

Ueber die Bildung, Structur und systematische Bedeutung der Eischale der Vögel.

Von

Dr. med. **R. Blasius.**

Mit Tafel XXIX. und XXX.

Die Veranlassung zu der vorliegenden kleinen Arbeit war der Wunsch meines Vaters, die neuerdings von LANDOIS an vielen Eierspecies ausgeführten histologischen Untersuchungen noch auf andere Arten auszudehnen, um dadurch ein Urtheil zu erhalten über die systematische Wichtigkeit der Eischalenstructur.

-Um die Bildung der Eischale richtig verstehen zu können, untersuchte ich zunächst die Eileiter, dann in der Schalenbildung begriffene Eier legender Hennen und Tauben, um zuletzt zu dem systematischen Theile der Arbeit überzugehen.

Die Literatur, namentlich die ältere, die von LANDOIS nicht berücksichtigt wurde, habe ich den einzelnen Abschnitten als Einleitung vorangestellt.

Ueber den Eileiter des Huhnes.

Historische Einleitung.

TIEDEMANN¹⁾ giebt unter Erwähnung der früheren Literatur von ALDROVANDI, REGNER DE GRAAF etc., zuerst eine genauere anatomische Beschreibung des weiblichen Genitaltractus der Vögel. Als einzelne Abtheilungen nimmt er an: Oviduct mit Infundibulum, Uterus und Vagina und unterscheidet in der Wandung des Eileiters 4 Schichten: 1) eine äussere Haut, Fortsetzung des Bauchfells. 2) Fleischhaut, grösstentheils aus Muskelfasern bestehend. 3) Gefässhaut. 4) innere eigentliche Schleimhaut.

1) Zoologie. Heidelberg 1810. Bd. II. pag. 712.

SPANGENBERG¹⁾ liefert eine ganz ausführliche Beschreibung vom Genitalapparate des Huhnes und erwähnt besonders noch die drüsige Structur der Intima.

CUVIER²⁾ und GURLT³⁾ enthalten nichts Neues.

COSTE⁴⁾ beschreibt im unteren Theile des Oviducts, dem sog. Isthmus, eine besonders ausgezeichnete Stelle, wo die Schleimhaut-falten sich nur sehr wenig erheben und durch ihre geringe Höhe gegen die weiter oberhalb und unterhalb gelegenen Theile scharf abstecken.

LEREBOULLET⁵⁾ hat hiervon sehr schöne Abbildungen und eine genaue Beschreibung geliefert. pag. 404 giebt er genaue Messungen der einzelnen Abtheilungen des Eileiters. Ueber die Structur der Schleimhaut sagt er, dass sie aus kugligen mit feinen Körnchen ausgefüllten Körpern bestände, und mit einem Flimmerepithel ausgekleidet sei (siehe pag. 400 und Fig. 124 und Fig. 124 auf Taf. XII.).

LEUCKART⁶⁾ erwähnt, dass bei Sperlingen der Oviduct vor der Brunst ein einfaches Pflasterepithel besitze, dieses nachher verliere, um es durch ein neues cylindrisches Flimmerepithel und zahlreiche Drüsen für Eiweiss und Kalkabsonderung zu ersetzen.

Eine genaue histologische Schilderung des Eileiters giebt MECKEL VON HEMSACH.⁷⁾ In der glatten faltenlosen Tube finden sich nach ihm zahlreiche einfache Drüsenschläuche, im Uterushorn (dem Oviduct TIEDEMANN's entsprechend) wird die Mucosa dicker, wulstig und enthält dicht gedrängt einfache keulförmige Follikel, glandulae utriculares. Diese bedingen das Hervortreten vieler dicker Falten, die im Allgemeinen spiral zur Axe des Genitalrohres verlaufen. Am unteren Theile des Oviducts vermuthet er einen Schleimhautverlust (ähnlich der Deciduiabildung der Säugethiere). Die Beschreibung (pag. 434) passt genau für die oben erwähnte, von LEREBOULLET gezeichnete und beschriebene Stelle. — In der Portio vaginalis uteri (dem Uterus TIEDEMANN's finden sich weniger dicht verzweigte Drüsen, deren Epithelium Kalkstaub enthält.

1) Diss. inaug. anatomica circa partes genitales foemineas avium. Göttingae. 1843.

2) Anatomie comp. Tom. VIII. pag. 47.

3) Magazin für die gesammte Thierheilkunde von GURLT und HERTWIG. Jahrgg. 1848. pag. 245.

4) Hist. gener. et part. du développement des corps organisés. Tom I. Paris 1847. pag. 295.

5) Recherch. sur l'anat. des organes genitiaux des animaux vertébrés. V. d. K. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. Bd. XV. 1854. pag. 99 und Fig. 112.

6) Handwörterbuch d. Physiologie. Bd. IV. Art. Zeugung. pag. 872. — 1854.

7) Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. III. 1854. pag. 429. ff.

LEYDIG¹⁾ vermisst bei *Ardea cinerea* L. und *Fringilla canaria* L. eigentliche Drüsen in der Mucosa, findet aber während der Legezeit alle Zellen des Epithels prall mit Eiweisskugeln gefüllt.

Nach NASSE's²⁾ Untersuchungen existiren die Drüsen beim Canarienvogel, dabei ist aber auch das cylindrische Flimmerepithel ganz mit kleinen Körnchen gefüllt und trägt wahrscheinlich durch Zerfallen mit zur Bildung des Eiweisses bei.

LANPOIS³⁾ beschreibt in der Mucosa der Trompete kleine Zellen mit Kernen und Kernkörperchen und im Oviducte sieht er zwischen dem Flimmerepithel die Ausführungsgänge der Uterindrüsen.

Anatomische Beschreibung des Eileiters.

Der ganze eileitende Apparat zerfällt in 4 Abtheilungen:

1. Kloake.
2. Vagina.
3. Uterus.
4. Eileiter (im engeren Sinne) mit der Tuba.

Die einzelnen Abtheilungen sind durchaus nicht ganz scharf getrennt, wir erhalten sie nur aufrecht, um bei der Beschreibung der einzelnen Theile bessere Anhaltspunkte zu haben. Die Maasse beziehen sich auf die Genitalien eines im Legen begriffenen Huhnes.

Die Kloake öffnet sich nach aussen in einer querovalen c. 12 Mm. breiten Spalte. Zieht man die Spalte in sagittaler Richtung auseinander, so sieht man, dass sie rings von einem 5 Mm. breiten kahlen weisslichen Epidermisrande begrenzt wird, der nach aussen zu allmählich in die befiederte Epidermis übergeht, nach innen zu ganz scharf sich gegen die röthliche Cutis abzweigt. Die radiale Furchung der Epidermis setzt sich auch auf die Cutis fort. Nach innen schlägt sich diese in zwei sagittal verlaufende Falten um, die, wenn man die Kloakenöffnung von vorn nach hinten auseinander zieht, die Oeffnung wie zwei Labien schliessen. An der hinteren Commissur springt die Falte wohl noch 1,5 Mm. vor, in der Mitte 4 Mm., während sie nach vorn direct in die Falten der Kloake übergeht. Diese wird von einer blassen Schleimhaut ausgekleidet, die zahlreiche sehr feine kammartige Vorsprünge zeigt, die ziemlich geradlinig verlaufen und wenig seitliche Ausbuchtungen und zottenartige Vorsprünge haben. — In die Kloake

1) Lehrbuch der Histologie. pag. 515.

2) Schleimhaut der inneren weiblichen Geschlechtstheile im Wirbelthierreich. Inaug. Diss. 1862. Marburg.

3) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XV. pag. 22.

münden die Bursa Fabricii (bei Eier legenden Hennen ist der Ausführungsgang fast immer obliterirt), der Mastdarm, die beiden Ureteren u. dergl.

Vagina. Der Ausführungsgang derselben ist von einer geringen Aufwulstung der Schleimhaut umgeben und zeigte bei einer Henne, die 12 Stunden vor der Tödtung gelegt hatte, einen Durchmesser von 2—3 Mm. Die Länge der Vagina bis zur kugeligen Ausbuchtung des Uterus beträgt $4\frac{1}{2}$ Cm., ihr Durchmesser 4 Cm. Die Schleimhaut hat eine Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Mm., gleicht ganz der im oberen Theile der Kloake.

Der Uterus ist schon äusserlich durch eine viel bedeutendere Breite kenntlich. Sein Durchmesser beträgt $2\frac{1}{2}$ Cm., seine Länge $4\frac{1}{2}$ Cm. Die Zotten sind sehr röthlich gefärbt und so stark entwickelt (bis zu einer Höhe von $4\frac{1}{2}$ Mm.), dass man ihr Hervorgehen aus den kammartigen Vorsprüngen nicht mehr genau constatiren kann.

Der Oviduct (im engeren Sinne) lässt, von aussen betrachtet, drei Abtheilungen erkennen.

1. In dem unteren Theile sieht man die Muscularis ziemlich kräftig entwickelt und durch die schwache Längsstreifung nur sehr undeutlich die Drüsensubstanz durchschimmern. Die Länge dieser Abtheilung beträgt 9 Cm., ihr Durchmesser 4 Cm. Die Mucosa ist zu kammartigen Vorsprüngen gestaltet, die wohl eine Höhe von $4\frac{1}{2}$ Mm. besitzen und geringe seitliche Nebenfaltungen zeigen. — Das obere 4 Cm. lange Stück ist gegen den weiter oben folgenden Theil des Oviducts scharf abgezweigt durch die viel weniger vorspringenden Falten. Das Schleimhautrohr lässt sich hier beim Längsaufschneiden nicht bequem auseinander schlagen, sondern wird nach innen durch ein feines Gewebe, das man erst zerreißen muss, aneinander gehalten. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich dieses, als aus feinen häufig durcheinander gefilzten Fasern bestehend, die das ganze Lumen des Eileiters ausfüllen.

2. Im mittleren Theile des Oviducts nimmt die Muscularis an Mächtigkeit ab, die Drüsensubstanz der Mucosa ist aber so stark entwickelt, dass sie ein opakes, röthlich-weisses, etwas marmorirtes Aussehen bekommt. Der Durchmesser der mittleren Abtheilung beträgt $4\frac{1}{2}$ Cm., die Länge derselben 20 Cm.

3. Der obere Theil des Eileiters, die Tube mit dem Infundibulum, hat eine Länge von $4\frac{1}{2}$ Cm., die Mucosa eine Mächtigkeit von $4\frac{1}{2}$ Mm. Sie unterscheidet sich von der Schleimhaut des mittleren Theiles durch eine viel durchscheinendere grauliche Färbung. Die kammartigen Vorsprünge der Schleimhaut werden immer flacher, die seitlichen Einfaltungen verlieren sich mehr und mehr, und zuletzt sehen wir an den bogigen

Ausbuchtungen des Infundibulum nur noch ganz schwach über das Niveau der Muscularis sich erhebende Rücken. Da, wo die röhrlige Tube beginnt sich trichterförmig auszudehnen, hat sie einen Durchmesser von 2,7 Cm. Der Trichter selbst ist an seiner Umwandlung überall gefranst, nach den beiden anhaftenden Bändern hin dehnen sich besonders zwei Fimbrien aus, die man wohl mit der von HENLE beim Menschen beschriebenen Fimbria ovarica vergleichen könnte. Die nach der hinteren Bauchwand sich erstreckende hat eine Länge von 3,5 Cm., die andere von 3 Cm., so dass die ganze Breite der spaltförmigen medialen Tubenöffnung circa 9 Cm. beträgt.

Histologische Beschreibung des Eileiters.

Schreiten wir jetzt in umgekehrter Richtung von der inneren zur äusseren Genitalöffnung fort, so besteht zunächst die Tube aus 1) einer äusseren bindegewebigen Umbüllung, der Adventitia, 2) einer sehr dünnen Muscularis, 3) einer zarten bindegewebigen Nervea und 4) einer Lage von Flimmerepithelzellen. Die Flimmerepithelzellen sind von hier aus durch das ganze Genitalrohr bis zur Ausmündung der Kloake verbreitet, sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,024—0,034 Mm., einen Durchmesser von 0,009 Mm., und Flimmern von der Höhe 0,0024—0,0048 Mm. Sie enthalten meist ein oder zwei grosse Kerne mit Kernkörperchen. Schon an den Fimbrien liegt das Epithel nicht ganz flach auf, sondern die Nervea schickt einzelne bindegewebige Fortsätze aus, die dann wie mit Epithel besetzte kammartige Vorsprünge erscheinen. Die Gefässe liegen in der Nervea; die Muskelschicht besteht an der Tube nur aus ringförmig verlaufenden Fasern, weiter abwärts im Eileiter treten auch Längsfasern auf, die dann häufig in verschiedenen Lagen mit den Ringfasern abwechseln. — Schon in den unteren Theilen der Tube legt sich die Schleimhaut in zahlreiche Falten, die immer als Stütze Fasern der Nervea mitnehmen. Im Querschnitte geben diese Falten das Bild feiner, reichlich verzweigter, mit Epithel besetzter Zotten. Manche dieser Falten, die durch Auseinanderzerren nicht verstreichen, sind sehr niedrig, oft nur 0,8 Mm. hoch, andere ragen bis 2 Mm. in das Lumen der Tube vor. Zuweilen liegen die seitlichen Vorsprünge dieser Falten mit ihrem centralen Ende so dicht an einander, dass man kreisrunde mit einem Epithelkranze umgebene Querschnitte erhält (Taf. XXIX. Fig. 1.).

