ein grosser Gewinn sein. Leider erscheint dies aussichtslos.

Muss die Nothwendigkeit, sich hier mit unvollkommenen Classificationen zu behelfen, anerkannt werden, so wird nicht vergessen werden dürfen, dass diese unentbehrlichen Hilfsmittel nicht Selbstzweck sind, und um so öfter hieran erinnert werden müssen, als die für den Fortschritt der Wissenschaft so ganz unentbehrlichen Detailbeobachter glücklicherweise in fleissigen und treuen Untersuchungen von Einzelheiten eine berechtigte Befriedigung finden und deshalb leicht vergessen, dass für Naturauffassung von einem allgemeineren Standpunkt aus nur diejenige Systematik Interesse haben kann, welche auf dem innersten Wesen der Creatur beruht.

Behalten wir diese Verschiedenartigkeit der Systematik im Auge, so muss eingeräumt werden, dass eine auf die äusserlichen Kennzeichen der Form, der Farbe, der Textur sich beschränkende Oologie sicher ungeeignet ist, zu einem künstlichen System die Unterlagen zu gewähren; aber auch das Eindringen in die feineren Strukturverhältnisse der Eischalen kann dieses nicht.

Wollte man, ähnlich wie das Linnésche System der Botanik mit so grossen Erfolg sich auf die Form der Geschlechtsorgane gründete, ein ornithologisches System durchführen, das auf den Structurverhältnissen der Eischaalen beruhte, so würde dies nicht nur zu Absurditäten führen, sondern auch für die Zwecke des Studiums praktisch unbrauchbar sein.

So weit es sich aber darum handelt, nach hervortretenden Uebereinstimmungen und Verschiedenheiten dieser Structur gewisse natürliche Gruppen zu bilden, oder vielmehr aus bis jetzt angenommenen Ordnungen, Familien und Geschlechtern einzelne zweifelhafte Elemente auszuscheiden, so wie andere hinzuzufügen, muss ich für die aus der Eischaalen-Structur entnommenen Kriterien fortwährend eine ganz hervorragende Bedeutung in Anspruch nehmen, und glaube dies in früheren und den jetzt gegebenen Beispielen einigermaßen durchgeführt zu haben.

[Anmerkung. Nachdem dies geschrieben war, tritt mir in No. 5 und 6. Des Ornithol. Centr.-Blatts von 1882 in Dr. Reichenow's Arbeit: Ueber die Entenvögel der Zoologischen Gärten; die überraschende Anführung entgegen, dass man neuerdings versucht, die Wehrvögel (*Palamedeidae*) auf gewisse Befunde an ihrem Skelett hin, von den Grallen abzureissen und mit den Lamellirostren, namentlich mit den Gänsen zu verbinden.

Bei der so charakteristischen und von der der Grallen gänzlich abweichenden Structur der Eischaalen der Lamellirostren, besonders der Gänse, hätte hier die Untersuchung der Eischaalen-structur der Wehrvögel zur Lösung des aufgetauchten Zweifels, dessen Berechtigung ich zu würdigen übrigens ausser Stande bin, ganz entscheidend einzugreifen, und ein solcher spezieller Fall gäbe dann gleich eine weiter tragende Kritik der entscheidenden Bedeutung gewisser Eigenthümlichkeiten der Skelettbildung. Leider fehlt mir das Material zu einer solchen Untersuchung.

Ueber eine andere schwebende Frage glaube ich dagegen einige Bemerkungen nicht unterdrücken zu dürfen. In Hamburg hat man sich überwiegend für die Zugehörigkeit von *Vulpanser tadorna* zu den Gänsen, statt zu den Enten ausgesprochen. Weit entfernt, mir ein Urtheil über die angeführten Gründe zu gestatten, muss ich doch sagen, dass dies gegenüber der mir freilich nur aus Abbildungen bekannten Kopfform und dem von Giebel angeführten Umstande, dass die Stimme der Brand-Ente der ächte Entenruf ist, und dass sie mit der Haus-Ente Bastarde erzeugt, einigermaßen auffällig ist. Wären letztere unfruchtbar, so hätte dies allerdings weniger Bedeutung. Bastardirung geht offenbar bei den Vögeln weiter als bei den Säugern, wie das Beispiel von *Phasianus* und *Gallus* zeigt.

