

JOURNAL
für
ORNITHOLOGIE.

Dreissigster Jahrgang.

N^o 158.

April.

1882.

Ueber die Bedeutung von Gewichtsbestimmungen und
Messungen der Dicke bei den Schalen von
Vogel-Eiern.

Von

W. v. Nathusius - Königsborn.

Der Verfasser hat sich schon einigemale erlaubt, die Aufmerksamkeit ornithologischer Kreise für die Wichtigkeit, welche das Studium der feineren Structur der Eischalen auch in systematischer Beziehung hat, in Anspruch zu nehmen. Die Aufgabe hat er sich aber nicht stellen können, die dadurch auf dem speciell ornithologischen Gebiet angeregten Fragen zu einem Abschluss zu bringen. Histiologische und allgemein zoologische Gesichtspunkte sind es, von welchen er ausgegangen ist, und nachdem er von diesen aus zu einem ihn befriedigendem Ziel gelangt zu sein glaubt, fand er keine Veranlassung mehr, sich eingehend mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, bis in neuerer Zeit eine solche dadurch wieder eingetreten ist, dass ihm von verschiedenen Seiten in der dankeswerthesten Weise interessantes Material zuzuging; zuerst ein Ei von *Opisthocomus cristatus* Seitens des Herrn Oberamtmann Nehr Korn in Riddagshausen.

Dieses hat zu einer neuen Reihe von Untersuchungen geführt, über deren vorläufige Resultate in einer Sitzung unserer ornithologischen Gesellschaft in Berlin unter Vorlegung der bezüglichen Präparate neulich berichtet ist. Die Veröffentlichung der vollständigeren Resultate in diesem Journal steht noch aus. Sie wird wesentlich auch von äusseren Umständen, wie der Möglichkeit der Beigabe einiger erläuternden Abbildungen abhängen.

Wie ich aus dem vorläufigen Berichte über die Generalversammlung in Hamburg, welcher beizuwohnen ich leider verhindert

war, ersehe, hat Landois die an das Vogel-Ei sich anknüpfenden Fragen dort eingehend behandelt. Dieser Vortrag wird eine Berücksichtigung bei der Veröffentlichung meiner neuern Untersuchungen ohne Zweifel beanspruchen, und bis derselbe publicirt ist, enthalte ich mich hier billig eines näheren Eingehens auf die Strukturverhältnisse, welche die neuern Untersuchungen von Eischaalen ergaben.

Aber es ist ein specieller Kreis von Beobachtungen, welcher hierdurch weniger berührt wird, und den ich somit für sich veröffentlichen zu können glaube. Sowohl im Zusammentragen des Materials, als unter der Feder ist der Stoffe in einer mich selbst überraschenden Weise gewachsen, und ich muss vielleicht befürchten, dass es einige Verwunderung erregen könnte, wenn einem so unbedeutend erscheinenden Thema, als dem specifischen Gewicht und der Dicke der Eischaalen eine so ausführliche Behandlung gewidmet wird.

Dem würde zu entgegnen sein, dass auf dem Gebiete der Naturforschung Nichts unbedeutend ist. Die dem flüchtigen Blick nebensächlich erscheinenden Verhältnisse können in gar nicht vorherzusehender Weise in die tiefsten Fragen entscheidend eingreifen, wenn sie exact und gründlich behandelt werden, während, wie Niemand bestreiten wird, eine Verfolgung auch der weitest gesteckten Ziele mit Redensarten, statt mit sorgfältiger Feststellung zahlreicher Thatsachen, unfruchtbar ist.

Auf einem grossen Theile des Gebietes der exacten Naturforschung herrscht die Zahl in der Art, dass nur diejenigen Resultate, welche klar genug gelegt sind, um sich in Zahlen ausdrücken zu lassen, als exacte anzuerkennen sind. Will man diesen Satz nicht missverstehen, so ist allerdings zu beachten, dass jedes Formenverhältniss seinen genauesten Ausdruck in Zahlen findet, und dass es lediglich praktische Erleichterung und grössere Bequemlichkeit bezweckt, wenn wir Formverhältnisse in Abbildungen oder graphisch darstellen, wie sich dieses ja auch in den Beziehungen zwischen Arithmetik und Geometrie wiederholt.

So ist es sicher ein erfreulicher Fortschritt, dass in der Oologie neuerdings immer mehr das Streben auftritt, gewisse Dimensionen und Gewichte der Eischaalen in exacten Zahlen darzustellen. Welche Bedeutung solche Resultate haben, lässt sich immer erst dann übersehen, wenn sie in grösserer, Vergleichungen gestattender Menge vorliegen. Zur sicheren Begründung solcher verdienstvoller

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 131

Bestrebungen ein Scherflein beizutragen, möchte ich gern versuchen. Einige kritische Seitenblicke auf das in dieser Richtung schon Geleistete werden hoffentlich nicht missverstanden werden. Bei der eingehenden Bearbeitung eines Thema, das schon von Andern behandelt ist, sind sie eine unabweisliche Aufgabe, und so hoffe ich, dass sie nicht als eine Unterschätzung des bisher Geschehenen, sondern als das, was sie wirklich sein sollen — nämlich als eine anerkennende Würdigung desselben aufgenommen werden.

In neuerer Zeit ist auf zwei Kriterien der Eischaalen die Aufmerksamkeit gelenkt worden. Erstens auf den Farbenton, welchen sie bei durchfallendem Licht unter gewissen Voraussetzungen zeigen; zweitens auf das Gewicht der von ihrem Inhalt befreiten Schaale.

Sehr weit bin ich davon entfernt, die Bedeutung solcher Kriterien darin zu leugnen, dass sie die richtige Bestimmung und Bezeichnung von Sammlungs-Objekten zu controliren gestatten. Bei der so vielfach ventilirten Frage der Färbung der Kuckuks-Eier und sonst auftretenden Zweifeln über ihre Identität ist es ohne Zweifel ein Verdienst von Walter und Krüger-Velthusen, auf die Gewichtsverhältnisse der Schaalen von Kuckuks-Eiern hingewiesen zu haben. Was jene Farbentöne der Schaale bei durchfallendem Licht betrifft, so mögen sie ja in manchen Fällen Eier unterscheiden lassen, bei welchen dieses in anderer Weise unsicher ist; eine systematische Bedeutung wird indess solchen Farbenphänomenen nicht beigelegt werden können. Färbung ist beim Ei mindestens ebenso variabel, als beim entwickelten Individuum, und dieses sollte auch davor warnen, solchen Unterschieden eine unbedingte diagnostische Bedeutung beizulegen. Mag sich das Kriterium in Dutzenden oder Hunderten von Fällen bewährt haben, so würde es nicht überraschen dürfen, wenn es im 101. Falle doch versagte: es steht nun einmal für die ganze Zoologie fest, dass Färbung etwas Variabeles sein kann.

Von entschieden tieferer Bedeutung sind die Beobachtungen über die Schwere der Eischaalen. Soll aber diese Bedeutung über jenen schon erwähnten speciellen Fall und ähnliche hinaus verfolgt werden, so wäre es wünschenswerth, zunächst jene einzelnen Factoren für sich zu betrachten, aus denen das grössere Gewicht, welches gewisse Eischaalen zeigen, hervorgeht. Je reicher das Material für oologische Studien wird, je mehr Bedeutung man mit

Recht den letzteren beilegt, um so sorgfältiger muss dessen Behandlung sein.

Selbstverständlich tritt hier die Grösse des Eies zunächst entgegen, und ist bei den erwähnten Beobachtungen Walter's und Krüger-Velthusens nicht übersehen, diesen Factor, so weit erforderlich scheint, zu eliminiren. Für andere Beobachter ist es vielleicht nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass, gleiche Schaalen-Dicke und gleiches specifisches Gewicht vorausgesetzt, die Gewichte sich nicht wie die linearen Dimensionen verhalten würden, sondern wie die Flächen der zu vergleichenden Eier, also wie die Quadrate der Durchmesser, denn die Flächen ähnlicher Körper verhalten sich wie die Quadrate ihrer linearen Dimensionen. Bei zwei Eiern mit gleicher Dicke und gleichem specifischem Gewicht der Schaale wird sich, wenn sie von ähnlicher Gestalt sind, und bei dem grösseren der Durchmesser nur um 0,1 mehr beträgt, das Gewicht der Schaale bei diesem schon auf das 1,21fache erhöhen. Die Durchmesser brauchen sich nur wie 1:1,414 zu verhalten, um das Gewicht beim grösseren fast genau auf das Doppelte des kleineren zu bringen. Zwei Eier werden nie absolut ähnlich in Gestalt sein: häufig ist letztere auch bei Individuen derselben Species sehr abweichend. Will man hier den Einfluss der Grösse auf das Gewicht eliminiren, so müsste man streng genommen die Flächen berechnen, was bei der Complication der Curven, welche die Gestalt begrenzen, eine schwierige, für die Praxis mit einiger Genauigkeit kaum ausführbare Aufgabe sein dürfte. Rationeller wird es jedenfalls sein, Dicke und specifisches Gewicht der Schaale direct zu bestimmen.

Um einen Ueberblick über die Verhältnisse der specifischen Gewichte bei verschiedenen Eischealen zu gewinnen, habe ich eine Reihe von Versuchen gemacht, deren Resultate hier mitgetheilt werden sollen; der günstige Leser wird sich indess einige vorhergehende Erörterungen gefallen lassen müssen: ohne eine gewisse Gründlichkeit sind derartige Fragen fruchtbringend nicht zu behandeln.

Was in den Sammlungen als „Ei“ bezeichnet wird, besteht, abgesehen davon, dass es selten von den Resten des Inhalts vollständig gereinigt ist, nicht allein aus der eigentlichen Schaale, sondern zugleich aus dem Schaalen- oder Faserhäutchen (Membrana testae). Für eine präzise Bestimmung des spec. Gewichts ist eine vorherige Beseitigung dieses Häutchens absolut erforderlich. Bei stärkeren, widerstandsfähigern Schaalen kann sie unschwer auf

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 133

mechanischem Wege in praktisch genügender Weise erfolgen: z. B. durch gründliches Bürsten mit Wasser vermittelt eines kurz abgeschnittenen steifen Borstenpinsels; bei zarten, dünnen Schaalen, wie Landois gelehrt hat, durch Kochen in mässig concentrirter Kali- oder Natronlauge, wobei sich das Häutchen leicht und vollständig löst, ohne dass die Integrität der Schaaale wesentlich leidet.