Im Oviducte und auch schon spärlich im unteren Theile der Tube treten neue histologische Elemente, die sogenannten Uterindrüsen auf (Taf. XXIX. Fig. 2.). Nach innen von der hier schon stärker ent-

wickelten Muscularis sieht man reichliche Bindegewebsfasern der Nervea, die senkrechte Ausläufer in die Mucosa schicken. Von diesen gehen radienförmig Bindegewebsstrahlen nach der inneren in das Lumen des Oviducts gerichteten Oberfläche eines solchen Kammes; zwischen diesen Bindegewebsstrahlen, die unter sich wieder netzartige Verbindungsfasern zeigen, liegen die Uterindrüsen mit reichlichen kernhaltigen Drüsenepithelzellen. Die Form der Drüsen ist eine sehr verschiedene (Taf. XXIX. Fig. 3.). Bald sind sie länglich schlauchförmig und nehmen den ganzen Raum ein zwischen Bindegewebsstütze und Flimmerepithel, bald zeigen sie einen ovalen oder kreisförmigen Durchschnitt. In manchen Drüsen erkennt man einen deutlichen centralen Canal, indem z. B. kreisförmige Durchschnitte bei verschiedener Einstellung immer einen innern dunkeln kreisförmigen Contour zeigen, um die sich die Drüsenepithelzellen concentrisch gruppieren. Sie sind bei gewöhnlicher Präparation mit Wasser oder Glycerin nicht sichtbar, man hat dann nur eine von feinen Moleculen und grösseren Kernen ausgefüllte Masse vor sich, die von radienartigen Bindegewebsstrahlen durchzogen wird. Nach Zusatz einer 46% Kali-lösung lösen sich die feinen Moleculé (wahrscheinlich Eiweisskügelchen) allmählich auf und die Contouren der Drüsen und der darin enthaltenen Zellen treten deutlich hervor. — An manchen natürlich und künstlich injicirten Präparaten sieht man in der Nervea und Muscularis mit Blutkörperchen gefüllte Querschnitte grösserer Gefässe, von denen aus dann häufig ein Seitenast in der Mitte des Lappens zwischen den Bindegewebsfasern hinaufläuft. Von diesen gehen kleinere Capillargefässe aus, in deren Wandungen nur noch sehr vereinzelte kleine Kerne zu erkennen sind, begleiten die Bindegewebsradien, und schlängeln sich netzartig um die Drüsen herum, vereinigen sich auch häufig in der noch dicht unter dem Flimmerepithel liegenden Bindegewebslage.

In vielen Drüsen sind auch nach Zusatz von Kali die Zellencontouren nicht zu erkennen, man sieht nur ein Convolut kleinerer und grösserer Körnchen. Wahrscheinlich waren solche Drüsen in voller Absonderung begriffen und bald zur Entleerung des Eiweissinhaltes durch Platzen der Drüsenhülle bereit. Vielleicht ist dies überhaupt die eine regelmässige Art der Eiweissentleerung dieser Drüsen, wenigstens ist es mir nur in sehr seltenen Fällen gelungen, eine wirkliche Lücke für eine Drüsenöffnung, in dem das Innere des Oviducts auskleidenden Flimmerepithel zu finden. — Die Flimmerepithelzellen sind ebenfalls oft mit einer Menge kleiner Körnchen angefüllt, die vielleicht so direct in den Oviduct ergossen werden. Aehnliches erwähnt LEYDIG (siehe oben pag. 482) von dem Eileiter bei *Ardea cinerea*.

Der Uebergang des Oviducts zum Uterus zeigt sich histologisch nur als ein allmählicher. Die Mucosa nimmt an Mächtigkeit allmählich ab, dafür tritt wieder eine um so reichlichere Zottenbildung auf. Man erhält daher im Querschnitte ein ganz ähnliches Bild, wie bei der Schleimhaut des unteren Tubentheiles, nur dass zwischen Flimmerepithel und Nervea die oben beschriebenen Drüsen des Oviduct's sich finden (Taf. XXIX. Fig. 4.). Die Zellen in den Drüsen enthalten meistens kleine Körner (0,005—0,007 Mm. im Durchmesser haltend), die wahrscheinlich aus Kalk bestehen. Man erkennt darin oft kleine rhomboëdrische Figuren, bei längerer Einwirkung von Kali werden sie durchaus nicht verändert. Aehnlich wie im Oviduct findet sich oft in den Drüsen nur ein Convolut kleiner Körnchen, ohne dass Zellenmembranen zu erkennen sind. Die Muscularis ist sehr stark entwickelt und gerade an den Stellen, wo grosse lange Zotten vorspringen, sehen wir zahlreiche Durchschnitte längs verlaufender glatter Muskelbündel.

In der Vagina sind die kammartigen Vorsprünge der Schleimhaut nicht mehr in so reichliche Zotten wie im Uterus zerfallen, geben aber im Querschnitte dasselbe mikroskopische Bild, nur fehlen die Kalkkörnchen. Die Muscularis ist noch bedeutend stärker und zwar gleichmässig dick entwickelt.

Die Schleimhaut der Kloake gleicht ganz der der Vagina, nur erreichen die Zotten, namentlich gegen die äussere Genitalöffnung hin eine viel geringere Höhe und werden an der innern Seite der beiden Labien sehr flach. Auf der Höhe der beiden Labien zweigt sich die Schleimhaut der Kloake scharf gegen die äussere Cutis ab. Nach innen haben wir Flimmerepithel, nach aussen Pflasterepithel. Die Epithelzellen haben einen Durchmesser von 0,024—0,029 Mm. und einen Kern von 0,009 Mm. Dicke. — Auf die Mucosa folgt hier nach aussen ein kräftiger quergestreifter Sphincter, der sich noch bis in die Labien hinein fortsetzt.

Ueber die Schale des Vogeleies.

Historische Einleitung.

Die Histologie und Entwicklung der Eischale wird zuerst von PURKINJE¹⁾ beschrieben. Er vermuthet, dass die Bildung der Eischalenhaut (Membrana testae) mit dem Entstehen des inneren Blattes im Isthmus zwischen Oviduct und Uterus beginne und im Uterus dann durch Hinzukommen des äusseren Blattes vollendet werde. Dann folgt

1) Symbolae ad ovi avium historiam . . . 1825. pag. 21. § 12.

nach ihm im Uterus die Formation der eigentlichen Kalkschale. Pag. 22. § 44. giebt PURKINJE eine ganz ausgezeichnete Beschreibung der mikroskopischen Structur der Eischale, die ich hier wörtlich folgen lassen will: »Membrana testae structuram sub microscopio tomentosam offert, maceratione non superatur, ejus exterior facies a crystallorum radicibus quibus testa constructa est asperior. Dum testa formatur, reperis eam primum minutissimis micis calcareis, fere aequalibus, polygonis osperisam, quae cumulantur et concresecunt, interstitia inconspicua relinquendo quae transpirationi inserviant.

Eine für die Entstehung der Eischale sehr interessante Bemerkung findet sich in § 44, dass nämlich beim Gerinnen des Eiweisses alle möglichen organischen Gebilde, wie Gefässe, Membranen, Zellen, Fasern etc. nachgebildet werden könnten.

In der Heidelberger Naturforscherversammlung 1829 berichtete BERTHOLD¹⁾ über einen Fall von Neubildung der Eischalenhaut, der auf deren Entstehung sehr klares Licht wirft. Er zerbrach legenden Hennen die schon mit Kalkschale versehenen Eier im Uterus und fand nachher an den natürlich gelegten Eiern die Risse der Kalkschale an der Oberfläche durch Auflagerungen körniger Kalkmassen verkittet und den darunter liegenden Riss der Eischalenhaut durch ein neugebildetes Eischalenhautblättchen, das sich leicht mechanisch abtrennen liess, verklebt.

C. E. v. BÄR²⁾ giebt an, dass die Kalkmasse der Eischale in einer zusammenhängenden Haut aus thierischem Stoffe läge. In der Anmerkung heisst es über den der Eischalenhaut direct aufliegenden Theil der Kalkschale: »(nach Salpetersäurebehandlung) löst sich ein continuirliches festes Blatt, das unter dem Mikroskope kleine Vorragungen (Zotten) erkennen lässt, von der inneren Fläche ab.« — Pag. 42 unterscheidet er an der Eischalenhaut zwei Blätter und erwähnt auf dem äusseren Blatte zarte zottenähnliche Fortsätze, die in die Kalkschale hineingehen. — Was die Bildung der Eischale anbetrifft, so sieht BÄR die Eischalenhaut pag. 30. § 3. als eine geronnene Eiweisschicht an. Die Kalkschale entsteht nach ihm so, dass von der Schleimhaut des Uterus eine weisse zähe Flüssigkeit (sehr ähnlich einem Gemenge von Eiweiss und Kalkmilch) ergossen wird, die um die Eischalenhaut eine feste Haut bildet, in der allmählich Kalkkrystalle anschliessen, die dann an Grösse und Zahl zunehmen.

CUVIER³⁾ enthält nichts Neues.

1) Isis. XXIII. Band. 1830. pag. 573.

2) Entwicklungsgeschichte. Tom. II. 1837.

3) Anatomie comparée. 1846. Tom VIII. pag. 47.

COSTE¹⁾ schildert die Eischalenhaut nach der chemischen Analyse als coagulirtes Eiweiss. Eine interessante Beobachtung machte er über den Ort ihrer Entstehung, indem er ein Ei im Isthmus des Oviducts fand, das an der vorangehenden Hälfte schon von der Haut bekleidet war, während das obere Ende noch nichts Derartiges zeigte. Das äussere Blatt der Eischalenhaut besteht nach ihm aus gröberen, das innere aus feineren Fasern.

Die ganze Entwicklung des Eies dauert nach COSTE circa 32—34 Stunden, 2—3 Stunden in den zwei oberen Dritteln des Oviducts, 2—3 Stunden im Isthmus (unterer Theil des Oviducts), 24 Stunden im Uterus, dann folgt rasche Ausstossung durch Scheide und Kloake.

BAUDRIMONT und MARTIN ST. ANGE²⁾ beschreiben aussen auf der Kalkschale eine ganz oberflächliche porenlose Epidermismembran, in der G. DICKIE³⁾ eine äussere Epithelschicht und innere Basalmembran unterscheidet.

v. WITTICH⁴⁾ beobachtete in der Epidermisschicht Poren von 0,038—0,054 Mm. Durchmesser und in der Eischalenhaut Maschenräume bis zu der Grösse von 0,028 Mm.

Nach MECKEL VON HEMSACH⁵⁾ entsteht die Eischale durch mechanische Ablösung eines Stückes der Uterusschleimhaut, das dann später verkalkt. In der Eischalenhaut werden grössere Blutgefässe beobachtet, ebenso zahlreiche Poren, die aus den Glandulis utricularibus des Uterus entstehen.

Nach LEUCKART⁶⁾ hat die Eischalenhaut eine ähnliche Entstehung, wie das Eiweiss. Die Schalenhautfasern sind wohl nur das Secret besonderer Drüsen, das bei dem Hervortreten aus der Drüsenöffnung erstarrt, wie das Secret der Spinnrüden bei den Araneen und Insectenlarven.

Die Färbung der Eischale rührt nach ihm von zweierlei Pigmenten her: 1) von gewissen specifischen Pigmenten, die der Eischale den uniformen Grundfarbenton geben und sich den abgesonderten Kalkmassen beimengen. 2) von verändertem Blutfarbstoff, der durch die angeschwollenen Gefässe des Oviducts hindurchtritt und auf der Oberfläche der Eier sich abdrückt. In den ersteren Fällen herrscht die grüne, in den anderen dagegen die rothe vor.

1) Histoire du Développement des corps organisés. 1847. Tom. I. pag. 295.

2) Annales de chimie et de physique. Serie III. Tom. XXI. — 1847.

3) Annals of natural history. II. Series. Vol. II. 1848. pag. 469.

4) Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. III. pag. 243. 1851.

5) Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. III. pag. 430. 1851.

6) Handwörterbuch d. Physiologie. Bd. IV. Art. Zeugung. pag. 894.