Meine Sammlung enthält, obgleich von Vollständigkeit weit entfernt, ausser Schlfen von *Cereopsis* solche von *Anser domesticus*, *cinereus*, *segetum*, *arvensis*, *cygnoides*, *Chenalopex aegyptiacus* und eine Reihe von Enten, darunter auch *Vulpanser tadorna*. Ich glaubte aus denselben einen verschiedenen Typus für Gänse und Enten zu erkennen, und während sich *Cereopsis* eng an die Gänse anschliesst, dagegen *Mergus* ganz zu den Enten passt, schien die Uebereinstimmung von *V. tadorna* mit den Enten evident. Dass *Chenalopex* sich eher entenartig, als gänseartig, mindestens einen Uebergang darstellt, erschien mir nicht störend.

Doch ich wage nicht, in diese Frage hier entscheidend eingreifen zu wollen. Dazu genügt mir die geringe Zahl der untersuchten Gänsearten nicht, zumal auch die untersuchten einzelnen Eier von *Cereopsis* und *V. tadorna* aus einer wenig zuverlässigen Quelle stammen. Ich verzichte also auf die Auseinandersetzung der typischen Details, die ohne eine Reihe von Abbildungen schwer verständlich sein würde, aber ich glaube wenigstens hiermit darauf hindeuten zu dürfen, an wie vielen Punkten das Studium der Eischalen-Structur in schwebende Fragen eingreifen kann. Vielleicht dürfte indess bei dieser — der Frage, ob *V. tadorna* Ente oder Gans ist — eine tiefere Differenz der Anschauungen massgebend sein: nämlich die, wie weit biologische Momente oder aus der Anatomie und Form entnommene maassgebender für die Systematik sind.]

Dass dem so ist, kann auch nicht überraschen. Von den verschiedensten Gesichtspunkten aus besteht Uebereinstimmung darin, dass allen Kriterien der Classification eine um so grössere Bedeutung beizulegen ist, in je früheren Entwicklungsstufen sie auftreten. Bei den meisten Tierclassen liegt die Sache nicht so günstig als bei den Vögeln darin, dass schon die Hüllen des unentwickelten Eies Gewebe sind, deren intime Structur verhältnissmässig leicht und präcis zu erkennen, und deshalb ein brauchbares Criterium für die Classification ist; und dieses ist für die ornithologische Systematik von um so grösserem Werth, als anerkannt werden muss, dass der entwickelte Vogel weniger zur Classification geeignete Kriterien darbietet, als dies in anderen Tierclassen der Fall ist.

Ein derartiges Schwanken, eine derartige Divergenz der Ansichten, als bezüglich ihrer Einordnung für viele Vogelformen besteht, ist z. B. bei den Mammalien ganz undenkbar.

Wage ich aber zu behaupten, dass in vielen, wenn auch nicht in allen solchen Zweifelsfällen die Untersuchung der Eischalen-Structur entscheidend eingreifen darf — wie z. B. für Struthioniden,

für Schwäne, Gänse und Enten, für Hühner, für Steganopoden, für die Tagraubvögel der alten Welt leicht erkennbare charakteristische Structuren vorliegen — so gehe ich nicht soweit anzunehmen, dass für die Beziehungen dieser Gruppen zu einander aus diesen Structurverhältnissen Schlüsse gezogen werden sollen; wenigstens nicht aus dem, was bis jetzt über dieselben festgestellt werden konnte.

Wenn z. B. nach diesem die Schwäne und Gänse den Struthioniden ähnlicher erscheinen als anderen Natatoren, so hält mich dieses von einer so weitgehenden Annahme zurück. Vielleicht ändert sich dies, wenn erst durch die vereinten Bemühungen mehrerer Forscher es gelingt, noch tiefer in die Structurverhältnisse der Eischaale einzudringen — vielleicht auch nicht. Kein systematisches Criterium ist bis jetzt bekannt, das allein mit Sicherheit durchgehends angewandt werden könnte, und auch in solcher Beschränkung und mit dem Vorbehalt, dass in anderen gleichzeitig vorhandenen Criterien eine Bestätigung gesucht werden muss, wird die Bedeutung der Eischaalen-Structur Anerkennung fordern können, und ich bin unbesorgt darüber, dass nicht eine gewissenhafte und unbefangene Prüfung der von mir gefundenen Resultate ihr diese verschaffen wird.

Von meinem Standpunkt aus lege ich der Bedeutung, welche sie für die Entscheidung der Speciesfrage in vielen Fällen haben kann, den grössten Werth bei. Da zuzugeben ist, dass es hier besonders schwierig ist, Anderen eine Ueberzeugung von dem Massgebenden der dafür vorzugsweise in Betracht kommenden Mammillen-Dimensionen zu vermitteln, benutze ich diese Gelegenheit und das durch Photozinkographie gebotene Mittel, gewisse einfache Abbildungen leicht zu veröffentlichen, um dem Leser zum Schluss noch eine Reihe von Zeichnungen von Mammillenquerschnitten vorzuführen.