So einfach die Bestimmung des spec. Gewichts bei nicht organisirten Substanzen ist, so gehört sie auch dort in Praxis, sobald ein gewisser Grad von Genauigkeit gesichert sein soll, unter Umständen zu den nicht ganz leichten Operationen: bei der Eischaaale handelt es sich um erhebliche Schwierigkeiten. Bei jedem Organismus hat man sich klar zu machen, ob man das spec. Gewicht der Substanz selbst oder der Substanzen, aus welchen er besteht, ermitteln will, oder aber dasjenige, welches sich ergibt, wenn man den Einfluss der Hohlräumchen und mehr oder weniger heterogenen Einschlüsse, welche er enthält, nicht eliminirt. Eine Grenze ist hier schwer zu ziehen. Bei den Holzarten pflegt man z. B. den trocknen Zustand vorauszusetzen, und, wenn man von ihrem spec. Gewicht spricht, gerade denjenigen mehr oder weniger dichten Zustand zu charakterisiren, welcher aus den grösseren oder geringeren Luftgehalt ihrer Zellgewebe entsteht. Aehnlich hat man versucht, vom spec. Gewicht der Knochen zu sprechen; es dürfte aber noch nicht erreicht sein, bei diesen klar zu stellen, wie weit man den Einfluss der verschiedenen Höhlungen, welche die Knochen-substanz umschliesst — Markräume, Havers'sche Canälchen, Knochenhöhlen und diese verbindende feine Canälchen — eliminiren kann oder einbegreifen will. Beides ist, wenigstens durch Wägungen in Wasser, streng nicht durchzuführen, wenn die Substanz oder Theile derselben sich gegen dieses Medium nicht indifferent verhalten, sondern dasselbe aufsaugen und dadurch ihr Volum verändern.

Nicht ganz so, aber doch ähnlich steht es bei der Eischaaale. Sie ist durchzogen von den bekannten Porencanälen. In manchen Schaalen finden sich ausserdem feinere Canäle, welche nur gewisse Schichten durchsetzen, wie ich sie in einer früheren Arbeit, als gewisse Raubvögel charakterisirend, erwähnt habe. Dann finden sich bei noch andern Schaalen — z. B. denen der Gänse- unregelmässig geformte Hohlräumchen ohne nachweislichen concreten Inhalt, und endlich sind alle Vogel-Eischaaalen mehr oder weniger

dicht durchsetzt mit den runden Körperchen, welche ihre Undurchsichtigkeit, so wie in den Dünnschliffen durch ihre Schichtung und sonstige Vertheilung die hier vielfach erwähnten charakteristischen Bilder bewirken.

Bei der Bestimmung des spec. Gewichts durch Wägung der Schalenfragmente in Wasser wird letzteres, sobald die adhärende Luft vollständig entfernt ist, in die zuerst genannten Porenkanälchen eingedrungen sein. Auch bezüglich der weiterhin erwähnten feineren Canälchen wird man dieses zu bewirken suchen müssen, wenn man das spec. Gewicht der Schalen-Substanz in präzisen Zahlen feststellen will. Wie weit das Wasser hierbei auch in die unregelmässigen Hohlräumchen der Gänse-Eischaalen und ähnlicher eindringt, muss ich dahin gestellt sein lassen; jedenfalls verhalten sich die zuletzt erwähnten runden Körperchen, die, wie ich früher an mit Chromsäure behandelten Dünnschliffen nachgewiesen habe, keinen oder doch gegenüber der sie umschliessenden Schaalensubstanz verschwindend geringen Kalkgehalt haben, nicht indifferent gegen Wasser, und die Structur der Schale gestattet letzterem ein Eindringen —: Die trockene Schale besitzt in gewissem Grade die Fähigkeit, Wasser in sich aufzunehmen.

Die Schwankungen, welche sich bei einigen Bestimmungen von spec. Gewichten herausstellten, veranlassten zu folgenden auf dieses Verhältniss bezüglichen Ermittlungen:

1. Ein Stück Schale vom Straussen-Ei, durch Kochen mit Natronlauge vom Faserhäutchen befreit, wog, nachdem es wieder vollständig trocken, Grm. 1,527.

Nach eintägigem Liegen in destillirtem Wasser äusserlich vollständig mit Wischtuch und Fliesspapier abgetrocknet und dann schnell gewogen betrug das Gewicht Grm. 1,5335.

Nach wenigen Minuten nur noch Grm. 1,5327.

Nach einigen Stunden war das frühere Gewicht von nur Grm. 1,527 wieder eingetreten.

2. Ein Stück Eischaale von *Uria troile* ebenfalls mit Lauge zur Beseitigung des Faserhäutchens behandelt, abgewaschen und getrocknet, wog Grm. 4,1590.

Nachdem es 55 Minuten in Wasser gelegen hatte, scharf abgetrocknet und nach einigen Minuten gewogen, betrug das Gewicht Grm. 4,1672.

Nach 24stündigem Liegen in Wasser hatte sich das Gewicht bei gleicher Behandlung erhöht auf Grm. 4,2305.

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 135

Nach weiterem 12stündigem Liegen in Wasser wurde auf dieselbe Weise das Gewicht wiederum zu Grm. 4,2305 gefunden, eine weitere Wasseraufnahme hatte also nicht stattgefunden.

Somit betrug die Wasseraufnahme beim Straussen-Ei 0,43 proc. des Gewichts der lufttrocknen Schaale.

Bei *Uria troile* 1,72 proc.

Diese Verschiedenheit ist aus der charakteristischen Structur beider Schaalen leicht erklärlich. Die Körnchen, welche als die hauptsächlichlichen Träger der Wasseraufnahme betrachtet werden müssen, sind bei *Uria* verhältnissmässig gross und dichtstehend, während sie beim Strauss sehr klein sind und die Schaalensubstanz in geringerem Maasse erfüllen.

Wie sehr diese Imbibitionsfähigkeit der Eischaalen präzise Bestimmungen des spec. Gew. in Wasser erschweren muss, ist einleuchtend. Würde man aber, um daraus entstehenden Schwankungen vorzubeugen, die Schaalenfragmente vor ihrer Wägung in Wasser so lange in demselben lassen, dass ein Beharrungspunkt in ihrer Wasseraufnahme eingetreten wäre, so würde man weniger charakteristische Resultate erhalten. Letztere würden dann nicht diejenigen Dichtichkeitsverhältnisse der Schaale darstellen, welche aus ihrer charakteristischen Structur hervorgehen, sondern nur die etwaige Verschiedenheit in der Dichtigkeit der Schaalensubstanz selbst bei den verschiedenen Eiern. In letzterer Beziehung lassen sich weniger charakteristische Differenzen erwarten: eine Erwartung, welche durch meine Versuche bestätigt zu werden scheint.

Von dieser Schwierigkeit abgesehen, stehen umfassenden Ermittlungen des spec. Gew. der Eischaalen noch andere entgegen. Zwar bei Struthioniden und anderen grösseren Eiern steht dem gewöhnlichen Verfahren, ein Schaalen-Fragment an einem Haar aufgehängt erst in der Luft, dann in Wasser schwebend zu wiegen und aus der Differenz das spec. Gew. in bekannter Weise zu berechnen, insofern Nichts entgegen, als leicht Fragmente von genügender Grösse gewonnen werden können, um mit einer empfindlichen Wage, die noch 0,5 Milligr. sicher angiebt, befriedigende Resultate zu erlangen. Wenn auch bei Fragmenten von 2 Gr. in den Grenzen der Genauigkeit der Gewichtsbestimmungen noch eine Fehlerquelle für die dritte Decimale bleibt, ist diese doch verschwindend gegen die in den früher erwähnten Umständen liegenden Fehlerquellen, und noch von Hühner-Eiern z. B. lassen sich

unschwer Fragmente von diesem Gewicht gewinnen und behandeln.

Bei den Eischaalen der kleineren Oscinen ist daran nicht zu denken, und ist man erst genöthigt, von einer Anzahl von Eiern gewonnene Fragmente zu verwenden — muss man diese in einem Gefäss — Glasfläschchen — wiegen und so in Wasser tauchen, so muss ein grösseres Quantum — vielleicht 5—6 Grm. derselben verwendet werden, um der neuen Fehlerquelle, die in der Gewichtsbestimmung des Gefässes sowohl in der Luft als im Wasser entsteht, zu begegnen.

Aus 5—6 Grm. solcher Schaaalen-Fragmente die adhärende Luft gänzlich zu entfernen, ist nun aber nicht leicht. In Ermangelung einer Luftpumpe habe ich längeres Kochen angewendet, aus den späteren Versuchen über die Imbibitionsfähigkeit der Eischaalen aber die Ueberzeugung gewonnen, dass dabei die Schaaale schon soviel Wasser aufgesogen haben wird, dass das spec. Gew. etwas zu hoch im Vergleich mit den Fällen werden musste, wo ein Schaaalenstück von genügendem Gewicht am Haar hängend gewogen werden konnte.

Bei alle dem habe ich keinen Werth darauf gelegt, eine längere Reihe von Bestimmungen vorzunehmen. Die hier folgenden werden genügen, um in den bestehenden Verhältnissen einigermaßen zu orientiren.

1. Strauss. Fragment, das mechanisch vom Faserhäutchen befreit ist, wiegt, an schwachem Seidenfaden aufgehängt, in Luft Grm. 1,9050; in dest. Wasser gleich nach dem Eintauchen Grm. 1,1535. Spec. Gewicht = 2,535.

Zweites Fragment desselben Eies, mit Lauge vom Faserhäutchen befreit, wiegt an einem Haar aufgehängt in Luft Grm. 1,527, in Wasser gleich nach dem Eintauchen Grm. 0,926; entspricht 2,540 spec. Gewicht. Nach 1 Stunde 0,9275; entspricht 2,547 spec. Gewicht. Nach einer weiteren halben Stunde ist eine Gewichtszunahme nicht zu bemerken.

Wie schon erwähnt stieg das Gewicht dieses Fragments nach 24 stündiger Immersion in Wasser auf Grm. 1,5335. Dürfte angenommen werden, dass hierbei das Volum sich nicht verändert, so liessen sich danach obige Bestimmungen dahin corrigiren, dass das Gewicht in Wasser nach vollständiger Imbibition betragen haben würde $0,926 + (1,5335 - 1,527) = 0,9325$, wonach sich das specifische Gewicht der Schaaalensubstanz nach Abrechnung

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 137

sämmtlicher von Wasser füllbaren Lufträumchen auf 2,569 berechnet.

2. Haushuhn. Grm. 6,063 mit Lauge vom Faserhäutchen befreite lufttrockne Schaalensfragmente wogen in einem leichten offenen Glasfläschchen in Wasser mit Abrechnung der Tara für das Fläschchen Grm. 3,598. Danach berechnetes spec. Gewicht = 2,460.

Nachdem die Immersion in Wasser einige Zeit gedauert hatte, nochmals in Wasser gewogen Grm. 3,602. Danach berechnetes spec. Gewicht = 2,463.

Beim heftigen Schütteln des vorher geschlossenen Fläschchens entwickelten sich noch Luftbläschen.

Nach 13stündiger Immersion in Wasser nochmals gewogen ergab Grm. 3,642; hiernach berechnetes spec. Gewicht 2,504.

3. Krähe. Grm. 5,977 durch Kochen mit Lauge von dem Faserhäutchen befreiter lufttrocken gewogener Schaalensfragmente, von einer Anzahl Eier, die theils *C. corone* theils *cornix* angehörten, wurden vor der Wägung in Wasser im offenen Glasfläschchen anhaltend im Wasser gekocht. Abgekühlt betrug ihr Gewicht in Wasser Grm. 3,4665. Danach berechnetes spec. Gewicht = 2,381.

Nach einstündiger Immersion war das Gewicht gestiegen auf Grm. 3,4685. Danach berechnetes spec. Gewicht = 2,383.

Hier hat durch das zur Vertreibung der adhären den Luft angewandte anhaltende Kochen jedenfalls schon eine, wenn auch nur theilweise Imbibition der feinern Hohlräumchen der Schaa le oder ihres Inhalts stattgefunden.