THOMSON¹⁾ lässt das Korn der Schale, die äussere unebene Oberfläche durch Eindrücke der Uteruszotten entstehen. — Die organische Grundlage derselben beschreibt er genauer: jedes Kalkkörperchen liegt gleichsam in einer Abtheilung organischer Masse (small compartments, in which corresponds with that of the calcareous particles of the shell). — Ueber die Färbung der Schale giebt er an, dass das Pigment meist in Zellen abgelagert sei, die gleichmässig oder in einzelnen Flecken über die äussere Oberfläche der Kalkschale zerstreut seien. In einigen Fällen ist die äusserste Schicht der Kalkschale ganz gleichmässig gefärbt.

Den Durchmesser der Fasern der Eischalenhaut giebt er auf $\frac{1}{8000}$ bis $\frac{1}{3000}$ Zoll an und vermuthet, dass sie durch Eiweissgerinnung entstanden. (pag. 67).

Diese Vermuthung findet gewiss eine sichere Grundlage in den Beobachtungen von HARTING²⁾, der durch verschiedene künstliche Einwirkungsprocesse, z. B. durch Einblasen von Luft in flüssiges Eiweiss (vermitteltst eines Röhrchens mit feiner Oeffnung) Gerinnungsproducte erzeugte, die zum Theil, wie man sehr schön an den Abbildungen sehen kann, einem natürlichen Netze von Bindegewebsfasern täuschend ähnlich sehen.

Nach den Untersuchungen von WICKE³⁾ rühren wahrscheinlich alle Pigmente der Eischale von zwei Farbstoffen her, dem Biliverdin und Cholepyrrhin. Gegen die Ansicht, dass manche Farbstoffe aus dem Blute stammen sollten, führt er an, dass durch die empfindlichsten Reactionen kein Eisen nachzuweisen sei.

NASSE⁴⁾ meint, die Eischalenhaut könne nicht aus coagulirtem Eiweiss bestehen, da sie sich nicht in Essigsäure löse, vielleicht sei sie dem elastischen Gewebe verwandt, doch lasse sich bei Mangel der chemischen Untersuchung nichts Sicheres darüber entscheiden.

Bei der »Bildung der Eischale« bekämpft er MECKEL's Ansicht und führt namentlich dagegen an, dass bei eierlegenden Hühnern in dem Stadium, wo die Kalkschale eben gebildet würde, das Epithel des ganzen Genitalrohres vollständig erhalten sei. Dann erwähnt er, dass in den meisten Fällen am Isthmus des Oviducts eine sehr fest haftende, die Falten verklebende Eiweisschicht sich gefunden habe, dass hier

1) Cyclopaedia of Anatomy and Physiology, edited 1854 by R. B. Todd. Supplement. Part. XLIV. Art. Ovum. pag. 63.

2) Over de vorming van kunstmatig bindweefsel uit eiwit. pag. 9.

3) Naumannia. 1858. pag. 393. Ueber das Pigment der Eierschalen.

4) Inaugural-Dissert. Marburg. 3. Nov. 1862. a. a. O.

also wohl eine andere Secretion als in dem übrigen mehr freien Theile des Oviducts (hier Uterushorn genannt) stattfindet.

Die Oberhautschicht verdankt nach NASSE dem Umstande ihre Entstehung, dass die zuletzt abgelagerten Kalkmassen eine grössere Menge organischer Substanz enthalten, die nach Entfernung des Kalks durch Säuren als ein dünnes Häutchen zurückbleibt.

Eigene Drüsen zur Absonderung der Farben, wie sie COSTE annimmt, konnte NASSE nicht nachweisen.

Die neueste Arbeit über Eischalen hat LANDOIS¹⁾ geliefert. Er nennt die Eischalenhaut 1) Faserschicht und trennt in der Kalkschicht eine innere 2) Uterin-Drüsenschicht und äussere 3) Schwammschicht. Hierauf folgt nach aussen die 4) Oberhautschicht.

Die Eischalenhaut entsteht nach ihm aus den glatten Muskelfasern des Eileiters, die nach Auflösung der Mucosa frei zu Tage treten und sich dem Eiweiss des Eies auflagern.

Diese Eischalenhaut bekleidet sich dann mit einer Schicht von Uterindrüsen, denen sich im Uterus die mit Eiweisschleim gemengten Kalksalze anschmiegen. Das Korn der Schale ist so nur als ein Abdruck der auf der Eischalenhaut abgelagerten Uterindrüsen zu betrachten.

Anatomie und Histologie der Eischale.

Die Schale des Vogeleies, die den mit Eiweiss umgebenen Dotter nach aussen bedeckt, besteht aus 4 Schichten, einer inneren, wesentlich organischen, dann zwei wesentlich anorganischen und einer äusseren grösstentheils organischen Schicht (Taf. XXX. Fig. 7.).

1. Eischalenhaut (a). Diese innerste Schicht der Eischale besteht aus dicht verfilzten organischen Fasern, die in den verschiedensten Richtungen durch einander gewebt sind und unter einander zuweilen netzartige Verbindungen zeigen. Von fast allen Autoren werden die Fasern als Gerinnungsproducte des Eiweisses angesehen, nur LANDOIS glaubt, dass sie aus abgerissenen glatten Muskelfasern bestehe und nennt sie deshalb »Faserschicht«. Wir werden auf diese Controverse später bei der »Bildung der Eischale« eingehen. und den alten Namen »Eischalenhaut« für diese Schicht vorläufig anwenden. Man kann in ihr wenigstens zwei Blätter unterscheiden, ein äusseres, aus gröberen, und ein inneres, aus feineren Fasern zusammengesetzt; häufig ist es möglich, mechanisch noch mehr concentrische Schichten darin zu trennen. Auf Zusatz einer 32 % Kalilauge quellen die Fasern auf und werden durchsichtig; Zusatz von Säuren verändert sie fast gar nicht

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XV. pag. 1 und ff. 4864.

und lässt das Präparat undurchsichtig. — Die Dicke der ganzen Eischalenhaut und der Durchmesser der Fasern pflegen bei grösseren Vögeln bedeutender zu sein, als bei kleineren. So beträgt die Dicke der einzelnen Fasern beim Goldhähnchen z. B. durchschnittlich 0,0005 bis 0,0006 Mm., beim Strauss dagegen 0,0024—0,0048 Mm. Der äussere Theil der Eischalenhaut ist häufig auch mit Kalksalzen imprägnirt und haftet der eigentlichen Kalkschale meistens sehr fest an.

2. Inneres Blatt der eigentlichen Kalkschale (*b*), dessen Kalkkörperchen einen organischen Kern enthalten. Die Kalkkörperchen wurden schon von PURKINJE beschrieben; C. E. v. BÄR erwähnt kleine Hervorragungen (Zotten) die nach aussen zu auf der Eischalenhaut aufsitzen, und meint damit wahrscheinlich die organischen Kerne der Kalkkörperchen. LANDOIS hat sie zuerst genauer als eigene Schicht beschrieben und sie »Uterindrüschicht« benannt, da er die organische Grundlage derselben für die Uterindrüsen selbst hält. Um der Entscheidung dieser Frage, ob der Kern aus Uterindrüsen besteht oder nicht, nicht vorzugreifen, wollen wir die Schicht mit einem allgemeineren Namen, wie »Kernschicht« bezeichnen.

Am besten ist die Kernschicht an Windeiern zu beobachten, oder an solchen Eiern, die man im Uterus eben im Beginn der Kalkschalenbildung findet. Ohne Reagentien anzuwenden, sieht man, beim Unterlegen eines kleinen Stückes einer solchen Hühnereischale, unter dem Mikroskope bei auffallendem Lichte 0,096—0,444 Mm. im Durchmesser haltende, gelblich weisse, im Allgemeinen rundliche maulbeerförmige Kalkkörner, in deren Mitte man einen dunkleren Kern zu erkennen glaubt. Kocht man ein Stück der Schale in Kali, so wird die Eischalenhaut durchsichtig und die Kalkkörner können bei durchfallendem Lichte betrachtet werden. Man sieht darin zahlreiche rhomboëdrische Figuren und in der Mitte einen deutlich dunkleren scheinbar aus einzelnen zellenähnlichen Elementen zusammengesetzten Kern (Taf. XXX. Fig. 5.). Behandelt man ein Stück der gekochten Schale nun mit Salzsäure, so sieht man in ganz gleicher Vertheilung, wie vorher die Kalkkörnerchen, die Kerne über das Präparat vertheilt (Taf. XXX. Fig. 6.). An der organischen Natur dieser Kerne kann man, nach ihrem Uebrigbleiben bei Salzsäurebehandlung nicht zweifeln. Ebenso spricht dafür der Umstand, dass bei vorheriger Zerstörung aller organischen Substanzen durch Glühen der Eischale nichts von diesen Kernen bei Behandlung mit Säuren übrig bleibt. Die ihres Kalkes befreiten Kerne haben dieselbe Grösse und dasselbe Aussehen, wie die vorher im Kalkkörperchen beobachteten, an ihrer Identität mit diesen ist deshalb auch nicht zu zweifeln. — Was die Structur dieses organischen Kernes anbetrifft, so wage ich nicht mit Sicherheit zu

sagen, ob er wirklich aus Zellen oder nur aus zellenähnlichen Bildungen geronnenen Eiweisses, wie sie schon von PURKINJE beschrieben wurden, besteht. Endgültig wird sich diese Frage erst entscheiden lassen, wenn man Gelegenheit hat, Eier zu untersuchen, bei denen nur die Kerne auf der Eischalenhaut abgelagert sind, ohne die Kalkimprägnirung. — In manchen Fällen ist die äussere Schale der Kalkkörperchen sehr dünn, so dass dann fast das ganze Kalkkörperchen die beschriebene organische Grundlage zeigt. Da auch hier bei der Behandlung mit Salzsäure das Präparat aufbraust, so ist wohl auch der ganze Kern mit kohlensaurem Kalk imprägnirt.

Bei ausgebildeten, natürlich gelegten Eiern ist im Allgemeinen zur Untersuchung dieser Schicht dasselbe Verfahren anzuwenden, doch sind nach der Dicke der betreffenden Eischale einige Modificationen zu beachten. Bei den kleineren Eiern, wie denen der Meisen, Schwalben, Baumläufer, Ammern, Würger etc. lege man die Schale sogleich in verdünnte Salzsäure. Die Salze lösen sich unter starkem Aufbrausen und nach etwa $\frac{1}{4}$ stündiger Säureeinwirkung nimmt die Schale ein durchscheinendes opakes Aussehen an und ist meist durch die Gallenfarbstoffe grünlich gefärbt. Bei den grösseren Eiern wie bei den Krähen, Seeschwalben, Hühnern etc. muss man die Eischalenhaut zunächst durch Kochen in Kalilauge entfernen. Man suche hierbei den Moment abzuessen, wo die Eischalenhaut sich eben in einer dünnen hell durchscheinenden Membran ablöst, und die einzelnen Schalenstücke wie feste Kalkstücke am Boden des Probirröhrchens liegen bleiben. Wenn man länger kocht, so können leicht auch die übrigen organischen Elemente der Schale angegriffen werden. Nun legt man die Stückchen in Salzsäure und erhält dann ganz durchsichtige glashelle Präparate, an denen man die Kerne schön beobachten kann. An den Stellen des Präparates, wo dieses sich mit der Kernschicht nach aussen umgeschlagen hat, kann man deutlich erkennen, dass die Kerne eine ziemlich beträchtliche Höhe, z. B. bei *Calamoherpe turdoides* $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ ihres Breitendurchmessers, haben. Einzelne Kerne, bei vorher gekochten Präparaten, sieht man oft noch dicht mit Fäserchen gespickt; hieraus geht hervor, dass sie der äusseren Lage der Eischalenhaut unmittelbar eingebettet sind. — Die Kerne liegen zuweilen in mehreren Schichten übereinander, so dass man bei verschiedener Einstellung des Focus oft verschiedene Kerne im scharfen Bilde erhalten kann.