Die Güte von Herrn Krüger-Velthusen hatte mir gestattet, ausser einem schon früher besessenem Ei von *Crax alector* noch zwei dieser verhältnissmässig seltenen Objecte und ein Ei von *Crax rubra* zu untersuchen. Die Mammillen sind bei letzterem so erheblich breiter, als bei ersterem, dass der Unterschied schon bei den gewöhnlichen Schliifpräparaten auffällt. Dieses veranlasste die Herstellung einer zur genauern Messung der Mammillen-Dimensionen geeigneten Reihe vor Schliifen von diesen 4 Eiern nach der schon früher erwähnten Methode; nicht sowohl, um einen

hier überflüssigen Beweis für die spezifische Verschiedenheit zu liefern, als um an einem frappanten Beispiel das Hervortreten derselben in diesem Criterium neben der Uebereinstimmung bei verschiedenen Individuen derselben Species zu zeigen. Ich wiederhole kurz, dass ein Schaalenstückchen auf seiner innern Fläche soweit abgeschliffen wird, dass in der Mitte des Präparats der Schliff nur die Faserhaut und die in dieselbe inserirten Enden der Mammillen wegnimmt. Wegen der Wölbung der Schaale geht dann die Schlibbene gegen die Peripherie des Präparats in die über den Mammillen liegende Schicht der Schaale über, und von diesem Umkreis gegen das Centrum hin finden sich im Präparat die Querschnitte der Mammillen mehr oder weniger nah an ihrer Basis.

In das so hergestellte Präparat wird mit der angefeuchteten Fingerspitze feinstes Eisenoxyd-Pulver (als rothes Polirpulver bekannt) fest und anhaltend eingerieben, und mit feinem Handschuhleder so nachpolirt, dass das an der Schlibfläche haftende Eisenoxyd wieder abgerieben wird, und dasselbe nur die Zwischenräume zwischen den Mammillen erfüllt.

Betrachtet man das so bis auf den einfachen, schützenden Einschluss vollendete Präparat unter dem Mikroskop bei mässiger Vergrösserung und von oben auffallendem Licht, so heben sich die Querschnitte der Mammillen scharf von dem rothen Eisenoxyd ab, das ihre Zwischenräume erfüllt, und es ist eine leichte Operation, mit Beihülfe der Camera lucida eine Anzahl der grössten Querschnitte in einer Vergrösserung zu zeichnen, deren Maass festgestellt werden kann. Dass man keinen der vorhandenen grösseren Querschnitte hierbei übergeht, sichert man dadurch, dass man jeden, von dem es beim Durchmustern des Präparats zweifelhaft wird, ob er nicht zu den grösseren gehört, ohne Weiteres zeichnet. Einen solchen Umriss mit dem Bleistift unter der Camera lucida zu ziehen, erfordert so wenig Zeit und Mühe, dass es auf einige Zeichnungen mehr nicht ankommt.

Die auf der hier beigefügten Fig. 10 zusammengestellten Reihen sind so entstanden, dass je 12 der grössten Querschnitte ausgesucht und in eine ihrer Grösse entsprechende Ordnung gebracht sind. Der Eindruck ihrer Grösse oder Kleinheit wird ein viel bestimmterer, wenn sie genau in gleichen Abständen zusammengestellt werden.

Beim Betrachten dieser Reihen tritt, wie mir scheint, sowohl die Uebereinstimmung der 3 Individuen von *Cr. alector* untereinander, als die erhebliche Verschiedenheit von *Cr. rubra* evident hervor.