4. *Uria troile*. Ein Schaalensfragment — kleinere Hälfte der Schaa le vom stumpfen Pol — wog mit Lauge vom Faserhäutchen befreit lufttrocken Grm. 4,159. Bei Immersion in Wasser an einem Haar aufgehängt Grm. 2,3922. Hiernach berechnetes spec. Ge wicht = 2,354.

Nach 55 Minuten Immersion betrug das Gewicht in Wasser Grm. 2,3982. Hiernach berechnetes spec. Gewicht = 2,362.

Wie schon früher erwähnt, stieg das Gewicht dieses Fragmentes durch 24 stündige Immersion in Wasser, nach schnellem Abtrocknen in Luft gewogen, auf Grm. 4,2305. Eine nochmalige Wägung in Wasser hat zwar nicht stattgefunden, aber schon beim Straussen-Ei wurde erwähnt, dass unter gewissen Voraussetzungen sich berechnen lässt, welches Gewicht das so mit Wasser gesättigte Schaalensstück in diesem Medium gezeigt haben würde. Es ist hier $2,3922 + (4,2305 - 4,159) = 2,4637$. Hiernach berechnet sich

das spec. Gewicht der Schaale nach Abrechnung sämmtlicher von Wasser füllbaren Lufträume auf 2,453.

Bei den Mängeln, welche diesen Bestimmungen ankleben, glaubte ich umso mehr in die Einzelheiten der Beobachtung eingehen zu müssen. Sie zeigen, wie mir scheint, dass trotz dieser Mängel gewisse allgemeine Resultate wohl zu entnehmen sind.

Stellen wir Strauss und Lumme gegenüber, so verhalten sich die spec. Gewichte nach möglichst kurzer Immersion, wo also, abgesehen von den Porencanälen in die übrigen Lufträumchen der Schaale das Wasser noch nicht eingedrungen ist, zu einander wie 2,540 : 2,354. Dagegen nach Abrechnung der mit Wasser füllbaren Räumchen berechnen sich dieselben zu 2,569 und 2,453.

Diese Resultate stimmen vollständig mit dem, was die Dünnschliffe über die charakteristische Structur dieser Schaaln lehren. Die Schaale des Lummen-Eies mit ihren grossen, gedrängter stehenden kalkfreien Körnchen muss ein geringeres spec. Gewicht haben, als die des Straussens-Eies mit seinen kleinen, einen geringeren Theil der Substanz anfüllenden Körnchen. Ferner muss, sobald die Wägung in Wasser dann vorgenommen wird, wenn der durch diese Structur-Elemente bedingte Luftgehalt verdrängt ist, diese Differenz sich verringern. Dass das Krähen-Ei sich in dieser Beziehung an die Lumme, das Hühner-Ei mehr an den Strauss anschliesst, harmonirt ebenfalls vollständig mit ihrer nachweisbaren Structur.

So charakteristisch und deutlich diese Unterschiede bei so divergenten Structuren sind, so bewegen sie sich doch innerhalb so enger Grenzen, dass nicht zu erwarten steht, dass bei Eiern ähnlicher Structur, bei verschiedenen Species desselben Geschlechts, irgend ein ausserhalb der Fehlergrenzen der Beobachtung liegender Unterschied nachweisbar sein könnte.

Wir werden weiterhin finden, dass auch bei Bestimmung der Schaalendicke, so charakteristisch dieselbe ist, sie doch bei demselben Ei-Individuum an verschiedenen Stellen so abweichend ist, dass auch die zu ermittelnde durchschnittliche Schaalendicke innerhalb ebenso weiter Grenzen schwanken mag, als die Verschiedenheit des spec. Gewichts. Wir können also der Bestimmung des letzteren eine grosse praktische Bedeutung für die Systematik nicht beilegen. Diejenigen wesentlichen Structurverschiedenheiten, welche auf dasselbe von erheblichem Einfluss sind, lassen sich

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 139

sicherer und vollständiger aus Dünnschliffen unter dem Mikroskop feststellen.

Indess war zu einer vollständigen Kenntniss der Verhältnisse der Eischaale eine Reihe von Bestimmungen des spec. Gewichts doch wohl unumgänglich, und ihre Resultate können durch ihre Höhe überraschen, wenn man Tabellen über die spec. Gewichte verschiedener Natur- und Kunstprodukte vergleicht, wie ich eine dergleichen in Bernoulli Vademecum des Mechanikers 5. Aufl. S. 120 u. 121 finde. Trotz des bedeutenden Gehalts an denjenigen verbrennlichen Substanzen, die man vorzugsweise als organische zu bezeichnen pflegt, überschreitet die Dichtigkeit der Schaalensubstanz des Straussen-Eies mit 2,569 spec. Gewichts diejenige des Elfenbeins — mit nur 1,917*) bedeutend. Sie erreicht unter Umständen fast die des Granits — 2,613—2,936 —, des Kalksteins — 2,720, überschreitet die des Sandsteins — 1,933 —, des Mühlsteins — 2,483 — und des Porzellans — 2,146—2,495. Hinter der der Schneckenschaale steht sie zurück. Ich finde nämlich bei einem jungen Exemplar von *Strombus gigas* das spec. Gewicht eines Schaalensragments unmittelbar nach der Immersion gewogen 2,800. Dieses ist leicht erklärlich, da die Muschelschaale, obgleich, wie ich früher (Unters. u. nichtcelluläre Organismen) nachgewiesen, zwar imbibitionsfähig, doch eine erheblich geringere Menge von organischer Substanz als die Eischaale enthält. Könnte bei letzterer das spec. Gewicht der eigentlichen Schaalensubstanz ohne die Körnchen-Einschlüsse bestimmt werden, so würde es vielleicht das der Schneckenschaale erreichen.

Dicke der Eischaalen.

Ihre Bestimmung lässt sich auf zweierlei Weise vornehmen. Die vollständigste Uebersicht gewähren die Radialschliffe und gestatten dieselben Messungen nach den verschiedenen Methoden der Mikrometrie. Mit letzteren mich eingehend zu beschäftigen habe ich mehrfache Veranlassung gehabt. Danach ziehe ich die von Schacht empfohlene Methode, namentlich für den hier vorliegenden Zweck, bei Weitem allen anderen vor. Sie besteht darin, dass man den zu messenden Gegenstand mit der Camera lucida

*) Ich erinnere indess an das über die Vieldeutigkeit des Begriffs beim Knochen früher Angedeutete. Obige Zahl schliesst die wohl sicher hierbei mit Luft erfüllten Canälchen des Zahnbeins ein, und die Elfenbeinsubstanz selbst würde dann eine höhere Zahl ergeben.

bei einer angemessenen Vergrößerung unter dem Mikroskop skizzirt, und an der Zeichnung die erforderlichen Messungen vornimmt. Das Maass der Vergrößerung ergibt sich mit der grössten Genauigkeit, wenn man bei Anwendung desselben mikroskopischen Apparats einen Objectivmikrometer in derselben Art zeichnet. So ist die Reduction der Zeichnungen der Objecte auf die wirkliche Grösse sehr einfach.

Wendet man diese Methode auf die Querschnitte der Eischealen in den Präparaten an, die sie ja stets von einer ziemlichen Anzahl von Schalenstückchen enthalten, so ergibt sich in den meisten Fällen sofort, dass die Dicke der Schale, an verschiedenen Stellen gemessen, eine sehr verschiedene ist. Nicht dass das Verhältniss in verschiedenen Regionen der Schale ein wesentlich verschiedenes wäre, aber in demselben Schalenfragment finden sich dicht nebeneinander sehr verschiedene Durchmesser. Selbstredend muss dies da der Fall sein, wo sich das „Korn“ der Oberfläche durch mehr oder weniger prononcirte Höckerchen oder Grübchen manifestirt; aber auch wo dieses nicht der Fall ist, zeigen sich einzelne Einsenkungen oder Erhebungen, welchen nicht immer ein entsprechender Verlauf der innern Fläche oder vielmehr der Ebene, in welcher die Mammillenendungen liegen, entspricht. Ein Parallelismus in dieser Beziehung scheint am wenigstens bei den ganz dünnen Schalen, z. B. denen der Oscinen, vorhanden, auch wenn hier ein scharfes Korn d. h. eigentliche Höckerchen oder Hügelchen auf der äusseren Fläche nicht auftreten. Die weiterhin folgenden Messungsergebnisse werden dieses Verhältniss näher darlegen.

Um eine maassgebende Durchschnittszahl berechnen zu können, wird man also in solchen Fällen mehrere Stellen des Präparats skizziren und an jeder Skizze je nach den auftretenden Verschiedenheiten eine grössere Zahl von Messungen vornehmen müssen.

Dies ist ein gewisser Uebelstand dieser sonst so einfachen Methode. Er ist allerdings gerade in ihrer Genauigkeit begründet.

Zu dieser Genauigkeit ist das erforderlich, dass bei den Querschliffen der Schnitt annähernd senkrecht zur Schalenfläche oder vielmehr zur Tangente derselben liegt. Dass dieses absolut stattfindet, ist natürlich nicht zu erreichen, aber in sorgfältig gefertigten Präparaten kann der Fehler nicht so weit gehen, dass er das Messungsergebniss wesentlich beeinträchtigt. Ein solcher Fehler des Präparats wird sich auch in anderer Richtung bemerklich

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 141

machen und übrigens daran auch bei der Messung erkennbar sein, dass dann die beim Schleifen dicker gebliebenen Stellen ein höheres Messungsergebnis ergeben, als die dünner geschliffenen.

Die zweite Methode besteht darin, dass man an vom Faserhäutchen befreiten Schalenfragmenten ohne weitere Präparation und ohne Anwendung des Mikroskops mit einem geeigneten Instrument die Dicke direct misst. Ein solches Instrument ist der sogenannte Deckglas-Taster, wie er u. A. von Zeiss in Jena sehr billig zu beziehen ist. Ein solches oder ähnliches Instrument ist ohnehin für jeden sorgfältigen Mikroskopiker zur Hand, weil es unentbehrlich ist, um die Dicke der angewendeten Deckgläschen zu messen, die gerade für die erfolgreiche Anwendung der schärfsten Objective bekannt sein muss. Der bei dem Deckglas-Taster angebrachte Nonius gestattet auch dem unbewaffneten Auge die Schätzung bis auf 0,02 Mm., so dass sich die Fehlergrenze beim Ablesen auf 0,01 Mm. reducirt: eine Genauigkeit, welche über dasjenige hinausgeht, was für Messung von Schalenendicken erforderlich ist. Dabei gestattet die Leichtigkeit und Schnelligkeit des Verfahrens eine beliebige Zahl von Messungen an verschiedenen Fragmenten derselben Schale.