Bei den Eiern kleinerer Vögel darf man, der grossen Gefahr halber, das Präparat zu zerstören, ein so eingreifendes Verfahren, wie das Kochen in Kalilauge, nicht anwenden. Man erleichtert sich dann die

Beobachtung der Kernschicht ausserordentlich durch Färben mit einer tingirenden Flüssigkeit, wie z. B. dem Carmin. Die Contouren der Kerne treten dann viel deutlicher hervor. Bei der Untersuchung grösserer Eier habe ich es oft versucht, die Eischalenhaut mechanisch mit dem Messer abzukratzen. Nur in sehr wenigen Fällen ist es mir so gelungen, brauchbare Präparate zu erhalten, da meist die oberste Lage der Eischalenhaut zum Theil verkalkt ist und diese nach der Salzsäurebehandlung das Präparat undurchsichtig macht. Ausserdem hat dies Verfahren auch noch den Nachtheil, dass man nicht ganz gleichmässig mit dem Messer abschaben kann, bald dickere Fetzen der Eischalenhaut sitzen lässt, bald auch wohl einen Theil der Kernschicht mit fortnimmt und so nachher ein höchst unregelmässiges, wenig allgemeine Uebersicht bietendes Präparat erhält. Um diesen Uebelständen aus dem Wege zu gehen, muss man sich leider zu der Behandlung mit kochender Aetzkalilauge entschliessen. Ich sage leider, da man dadurch die Kerne in nicht unerheblicher Weise verändert. Das Bild einer gekochten *Sterna nigra* und einer ungekochten ist deshalb auf den ersten Blick ein sehr verschiedenes. Die ursprünglich rundlichen, klumpigen Kerne werden eckig, zackig; viele, die in Gruppen dicht an einander lagen, schliessen sich jetzt in langen Strängen oder grossen Haufen unmittelbar an einander und bieten ein ganz anderes Aussehen dem Auge dar. Wenn man nun aber auch die Kerne in veränderter Form sieht, so ist man jedenfalls sicher, dass die gleich starke Kalilauge in ganz gleicher Weise auf die einzelnen Präparate eingewirkt hat, was man von der anderen mechanischen Behandlung mit dem Scalpell jedenfalls nicht sagen kann. Aus diesem Grunde habe ich z. B., um eine Vergleichung der einzelnen Species in einer Gruppe oder einer Gattung nach ganz gleichen Bedingungen zu ermöglichen, alle Eier der Sternen in Kalilauge gekocht und dann in Salzsäure gelöst. Die Kohlensäureblasen stören sehr in diesen Präparaten; doch hüte man sich, sie mechanisch durch Druck entfernen zu wollen, da man dadurch die Kerne sehr leicht zerquetschen kann und dann total abweichende Bilder erhält. Am besten scheint es mir, ist diesem Uebelstande dadurch auszuweichen, dass man die Präparate möglichst lange in Salzsäure liegen lässt.

Bei dem Tingiren eines solchen, tüchtig ausgewaschenen Präparates, nehme man eine schwache Carminlösung, lasse aber dieselbe nur kurze Zeit (meist genügt eine Viertelstunde) einwirken, da später sich auch die durchsichtige Eischalenhaut färbt und dann die allerdings dunkler gefärbten Kerne nicht mehr so scharf gegen die Umgebung sich auszeichnen.

Die Kerne zeigen Verschiedenheiten nach ihrer Grösse, Form, Anordnung und absoluten Anzahl. —

Die Grösse der Kerne schwankt bei den von mir untersuchten Eiern zwischen 0,014 und 0,058 im Breitendurchmesser.

Die Form ist im Allgemeinen eine kreisrunde, häufig auch ins länglich elliptische übergehend. LANDOIS giebt in seiner Arbeit auch sternförmige, zackige etc. Kerne an. Nach meinen Beobachtungen sind dies entweder Producte einer künstlichen Behandlung mit Kalilauge, oder Gruppen solcher einzelnen rundlichen Kerne, die sternförmige, schnürenartige etc. alle möglich verschiedenen Formen annehmen können. Bei den Präparaten von Eiern kleinerer Singvögel ist das Hervorgehen solcher grösseren Figuren aus kleineren rundlichen Kernen, namentlich anfangs unmittelbar nach der Anfertigung des Präparates, deutlich zu sehen; mit der Zeit verändern sich dieselben und geben dann leicht das Bild solcher zackigen Formen. Bei den Maassangaben ist, wenn es nicht ausdrücklich dabei bemerkt wurde, immer die Dimension eines solchen ursprünglich rundlichen Kernes gemeint, nicht die Grösse einer ganzen Gruppe einzelner Kerne.

Bei der Anordnung ist zu berücksichtigen, ob die Kerne einzeln liegen oder in Gruppen und in letzterem Falle, welcher Form diese im Allgemeinen ähnlich sind. Dann ist die Entfernung der einzelnen Kerne und Kerngruppen für den Charakter des ganzen Bildes von grosser Wichtigkeit. Ich habe die Entfernungen so genau als möglich zu bestimmen gesucht und bei den einzelnen Species erwähnt, doch variiren sie so ausserordentlich in ein und demselben Präparate, dass man sich nach den einfachen Zahlennotizen der Grösse der Kerne und der Entfernung der Kerngruppen nur sehr schwer eine Vorstellung des Bildes machen kann. Um dies zu erleichtern und zu gleicher Zeit, um eine ganz genaue Bestimmung der Anzahl der Kerne zu haben, zeichnete ich, so viel als möglich, das mikroskopische Bild der einzelnen Präparate bei ein und derselben Vergrösserung (265fach) ab. Nur auf diese Weise hat man, glaube ich, einen sicheren Anhaltspunct, die Präparate der einzelnen Eierspecies zu vergleichen.

Eine ähnliche Schicht, wie die eben besprochene, hat LANDOIS auch bei der Schildkröte gefunden. Zur Vergleichung mit anderen Thierklassen sei hier noch erwähnt, dass auch die Schneckeneier in ihrer Kalkschale solche Kalkkörperchen zeigen, nur fehlt ihnen der organische Kern.

3. Aeusseres Blatt der eigentlichen Kalkschale (c), dessen Kalkkörperchen keinen organischen Kern enthalten. Diese Schicht bildet namentlich bei den dickeren Eiern den grössten Theil der Schale.

BÄR schildert ihr Entstehen so, als wenn in einem Gemenge von Kalk und Eiweiss Kalkkrystalle anschössen und immer grösser würden; THOMSON erwähnt, dass jedes Kalkkörperchen gleichsam in einem Kästchen organischen Gewebes liege. Diese zwischenliegende organische Masse bildet natürlich ein weites Maschennetz, das uns allein bei der Behandlung mit Salzsäure übrig bleibt und zur Ansicht kommt. LANDOIS hat diese Schicht »Schwammsschicht« genannt. Sie ist ganz structurlos und färbt sich bei längerer Carminbehandlung auch schwach röthlich.

4. Oberhautschicht (*d*). Sie ist zuerst von G. DICKIE beschrieben, als aus einer Basalmembran mit Epithelzellen bestehend; v. WITTICH wies darin Poren nach und LANDOIS beschreibt sie als einfache structurlose Membran, die bei den einzelnen Vögelarten grosse Verschiedenheiten zeigt. So ist sie nach LANDOIS bei den Enten mit Fetttropfchen imprägnirt, bei den Krönten legte sie sich ringförmig wallartig um die Kerne, bei den kleineren Singvögeln ist sie ausserordentlich schwach entwickelt und dient bei vielen nur zum Anhalt der Farbeflecke. Zur Untersuchung dieser Schicht genügt es, sie z. B. beim Strauss mechanisch abzuschaben. Um grössere Stücke zur mikroskopischen Beobachtung zu erhalten, tupfe man verdünnte Salzsäure auf die Schale, dann wird durch die sich entwickelnden Kohlensäureblasen die Schicht blasenförmig abgehoben. Beim Strauss hat sie eine Dicke von 0,024 Mm. und besteht aus einem Maschenwerk, dessen einzelne Maschen von 0,0048 bis 0,0096 Mm. schwanken. Bei anderen Vögeln, wie z. B. beim Puter, stellt die Oberhaut nur eine einfache Membran, dar, in der hier und da kleine Körnchen zu bemerken sind. Bei kleineren Singvögeln, wie z. B. bei einigen Meisen, gelingt es oft nicht, eine Oberhautschicht nachzuweisen.

Ueber die Färbung der Eischalen hat schon THOMSON nähere Angaben gemacht, indem er eine diffuse allgemeine Färbung der Schale und eine Ablagerung des Pigments in Zellen annimmt. Mit Zellen darf man die Pigmentablagerungen wohl nicht vergleichen, da den einzelnen Partikeln Kerne fehlen; besser sagt man, dass das Pigment in Körnchen abgelagert sei. Alle Farbstoffe, die man auf der Schale findet, färben sich bei Salzsäurebehandlung grün. Eine grosse Mannigfaltigkeit der Zeichnung wird dadurch bewirkt, dass die Pigmentflecken von mehr oder weniger dicken Kalk- oder Oberhautmengen überzogen werden oder ganz oberflächlich liegen. Die matten Flecke kann man meistens dadurch, dass man die darüber liegenden Theile durch Salzsäure wegnimmt, in tief dunkle Flecke verwandeln.

Nach den Untersuchungen WICKE'S ist es wohl als sicher festge-

stellt zu betrachten, dass die Pigmentirung der Eischalen hauptsächlich von dem braunen und grünen Gallenfarbstoff her stammt.

Nach einer chemischen Analyse PROUT'S (VON BÄR mitgetheilt) besteht die Hühnereischale selbst aus

kohlensaurem Kalke mit etwas kohlensaurem Talke = 97 %.

phosphorsaurem Kalke mit etwas phosphorsaurem Talke = 1 %.

thierischer, Schwefel enthaltender Substanz = 2 %

und einer Spur Eisen.

Ueber die Bildung der Eischale.

Der mit den Chalazen und der Eiweisschicht umgebene Dotter erhält seine feste Schale in dem unteren Theile des Oviducts, dem sogenannten Isthmus. Hierfür spricht die oben angeführte Beobachtung COSTE'S, der ein Huhn secirte, dessen Ei gerade an dieser Stelle des Genitalrohres lag und nur an der unteren vorangehenden Hälfte mit der Eischalenhaut bekleidet war. NASSE fand an dieser Stelle eine die Wandungen des Eileiters verklebende Masse, die ich auch in einigen Fällen constatiren konnte und die unter dem Mikroskope ein dem faserig-geronnenen Eiweisse ähnliches Bild gab. — Die meisten Autoren erklären diese Schicht für geronnenes Eiweiss, das in ganz ähnlicher Weise, wie die Eiweisschicht des ganzen Eies aus den Drüsen des Eileiters abgesondert wird. LEUCKART vermuthet hierfür eigene Drüsen, deren Nachweis aber fehlt. COSTE giebt an, dass die Eischalenhaut nach der chemischen Analyse aus Eiweiss bestehe; NASSE führt dagegen an, dass sich die Fasern nicht in Essigsäure lösen. Dafür, dass die Schicht sich ohne eine besondere Secretion, direct durch Gerinnung schon abgesonderten Eiweisses bilden kann, spricht die BERTHOLD'SCHE Notiz.

MECKEL VON HEMSBACH hat eine total andere Erklärung der Entstehung der Eischalenhaut gegeben, indem er sie aus der Muscularis des Eileiters hervorgehen lässt. LANDOIS meint auch, dass sie sich durch mechanisches Fortreissen der glatten Muskelfasern bilde.

Nach NASSE'S und meinen Beobachtungen fehlte in keinem Eileiter der untersuchten Hennen die Mucosa, wenn auch das eben durchgetretene Ei durch Auseinanderdrängen des Eileiterrohres und damit verbundenes Verstreichen der Zotten und Kämme dieselbe an Dicke bedeutend hatte verlieren lassen. Wenn aber Epithel- und Drüsen-schicht vorhanden sind (und von ihrem gänzlichen Fehlen giebt LANDOIS wie MECKEL keine Beobachtung an) und also zwischen dem Eiweiss des Eies und der Muscularis des Eileiters liegen, so kann die Muskelhaut nicht mechanisch fortgerissen werden. Die Fasern der Eischalenhaut

sind dabei auch netzartig unter einander verbunden, abgesehen von der engen Verfilzung, und solche netzartigen Verbindungen zeigen die glatten Muskelfasern des Eileiters nie, während künstlich hervorgebrachte Gerinnungen des Eiweisses, wie sie HARTING abbildet, ein ganz ähnliches Aussehen haben. — Dann gelang es mir nie, auch in ganz frisch gelegten Eiern, oder solchen, die ich noch aus dem Eileiter nahm, Kerne in den Fasern nachzuweisen, was auch gegen die Identität mit glatten Muskelfasern spricht. Blutgefässe habe ich nie mit Sicherheit in der Eischalenhaut constatiren können. NASSE meint, dass MECKEL wohl nur in vorgefasster Meinung sie zu sehen glaubte.

Diese Thatsachen scheinen mir die Unhaltbarkeit der MECKEL'schen und LANDOIS'schen Hypothese zu beweisen und zugleich die älteren Ansichten zu bestätigen, dass die Eischalenhaut ein Product der Drüsensecretion, vielleicht faserig geronnenes Eiweiss sei. Da ich nicht Gelegenheit hatte, eigene chemische Untersuchungen der Schalenhaut zu machen, so will ich nichts Sicheres über die Identität der Fasern mit geronnenem Eiweiss sagen, obgleich mir dieselbe nach der Entstehung und morphologischen Beschaffenheit sehr wahrscheinlich ist.