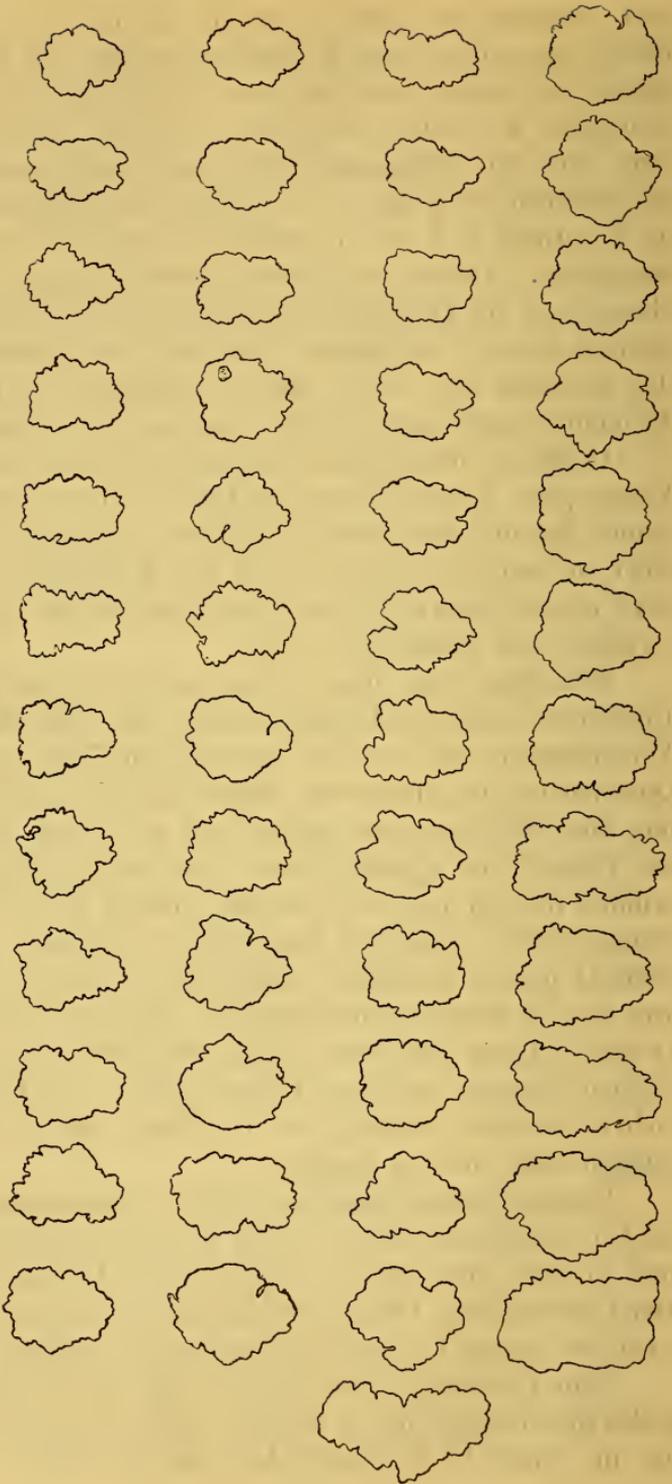


Fig. 10.

Mammillen-Querschnitte von *Crax*-Eiern. Die Originale sind bei 72facher Vergrößerung mit Cam. luc. gezeichnet, hier durch Heliotypie auf 57/1 reducirt.

Die oberste Reihe ist von *C. alector* a. d. Zool. Garten zu Antwerpen.

Die beiden folgenden ebenfalls von *C. alector* a. d. Zool. Garten zu Berlin.

Die unterste von *C. rubra* a. d. Zool. Garten in Berlin.

Will man die Resultate in Zahlen ausdrücken, so ist, da die Durchmesser bei so unregelmässigen Gestalten kein präcises Resultat geben würden, eine Messung der Flächen erforderlich. Hierzu ist der Polarplanimeter von Amsler ein geeignetes Instrument. Das Maass der Vergrösserung, welches die mit der Camera lucida entworfenen Abbildungen haben, ist leicht und sicher festzustellen, indem man ein Objectiv-Mikrometer ebenso bei der angewandten Vergrösserung zeichnet. Selbstverständlich wird dann der Durchschnitt der ganzen Reihe berechnet, um eine präcise, zu Vergleichen geeignete Zahl zu erhalten.

Die Arbeit mit dem Polarplanimeter ist allerdings eine mühsame und zeitraubende. Man kann sie erleichtern, wenn man nur die beiden mittleren Querschnitte der Reihe misst. Mit einigem Formsinn und Zeichenfertigkeit kann man ein solches Instrument sogar ganz entbehren, indem man in die Conturen der Zeichnungen mit einem scharfen Bleistift ein regelmässiges Oval zieht, dessen Fläche der des Querschnitts entspricht. Es ist nicht schwierig, diesen Hilfscontur so zu ziehen, dass die kleinen Flächen-Abschnitte, welche innerhalb desselben fallen, denjenigen äquivalent sind, welche ausserhalb desselben bleiben. Der Flächeninhalt dieses Ovals ist nach Messung seines längsten und seines kürzesten Durchmessers nach einer einfachen Formel leicht mit annähernder Genauigkeit zu berechnen.