Dagegen erlangt man, streng genommen, auch bei der grössten Zahl von Messungen bei jeder Eischale, die eine einigermaßen körnige Oberfläche hat, nie den wirklichen Durchschnitt aller Durchmesser, sondern ein gegen diesen etwas abweichendes Resultat, weil das Instrument sowohl über Grübchen und kleine Vertiefungen hinweg misst, als auch von einzelnen kleinen Erhöhungen abgleiten wird. Abgesehen davon, dass somit nur die Schilfe die wirkliche Beschaffenheit der Oberfläche erkennen lassen, würde dies ein Mangel sein, der für vergleichende Messungen um so mehr unberücksichtigt bleiben kann, als gerade hierdurch unter sich übereinstimmende Resultate bequemer zu erlangen sind; aber vielfach wird der Anwendung dieser einfachen Messung doch das entgegenstehen, dass sie nur an Fragmenten geschehen kann, und häufig ein berechtigtes Bedenken bestehen wird, werthvolle Sammlungsobjecte nur für diesen Zweck zu zerstören oder wenigstens zu beschädigen.

Dieses Bedenken liesse sich beseitigen, wenn nach dem Princip des Deckglas-Tasters ein Instrument construirt würde, mit welchem die Messung auch an der ganzen Eischale so geschähe, dass ein Theil des Instruments durch das Bohrloch in die Schale eingeführt und so an der diesem gegenüberliegende Stelle die Schalenendicke

gemessen würde. Eine solche Construction scheint besondere Schwierigkeiten nicht zu haben. Für vergleichende Messungen würde es zulässig sein, dass das Resultat unvermeidlicher Weise die Dicke der Faserhaut mit enthielte.

Leider ist häufig auch bei Eischenalen, welche äusserlich den Eindruck machen, ganz gut erhalten zu sein, wohl durch Corrosion der Mammillenendungen, das Faserhäutchen theilweis abgelöst, was die Folge von Fäulniss des Inhalts vor dem Ausblasen sein mag, oder die Schale ist von Resten des Inhalts nicht vollständig gereinigt. Bei meinen Untersuchungen ist mir dgl. verhältnissmässig oft entgegengetreten, und in einzelnen Fällen auch wohl, dass bei theuerern Eiern Brüche durch im Innern sehr geschickt und zierlich eingeklebte Papierstreifen geheilt waren. Bleiben solche Umstände unbemerkt, so kann die Messung sehr falsche Resultate geben: freilich dann auch die Wägung. Da man der letzteren wie es scheint, neuerdings Werth beizulegen anfängt, hielt ich eine eingehende Erörterung dessen, was bei der Messung der Dicke der Schale in Betracht kömmt, am Platze, denn ich glaube allerdings, dass solche Ermittlungen eine gewisse Bedeutung haben können, dass aber die Messung einen Vorzug insofern verdient, als, wie schon erörtert wurde, der Einfluss der individuellen Grösse und Form des Eies auf das Gewicht seiner Schale nicht leicht durch Berechnung zu eliminiren ist.

Da das verschiedene spec. Gewicht, wie gezeigt worden, kein sehr einflussreicher Factor ist, und beim Vergleich nahverwandter Eier sein Einfluss gänzlich verschwinden muss, werden Schaalen-dicke und Gewicht — letzteres auf gleiche Fläche reducirt — harmoniren.

Dass aber in diesem Verhältniss überhaupt eine gewisse Constanz vorhanden —, dass die Dicke der Schale nicht etwas Zufälliges ist, wie sie es sein würde, wenn sie das Präcipitat eines Secrets, und nicht ein gewachsener Organismus wäre, wird eine Reihe von Messungen zeigen, über welche nun berichtet werden soll.

Es ist ein Fortschritt der neuern Zeit, um welchen sich Darwin ein entschiedenes Verdienst erworben hat, solche Untersuchungen besonders auf Hausthiere zu richten, wo sich das erforderliche reiche Material, so dass es beträchtliche Variationen umfasst, verhältnissmässig leicht beschaffen lässt.

Wir beginnen mit dem:

H a u s h u h n.

Meine Sammlung umfasst eine Reihe von Präparaten von Radialschliffen, deren Skizzirung mit der *Camera lucida* und Messung in der vorhin angedeuteten Weise folgende Resultate ergibt.

1. *Cochinchina* aus Westfalen durch Schlüter erhalten No. 2.
Die Messung an 6 verschiedenen Stellen des Präp.
ergibt = in Mm. 0,35, 0,36, 0,37, 0,37, 0,36, 0,35, also
Durchschnitt 0,36.

Bei den folgenden gebe ich nur die Extreme und die aus einer gleichen Zahl von Messungen berechneten Durchschnitte. Die Schwankungen sind beim Huhn geringer, als bei anderen Schaalen.

2. *Conchinchina-Halbblut* aus Königsborn, stark röthlich gelb gefärbt 0,389—0,361 0,38.
3. Rein weiss (wahrscheinlich ohne *Cochinchina*-Kreuzung, also altes Landhuhn) aus Königsborn 0,303—0,271 . . 0,29.
4. *Gallus pygmaeus* aus Halle von Schlüter erhalten No. 1 0,333—0,30 0,32.
5. wie das vorstehende. No. 2 bezeichnet. 0,320—0,278 . 0,30.
6. *Gallus bankiva*. Zool. G. London. Durch Dr. Sclater erhalten. Röthlich gelb, sehr klein. Durchmesser: $44/37$ Mm. = 0,318—0,292 0,31.
7. *Gallus Sonnerati*. Zool. G. London? Durch Dr. Sclater (als „wild“ bezeichnet), röthlich gelb, ganz klein. Durchmesser: $40,5/31$ Mm. 0,298—0,26 0,28.

Es folgen nun die mit dem Deckglas-Taster gemessenen Schaalen und zwar zunächst als No.

8. *Cochinchina* ebenfalls aus Westfalen durch Schlüter erhalten unter No. 1, zugleich mit dem zuerst angeführten. An 3 Stellen übereinstimmend 0,32.

Wegen der auffallenden Abweichung von diesem wurde letztere noch vorhandene Schaale auch mit dem Deckglas-Taster gemessen und ergab an verschiedenen Stellen 0,38—0,35 = 0,365 also befriedigende Uebereinstimmung mit der Messung des Schliffs.

Es wurden an verschiedenen, auf einander folgenden Tagen im August und September 1881 5 Eier aus der hiesigen Hühnerzucht untersucht. In derselben hat vor langer Zeit eine Kreuzung mit *Cochinchina* stattgefunden und nachdem deren Wirkung nicht mehr merklich war, ist von Neuem ein *Cochinchinahuhn* kurze

Zeit verwendet worden, so dass anzunehmen, dass in diesen sämtlichen 5 Eiern eine leichte Beimischung von Conchinchinablut ist, die sich auch meist in gelblicher Färbung verschiedenen Grades zeigte.

| | | | |
|--------|-------|-----------|--------|
| No. 9. | 31—30 | | 0,305. |
| „ 10. | 32—31 | | 0,315. |
| „ 11. | 31—30 | | 0,305. |
| „ 12. | 32—31 | | 0,315. |
| „ 13. | 32—31 | | 0,315. |

Eine derartige fast absolute individuelle Uebereinstimmung in 5 Individuen aus derselben Zucht scheint mir beachtenswerth.*) Im Allgemeinen habe ich zur Messung immer Fragmente aus der Aequatorial-Zone der Eier benutzt. Von dem oben unter No. 12 angeführten Ei wurde auch ein Stückchen vom stumpfen Pol gemessen und ergab 0,33—0,35. Ebenso ein solches vom spitzen Pol 0,30. Wäre dieses Verhältniss constant, so wäre es beachtenswerth; aber schon die Messung der nächsten No. 13 ergab 0,32 am stumpfen und 0,31 am spitzen Pol. Obiges erscheint also nur als Zufall, wie er durch das Vorhandensein einer dem blossen Auge nicht bemerkbaren kleinen Excrescenz leicht entstehen kann.

Auf älteren, schon aus den Jahren 70 und 71 stammenden Präparaten von Hühner-Eiern meiner Sammlung sind, wo nur Tangential- und keine Radialschliffe gefertigt wurden, meist die Schaalendicken auf den Präparaten notirt. Diese Notizen ergeben

| | | |
|---------|--|-------|
| No. 14. | weiss. Königsborner Zucht. (No. 5 der Sammlung). | 0,34. |
| „ 15. | weiss. Königsborner Zucht. (No. 3 der Sammlung). | 0,36. |
| | Die beiden vorstehenden Nummern sind jedenfalls Resultate der damals stattgehabten Cochinchina-Kreuzung. | |
| „ 16. | Polnisches Huhn. Hundisburger Zucht | 0,32. |
| „ 17. | Kampf-Rasse (Gamefowl) Hundisburger Zucht | 0,32. |
| „ 18. | Dorking. Hundisburger Zucht | 0,31. |
| „ 19. | Malaye. desgl. | 0,32. |

*) Im Spätherbst lässt das Legen der Hühner bekanntlich sehr nach. Die Eier machen den Eindruck, als sei die Schale bröcklicher und schwächer. Dies hängt aber nicht mit der Schaalendicke zusammen. Ein am 13. October gemessenes Ei ergab 0,31, 0,32, 0,32, 0,31, also Uebereinstimmung mit den früheren Messungen.

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 145

- No. 20. Schwarze Andalusier. Hundisburger Zucht . 0,35.
Nun folgen neuere Bestimmungen mit dem Deckglas-
Taster an noch vorhandenen älteren Schaaln.
- „ 21. Doppel-Ei aus Althaldensleben. Weiss. Wahr-
scheinlich gewöhnl. Haushuhn 0,32.
- „ 22. Malaye. Hundisburger Zucht 0,29.
- „ 23. Dorking. desgl. 0,30.
Endlich noch eine Suite früher von Schlüter erhaltener,
von diesem aus der französischen Schweiz mit An-
gabe der Rassen bezogener Eier, welche erst für
die jetzige Zusammenstellung mit dem Deckglas-Taster
an je 4 Stellen gemessen sind.
- „ 24. *Cochinchina blanc. Coq pintade grise* (also Kreuzung),
gelbröthlich. 0,31, 0,31, 0,31, 0,31 0,31.
- „ 25. Negrette No. 1. Weiss, sehr klein. 0,28, 0,29,
0,28, 0,30 0,29.
- „ 26. desgl. No. 2. ebenso. 0,30, 0,31, 0,31, 0,31 . . . 0,31.
- „ 27. *Padoue argenté*, weiss, etwas länglich. 0,35, 0,36,
0,35, 0,34 0,35.
- „ 28. *Padoue chamois*, weiss, rundlich, zieml. gross. 0,31,
0,31, 0,30, 0,31 0,31.
- „ 29. Houdan, weiss, sehr länglich. 0,29, 0,29, 0,31,
0,31 0,30.
- „ 30. Wollikiki (*Gallus ecaudatus* Temm., also wohl
Kluthuhn), weiss, rundlich. 0,31, 0,30, 0,30, 0,30 . 0,30.
- „ 31. *Campine argenté. Coq pintade grise* (also Kreuzung),
weiss, rundlich, ziemlich klein. 0,30, 0,30, 0,31, 0,29. 0,30.
- „ 32. *Bantam argenté*, weiss, länglich, sehr klein. 0,26,
0,25, 0,27, 0,26, 0,27, 0,26 0,26.

Von diesen 32 Eiern liegt also bei 24 die gemessene und als
die durchschnittliche berechnete Schaalendicke zwischen 0,29 und
0,32 Mm., also innerhalb oder kaum ausserhalb derjenigen Grenzen,
welche die Fehlerquellen der Ablesungsmethode und die kleinen
Abweichungen an verschiedenen Stellen bei demselben Individuum
offen lassen.