Die eigentliche Kalkschale wird in dem Uterus des Eileiters gebildet. Hier wurden immer die Eier im Stadium der Kalkschalenbildung getroffen, und hier sieht man zuerst in der Mucosa selbst kleine Kalkkörnchen. — Ueber die Art der Entstehung dieser Schicht existiren hauptsächlich wieder zwei wesentlich von einander verschiedene Ansichten. Nach BÄR wird von den Drüsen eine Flüssigkeit, sehr ähnlich einem Gemenge von Eiweisssehleim und Kalkmilch, abgesondert, in der kleine Kalkkrystalle anschiessen, die sich dann vergrössern und die oben beschriebenen Kalkkörperchen bilden; die Kalkschale wäre hiernach eine reine Secretionsbildung. — Nach MECKEL und namentlich nach LANDOIS sind in der Kalkschale Drüsenelemente der Mucosa enthalten, die mechanisch mit fortgerissen und später von Kalksalzen imprägnirt werden; die Kalkschalenbildung hätte hiernach Aehnlichkeit mit der Deciduaabildung der Säugethiere, da ja Theile der Schleimhaut selbst in die Umhüllungen des Eies übergehen.

Nur die innere Lage der Kalkschicht, die Kernschicht, hat die früher erwähnten organischen Kerne: bei ihr allein kann man also in Zweifel sein, ob man eine Secretions- oder deciduaähnliche Bildung vor sich hat. Ueber die Entstehung der Kernschicht wird man erst dann ein sicheres Urtheil fällen können, wenn man nachweisen kann, dass der Kern entweder aus Zellen oder nur aus zellenähnlichen Eiweissbildungen besteht und dies wird nur an solchen Eiern möglich sein, die soeben mit dieser Schicht von Kernen bedeckt werden und

noch keine Kalkablagerungen in der Schale zeigen. Für die erstere Ansicht spricht die wirklich täuschende Aehnlichkeit mit einem Zellenhaufen und die Analogie mit der Decidua der Säugethiere, für die letztere Ansicht lassen sich ungleich mehr Gründe anführen: 1) Man kann künstlich, wie es schon PURKINJE anführt, ganz zellenähnliche Gerinnungsproducte des Eiweisses hervorbringen. 2) Die zellenähnlichen Elemente der »Kerne« haben sehr verschiedene Grösse und lassen nicht sicher Zellenkerne erkennen. 3) Die Epithel- und Drüsenschicht der Mucosa war in allen Fällen, wenn das Ei kurze Zeit vorher gelegt wurde, oder sich im Stadium der Kalkschalenbildung noch im Eileiter befand, im Uterus vollständig erhalten, und es ist nicht wahrscheinlich, dass so rasch eine Neubildung derselben erfolgen könnte. — 4) Wir hätten dann eine Analogie mit der Bildung der übrigen Schichten der Eischale und könnten die ganze Eischale als Secretionsproduct ansehen.

Ich will mich definitiv für keine von beiden Ansichten entscheiden, obgleich mir die letztere, die BÄR'sche die wahrscheinlichere zu sein scheint.

Die äussere Schicht der Kalkschale wird von allen Autoren als eine reine Secretionsbildung angesehen. Die nach Säurebehandlung überbleibenden organischen Substanzen sind wahrscheinlich die Reste des mit den Kalksalzen abgesonderten Eiweiss Schleimes, die natürlich zwischen den Kalkkörperchen liegen und diese gleichsam in ihren Maschen (den compartments nach THOMSON) beherbergen.

Die letzte oberflächliche Schicht der Eischale, die »Oberhautschicht«, wird wohl gegen Ende des Aufenthalts im Uterus und in der Vagina und Kloake durch Secretion der Schleimhaut gebildet. Die Ansicht NASSE's, dass sie ihre Entstehung hauptsächlich dem Umstande verdanke, dass die zuletzt abgelagerten Kalkmassen eine grössere Menge organischer Substanzen enthielten, mag zum Theil richtig sein; es muss aber jedenfalls auch eine ganz kalkfreie Secretion stattfinden, da man z. B. beim Strauss und Kasuar mechanisch mit dem Scalpell auch ohne Säurebehandlung ein feines Häutchen abschaben kann, das gar keine Kalksalze enthält. An dieser Bildung möchte dann wohl namentlich die Schleimhaut der Vagina und Kloake Theil nehmen, in der man gar keine Kalkkörnchen findet, doch ist der Uebergang der Kalk- in die Oberhautschicht jedenfalls ein allmählicher, so dass für einen Theil der Oberhaut die NASSE'sche Entstehungserklärung gewiss ihre Richtigkeit behält.

Ueber die Entstehung der Färbung der Eier konnte ich in der Zeit meiner Untersuchungen, im September und October keine eigenen Be-

obachtungen machen, da mir nur Eier legende Hennen und Tauben zu Gebote standen. Da das Pigment wahrscheinlich nur aus Gallenfarbstoffen besteht und diese am leichtesten durch die Faeces in der Kloake mit der Eischale in Berührung kommen, so würden diese als Entstehungsart der Färbung wohl am meisten Wahrscheinlichkeit für sich haben. Dafür, dass die Färbung nicht weiter oberhalb vor sich geht, sprechen z. B. die in der Naumannia von WICKE mitgetheilten Beobachtungen WIEPKENS und auch ein Fall, der meinem Vater im Sommer 1864 zur Ansicht kam. Ein auf dem Nest gefangenes Weibchen eines Lerchenfalken, das bekanntlich rostbraune Eier legt, hatte im Uterus ein rein weisses Ei mit vollständig gebildeter Kalkschale. — In dieser Beziehung denke ich, sobald es die Jahreszeit möglich macht, meine Untersuchungen fortzusetzen.

Anwendung der mikroskopischen Eischalenstructur auf die Systematik.

LANDOIS hat zuerst versucht, die mikroskopische Structur der Eischale für die Systematik zu verwerthen. Er berücksichtigte bei seinen Untersuchungen ziemlich gleichmässig sämmtliche Ordnungen und die Mehrzahl der einzelnen Familien der Vögel. Von den einzelnen untersuchten Species sind nur wenige sehr nahe unter einander verwandt, nur wenige äusserlich an den Eiern schwer zu unterscheiden. Trotzdem sagt LANDOIS pag. 7: »Die histologische Unterscheidung der Eierschalen kann nicht selten wesentlich zur Unterscheidung der Species beitragen. . . . Die Eierschalen zeigen bei ähnlichem Bau doch eine so grosse Verschiedenheit in der inneren Structur, dass ich nicht beanstande, zu behaupten, es lasse sich jede Species durch die histologische Untersuchung ermitteln. Zu einer solchen Sicherheit im Bestimmen würde man allerdings nur gelangen, wenn man die Präparate gehörig aufbewahrte oder von denselben ein mikroskopisches Bild anfertigte.« — In dieser Hinsicht ist es meine Absicht gewesen, das Material zur histologischen Kenntniss der Eischalen der Vögel um ein Geringes zu erweitern. Es war mir leider nicht möglich, photographische Bilder anfertigen zu lassen, deshalb habe ich zum Ersatz möglichst genaue Zeichnungen der mikroskopischen Bilder geliefert und mir zu gleicher Zeit eine kleine Sammlung mikroskopischer Präparate angelegt. —

Um über die systematische Wichtigkeit der Eischalenstructur sich ein Urtheil zu verschaffen, ist es zunächst nöthig, die Frage zu ent-

scheiden, ob dieselbe als spezifisches Kriterium angewendet werden kann.

Um diese Frage beantworten zu können, bedarf es zunächst einer Voruntersuchung,

ob die Structur der Eischale an ein und demselben Ei, an den verschiedenen Stellen desselben gleiche oder ähnliche Verhältnisse bietet.

Ich nahm zur Entscheidung dieser Frage Eier eines grösseren Singvogels, deren Eischalenhaut nicht so stark war, dass eine Behandlung mit Aetzkalilauge nöthig geworden wäre, und die dennoch eine ziemlich bedeutende Grösse hatten, um local so weit als möglich von einander entfernte Partien auswählen zu können. Beide Bedingungen vereinigt unser grosser Rohrsänger, *Calamoherpe turdoides* Mey.

Das länglich ovale Ei ist auf blassgrünlichem Grunde mit unregelmässigen meist am dickeren Ende dichter an einander liegenden bräunlich-grünen Tüpfeln verschiedener Intensität bedeckt. Die ganz dunklen Tüpfel liegen nur ganz oberflächlich auf der sehr dünnen Oberhaut des Eies, die etwas mauteren Tüpfeln dringen in die Kalkschicht ein, und die blassgrünliche Grundfarbe ist ziemlich tief hinein der Schale imbibirt, die Eischalenhaut ist vollkommen ungefärbt. Bei der Behandlung mit Salzsäure färbt sich die ganze Schale ziemlich gleichmässig blassgrünlich und an einzelnen Stellen sieht man dunklere Flecke in der Kernschicht. Zur Untersuchung wurden Stücke aus dem breiten Ende, aus dem spitzen Ende und aus der Gegend der Mitte zwischen beiden genommen.

Die Eischalenhaut bestand in allen drei Präparaten aus einem feinen verfilzten dichten Netze, in dem häufig auch einzelne dickere sich unregelmässig kreuzende Fasern verlaufen. Namentlich die Präparate am stumpfen Ende zeichnen sich durch viel reichlichere und dickere Fasern aus. Die ganze Schicht ist dicht mit ganz feinen Körnchen bedeckt. Die Grösse der Kerne schwankt ziemlich gleichmässig zwischen 0,024 und 0,029 Mm., dagegen variiren die einzelnen Präparate in der Gruppierung und Anzahl der Kerne sehr (Taf. XXX. Fig. 8.). Die Mitte der Breitseite des Eies steht auch in histologischer Beziehung zwischen den beiden Enden ziemlich in der Mitte.

Am spitzen Ende liegen die Kerne theils einzeln, theils zu kleineren Gruppen von 3—5 Stück zusammen. Die Entfernung der einzelnen Gruppen variirt ausserordentlich zwischen 0,024, 0,048, 0,096 Mm.; die Anzahl der Kerne im gezeichneten Präparate beträgt 130.

Das Präparat aus dem breiten Ende des Eies zeigt ein total anderes Aussehen. Die Kerne liegen häufig in mehreren Lagen über einander, einzeln stehende sind sehr selten, meist liegen sie in grösseren Haufen von 10—20 und noch mehr zusammen. Eine dieser Gruppen, in der eine genaue Zeichnung und Zählung der Kerne der dichten Lage halber nicht mehr möglich war, nimmt fast $\frac{1}{10}$ des ganzen Präparates ein. Natürlich ist auch die Entfernung der einzelnen Gruppen eine viel geringere und die Anzahl der einzelnen Kerne eine grössere, mindestens 224.

Das dritte Präparat aus der Mitte der Breitseite zählt circa 160 Kerne.

Wenn man überhaupt Etwas auf die Anordnung und Gruppierung der Kerne bei der specifischen Unterscheidung Werth legen wollte, so

müsste man, ohne vorher zu wissen, woher diese Präparate stammen, sie entschieden für specifisch verschiedene erklären. Um nun eine gewisse Gleichmässigkeit in der Untersuchung möglich zu machen, wurden in der Folge nur Stücke aus der Breitseite der Eier genommen.

Es galt ferner, zu sehen

ob die histologische Zusammensetzung der Eischale bei ein und derselben Species constante Eigenthümlichkeiten zeigt.

Zu diesem Zwecke untersuchte ich verschiedene Gelege von *Sylvia cinerea* (L.), eins mit grünlicher und eins mit bräunlicher Grundfärbung.

Äusserlich wird das Ei von einer sehr dünnen Oberhaut bedeckt, die den grünlichen Eiern ein mattes schmutziges Aussehen giebt. Durch Betupfen mit Salzsäure kann man diese Haut bald entfernen. Die schmutzige Farbe und die ganz oberflächlich hell-schmutzigrünen Tüpfel verschwinden damit, und die reine blassgrünliche Grundfärbung des Eies tritt deutlicher hervor, die blassen dunkelgrauen Flecke, die namentlich am dicken Ende des Eies liegen, sind jetzt viel dunkler schwarzbräunlich geworden, da ihre Färbung durch die durchscheinende überliegende Oberhaut nicht mehr abgeschwächt wird. Die Kalkschale ist nur zum Theil von der blassgrünlichen Grundfarbe und den dunklen Flecken imbibirt, die Eischalenhaut vollkommen ungefärbt. Das Fasernetz zeigt Fasern ziemlich gleicher Stärke, ist sehr dicht verfilzt, dabei ganz mit feinen Kügelchen bedeckt. Die mikroskopischen Bilder der Kernschicht zeigen auffallende Verschiedenheiten. Die beiden extremsten Fälle habe ich gezeichnet und genau gemessen.