So roh diese Methode auch erscheint, so darf ich sagen, dass wo ich sie angewandt habe und später die genaue Messung sämtlicher 12 Querschnitte mit dem Polarplanimeter folgen liess, ich eine genügende Uebereinstimmung der Resultate fand.

Die Fehlergrenze dieser Bestimmungen und was sonst dabei in Betracht kommt, habe ich einer früheren Arbeit (Journ. f. Ornith. 1874. No. 125) über den Speciesunterschied von *Corvus corone* und *cornix* ausführlicher erörtert; auch in No. 112 v. 1871 und No. 119 v. 1872 dasselbe Thema behandelt, so dass hier nur das zum Verständniss der Abbildung Nothwendigste in Kürze erwähnt ist.

Dazu gehört noch Folgendes: Bei der dritten Reihe ist ein Querschnitt von ganz abweichender Grösse und unregelmässigerer Gestalt vor der Linie gezeichnet. Dieses motivirt sich damit, dass der allmähliche Uebergang der Schliffebene in diejenige Schaalenschicht, wo die Mammillen vollständig verschmolzen sind, mit sich bringt, dass in dieser Region die theilweise Verschmelzung der Mammillen

in dem Präparat unregelmässige Figuren, gewissermassen Inseln von Schaalensubstanz, auftreten lässt; daneben semmel- oder biskuitförmige Gestalten, indem zwei Mammillenquerschnitte mit einander zu verwachsen beginnen. Diese dürfen selbstverständlich nicht in die Berechnung des Durchschnitts gezogen werden und markiren sich meistens leicht als solche; aber ausnahmsweise kommen solche Formen vor, bei denen dieses zweifelhaft sein kann. Im letzteren Falle habe ich sie mit gezeichnet. Weicht ihre Grösse auffallend von der, wie man hier sieht, sonst ganz regelmässig verlaufenden Reihe ab, so müssen sie schon deshalb nach bekannter Regel bei Ziehung eines Durchschnitts weggelassen werden. Hier lässt schon die Form wenig Zweifel darüber, dass es sich um zwei zusammengewachsene Querschnitte handelt; aber ich habe auch diese Figur mit abgebildet, um mit gutem Gewissen sagen zu können, dass ich die Resultate gerade hier in keiner Weise tendenziös corrigirt habe; ferner um zu zeigen, dass auch solche Einzelheiten, in denen Willkürlichkeit statt finden könnte, wenig auf das Endresultat influiren.

Die hier vorliegenden Zeichnungen habe ich nicht gemessen, es lässt sich aber leicht nach dem Augenmaass schätzen, dass der kleinste Querschnitt der betreffenden Reihe etwa halb so gross, als der grösste normale, und der ante lineam stehende abnorme ca. $1\frac{1}{2}$ mal so gross, als der grösste normale ist. Nehmen wir also nur als Verhältnisszahlen zu einer vergleichenden Berechnung den kleinsten zu 2, den grössten zu 4 an, so ist die Summe der 12 normalen Querschnitte = 36, der Durchschnitt = 3. Käme der abnorme mit 6 hinzu, wogegen der kleinste wegfiel, so wäre die Summe = $36+6-2=40$. Der Durchschnitt = $\frac{40}{12} = 3,33\dots$; diese so erhebliche Veränderung beeinflusst das Resultat nur um $\frac{1}{10}$, was innerhalb derjenigen Fehlergrenze liegt, welche allerdings für so complicirte Ermittlungen zugegeben werden muss.

Bei *Crax rubra* sind aber die Querschnitte, wie ebenfalls schon der Augenschein ergiebt, fast doppelt so gross. Ein so erheblicher specifischer Unterschied ist trotz der ziemlich weiten Fehlergrenze, welche die Methode mit sich bringt, mit Bestimmtheit zu erkennen.

Indem ich das Bestehen dieser Fehlergrenze hervorhebe, darf ich aber daran erinnern, dass überall, wo wir die Dimensionen von Organismen in Zahlen ausdrücken wollen, ähnliche Schwankungen entgegentreten, welche bei Vergleichen zur Ziehung von Durchschnittszahlen nöthigen, was aber nicht verhindert, dass ganz allgemeiner Gebrauch von ihnen gemacht wird.