Es erscheint nicht angebracht, auf Schlussfolgerungen, welche
sich aus der Verfolgung so minimaler Differenzen ergeben, Werth
zu legen. Wollte man dieses jedoch, so gelangte man z. B. be-
züglich der 6 Eier, welche unter diesen 24 die Zahl 0,32 erreichen,
etwa zu folgenden Resultaten:

No. 4 ist *Gallus pygmaeus*. Der Durchschnitt nach der Messung mit *Cam. lucida* auf die 3. Decimale berechnet giebt nur 0,316 das zweite Individuum zeigt nur 0,30. und Maxima und Minima bei beiden Individuen greifen ineinander. Wollten wir die Schaalen-dicke der hier nur als *G. pygmaeus* bezeichneten Rasse genauer verfolgen, so müssten mehr Individuen untersucht werden.

No. 16, 17, 19 sind besondere Rassen. Auch hier gilt, dass nach einem oder zwei untersuchten Individuen nicht viel zu sagen steht.

No. 21 ist Doppel-Ei, also eine leichte Schwankung kaum überraschend.

No. 8 endlich als *Cochinchina* bezeichnet. Wir werden gleich sehen, dass kaum zurückzuweisen steht, dass bei *Cochinchina* dickere Schale Rassen-Eigenschaft ist. Wir würden also eher zu erklären haben, warum sich keine höhere Zahl zeigt. Solche Erklärungen sind sehr billig zu haben. Hier liegt Zweifel an der Rassenreinheit am nächsten.

Die Schwankungen zwischen 0,29 und 0,31 verdienen überhaupt keine ernste Berücksichtigung.

Die Eier, die über 0,32 ergaben, sind die folgenden:

| | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------------|-------|
| No. 1. | Cochinchina | | 0,36. |
| „ 2. | „ | Halblut | 0,38. |
| „ 14. | „ | Kreuzung unbekanntes Grades | 0,34. |
| „ 15. | „ | „ | 0,36. |
| „ 20. | Schwarze Andalusier | | 0,35. |
| „ 27. | <i>Padoue argenté</i> | | 0,35. |

Für die beiden letzteren wäre allerdings die Untersuchung mehrerer Individuen erforderlich, um Bestimmteres zu sagen, namentlich da No. 28, *Padoue chamois*, nur 0,31 zeigt; aber aus den 4 ersteren möchte ich doch eine Schlussfolgerung darauf, dass *Cochinchina* resp. starke Kreuzung mit dieser Rasse merklich grössere Schaalendicke besitzt, als das Haushuhn im Allgemeinen, nicht für sehr voreilig halten.

Unter 0,29 zeigten nur 2 Eier: No. 7 *Gallus Sonnerati* 0,28. Sei diese Form Rasse oder Species, so wird eine solche Abweichung nicht überraschen dürfen.

Auffallender ist vielleicht No. 32, *Bantam argenté*, mit 50,5 Mm. langem, 35 Mm. kurzem Durchmesser und nur 0,26 Mm. Schälendicke, namentlich da „*Gallus pygmaeus*“ eher in der andern Richtung abwich, und unter dieser Bezeichnung doch wohl eins der kleinen

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 147

Hühner, die man häufig unter „*Bantam*“ subsummirt, gemeint ist. Kleine abnorme Eier, wie z. B. die sogen. Spur- oder Windeier, entbehren bei sehr dünner Schaal der eigenthümlichen Structur der letzteren, welche die eigentlichen Hühner charakterisirt. Deshalb wurde von diesem *Bantam argenté* ein Tangentialschliff gefertigt. Er zeigte die normale Hühner-Structur.

Hiermit ist allerdings die in anderer Beziehung normale Beschaffenheit dieses Eies noch nicht zweifelsfrei gestellt. Bei gewissen Bantam-Zuchten ist durch rücksichtslose Verfolgung willkürlich — aus Liebhaberei — angenommener Rassen-Charaktere eine Degeneration eingetreten, welche sich durch die Schwierigkeit der Fortzucht, namentlich in Unfruchtbarkeit der Eier documentirt.

Ob man also hier die extreme Dünnschaaligkeit des Eies noch als Rassencharakter betrachten darf, muss ich dahin gestellt sein lassen. In solchen Fällen verwischen sich die sonst wohl gesonderten Grenzen der Variation und der Teratologie (Monstrosität).

Betrachten wir die Reihe im Ganzen, so ist wohl evident, dass die Schaalendicke nichts Zufälliges ist: zwar kein invariabler Speciescharakter, aber wahrscheinlich bedeutsam, indem ihre Abweichungen eine Variation bezeichnen, die eine gewisse Constanz gewonnen hat — eine Rasse geworden ist, wie man es jetzt häufig zu bezeichnen pflegt: eine Bezeichnung, die allerdings nicht ganz unbedenklich ist, da sie den wesentlichen Unterschied des Begriffs der Varietät im zoologischen Sinne von dem der Rasse im wirthschaftlichen, mehr physiologischen Sinne zu verwischen droht.

Diese Bedeutsamkeit der Schaalendicke werden wir weiterhin bestätigt finden; wie ich aber an diese erste Reihe von Bestimmungen gegangen bin, ohne ein solches Resultat vorauszusetzen, sondern nur die Methode der Gewichtsbestimmungen der Eischalen näher prüfen wollte, dürfte hier der Ort sein, darauf hinzuweisen, dass letzterer zwar hiermit eine gewisse Bedeutsamkeit vindicirt ist, dass sich aber zugleich die grosse Unsicherheit ergibt, welche durch die verschiedene Form und Grösse der Eier in sie hereingetragen werden kann.

Wären diese an Grösse so sehr verschiedenen 32 Hühner-Eier gewogen worden, so würden sich, wo hier die Uebereinstimmungen so schön hervortreten, ganz beträchtliche Verschiedenheiten gezeigt haben. Dass es bei der zugleich so verschiedenen Form der Eier

gelungen wäre, Flächenberechnungen von genügender Genauigkeit aufzustellen, um die Verwirrung zu lösen, muss ich bezweifeln.

Der grosse Vorzug, welchen die einfache Messung der Dicke gegenüber der Wägung der Schaal besitz, obgleich im Princip beide auf dasselbe herauskommen, ist damit wohl nachgewiesen. Wir wenden uns nun zu einer andern Reihe und zwar zu:

Pavo cristatus.

Der Vergleich von domesticirten mit den wilden Formen in den äusserst seltenen Fällen, wo er möglich, und die Zusammengehörigkeit nicht, wie ja meist der Fall, auf blosser Vermuthung beruht, hat immer besonderes Interesse. Da ich von früheren Untersuchungen her eine hierzu geeignete kleine Suite von *Pavo cristatus* besitze, die schon zum Nachweis der specifischen Identität nach den Mammillendimensionen gedient hat, wollte ich nicht unterlassen, an dieser Suite die Schaalendicken zu bestimmen und zwar der Kürze halber mit dem Deckglas-Taster.

Auf Messung der Durchmesser der Eier gebe ich im Allgemeinen sehr wenig, da aber die, wenn auch nicht mehr intacten Eier noch in messungsfähigem Zustande vorhanden waren, mochte ich mich dem allgemeinen Gebrauch nicht entziehen.

- | | | | |
|--------|------------------------------|--|-------|
| No. 1. | Domesticirt aus Hundisburg. | Durchm.: 72:50,3 | |
| | | Mm. Vier Messungen ergaben 0,40, | |
| | | 0,41, 0,41, 0,42. Durchschnitt . . | 0,41. |
| „ 2. | „ | ebendaher. Durchm.: 67,2:52,5 Mm. | |
| | | Vier Messungen ergaben 0,41, 0,41, | |
| | | 0,40, 0,41. Durchschnitt | 0,41. |
| „ 3. | „ | von Schlüter erhalten. Durchm.: | |
| | | 67,5:53 Mm. Vier Messungen er- | |
| | | gaben 0,39, 0,41, 0,40, 0,39. Durch- | |
| | | schnitt | 0,40. |
| „ 4. | Wild, von Schlüter erhalten. | Durch diesen direct | |
| | | aus Calcutta bezogen. Durchm.: 69,5:51,5 | |
| | | Mm. Vier Messungen ergaben 0,52, 0,51, | |
| | | 0,53, 0,51. Durchschnitt | 0,52. |

So klein die Suite auch ist, wird ein so präcises und schlagendes Resultat zu acceptiren sein.

Aber ich möchte doch davor warnen, damit den allgemeinen Satz: Domestication verringert die Schaalendicke, für genügend begründet zu erachten. Wir werden weiterhin finden, dass das Verhältniss bei der Hausente und der Stockente umgekehrt

Gewichtsbestimmungen und Messungen von Vogel-Eiern. 149

ist, was gegen diesen Satz spräche, wenn letztere wirklich die wilde Form der ersteren wäre.

Es könnte sich bei den Pfauen auch um klimatische Variation handeln, und bedürfte es zur Vervollständigung vielleicht der Untersuchung indischer Eier aus älterer Domestication und hier erzeugter Eier von wilden Pfauen.

Nur noch die kurze Bemerkung, dass in einem Fall wie hier, wo die Grössen der Eier wenig differirten, und der Dickenunterschied so auffallend ist, auch Wägungen ein deutliches Resultat ergeben haben würden. Sammler, die Eier von wilden Pfauen besitzen, werden demnach die obigen Resultate leicht controliren können.

Anas domestica und *A. boschas*.

Ich besitze einiges ältere Material, das zu den nachfolgenden Messungen mit dem Deckglas-Taster benutzt ist; Messungen älterer Radialschliffe mit der Camera lucida sind hinzugefügt. Bei letzteren ist die Bezeichnung Cam. luc. dazu gesetzt. Alle übrigen sind mit dem Taster gemessen.

| | | | |
|--------|------------|--|--------|
| No. 1. | Hausente. | Ailesbury aus Althaldensleben. Ei rein weiss. Vier Messungen übereinstimmend | 0,32. |
| „ 2. | „ | Meyendorff, grünlich. 0,29, 0,29, 0,30, 0,30 | 0,295. |
| „ 3. | „ | desgl. desgl. 0,33, 0,33, 0,33, 0,34 | 0,33. |
| „ 4. | „ | desgl. desgl. 0,31, 0,31, 0,30, 0,32 | 0,31. |
| „ 5. | „ | Königsborn, desgl. 0,30, 0,30, 0,31 0,30 | 0,30. |
| „ 6. | „ | desgl. desgl. übereinstimmend . . | 0,31. |
| „ 7. | „ | desgl. schmutzig weiss. 0,31, 0,31, 0,30, 0,31 | 0,31. |
| „ 8. | „ | desgl. (mit Cam. lucida), 0,34—0,32 | 0,33. |
| „ 9. | „ | desgl. ebenso, 0,33—0,31 . . . | 0,32. |
| „ 10. | Wilde Ente | aus Königsborn, grün-gelblich. 0,24, 0,25, 0,25, 0,23 | 0,24. |
| „ 11. | „ | aus Hiddensö, durch Schlüter erhalten, schmutzig gelb. 0,28—0,26 | 0,27. |
| „ 12. | „ | aus Hiddensö, durch dens., schmutzig gelb. 0,22, 0,22, 0,23, 0,23 . | 0,225. |
| „ 13. | „ | aus Pommern, durch dens., schmutzig gelb. 0,21, 0,22, 0,20, 0,21 . | 0,21. |

Die Uebereinstimmung unter den Hausenten ist eine grosse. Wenn die Abweichung bei No. 3 von den andern beiden Eiern derselben Zucht auffallen könnte, so ist zu bemerken, dass No. 3 von auffallender Form ist. Seine Durchmesser sind 60,7:46,3 Mm. Bei No. 2 und 4 sind die Durchmesser 64:43,6 und 63,5:43,6. Dass eine so beträchtliche Abweichung von der gewöhnlichen Form von einer so geringen Veränderung der Schaalendicke begleitet ist, hat nichts Auffallendes.