In dem Exemplar *A*, Taf. XXX. Fig. 9, liegen die Kerne von der Grösse 0,044—0,049 Mm. in kleineren Gruppen von 4—5 Stück oder auch in längeren Reihen in einer wechselseitigen Entfernung von 0,024—0,048 Mm. und bisweilen darüber über das Präparat zerstreut; der Kerne zählt man 242.

Beim Exemplar *B* liegen die Kerne von der durchschnittlichen Grösse 0,024 zu bedeutend zahlreicheren Gruppen bis zu 40 zusammen. Die Entfernung der Gruppen beträgt unter einander durchschnittlich 0,038 Mm., die Gesamtzahl der Kerne im Gesichtsfelde 455.

Man sieht hieraus, dass auch bei ein und derselben Species in Grösse, Anordnung und Zahl der Kerne grosse Verschiedenheiten vorkommen und durchaus nicht ein und dieselbe Form und Gruppierung der Kerne für eine Art ganz charakteristisch ist.

Die dritte Frage, die ich mir zu beantworten suchte, war,

ob sich bei Vergleichung nahe verwandter Species constante Unterschiede ergeben.

Zunächst wählte ich mir die Seeschwalben, die Gattungen *Sterna* und *Hydrochelidon*, von denen sämmtliche in Europa brütenden Arten in unserer Eiersammlung vertreten sind und deren Eier für den Oologen in der sicheren Bestimmung nach äusserlich makroskopisch wahrnehmbaren Charakteren fast unüberwindliche Schwierigkeiten darbieten.

Ich lasse die Untersuchung der einzelnen Species folgen. Auf die

Eischalenhaut bin ich in der Folge nicht weiter eingegangen, da sie fast nie zur Unterscheidung der einzelnen Arten beiträgt und so ihre Beschreibung nur eine unnütze Wiederholung sein würde.

Sterna Caspia Pall. (Taf. XXX. Fig. 10.)

Die Kerne haben in der Regel einen Durchmesser von 0,048 Mm., manche erreichen eine Grösse von 0,72 Mm., ohne dass sie von einer Gruppe einzelner Kerne gebildet würden, viele sind kleiner und gehen bis auf 0,034—0,038 Durchmesser hinab. Namentlich diese letzteren haben unregelmässige, eckige und zackige Grenzlinien und können vielleicht als abgerissene Stücke der Kerne (vielleicht durch die gerade bei dieser dickschaligsten aller Seeschwalben nothwendige sehr eingreifende Behandlung mit Reagentien bewirkt) angesehen werden. — Die meisten Kerne liegen ganz isolirt, viele auch gruppenweise, doch ist hierin ein bestimmter Typus durchaus nicht zu bemerken. Die Entfernung der einzelnen Kerne ist bisweilen eine sehr beträchtliche, 0,058—0,086 Mm., in grösseren Gruppen liegen sie dagegen oft nur 0,044—0,024 Mm. auseinander, doch variiren hierin die einzelnen Theile des Präparates sehr. Die Schwammschicht tritt bei der bedeutenden Dicke der ganzen Eischale beträchtlich hervor, ist reichlich imbibirt und zeigt zahlreiche Poren von 0,029—0,038 Mm. im Durchmesser.

Um von der Vertheilung der Kerne ein klareres Bild zu bekommen, habe ich die im jedesmaligen Gesichtsfelde befindlichen gezählt und erhielt von verschiedenen Stellen desselben Präparates die Zahlen: 38, 49, 42, 34, 38, durchschnittlich also 42.

Die kleinen grünlich-braunen Tüpfel liegen in der Oberhaut und dringen meist nicht in die tiefere Schicht ein; ebenso betrifft die hellbräunlich-grüne Grundfärbung des Eies fast nur die Oberhaut. Die blassgrauen breiten Flecke liegen unter der Oberhaut in der Kalkschale.

Sterna anglica Mont.

Die Kerne haben in der bei weitem grössten Mehrzahl einen Durchmesser von 0,034—0,038, manche, namentlich die länglich ovalen gehen bis 0,048 und seitene kleinere halten nur 0,024 Mm. Meist haben sie eine kreisrunde Form, länglich ovale kommen auch vor, immer haben sie abgerundete Grenzen, sehr selten so zackige spitze Ausläufer und eckige Formen wie die *Caspia*. — Sie liegen ziemlich unregelmässig angeordnet, bald einzeln, bald zu 2—3, bald zu verschiedenen gestalteten Gruppen von 4—5. Die Entfernung solcher Gruppen beträgt 0,048—0,072 Mm.; die einzelnen Kerne sind in ihnen durch 0,009—0,044 Mm. breite Zwischenräume getrennt, oder liegen unmittelbar an einander.

Die Schwammschicht ist sehr porös. An verschiedenen Stellen des Präparates zählte ich 74, 75, 88, 82, 75 Kerne, im Durchschnitt also 79. Aus den Zahlen ergibt sich also eine sehr gleichmässige Vertheilung der Kerne über das ganze Präparat. —

Die Grundfarbe liegt fast allein in der Oberhaut, sämmtliche Tüpfel in der tiefer liegenden Schicht, wesshalb sie nach der Entfernung der Oberhaut dunkler und scharfer begrenzt werden.

Sterna cantiaca Gm.

Der durchschnittliche Durchmesser der Kerne beträgt 0,043—0,048 Mm.; ziemlich häufig kommen auch Kerne von 0,033, seltener von 0,034—0,033 Mm. vor.

Bald liegen sie einzeln, bald bilden sie abgerundete Gruppen von 4—5 Stück, bald lange Stränge, bald kreis- oder hufeisenförmige Figuren. Die Schwammschicht ist oft voll von kleinen rundlichen Poren, oft liegen die Kerne in einer Vertikale mit den Poren und diese geben dann auf den Kernen ganz zellenähnliche Contouren wieder. — Die Entfernung der einzelnen Gruppen beträgt in der Regel 0,048 bis 0,072 Mm., so dass die Kerne ziemlich gleichmässig über das Gesichtsfeld vertheilt erscheinen. — An verschiedenen Stellen des Präparates finden sich 66, 84, 84, 70, 69, so dass der Durchschnitt 62 ausmacht.

Die ganz dunkel-schwarzbraunen Flecke lösen sich mit der Oberhaut ab, die hellgelb-bräunliche Grundfärbung verschwindet fast gänzlich, nur die blassgrauen Flecke dringen noch in die Kalkschale ein.

Sterna Douglasi Mont. (Dougalli Temm.)

Die Kerne haben in der Regel einen Durchmesser von 0,038, manche nur 0,034 Mm., einige gehen bis auf 0,048 hinauf. Sie liegen gleichmässig vertheilt, sehr häufig einzeln, oft auch zu Gruppen von 2—3, auch bis 6 vereinigt. Die Figuren, die die dicht neben einander liegenden Kerne bilden, sind ganz variabel und auf gar keinen bestimmten Typus zurückzuführen. Die Entfernungen solcher Gruppen schwanken zwischen 0,038—0,048 und 0,077 Mm. Die Schwammschicht ist reichlich porös, die Durchmesser der Poren schwanken zwischen 0,044, 0,029, 0,048. An verschiedenen Stellen des Präparates zählt man 93, 84, 85, 90, 93 Kerne; Durchschnitt ist demnach 90.

Die hellbräunliche Grundfärbung liegt allein in der Oberhaut, ebenso die scharf begrenzten braunen Flecke, die mattgrauen sind von der Oberhaut bedeckt und haften in der eigentlichen Kalkschale, sie nehmen nach Entfernung der Oberhaut ganz die Farbe und scharfe Begrenzung der oben erwähnten braunen Flecke an.

Sterna macrura Naum. (*arctica* Temm.)

Die Kerne haben in der Regel einen Durchmesser von 0,024—0,028 Mm., grössere bis 0,034 sind sehr selten. Das mikroskopische Bild gleicht deshalb sehr dem der später zu beschreibenden *nigra*, nur sind hier die einzelnen Gruppen kleiner, da sie aus einer geringeren Anzahl Kerne gebildet werden. — Die Entfernung der Gruppen ist meist 0,024—0,028 Mm. Die Poren der Schwammschicht sind meist sehr klein, circa 0,014 Mm.

Die verschiedenen Gesichtsfelder enthalten 166, 133, 160, 180, also durchschnittlich 165 Kerne.

Die dunkelbraunen Flecke liegen in der Oberhaut, die auch zur Verdunklung der Grundfarbe wesentlich beiträgt; doch ist die tiefer liegende verkalkte Schwammschicht hier von allen untersuchten Seeschwalbeneiern noch am kräftigsten hellbräunlich gefärbt. Die matten graubraunen Flecke liegen tief in der Kalkschale, da sie durch Entfernung der Oberhaut fast gar nicht dunkler werden.

Sterna Hirundo auct. (*fluviatilis* Naum.)

Die Kerne haben durchschnittlich einen Durchmesser von 0,029 Mm., manche gehen bis 0,038, kleinere kommen selten vor. Sie liegen gewöhnlich nicht einzeln, meist in langen, sich oft hufeisenförmig umbiegenden Strängen von 6—8 Stück unmittelbar an einander gedrängt, doch sieht man dazwischen in grosser Unregelmässigkeit auch kleinere Häufchen von 2, 3, 5—6 Stück. Die Entfernungen dieser Gruppen variiren sehr, oft betragen sie nur 0,029, 0,038, 0,048 Mm., häufig auch bis 0,072.

Die Schwammschicht ist ziemlich porös und es variiren die Durchmesser der einzelnen Poren zwischen 0,049 und 0,048 Mm.

In dem Gesichtsfelde, aus dem die Zeichnung genommen, sind 439, an anderen Präparaten kommen an verschiedenen Stellen 420, 422, 408, 436 ins Gesichtsfeld, im Durchschnitt demnach c. 425.

Die Grundfarbe der Eischale ist blassbräunlich, sie liegt hauptsächlich in der Oberhaut, die dunkelbraunen Flecken haften allein in dieser, die verwaschenen grauen sind der Kalkschale imbibirt und nehmen nach Wegnahme der Oberhaut ganz Form und Färbung jener Flecken an. Zuweilen findet man auch die Kernschicht fleckenweise imbibirt.

Sterna minuta L.

Der Durchmesser der Kerne beträgt meist 0,024, häufig auch 0,029 Mm., selten 0,049 Mm., grössere und kleinere Formen fand ich in meinen Präparaten nicht. — Die Gruppen meist nur aus 4—6 Kernen gebildet, kommen von den unregelmässigsten zackigen Figuren bis zu einfachen rundlichen Klumpen vor und liegen in der Regel ziemlich weit, 0,057—0,072 Mm. auseinander, zuweilen aber auch nur 0,029—0,038 Mm. von einander entfernt.

Die Zahl der Kerne an verschiedenen Stellen des Präparates beträgt 404, 403, 98, 440, durchschnittlich daher 405.

Die Oberhaut ist ausserordentlich zart und nur sehr schwach gefärbt, deshalb verändert sich die heil gelblichweisse Grundfarbe nur wenig bei Salzsäurebehandlung; die intensiv braunen Flecke liegen in der Oberhaut, die blassen matten in der tieferen Schicht, werden aber bei Entfernung der Oberhaut nur wenig dunkler, was jedenfalls nur für eine sehr oberflächliche und dünne Tingirung der Kalkschicht spricht. Hiermit stimmt überein, dass ich bei keinem Präparate eine Gallenfärbung der Kern- oder Schwammschicht beobachtete.

Sterna (Hydrochelidon) hybrida Pall., *leucopareia* Natt.

Die mittlere Grösse der Kerne beträgt im Durchmesser 0,029—0,034 Mm., häufig kommen auch noch Kerne von 0,038, sehr selten der geringste Durchmesser von 0,024 Mm. Meistens gruppiren sich die Kerne zu grösseren rundlichen oder sternförmigen Figuren, während lange Reihen einander nahe liegender Kerne fast gar nicht vorkommen.

Die Schwammschicht erscheint sehr wenig porös und ist meistens ganz gleichmässig hell durchsichtig.

Die Entfernung der einzelnen Gruppen beträgt meistens 0,048—0,058 Mm., manche liegen auch näher bis auf 0,029 Mm. zusammen. An verschiedenen Stellen des Gesichtsfeldes sind 496, 422, 97, 424 Kerne zu zählen, im Durchschnitt kann man also 442 annehmen.

Die blasse schmutzig grünliche Grundfärbung liegt nur zum Theil in der Oberhaut, nach deren Entfernung erscheint die Schale klar grünlich weiss. Die dunklen scharf begrenzten Flecke gehen zum Theil bis auf die Kalkschale durch, die blassen verwaschenen Tüpfel betreffen nur die tiefere Schicht und werden nach Salzsäurebehandlung etwas dunkler.