Aber ich muss allerdings stets wiederholen, dass dieses Specieskennzeichen nur in gewissen Fällen und zwar da anwendbar ist, wo der Artunterschied sich in dieser Richtung sehr bestimmt ausspricht, was nicht immer der Fall ist. Wir dürfen allerdings daraus, dass Verschiedenheiten in den Mammillendimensionen nicht nachweisbar sind, nicht darauf schliessen, dass kein Speciesunterschied vorhanden; wohl aber dann einen solchen annehmen, wenn die Verschiedenheit deutlich hervortritt. Es dürfte indess kein Specieskennzeichen geben, für welches eine solche beschränkte Anwendbarkeit nicht anerkannt werden müsste, und bei dem hohen Werth, welcher gerade diesem Criterium deshalb beiwohnt, weil es so weit in die Entwicklungsgeschichte zurückgreift und sich bei den bisherigen Untersuchungen als durch die stärksten Variationen in anderer Richtung unberührt gezeigt hat, scheint mir, dass dasselbe trotz seiner beschränkten Anwendbarkeit von grosser Bedeutung ist.

Wenn so geringe Verschiedenheiten, als zwischen *Cygnus olor* und *musicus*, zwischen der Hausgans und der Saatgans, zwischen *Corvus corone* und *cornix* und endlich gar zwischen *Phasianus colchicus* und *torquatus* bestehen, sich darnach als spezifische erweisen lassen, so gestattet dieses allerdings wichtige allgemeinere Schlussfolgerungen; denn Darwin's Untersuchungen mussten — mochte man auch seine sonstigen Schlussfolgerungen annehmen oder nicht — einen begründeten Zweifel darüber entstehen lassen, ob ein grosser Theil der namentlich in der Ornithologie angenommenen Species nicht bloss Variationen seien.

Der eigentliche Darwinist wird nun unzweifelhaft mit Streichung des Speciesbegriffs auch spezifischen Kennzeichen keine Bedeutung beilegen können, und es wird ja zuweilen — ein trauriger Beweis, wie bei dem steten Wiederholen des Wortes „Wissenschaft“ seine Bedeutung vergessen ist — geltend gemacht, dass diese Richtung die „Majorität“ für sich habe. Auch dieses dürfte bezüglich der Selectionstheorie mindestens sehr zweifelhaft sein. Ich habe für dieselbe überhaupt keine wissenschaftlichen Berührungspunkte und kann vielleicht deshalb nicht verstehen, wie von diesem Standpunkt aus doch noch immer der Gebrauch des Wortes Art nicht aufgegeben wird. Jedenfalls steht es mit der Descendenzlehre in dieser Beziehung vollständig anders.

Als Descendenzlehre darf ich wohl zutreffend diejenige Auffassung bezeichnen, welche davon ausgeht, dass die jetzigen Formen

der Thierwelt in früheren Epochen ihren Lebenskreis in solchen Stadien der Entwicklung beschlossen, welche jetzt nur vorübergehende Stufen der letzteren sind. Auf die missliche Aufgabe, über die Ursachen dieser erweiterten Entwicklung Vermuthungen aufzustellen, kann dabei verzichtet werden.

Da auf dem ornithologischen Felde für die Descendenzlehre schwerer Anknüpfungspunkte zu finden sind, darf ich ein Beispiel, welches besser als obige Definition das verdeutlichen wird, um was es sich hierbei handelt, wohl aus einer andern Thierclassen entnehmen.

Die Entwicklungsgeschichte der eigentlichen Amphibien, namentlich der Frösche und Kröten, ist eine allgemein bekannte. Nehmen wir an, dass dieselben in früheren Perioden schon als Kaulquappen reproductionsfähig wurden und sich dann nicht weiter entwickelten, sei es, von früheren Stadien abgesehen, als fusslose durch Kiemen athmende Geschöpfe, dann als zweifüssige, noch später als vierfüßige kiemenlose und geschwänzte, wie jetzt die Salamander, Tritonen etc., bis nach Verlust des Schwanzes der Frosch auftrat, der jetzt noch in seiner individuellen Entwicklung diejenigen verschiedenen Stadien durchläuft, mit welchen seine verschiedenen Vorfahren ihre Entwicklung abgeschlossen — nehmen wir dieses Alles an, so ist dies Descendenzlehre.

Die Amphibien bieten in der That noch jetzt sehr merkwürdige Erscheinungen darin dar, dass sie zuweilen noch vor dem Verlust der Kiemen reproductionsfähig werden, und der sogen. Generationswechsel in noch niedrigeren Thierclassen, aber bis in die Insecten herauf beweist, dass vielfach Reproduction in ganz verschiedenen Entwicklungsstufen statt finden könne.