Sehr auffallend sind die grossen Abweichungen bei den vier Wildenten, und um so mehr, als sie auch bei den zwei Eiern aus Hiddensö auftreten, also nicht als Rassen- oder klimatisches Verhältniss zu betrachten sind. Ich komme hierauf zurück, nachdem einige Messungen an andern Wildenten angeführt sind.

Jedenfalls gehen diese Abweichungen nicht so weit, dass sie das Verhältniss verdunkeln könnten, dass die Eischale bei *Anas boschas* erheblich dünner ist, als bei der Hausente. Auf einen Erklärungsversuch verzichte ich, aber darauf hinzudeuten mag ich doch nicht unterlassen, dass die bestehenden Zweifel über spezifische Identität von *A. boschas* mit der Hausente dadurch verstärkt werden müssten.

Anas ferina.

Eine früher von Dr. Baldamus erhaltene Suite von 4 Eiern, von denen damals Tangentialschliffe und einzelne Radialschliffe präparirt wurden, ist noch vorhanden, so dass ich von sämtlichen die Schaalendicken nach Messungen mit dem Deckglas-Taster angeben kann.

| | | | | | |
|--------|--------------|------|-------------------------|------------|--------|
| No. 1. | an 4 Stellen | gem. | 0,36, 0,34, 0,35, 0,34 | Durchschn. | 0,35. |
| „ 2. | „ „ „ | „ | 0,32, 0,31, 0,32, 0,30. | „ | 0,31. |
| „ 3. | „ „ „ | „ | 0,31, 0,31, 0,32, 0,32. | „ | 0,32. |
| „ 4. | „ „ „ | „ | 0,30, 0,29, 0,29, 0,30. | „ | 0,295. |

Hier besteht also eine ähnliche Discrepanz, als sie sich bei *A. boschas* herausstellte.

Anas Penelope.

Zu früheren Untersuchungen waren durch Schlüter 6 Eier eines Geleges, aus Lappland stammend, beschafft.

Diese Eier waren noch vorhanden und wurden nun zur Bestimmung der Schaalendicken mit dem Deckglas-Taster benutzt.

| | | | | |
|--------|--------------------|------------------------------|------------|--------|
| No. 1. | gab bei 5 Messung. | 0,20, 0,19, 0,19, 0,20, 0,19 | Durchschn. | 0,192. |
| „ 2. | „ „ 4 | „ 0,19, 0,19, 0,20, 0,20. | „ | 0,195. |
| „ 3. | „ „ 4 | „ 0,19, 0,19, 0,19, 0,19. | „ | 0,19. |

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 151

| | | | | |
|--------|--------------------|---------------------------|------------|--------|
| No. 4. | gab bei 4 Messung. | 0,19, 0,19, 0,19, 0,19. | Durchschn. | 0,19. |
| „ 5. | „ „ 4 | „ 0,19, 0,20, 0,20, 0,20. | „ | 0,198. |
| „ 6. | „ „ 4 | „ 0,19, 0,19, 0,19, 0,20. | „ | 0,192. |

Eine grössere Uebereinstimmung ist wohl nicht denkbar.

Die etwaige Schlussfolgerung, dass bei den Enten in wildem Zustande zwar bedeutende Schwankungen der Schaalendicke bei derselben Art vorkommen, aber nicht innerhalb desselben Geleges, muss ich einstweilen, als verfrüht, entschieden zurückweisen. Um sie zu einer berechtigten zu machen, würde sie durch weitere Untersuchung ganzer Gelege von verschiedenen Entenarten, namentlich *A. boschas* und *A. ferina*, und einer Reihe von *A. Penelope* aus verschiedenen Gelegen erhärtet werden müssen.

Ein solches Resultat halte ich auch nicht einmal für wahrscheinlich, weil ich in andrer Richtung erhebliche individuelle Variation auch innerhalb desselben Geleges gerade bei Enten gefunden habe.

Vor Jahren habe ich grosse Mühe verwendet, um in gewissen Structurverhältnissen der Schaaale bei den *Lamellirostres* spezifische d. h. invariable Unterschiede nachzuweisen. Wie schon in früheren Arbeiten erläutert wurde, stellt sich in vielen Fällen die Gliederung der Schaaale in radialer Richtung auf Tangentialschliffen in Gestalt von Dreiecken oder Dreiecken sich nähernden Formen — den Querschnitten so gestalteter Prismen — dar: am zierlichsten bei den Struthioniden, ähnlich noch bei den Schwänen und Gänsen. Es lag nah, in den Dimensionen dieser Dreieckformen nach spezifischen Charakteren zu suchen. Leider liess sich bei *Oygnus olor* individuelle Schwankung in diesen Dimensionen in solchem Maasse nachweisen, dass der Versuch aufgegeben werden musste. Glücklicherweise hatte sich — nebenbei bemerkt — im Laufe dieser langwierigen Untersuchung neben andern interessanten Resultaten in den Dimensionen der Mamillenquerschnitte in zahlreichen Fällen ein scharfes spezifisches Kriterium ergeben, dessen Variabilität sich bis jetzt in keinem einzelnen Falle hat nachweisen lassen.

Auch bei den Enten, die natürlich in den Kreis der Untersuchung gezogen wurden, zeigten sich diese Dreieckformen als typisch, wenn auch in noch kleineren Dimensionen als bei den Gänsen und durch theilweises Ineinanderfliessen weniger deutlich; aber doch nicht in dem Maasse typisch, dass nicht bei einzelnen Individuen diese Grössenverringering und Verschmelzung soweit ging, dass Dreieckformen überhaupt nicht mehr zu erkennen waren.

Dieses namentlich bei *A. boschas* und *ferina*, von denen mehrere Individuen präparirt wurden. Auch für die Hausente gilt dies, und hier zwar in dem Maasse, dass ein deutliches Hervortreten der Dreieckformen eher als Ausnahme zu betrachten ist.

Durch die Güte von Dr. Baldamus erhielt ich damals 3 Eier von *A. ferina* vom Mansfelder See, aus demselben Gelege stammend. Auch bei diesen war der Grad der Deutlichkeit dieser Structur sehr verschieden. Leider sind diese 3 Eier nicht mehr vorhanden, so dass ich hier Dickenmessungen nicht ausführen kann.

Von den 6 eben erwähnten *A. Penelope* sind Tangentialdünnschliffe in meiner Sammlung vorhanden. Bei allen sind die Dreieckformen weniger deutlich, als bei den günstigsten Exemplaren von *A. boschas* und *ferina*, aber sie stimmen in dem Grade der Deutlichkeit untereinander wesentlich überein. Vergleiche ich aber die 4 gemessenen *A. boschas*, von denen auch die Tangentialschliffe in meiner Sammlung vorhanden sind, so ergibt sich ein frappantes Resultat.

Bei No. 1. mit 0,24 Mm. Schaalendicke sind die Dreieckformen deutlich und schön ausgesprochen.

- | | | | | | | |
|---|---|----|---|-------|---|------------------------------------|
| „ | „ | 2. | „ | 0,27 | „ | Schaalendicke. ebenfalls. |
| „ | „ | 3. | „ | 0,225 | „ | „ sind sie sehr schwach vorhanden. |
| „ | „ | 4. | „ | 0,21 | „ | „ nur angedeutet. |

Ferner hat bei den früher angeführten *A. ferina*:

No. 1. mit 0,35 Mm. Schaalendicke sehr schön ausgesprochene Dreiecke.

- | | | | | | | |
|---|----|---|-------|---|---|---|
| „ | 3. | „ | 0,32 | „ | „ | ebenfalls, wenn auch nicht ganz so als No. 1. |
| „ | 2. | „ | 0,31 | „ | „ | kaum erkennbare. |
| „ | 4. | „ | 0,295 | „ | „ | gar nicht erkennbare. |

Stehen hier auch die Eier nach Schaalendicke geordnet in derselben Reihe, als nach der Deutlichkeit der Dreieckstructur, so ist auf so geringe Dickenunterschiede als bei 3 und 2 wenig zu geben, und doch ist bei ihnen die Structur eine sehr verschiedene.

Auch bei den Hausenten führt eine eingehendere Betrachtung der vorhin angeführten Reihe zu dem Resultat, dass die Verschiedenheit im Auftreten der typischen Structur nicht nothwendig und graduell mit wesentlich grösserer, resp. geringerer Schaalendicke zusammenhängt.

Bei den unter 1, 2 und 4 angeführten ist die Dreieckstructur

deutlich. Die Schaalendicken sind: 0,32, 0,295, 0,31. Die letzte hat die klarste Structur. Bei No. 3, mit 0,33 Mm. Schaalendicke, ist die Dreieckstructur nur wenig bemerkbar; bei No. 6, 8 und 9 mit 0,31, 0,33 und 0,32 Mm. Schaalendicke fehlt sie gänzlich. Von 5 und 7 fehlen Tangentialschliffe.

Die Structurabweichungen sind demnach hier nicht durch die Schaalendicke bedingt, welche wesentliche Abweichungen überhaupt nicht zeigt.

Numida meleagris.

Weiteres Material zum Vergleich der Schaalendicken besitze ich in einer Suite von *Numida meleagris*, und erwähnte schon in einer früheren Arbeit, dass von allen Eiern, welche ich bearbeitet habe, bei keinem die individuellen Abweichungen soweit gingen, als beim domesticirten Perlhuhn. Dies gilt für die Färbung, die Schaalendicke und die Rauheit, welche die äussere Schaalfläche schon dem blossen Auge und dem Gefühl zeigt, aber auch für die Structurverhältnisse, welche die Schliffe ergeben.

Was letztere betrifft, so geben zarte, undurchsichtige, dreiseitige Prismen, welche die innere Schaalenschicht in radialer Richtung durchsetzen, auf den Tangentialschliffen Bilder, welche denen der Struthioniden weit ähnlicher sind, als denen der Hühner. In manchen Perlhuhn-Eiern fehlen aber diese Dreieckzeichnungen vollständig, ohne dass dadurch die Structur dem Hühnertypus ähnlicher würde.

Ich besitze Tangentialschliffe von 10 Perlhuhn-Eiern, Radialschliffe nur von 5, aber auf den Tangentialschliffen der übrigen ist meistens die Schaalendicke, nach früher stattgehabter Messung mit dem Deckglas-Taster, bemerkt. Bei den Radialschliffen habe ich die Schaalendicke mit der Camera lucida gemessen, aber nur flüchtig an einigen Stellen, da bei der sehr höckrigen Oberfläche der normalen Eier eine genaue Durchschnittsermittlung auch bei einer sehr grossen Zahl von Messungen schwierig sein würde, und die sehr starken Abweichungen eine solche nicht nöthig machen.