Sterna (Hydrochelidon) leucoptera M. und S. (*nigra* L.).

Die Kerne haben in der Regel einen Durchmesser von 0,024—0,029 Mm., manche seltener bis 0,038 Mm. Selten liegen sie ganz einzeln, meist bilden 3 oder 4 ein Häufchen zusammen, oder 6—8 gruppiren sich zu einem Hufeisen oder Kreise,

oder einer beliebigen sternförmigen Figur. In diesen Figuren liegen sie fast unmittelbar aneinander. Die wechselseitige Entfernung der einzelnen Gruppen variiert ausserordentlich, man findet 0,014, 0,019, 0,029, 0,048 Mm.

Die Schwammschicht hat ziemlich reichliche Poren von der verschiedensten Grösse 0,014, 0,029, 0,038 Mm. und den verschiedensten Formea, bald kreisrund, bald länglich, bald vieleckig etc. An den verschiedenen Stellen des Präparates zählte ich 105, 119, 109, 118, durchschnittlich liegen also 113 im Gesichtsfelde.

Die Oberhaut ist intensiv gelbbraun gefärbt, die Kalkschale nur schwach gelblich angeflogen, die breiten, dunkelbraunen Flecke liegen nur in der Oberhaut, die kleineren braunen und ebenso die verwaschenen grauen Tüpfel imbibiren die Kalkschale.

Sterna (Hydrochelidon) fissipes L. nigra Brss.

Die meisten Kerne haben einen Durchmesser von 0,024 Mm., die grössten 0,029—0,034, so dass sich die nigra durch die fast ganz gleichmässige Grösse ihrer Kerne vor den meisten ihrer Verwandten auszeichnet. Die grössten Entfernungen zwischen den einzelnen Gruppen sind 0,038—0,048, so dass das ganze Gesichtsfeld ziemlich gleichmässig von den Gruppen der Kerne eingenommen wird. In den Gruppen selbst liegen sie meist unmittelbar aneinander oder durch Zwischenräume von 0,0048 Mm. getrennt. Einzeln liegende Kerne kommen nur sporadisch vor. Poren in der Schwammschicht sind wie bei den übrigen reichlich vorhanden, aber zwischen 0,019 und 0,048 im Durchmesser variirend.

Das Gesichtsfeld, aus dem das gezeichnete Präparat stammt, hatte zufällig eine sehr bedeutende Anzahl von Kernen, 208, an anderen Stellen des Präparates fanden sich 133—170—195, also im Durchschnitt 176.

Die breiten dunkelbraunen Flecke, die namentlich am dicken Ende des Eies liegen, haften in der Oberhaut, die Grundfarbe der Schale ebenso; die Kalkschale ist nur schwach gelblich-weiss imbibirt mit den blassgrauen Flecken versehen, die stellenweise bis in die Kernschicht durchdringen.

Wenn man die eben angeführten Beschreibungen, Messungen und Zeichnungen mit einander vergleicht, so sieht man, dass zwischen manchen der einzelnen Species in der Grösse, Vertheilung und Anzahl der Kerne sichere Charaktere liegen, dass man z. B. die Caspia auf den ersten Blick von der minuta unterscheiden kann, ja von allen übrigen bis zu der grössten der cantiaea und Douglasi hin; doch sind dies auch weit von einander stehende Arten, die von vielen Autoren sogar in verschiedene Untergattungen gebracht wurden. Doch auch bei nahe verwandten Arten sieht man Unterschiede; so zeichnet sich Douglasi durch die sehr grossen Kerne gegen hirundo und macrura aus, diese beiden letzteren aber geben weder äusserlich makroskopisch, noch mikroskopisch sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung. Eine gewisse Aehnlichkeit und Uebereinstimmung der drei schwarzen Seeschwalben (*Hydrochelidon*) den weissen (*Sterna*) gegenüber kann nicht constatirt werden. Die leucoptera im Gegentheil ist der minuta und die leucopareia der hirundo viel ähnlicher, als beide ihrer nächsten Verwandten, der nigra. So

kann demnach von einer generischen charakteristischen Form keine Rede sein, während für einzelne Species sich eine ganz verschiedene Beschaffenheit der Kernschicht ergibt, andere Arten dagegen sich täuschend ähnlich sehen, obgleich Vögel und Eier äusserlich leicht zu unterscheiden sind.

Als eine zweite Gruppe nahe verwandter Arten untersuchte ich
die Meisen.

Die Familie der Pariden zeichnet sich durch eine sehr scharfe Abgrenzung gegen die übrigen Singvögel aus und enthält bei weitem in der Mehrzahl sehr genau charakterisirte Species, so dass man die frühere einzige Gattung Parus in eine Menge verschiedener Untergattungen gespalten hat. Die Eier der Meisen haben Etwas sehr gleichartiges und sind zum Theil mit Sicherheit äusserlich kaum von einander zu unterscheiden. Sehen wir, ob die mikroskopische Untersuchung uns vielleicht sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung giebt.

Regulus cristatus Koch.

Die Eischalenhaut ist ausserordentlich dicht verfilzt und aus feinen Fasern, von der durchschnittlichen Dicke von 0,0006 Mm. zusammengesetzt. Auf und zwischen ihnen liegen zahlreiche feine Körnchen. Bei fast allen Pariden ist das Bild der Eischalenhaut total dasselbe, so dass ich nicht immer speciell darauf aufmerksam machen werde.

Die Grösse der Kerne ist durchschnittlich 0,049, sie liegen in kleineren, meist schnürenförmigen oder sternförmigen Gruppen oder einzeln, 0,044—0,029 Mm. von einander entfernt und sind ziemlich unregelmässig über das Gesichtsfeld vertheilt. Ich zählte an einer Stelle 154, an einer anderen 160.

Mit der Färbung verhält es sich, wie bei dem anderen Goldhähnchen, nur sind die bei Salzsäurebehandlung hervortretenden Flecke kleiner und mehr bräunlich-gelb gefärbt.

Regulus ignicapillus Brehm.

Die 0,049—0,024 im Durchmesser haltenden Kerne liegen meist zu kleineren rundlichen Gruppen von 3—5 Stück zusammen, diese meist 0,049—0,024 Mm. von einander entfernt.

Die Grundfarbe ist röthlicher als bei *cristatus*, haftet ganz oberflächlich, löst sich beim Auftupfen von Salzsäure sofort und lässt dann auf weissem Untergrunde blasse röthliche scharf contourirte Flecke deutlich hervortreten. Bei beiden Goldhähnchen ist das organische Grundgerüst der verkalkten Eischale nicht vom Farbstoff imbibirt.

Aegithalus pendulinus (L.).

Im mikroskopischen Bilde sieht man meist kleinere Gruppen, von 2 bis 5, circa 0,024—0,029 Mm. im Durchmesser haltenden Kernen, in einer Entfernung von 0,049—0,029 Mm. liegen und zählt c. 100 Stück.

Die Schale ist ganz ungefleckt und bekommt durch Salzsäurebehandlung nur eine reinere weisse Färbung, vielleicht durch Verlust der Oberhaut, die ich aber nicht nachweisen konnte.

Panurus barbatus (Brss.).

Kerne im Durchmesser 0,019—0,024 Mm., in grösseren Gruppen von 5—8 Stück vereinigt. Man zählt im Gesichtsfelde an einer Stelle 468, an einer anderen 450 Stück.

Die schmutzig hell gelblich weiss gefärbte Oberhaut trägt die dunkeln Strichelchen, nach ihrer Entfernung sieht man die rein weisse tiefer liegende Schicht.

In der Eischalenhaut zeigen sich vereinzelte besonders starke Fasern.

Orites caudatus (L.).

Die Kerne messen 0,024—0,029, liegen einzeln oder zu Gruppen von 3—4 Stück, 0,019—0,024, oft auch nur 0,014 Mm. von einander entfernt.

Auf dem Gesichtsfelde sind einmal 400, an einer anderen Stelle 445 zu zählen.

Das vorliegende Ei ist ungefärbt und verhält sich ganz so, wie das von *Aegithalus pendulinus* (L.).

Parus coeruleus L.

Die Grösse der Kerne beträgt durchschnittlich 0,024 Mm., sie liegen in kleinen rundlichen Gruppen bis 8 Stück zusammen oder einzeln. Entfernung schwankt sehr von 0,014—0,034 Mm. Stückzahl 134.

Die feinen blassen Tüpfel gehen zum Theil bis in die Kalkschale hinein, dringen aber nie bis zur Kernschicht hin vor.

Parus major L.

Die Grösse der Kerne beträgt 0,024—0,029 Mm. im Durchschnitt; sie liegen in kleinen rundlichen Gruppen bis 8 Stück zusammen oder einzeln. Entfernung der Gruppen ist in der Regel auch 0,024, sehr selten 0,019 Mm., geht häufig bis auf 0,038 Mm. — Stückzahl 90.

Die meisten Tüpfel liegen in der ausserordentlich feinen Oberhaut, einige haften auch an der tiefer liegenden Schicht.

Parus ater L.

Durchschnittliche Grösse der Kerne beträgt 0,019 Mm., meistens liegen sie einzeln, bilden aber auch Gruppen von 3—5 Stück. Entfernung schwankt zwischen 0,019 und 0,024 Mm., im Gesichtsfelde sind 445 einzelne Kerne zu zählen.

Die röthlichen Tüpfel liegen der Kalkschale ganz oberflächlich auf.

Parus palustris L.

Die Eier haben bei dieser und der folgenden Art ein besonderes Interesse, da man sehr in Zweifel sein kann, ob man beide für gute Species gelten lassen soll, oder für locale Abweichungen ein und derselben Art. Kurz will ich die für beide Vögel charakteristischen Merkmale angeben.

Bei *P. palustris* ist die dunkle Scheitelplatte bläulich schwarz, das Gefieder rostfarbig angeflogen, die Oberseite rostgrau, die Halsseiten rostweisslich; er kommt in Europa und Sibirien vor.

P. borealis hat die dunkle Scheitelplatte bräunlich schwarz, das Gefieder ohne rostfarbigen Anflug, die Oberseite aschgrau, die Unterseite grau-weiss und die Halsseiten weiss; er findet sich in Skandinavien, Nordrussland, Sibirien und in den Alpen Mitteleuropa's.

Beide Formen kommen also in den Alpen (von einigen Autoren ist die alpine Form als *alpestris* besonders als Art aufgestellt) und im Norden zusammen brütend vor und zeigen vollkommen dieselben plastischen Verhältnisse. Ihre Unterschiede liegen eigentlich nur im Farbentone, nicht selten kommen aber Individuen vor, bei denen man ganz zweifelhaft sein muss, zu welcher Form, resp. Art man sie stellen soll.

Die Kerne der Eischale bei *palustris* haben eine Grösse von durchschnittlich 0,019 Mm., und liegen meist in längeren Schnüren oder sternförmigen Figuren zusammen. Entfernung variiert sehr von 0,019—0,038 Mm. Stückzahl beträgt 134.

Die grössere Zahl der Flecken haftet tiefer in der Kalkschicht, nur die Minderzahl liegt ganz oberflächlich auf.

Parus borealis de Selys.

Die Kerne messen 0,024—0,024 im Durchmesser und liegen meist in grösseren rundlichen oder sternförmigen Figuren zu 6—8 Stück zusammen, selten finden sie sich einzeln. Entfernung variiert sehr zwischen 0,019 bis 0,029 Mm. und 0,038 Mm. Stückzahl im Bilde beträgt 100.

Die breiteren blässeren Flecke lösen sich in Schuppen ab, eine Oberhaut scheint vorhanden zu sein, ist aber zu fein, um nachgewiesen werden zu können.

Lophophanes cristatus (L.).

Die Kerne haben eine Grösse von 0,024—0,029 Mm. liegen einzeln oder in kleineren rundlichen Gruppen von 3—5 Stück zusammen. Entfernung beträgt in der Regel 0,014 Mm., selten bis 0,029 Mm. Stückzahl 144.

Die meisten Flecke verschwinden bei schwacher Behandlung mit Salzsäure, nur wenige bleiben auf dem nun blendend weissen Untergrunde zurück.

Sitta syriaca L.

Die durchschnittliche Grösse der Kerne ist 0,019 Mm., bei manchen misst man auch 0,024 Mm.; sie liegen meist einzeln oder in Gruppen von 2—3 Stück zusammen. Entfernung der Gruppen wechselt ausserordentlich und schwankt zwischen 0,014 bis 0,029 Mm. und 0,038 Mm. 117 Stück sind im Gesichtsfelde zu zählen.

Die Färbung verhält sich bei Salzsäureeinwirkung ganz wie bei *S. europaea*, an und für sich zeigt die Schale aber viel weniger Tüpfel als die der *europaea* und glänzt viel bedeutender. Dieser Glanz verliert sich nach dem Auftupfen von Salzsäure total.