Hierdurch erlangt die Descendenzlehre allerdings eine gewisse Plausibilität, jedenfalls erscheint sie als kein unmöglicher Gedanke. Doch aber ist sie damit noch nicht erwiesen. Erst mit dem Erweis nicht ihrer Möglichkeit, sondern ihrer Wirklichkeit gehört sie in das Gebiet der Wissenschaft, und auch entschiedene Anhänger derselben bezweifeln, dass es je gelingen könne, dieselbe inductiv zu erweisen.

Nicht einmal eine Wahrscheinlichkeit möchte ich ihr zugestehen, weil mir scheint, dass die erwähnten Fälle gegenüber der Masse der übrigen Erscheinungen sich als Ausnahmen darstellen: zwar deshalb als höchst wichtige und interessante Ausnahmen, weil sie wieder einmal zeigen, wie vorsichtig man mit

allgemeinen Sätzen sein muss: hier mit dem, dass das Thier erst mit Vollendung seiner Entwicklung reproductionsfähig wird etc. Bei etwas Erwiesenem haben wir als Naturforscher zwar nicht zu fragen: warum es ist; aber bei etwas noch Unerwiesenem darf doch wohl verlangt werden, dass die vermeinte Wahrscheinlichkeit durch eine Andeutung des Warum gestützt werde. Gerade die erwähnten Ausnahmen scheinen mir aber zu zeigen, dass eine allgemeine Veränderung des Zustandes der Dinge, welcher für den Abschluss der Entwicklung früher entscheidend gewesen sein könnte, nicht eingetreten ist.

Gehen wir auf das Einzelne ein, so sehen wir, dass z. B. die Kaulquappe ihr vollständig genügende und zusagende Existenzbedingungen noch heut findet. Warum sollte sie früher als solche reproductionsfähig geworden sein und jetzt nicht mehr?

Können wir uns aber die Amphibien sehr wohl in den verschiedenen Stadien ihrer jetzigen Entwicklung als selbstständig und dauernd existirend vorstellen, so ist dies bei den Vögeln nicht der Fall, und während wir im Wassersalamander wirklich ein Geschöpf vor uns sehen, das eine Entwicklungsstufe des Frosches im Wesentlichen darstellt, scheint es mir, dass wir die vielen tausende von Vogelformen vergeblich durchsuchen würden, um eine derselben zu finden, welche am Schluss ihrer Entwicklung ein frisch ausgekommenes Nestvögelchen, oder Kücken auch nur in seinen wesentlichen Eigenschaften darstellte.

Es ist nicht die Absicht, hier das pro und contra zu erschöpfen, aber indem ich der Descendenzlehre eine relative Berechtigung zugestand, musste ich meinen eignen Standpunkt gegenüber derselben wahren, und ich musste ihrer gedenken, um darzulegen, dass im Gegensatz gegen die Selectionstheorie die Descendenzlehre den Begriff der Species nicht auflösen würde, sondern ihn mit ganz besonderer Schärfe als einen von dem der Varietät verschiedenen betonen müsste.

Schon als die Affenabstammung des Menschen ein beliebteres Thema war, als jetzt, verwahrten sich ihre Vertreter mit Recht dagegen, dass sie dieselbe auf die jetzt lebenden Affen-Arten bezögen, und wollten als den fictiven Vorfahren des Menschen nur ein affenähnliches Geschöpf betrachtet wissen, womit also die spezifische Verschiedenheit annehmbar blieb. Kehren wir zu dem instructiven Beispiel der Entwicklungsstufen der Amphibien zurück, so finden wir dort, dass nicht nur bei den Larven (Kaulquappen)

ein gleicher specifischer Unterschied, als bei den entwickelten Thieren besteht — dass nicht nur z. B. die Larve des Wasserfrosches eine artliche Verschiedenheit von der des Grasfrosches zeigt, dass die Froschlarven in keinem Stadium ihrer Entwicklung mit einem Salamander verwechselt werden können etc. — sondern dass meistens schon an den Eiern wesentliche Unterschiede zu erkennen sind. Da doch nun die Entwicklungsreihe füglich nicht hinter das Ei zurückgeführt werden kann, würde gerade die Annahme der Descendenzlehre, dass die jetzige individuelle Entwicklung (Ontogenesis) der früheren Stammesentwicklung (Phylogenesis) entspricht, bei den Amphibien darauf hinweisen, dass die jetzigen Arten wirkliche Species in dem Sinne sind, dass sie keinem gemeinschaftlichen Stamm entsprungen — dass auch so nahstehende Formen als Wasserfrosch und Grasfrosch nicht im historischen Sinne, sondern nur ideell als verwandt betrachtet werden dürfen. Die Varietät im Gegensatz zur Species würde wenigstens in den früheren Entwicklungsstufen Uebereinstimmung zeigen müssen, und es würde hieraus a priori auf das Klarste zu demonstrieren sein, dass specifische Eigenthümlichkeiten des Eies gar nicht variabel sein können.