In der folgenden Uebersicht sind die Eier nach den Schaalendicken geordnet, aber die Sammlungs-Nummern hinzugefügt.

1. Samml. No. 10. m. Taster gem. 0,5 Mm. Dreieckstructur sehr deutlich.
2. Samml. No. 6. m. Cam. luc. gem. 0,53—0,43 Mm. Dreieckstructur sehr deutlich.

3. Samml. No. 5. m. Cam. luc. gem. 0,48—0,42 Mm. Dreieckstructur sehr deutlich.
4. Samml. No. 9. m. Taster gem. 0,40 Mm. Dreieckstructur sehr deutlich.
5. Samml. No. 7. m. Cam. luc. gem. 0,39—0,31 Mm. Dreieckstructur deutlich.
6. Samml. No. 2. m. Cam. luc. gem. 0,35—0,31 Mm. Dreieckstructur deutlich.
7. Samml. No. 1. m. Cam. luc. gem. 0,35—0,31 Mm. Dreieckstructur fehlt.
8. Samml. No. 8. m. Taster gem. 0,28. Mm. Dreieckstructur fehlt.
9. Samml. No. 3. Nicht gemessen, aber die geringe Fläche des Tangentialschliffs beweist die geringe Schaalendicke. Dreieckstructur fehlt.
10. Samml. No. 4. Spur-Ei, nicht gemessen, aber die Dünneheit der Schaale ist evident. Dreieckstructur fehlt.

Was die unter 6 und 7 angeführten Eier betrifft (Sammlungs No. 2 und 1), so dürften bei ersterem die dicken Stellen eine grössere Fläche einnehmen als die dünnen, bei letzterem das Umgekehrte stattfinden, also eine genauere Durchschnittsberechnung für ersteres eine etwas höhere Zahl ergeben, aber trotzdem zeigt sich auch hier, dass in einzelnen Fällen bei Eiern von fast gleicher Dicke das eine normale, das andere abnorme Structur haben kann.

Fassen wir indess die Resultate im Ganzen zusammen, so tritt doch wohl ein gewisser Zusammenhang abnorm verdünnter Schaale mit abnormer Structur deutlich hervor, und stellt sich damit die erstere, wie sie bei der Stock- und Tafelente, sowie beim domesticirten Perlhuhn auftritt, weniger als eine Variation — eine Rassen-eigenschaft — sondern als Teratologie — Monstrosität — heraus.

Es ist wohl nicht zu kühn, das Endresultat folgendermassen zu fassen: abnorme Verdünnung der Schaale führt, wenn sie innerhalb gewisser Grenzen bleibt, zwar nicht nothwendig Teratologie der Structurverhältnisse herbei, so dass bei zwei Schaalen von gleicher Dicke, die eine typische, die andere abnorme Structur zeigen kann, aber:

der Regel nach ist mit abnormer Verdünnung der Schaale auch Teratologie in der Structur vorhanden; wir dürfen also, da wo erstere in starkem Maasse und ohne Constanz auftritt, zunächst Teratologie annehmen, wodurch indess nicht ausgeschlossen wird, dass:

Constante Verschiedenheiten der Schaalendicke Variation sein und Rassenbildung anzeigen können.

Die Neigung zu abnormer SchaaLENbildung, welche sich bei einigen Enten auch im Zustande der Freiheit so stark gezeigt hat, mahnt jedenfalls zur Vorsicht bei Schlussfolgerungen, welche aus Untersuchungen über Dicke oder Gewicht der Eischalen gezogen werden sollen.

Dass so häufige Teratologien nicht Regel, sondern Ausnahme und wahrscheinlich auf gewisse Familien oder Ordnungen beschränkt sind, glaube ich übrigens annehmen zu dürfen: sie würden mir sonst in den zahlreichen Fällen, wo ich mehrere Individuen derselben Art untersucht habe, häufiger entgegengetreten sein.

Alle diese Fälle von Uebereinstimmung anzuführen, würde kein genügendes Interesse verdienen, aber bei einigen rechtfertigt sich wohl die Anführung, wo es sich um etwas längere Reihen handelt, und wo wahrscheinlich aus dem Gefangenschaftszustande entstandene Teratologien das vorhin Ausgesprochenen bestätigen.

Cathartes atratus.

In der in diesem Journal (Juliheft 1879) früher veröffentlichten Arbeit war schon erwähnt, dass eine sehr charakteristische SchaaLENstructur bei den Tag-Raubvögeln bestehe, aber in 2 Eiern von *Sarcorhamphus gryphus*, aus der Gefangenschaft stammend, diese charakteristische Structur vermisst wurde; dass ich indess aus mehreren Gründen die normale Beschaffenheit dieser Condor-Eier noch für zweifelhaft halten, also die Frage offen lassen müsse, ob *Sarcorhamphus* wirklich einen von den meisten Tag-Raubvögeln abweichenden SchaaLEntypus darstelle. Dem lebhaften Interesse mit welchem Krüger-Velthusen diese Frage aufnahm, verdankte ich die Uebersendung von 2 Eiern von *Cathartes atratus*, ebenfalls aus der Gefangenschaft stammend, die er aus seiner Sammlung für diese Untersuchung opferte. Ein drittes von Schlüter bezogenes, aus der Freiheit (Uruguay) stammendes konnte ich hinzufügen, sowie um die Reihe der Geier etwas zu vervollständigen, ein ebenfalls aus der Freiheit stammendes, durch Schlüter bezogenes Ei von *Neophron ginginianus* (von Andersen aus Etawah, Ostindien).

Um das Resultat, auf welches diese Untersuchung eigentlich gerichtet war, nicht unerwähnt zu lassen, schalte ich kurz ein, dass *Neophron* den Typus der Tag-Raubvögel vollständig zeigte, dagegen

in allen 3 Eiern von *Cathartes* die für *Aquila*, *Haliaëtos*, *Vultur*, *Neophron*, *Falco*, *Circus* etc. charakteristische Schaalenschicht ebenso wie bei *Sarcorhamphus* fehlte, sich ausserdem mehrfache Aehnlichkeit zwischen letzterem und *Cathartes* herausstellte. Das eine der von Krüger-Velthusen erhaltenen Eier stimmte dabei in der Structur vollständig mit dem aus Uruguay, obgleich es in der Grösse oder Form abwich. Das andere zugleich sehr dünnschaalige hatte allerdings keine ganz normale Structur.

Hiermit halte ich nun für erwiesen, dass bei den Geiern der neuen Welt eine von den übrigen Tag-Raubvögeln wesentlich abweichende Structur typisch vorkommen kann, und dass diese abweichende Structur bei den untersuchten Condor-Eiern danach nicht nur als aus dem Gefangnenzustande hervorgehende Teratologie, sondern als typisch aufzufassen ist. Selbstredend würde dadurch die Untersuchung der mir noch fehlenden Tag-Raubvögel, namentlich von *Gypaëtos* und den Harpyiden und besonders *Gypoggeranus* ein erhöhtes Interesse gewinnen.

Das Material, das für diese Untersuchung gedient hat, gestattet auch eine Verwerthung bezüglich der Schaalendicke, und lasse ich hier die betreffenden Daten von den 3 Eiern von *Cathartes atratus* folgen:

No. 1. (Sammlungs No. 2) aus Uruguay. Schwach grünlich mit einigen röthlich braunen Flecken. Wenige, kaum hervortretende Protuberanzen. Durchmesser 75:54 Mm. Die charakteristische Structur besteht darin, dass die äusserste Schaalenschicht in den Tangentialschliffen ziemlich grosse undurchsichtige Dreiecke oder von Dreiecken abzuleitende Polygone zeigt. Unmittelbar auf diese Schicht folgt eine viel schwächere mit ähnlichen Formen aber in viel geringeren Dimensionen. Letztere geht dann in die mehr gleichmässig undurchsichtige mittlere Schaalenschicht über.

No. 2. (Sammlungs No. 3.) Zool. Garten Berlin. Farbe wie bei No. 1. Durchmesser 76,5:50 Mm. Structur ganz wie bei No. 1.

No. 3. (Sammlungs No. 1.) Zool. Garten Berlin. Grundfarbe heller, fast weiss, ohne alle Flecken. Am stumpfen Pol zahlreiche scharf hervortretende Protuberanzen. Durchmesser 70:47 Mm. Die Structur unterscheidet sich durch unbestimmtere Formen der Polygone oder Dreiecke der äussersten Schicht und das gänzliche Fehlen der zweiten Schicht, welche auf den Tangentialschliffen bei No. 1 und 2 die kleinen Dreiecke darstellt.

Die Bestimmung der Schaalendicken geschah mit Cam. luc. an den Radialschliffen und ergab:

| | | | |
|--------|------------|---------------------------|----------|
| No. 1. | 0,41—0,33. | Durchschn. v. 4 Messungen | = 0,373. |
| „ 2. | 0,40—0,36. | „ „ 4 „ | = 0,381. |
| „ 3. | 0,24—0,19. | „ „ 4 „ | = 0,211. |

Die Uebereinstimmung in der Schaalendicke bei Uebereinstimmung in der Structur tritt in No. 1 und 2 schön hervor, obgleich bei dem Ei aus der Gefangenschaft Form und Grösse so erheblich abweichen.

Dem gegenüber stellt sich die Verdünnung der Schaaale bei No. 3 wohl unzweideutig als Teratologie dar.

Uria troile.

Die interessanten Structurverhältnisse dieser Eischealen, sowie die auffallenden Abweichungen in ihrer Grundfarbe, haben veranlasst, dass meine Sammlung vollständige Reihen von Schliffen von 4 Individuen enthält. Wesentliche Unterschiede in Form und Grösse sind mir nicht aufgefallen.

Die Radialschliffe derselben sind für den jetzt vorliegenden Zweck mit Cam. luc. gemessen: Von jedem Individuum ist der Schaalendurchmesser an 6 Stellen bestimmt, und danach der Durchschnitt berechnet. Um nicht zuviel Zahlen zu häufen, gebe ich nur die extremen und die Durchschnittszahlen:

| | | | |
|--------|--|-------------|--------------------------|
| No. 1. | Aus der Hundisburger Sammlung erhalten, stammt aus Helgoland. Grundfarbe gelbröthlich. | 0,54—0,49 | |
| | Mm. Durchschnitt. | | 0,51. |
| „ 2. | Von Schlüter bezogen. Orkney Inseln. Grundfarbe blaugrün. | 0,625—0,56. | Durchschn. 0,59. |
| „ 3. | Von dems. Faröer-Inseln. Grundfarbe blaugrün. | 0,59—0,53. | Durchschn. 0,57. |
| „ 4. | Von dems. Ursprung nicht angegeben. Grundfarbe weiss. | 0,59—0,54. | Durchschn. 0,57. |

Die drei letzteren stimmen, wie man sieht, vollständig, und dem gegenüber liegt in der an und für sich nicht sehr erheblichen Abweichung des ersten (ca. 11%) etwas Auffallendes. Gegen die richtige Bestimmung dieses Eies bestand bei meinem sel. Bruder, der dasselbe selbst vor langen Jahren aus Helgoland mitgebracht hatte, ein gewisser Zweifel. Bei der charakteristischen Structur der Schaaale möchte ich diesem Zweifel Werth nicht beilegen. Auf Teratologie weist Nichts hin. Ob klimatischer Einfluss oder Variation, die ja bei der grauen Lumme auch bezüglich der Farbe

des entwickelten Vogels vorkommen soll, vorliegt, wage ich nicht zu entscheiden. Es würde längerer Reihen von den verschiedenen Fundorten bedürfen, um darüber etwas Bestimmteres zu sagen. Jedenfalls zeigen No. 2—4 wieder eine grosse Constanz in der Schaalendicke.