Da ich aus den vorhin schon angedeuteten Gründen die Descendenzlehre, wie sie ohne Zweifel unerwiesen ist, auch für unwahrscheinlich halte, verwahre ich mich gegen solche Schlussfolgerungen und möchte im Generalisiren nicht weiter als zu dem Satz gehen, dass jede Verschiedenheit um so grössere specifische Bedeutung hat, als sie sich rückwärts in der Entwicklung des Individuums verfolgen lässt, und mich mit den einfachen Beobachtungsergebnissen begnügen, welche lehren, dass gewisse Eigenthümlichkeiten der Eischalen-Structur — aber nur gewisse und nicht alle — sich bisher überall, wo dies in den dazu geeigneten Fällen geprüft ist, als den stärksten Variationen, welche im entwickelten Thier auftreten können, widerstehend gezeigt haben, also sehr geeignet sind, die Frage, ob specifischer Unterschied oder nur Variation vorliegt, zu entscheiden.

Kann eine solche Entscheidung auch nur in einzelnen Fällen herbeigeführt werden, so berechtigt dies doch zu allgemeineren, über diese einzelnen Fälle hinausgehenden Schlussfolgerungen.

Verzeichniss der Abbildungen.

Fig. 1.	Haushuhn. Radialer Querschliff der Eischeale mit Resten der Faserhaut. Halbschematisch 72/1	S. 270
" 2.	Dasselbe. Tangentialer Flächenschliff durch sämtliche Schichten der Eischeale 4/1	" 270
" 3.	<i>Opisthocomus cristatus</i> . Radialer Querschliff d. Eischeale m. Resten d. Faserhaut. Halbschematisch 72/1	" 276
" 4.	Derselbe. Tangentialer Flächenschliff durch sämtliche Schichten d. Eischeale 4/1	" 276
" 5.	<i>Pelecanus conspicillatus</i> . Radialer Querschliff durch den Ueberzug und die äusseren Schichten d. Eischeale 124/1	" 284
" 6.	Abnormes Enten-Ei. Ailesbury a. Königsborn. Radialer Querschliff durch die Schaale. u. e. Theil einer Körnchengruppe 36/1	" 290
" 7.	<i>Spheniscus demersus</i> . Radialer Querschliff durch d. Ueberzug u. d. äusseren Schichten d. Eischeale 124/1	" 293
" 8.	<i>Crotophaga ani</i> . Radialer Querschliff der Eischeale m. Resten d. Faserhaut 124/1	" 296
" 9.	<i>Cuculus canorus</i> . Radialer Querschliff d. Eischeale m. Resten d. Faserhaut 124/1	" 296
" 10.	<i>Crax alector</i> u. <i>C. rubra</i> . Mammillen-Querschnitte 57/1	" 308

Eine neue Lerche.

Von

E. F. v. Homeyer.

Als Se. k. k. Hoheit Erzherzog Kronprinz Rudolf im Frühling 1879 eine ornithologische Reise nach Spanien unternahm, brachte derselbe reiche Ausbeute und viele werthvolle Notizen mit, deren Veröffentlichung bisher leider nicht stattgefunden hat.

Unter den gesammelten Vögeln befindet sich auch eine Lerche, welche sich von allen bisher bekannten so wesentlich unterscheidet, dass dieselbe mit Zuverlässigkeit als neue Art betrachtet werden muss. Dieselbe gehört zu der Gruppe der Haubenlerchen und habe ich dieselbe mit den Exemplaren meiner Sammlung sorgfältig verglichen. Es sind dies 45 Stück aus Schweden, Deutschland, Italien, Spanien, Portugal, Algier, Griechenland, Türkei, Syrien, Wolga, Turkestan, Indien, aber alle unterscheiden sich wesentlich, so dass man den Vogel schon von weitem erkennen kann, namentlich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [30_1882](#)

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

Artikel/Article: [Untersuchungen von Eischaalen, namentlich von Opisthocomus, Turnix, und der sogen. Ueberzüge bei den Steganopoden und anderen Eiern, nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutung dieser Structuren. 255-315](#)