Corvus corone und *cornix*.

Wie schon früher erwähnt, hatte ich behufs Bestimmung des spec. Gewichts bei einer Anzahl Krähen-Eier durch Kochen mit Lauge das Faserhäutchen entfernt. Nachdem der eigentliche Zweck erfüllt war, dienten die so erlangten Schaaalenfragmente zu Messungen der Schaalendicken.

Die Färbungen der Krähen-Eier sind individuell so verschieden, dass es nicht schwierig war, Schaaalenstückchen herauszusuchen, welche sicher verschiedenen Individuen angehört hatten.

Sieben Messungen mit dem Deckglas-Taster ergaben: 0,16, 0,17, 0,16, 0,17, 0,16, 0,17, 0,16 Mm. Schaalendicke. Eine befriedigende Uebereinstimmung, welche zugleich, da die Eier theils *C. corone*, theils *C. cornix* angehörten, annehmen lässt, dass zwischen diesen merkliche Verschiedenheiten in der Schaalendicke nicht bestehen.

Messungen an einzelnen oder wenigen Individuen bieten zwar kein besonderes Interesse, da ich aber zum Vergleich mit *Cuculus canorus*, durch die Gewichtsangaben veranlasst, eine kleine Suite verschiedener Eier gemessen habe, will ich die so erlangten Zahlen nicht unterdrücken. Sie nehmen ja wenig Raum in Anspruch und haben für die Frage der Unterscheidung von Kuckuks-Eiern nach Gewichtsbestimmungen ein gewisses Interesse.

Wo nichts darüber angegeben ist, wurden die Schaalendicken an Radialschliffen mit dem Deckglas-Taster bestimmt.

| | | | | |
|--------|--|----------------------------------|--------------------|-------|
| No. 1. | <i>Cuculus canorus</i> von Krüger-Velthusen erhalten, an 4 Stellen gemessen. | 0,13, 0,11 0,11, 0,10. | Durchschn. | 0,11. |
| „ 2. | derselbe von Schlüter bezogen. ebenso. | 0,12, 0,11, 0,10, 0,10 | | 0,11. |
| „ 3. | <i>Coccytes glandarius</i> von Dr. Rey bezogen, an 5 Stellen gemessen. | 0,20, 0,17, 0,17, 0,16, 0,15. | Durchschn. | 0,17. |
| „ 4. | <i>Coccyzus americanus</i> von Dr. Rey bezogen, an 4 Stellen gemessen. | 0,15, 0,13, 0,13, 0,12. | Durchschn. | 0,13. |

Gewichtsbestimmungen u. Messungen von Vogel-Eiern. 159

| | | | |
|-----|-----|--|--------|
| No. | 5. | <i>Crotophaga ani</i> von Dr. Rey bezogen, nur an 2 Stellen gemessen, da die Dicke eine sehr gleichmässige war. 0,24, 0,23. Durchschn. | 0,24. |
| „ | 6. | <i>Picus viridis</i> aus Halle, von Schlüter bezogen, an 2 Stellen gemessen. 0,14, 0,13. Durchschn. | 0,13. |
| „ | 7. | <i>Coracias garrula</i> aus Südrussland v. Schlüter, nach einer älteren Zeichnung des Radialschliffs. | 0,17. |
| „ | 8. | <i>Upupa epops</i> aus Hessen von Möschler, an 2 Stellen gemessen. 0,15, 0,14. Durchschn. | 0,14. |
| „ | 9. | <i>Alcedo ispida</i> von Möschler, an 2 Stellen gemessen. 0,09, 0,08. Durchsch. | 0,09. |
| „ | 10. | <i>Cypselus murarius</i> aus der Schweiz, von Schlüter, an 2 Stellen gemessen. 0,093, 0,080. Durchschn. | 0,09. |
| „ | 11. | <i>Pica caudata</i> aus Königsborn, an 2 Stellen gemessen. übereinstimmend. Durchschn. | 0,15. |
| „ | 12. | <i>Hirundo riparia</i> von Schlüter, an 2 Stellen gemessen. 0,071, 0,060. Durchschn. | 0,065. |
| „ | 13. | <i>Troglodytes parvulus</i> v. Schlüter, an 5 Stellen gemessen. 0,068—0,063. Durchschn. | 0,066. |
| „ | 14. | <i>Muscicapa grisola?</i> aus Königsborn, mit Deckglas-Taster gemessen. circa | 0,09. |

Man sieht, dass das Kuckuks-Ei durchaus nicht zu den dickschaligen gehört; da es sich aber in der Regel nur darum handeln kann, Zweifel bezüglich der Eier zu lösen, welche den Wirthen angehören, in deren Nest ein Kuckuks-Ei gelegt sein kann, und hier nach allgemeiner Annahme nur Oscinen in Betracht kommen, für welche, wie auch die obigen Messungen zeigen, sehr dünne Schalen charakteristisch sind, kömmt die grössere Schaalendicke der anderen Cuculiden, resp. Scansoren und der meisten Clamatoren hier nicht in Betracht.

Es muss indess bezüglich dieser Wägungen doch Folgendes bemerkt werden:

Freundlicher Mittheilung einer längeren Wägungsreihe durch Krüger-Velthusen kann ich entnehmen, dass meistens die einzelnen Nesteier ungefähr das halbe Gewicht von dem des Kuckuks-Eies haben. Ausnahmen sind, dass bei *Sylvia nisoria* die Nesteier durchschnittlich 0,16, das Kuckuks-Ei 0,225 Grm. wog; dagegen bei *Troglodytes parvulus* die Nesteier durchschnittlich jedes 0,075, das Kuckuks-Ei 0,21 Grm. Mit diesen Verhältnisszahlen lassen

sich diejenigen vergleichen, welche die Dickenmessungen z. B. beim Kuckuk und bei *Troglodytes parvulus* ergaben, wobei allerdings zu beachten ist, dass das Faserhäutchen bei der Wägung eingeschlossen, bei meinen Dickenmessungen ausgeschlossen ist. Bei ihm sind im Allgemeinen die Unterschiede nicht so erheblich, als bei der Schaale im engeren Sinn; im vorliegenden Fall wird dieses indess die Resultate nicht so wesentlich beeinflussen, als die Grösse der Eier, und wir dürfen es wohl hier bei Seite lassen. Dass das Gewicht des Kuckuks-Eies fast das Dreifache von dem des Troglodytes-Eies ist, während die Schaalendicken sich nur wie 11:7 verhalten, beruht ohne Zweifel im Wesentlichen auf der verhältnissmässigen Grösse des Kuckuks-Eies.

Häufig soll doch nun aber durch die Wägung gerade das nachgewiesen werden, dass das Ei, um welches es sich handelt, nicht ein Doppel-Ei des Wirths sein kann, und wenn ich auch annehme, dass Doppel-Eier der Regel nach keine wesentlich stärkere Schaale besitzen, als normale Eier, so habe ich doch zuweilen bei Doppel-Eiern Verdickung der Schaale gefunden. Mag dies nun noch so selten der Fall sein, und mögen Doppel-Eier im natürlichen Zustande noch so selten vorkommen, so wird es doch Bedenken dagegen erregen, bei einem abnorm gefärbten Ei nur aus dem grösseren Gewicht oder auch aus der gemessenen Schaalendicke mit Sicherheit den Schluss ziehen zu wollen, dass es sich trotz der abnormen Färbung doch um ein Kuckuks-Ei und keinesfalls um ein Doppel-Ei des Wirths handle.

Je nach der Wichtigkeit, welche man der Entscheidung beilegt, wird eine Bestätigung durch Untersuchung der Structur an präparirten Schaalenschliffen erwünscht scheinen. Meine neuern Untersuchungen der Eischalen von *Cuculus canorus*, *C. glandarius*, *Coccyzus americanus* und *Crotophaga ani* ergeben für letzteres Ei eine totale Abweichung von den drei erstgenannten, dagegen bei diesen grosse Uebereinstimmung. Trotzdem müsste ich die Frage, wie weit ein Ei eines eigentlichen Kuckuks von den Eiern anderer Scansoren oder auch von Clamatoren nach der Structur sicher zu unterscheiden ist, für jetzt mit grosser Reserve behandeln. Anders steht es, wenn es sich um die Unterscheidung von einem Oscinen-Ei handelt.

In der Sieboldschen Zeitschr. f. w. Zoologie v. 1878 S. 69 u. ff. habe ich eine gewisse Eigenthümlichkeit der Oscinenstructur nachzuweisen versucht. Es wird ja, um aus der Structur die Frage

zu beantworten, ob ein Ei von einer Oscine oder von einem Scansoren herrührt, sorgfältiger Präparationen und einer gewissen Vorsicht bedürfen; aber in dem Fall, dass sich in einem Oscinen-Gelege ein grösseres Ei findet, von dem es in Frage gestellt wird, ob es ein Doppel-Ei der Oscine oder ein Kuckuks-Ei sei, wo also der directe Vergleich mit den übrigen Nest-Eiern so erleichtert ist, glaube ich, dass die Anfertigung einiger guten Schriffe die sichere Beantwortung der Frage gestatten wird.

Selbstverständlich muss das betreffende Gelege der Untersuchung geopfert werden, und vor Allem müssen die Ornithologen, wenn sie die Lösung solcher Fragen wünschen, auch den dazu geeigneten Weg betreten und denselben zunächst wenigstens einer ernstlichen Erwägung und Prüfung würdigen.

Briefliches

zur Fortpflanzungsgeschichte des *Chlorospingus speculariferus*.

. Dr. Stahl hat nun auch *Actiturus longicaudus* auf Porto-Rico erlegt. Auch hat er ein Nest mit Ei des *Chlorospingus speculariferus* Lawr. aufgefunden. Das Nest stand auf einem Baumstrauche, etwa 5 M. hoch, war napfförmig und zierlich aus Federn und Gras gebaut, welche zirkelförmig gelegt, aber nicht durcheinander gewebt waren. Inwendig waren sehr feine Gräser. Das Ei ist 26 Mm. lang, 18½ Mm. breit, ist weiss mit bläulichem Anfluge; an der Basis mit braunen und schwarzen Flecken, welche in der unteren Mitte sich zerstreuen und dem Ei ein braunes Ansehen geben, auch ist dasselbe mit einigen schwarzen Punkten und Streifen versehen.

Fermina, Cuba 19. Mai 1881.

Dr. J. Gundlach.

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: [Ueber die Bedeutung von Gewichtsbestimmungen und Messungen der Dicke bei den Schalen von Vogel-Eiern. 129-161](#)