Sitta europaea L.

Die Kerne erreichen eine bedeutende Grösse von durchschnittlich 0,033—0,038 Mm.; man findet sie einzeln oder in kleinen Gruppen zusammen, in mehreren Schichten über einander. Entfernung = 0,019 bis 0,028 Mm. Im Gesichtsfelde zählt man 77, 67 Stück.

Die dunklen Flecke liegen ganz oberflächlich und verschwinden sofort beim Auftupfen von Salzsäure; die matten Flecke werden dunkler, da sie der tieferen Schicht angehören.

Bei den Meisen wird es uns viel schwerer, als bei den Seeschwalben, sichere Charaktere in der Structur der Eier zu finden und doch kommen unter den Meisen viel weiter von einander stehende Arten vor, als bei den Seeschwalben. Nirgends finden wir bei den Sternen solche Unterschiede, wie zwischen Goldhähnchen und Spechtmeise. In der Körpergrösse stehen die einzelnen Meisenarten einander allerdings näher, als die Seeschwalben.

Im Allgemeinen muss man sagen, sind die Unterschiede der Eier der einzelnen Species ausserordentlich geringe. Total verschiedene Vögel, wie *Aegithalus pendulinus* und *Orites caudatus*, wie *Panurus barbatus* und *Regulus cristatus*, wie *Parus palustris* und *Sitta syriaca*, sehen im mikroskopischen Bilde der Eischale zum Verwecheln ähnlich aus. Noch mehrere solcher Beispiele könnte ich aus der ganzen Reihe aussuchen. Doch es kommen auch in der Eischalenstructur gegen einander sicher charakterisirte Species vor, wie *Parus major*, die sich durch grössere Kerne, grössere Entfernungen und kleinere Anzahl von Kernen von der nahe verwandten *P. ater* auszeichnet. Ebenso enthalten die stark glänzenden Eier von *Sitta syriaca* viel kleinere und reichlicher zusammengehäufte Kerne, als die der nahe verwandten bei uns einheimischen *Sitta europaea*. Zwischen äusserlich kaum zu unterscheidenden Eiern, wie denen von *Parus ater* und *palustris*, nützt uns auch die mikroskopische Untersuchung nichts, da sie uns ganz ähnliche Bilder zeigt. Von einer generischen Verschiedenheit der Eier der einzelnen Gattungen ist nicht die Rede, ebenso wenig von einer Eigenthümlichkeit, die der ganzen Familie der Pariden zukäme; die Kerne schwanken in ihrem Durchmesser zwischen 0,049 Mm. und 0,038 Mm., die Anzahl der Kerne im jedesmaligen Gesichtsfelde zwischen 67 und 168. Allerdings zeigen sich in der Structur der Eischalenhaut und in der Färbung der Schale constante Eigenthümlichkeiten, doch finden sich diese bei anderen Familien, wie z. B. bei den Laubvögeln, zum Theil ebenso.

Wir schliessen hier die Untersuchung der Gattung

Phyllopeuste

an, da die Eier einiger Arten derselben denen der Meisen ausserordentlich gleichen. Die Eier sind hier, wie bei den Meisen, bei zwei Arten, *sibatrix* und *Bonelli*, äusserlich sehr schwer zu unterscheiden, und auch die Vögel aller vier Arten haben nur sehr wenig

sichere charakteristische Unterschiede. In Lebensweise und speciell im Nestbau haben sie so auffallend übereinstimmende Eigenthümlichkeiten, wie sie kaum noch in der ganzen Vogelreihe zu finden sind.

Phyllopneuste Sylvicola Lath., sibilatrix Bechst.

Die Eischalenhaut ist bei der ganzen Gattung, wie bei den Pariden auch mit einer dichten Schicht kleiner feiner Körnchen bedeckt.

Kerne, von der Grösse 0,024 Mm. finden sich meist in grösseren Gruppen von 4—6 Stück zusammengestellt. Ihre Entfernung schwankt zwischen 0,049 und 0,034 Mm.; gezählt wurden 110, 130 Kerne.

Die dunklen schwarzbraunen Flecke liegen ganz oberflächlich in der, wie es scheint, sehr feinen Oberhaut; die matten blassen Flecke werden nach Salzsäurebehandlung dunkler, dringen also tiefer in die Schale hinein.

Phyllopneuste Trochilus L.

Die 0,024—0,029 Mm. im Durchmesser breiten Kerne liegen meist einzeln, in einem sehr schwankenden (von 0,014 bis 0,033 Mm.), durchschnittlich aber 0,049 bis 0,024 Mm. betragenden Abstände von einander. An verschiedenen Stellen des Präparates zählte ich 127, 90, 110 Stück.

Die hellröthlichen Tüpfel liegen zum grössten Theile ganz oberflächlich, nur wenige sind der Kalkschale tief imbibirt.

Phyllopneuste Bonelli Vieill.

Die Kerne messen im Durchmesser durchschnittlich 0,049 Mm., liegen einzeln oder in kleineren Gruppen von 3—5 zusammen. Entfernung beträgt durchschnittlich 0,019 Mm. Im Gesichtsfelde sind 148 zu zählen.

Die Färbungsverhältnisse sind ganz ähnlich, wie bei Ph. sibilatrix, nur wegen der ausserordentlichen Feinheit und Dichtigkeit der Flecke schwerer nachzuweisen.

Phyllopneuste rufa Lath.

Die Grösse der Kerne beträgt durchschnittlich 0,049 Mm., meist sind sie einzeln gelegen, die Minderzahl gruppirt sich zu kleineren Gruppen von 3—4 Stück. Entfernung derselben beträgt 0,044—0,049 Mm. Im Bilde zählte ich 170 Kerne.

Die spärlichen intensiv dunkelrothen Flecke liegen zum Theil ganz oberflächlich, zum Theil auch tiefer.

Die bei uns brütenden drei Fitisarten sind an den Eiern leicht äusserlich zu erkennen; mikroskopisch unterscheidet sich Ph. rufa leicht an den kleineren und dafür um so reichlicher vorhandenen Kernen von dem ihm in der Färbung und Zeichnung der Eier wohl am nächsten stehenden Ph. Trochilus. Ph. Bonelli und sibilatrix stehen einander im Ei am nächsten und bieten auch histologisch sehr unbedeutende Unterschiede, die nur bei der Vergleichung zweier Präparate einigermaassen zur Anschauung kommen.

Den Pariden gegenüber zeigen die Fitis gar keine sicheren Kennzeichen und lassen sich von den meisten hier brütenden Meisen gar nicht unterscheiden. So sieht das Bild von Ph. rufa dem von Reg.

cristatus fast zum Verwechseln ähnlich, ebenso Ph. sibilatrix und P. coerules, Ph. Trochilus und P. caudatus etc.

Aus der Familie der Fringilliden untersuchte ich den
Gold- und Gerstammer.

Emberiza citrinella L.

Die Eischalenhaut zeigt ein ziemlich gleichmässiges Netzwerk und wenig gröbere Fasern dazwischen, und ist dicht mit Körnchen bedeckt.

Die Kerne der Kernschicht haben eine durchschnittliche Grösse von 0,024 Mm., liegen in kleinen Gruppen von 3—4 Stück zusammen. Diese sind ziemlich zerstreut im Gesichtsfelde in Entfernungen von 0,029—0,038 Mm. Im Gesichtsfelde zählt man 105 Stück.

Cynchramus Miliaria L.

Das Netzwerk der Eischalenhaut ist sehr unregelmässig, zum grössten Theile aus dicken, fast doppelt so kräftigen Fasern, als beim Goldammer zusammengesetzt.

Die Kerne haben eine ähnliche Grösse wie beim Goldammer, durchschnittlich 0,024—0,029 Mm. und liegen in rundlichen Gruppen von 4—5 Stück zusammen, zuweilen aber auch in grösseren Haufen von 10—20 Stück in mehreren Schichten über einander. Entfernung der Gruppen schwankt sehr zwischen 0,014 und 0,038 Mm. Im Gesichtsfelde sind 120 Kerne zu zählen.

Die ganz dunklen Flecke liegen in der sich deutlich ablösenden, ziemlich beträchtlichen Oberhaut; die Grundfarbe wird nach Entfernung derselben etwas heller, haftet aber ebenso, wie die matten Flecke, den tieferen Schichten an.

Emb. citrinella verhält sich in Bezug auf die Färbung ähnlich wie die *Miliaria*: die dicken Striche liegen oberflächlich, die feinen tiefer, ebenso haftet auch die Grundfärbung den tieferen Schichten an.

* Unsere beiden Feldammern, die sehr ähnliche Brutplätze haben und oft äusserlich in den Eiern kaum zu unterscheiden sind, kann man mit einiger Sicherheit mikroskopisch bestimmen. Der Goldammer hat ein gleichmässiges Fasernetz, der Gerstammer ein ungleichmässiges viel gröberes Geflecht; dann liegen die im Allgemeinen gleich grossen Kerne bei der *Citrinella* in kleineren, ziemlich weit von einander entfernten Gruppen, in geringerer Anzahl im Gesichtsfelde, während sie bei *Miliaria* in grösseren, im Durchschnitt näher an einander liegenden Gruppen und in grösserer Anzahl sich im Gesichtsfelde darstellen.

Ueberblicken wir noch einmal die Resultate, die uns die Untersuchung einzelner Gruppen nahe verwandter Vögel gab, so finden wir bei Meisen, Laubvögeln und Ammern keinen einzigen für die betreffende Familie charakteristischen Unterschied, während die diesen dreien auch systematisch sehr entfernt stehenden Seeschwalben manche Eigenthümlichkeiten, wie die bedeutende Entwicklung der äusseren

Kalkschicht, die starken Dimensionen der Eischalenhaut und einzelner Fasern, das stetige Vorhandensein der Oberhautschicht und die bedeutende Dicke der ganzen Eischale charakteristisch zeigen. Doch See- und Landvögel und Eier von Meisen, Laubvögeln und Ammern wird man niemals mit einander verwechseln können. Von der Aehnlichkeit einiger Pariden und Phyllopneusten war schon oben die Rede; Goldammer und *Parus major* und *borealis* kann man im mikroskopischen Bilde kaum von einander unterscheiden. — Generische Unterschiede liessen sich bei den einzelnen Abtheilungen auch nicht aufstellen; nur Speciescharaktere waren zu finden, aber auch ohne einen bestimmten Typus, ein bestimmtes Gesetz anzuzeigen. Bald waren nahe verwandte Species einander sehr ähnlich, bald fanden sich bedeutende Unterschiede. Bestimmt verlassen darf man sich beim Charakterisiren einer Species auf die histologische Beschaffenheit der Eischale nie. So viel kann man jedenfalls sagen: Die Structur der Eischale trägt in manchen Fällen Etwas zum specifischen Kriterium bei, während sie uns in der systematischen Charakteristik von Familien und Gattungen nur in den extremsten Fällen Etwas nützt.

Dieses für die Charakteristik der Species noch relativ günstige Resultat munterte mich auf die Eierschalenuntersuchung noch in Bezug auf eine der interessantesten neueren Fragen der Ornithologie anzuwenden, auf die Betrachtung der zweifelhaften Arten. Ich wählte mir noch die Eier solcher Vögel aus, die von manchen Autoren als selbständige, specifisch verschiedene Arten, von anderen nur als Farben- oder Localvarietäten derselben Species betrachtet werden. Vielleicht könnte hier die histologische Beschaffenheit der Eischale zur Bekräftigung der einen oder anderen Ansicht beitragen. Bei den meisten Gruppen untersuchte ich eine sichere, nahe verwandte Species mit, um sie mit den übrigen zweifelhaften vergleichen zu können. Zur Orientirung will ich tabellarisch die untersuchten Species zunächst aufführen.

Unbezweifelbar gute Arten.	Unbezweifelbar abweichende gute Arten.	Farbenvarietäten, Localvarietäten derselben Art.	Als Arten zweifelhaft.
<i>Hirundo riparia</i> L.	<i>Hirundo rustica</i> L.	<i>Hirundo cahirica</i> Leht.	
<i>Parus ater</i> L. <i>major</i> L. etc.	<i>Parus palustris</i> L.		<i>Parus borealis</i> De Selys (<i>P. alpestris</i> Baill.).
<i>Motacilla Boarula</i> Penn.	<i>Mot. flava</i> L.	<i>Motacilla melanocephala</i> Lchst.	
<i>Anthus pratensis</i> L.	<i>Anthus aquaticus</i> Bechst.	<i>Anthus rupestris</i> Nlss.	<i>Anthus ludovicianus</i> Gm.
<i>Passer montanus</i> L.	<i>Passer domesticus</i> L.	<i>Passer cisalpinus</i> Temm.	<i>Passer salicicolus</i> Vieill.
<i>Corvus frugilegus</i> L.	<i>Corvus Corone</i> L.		<i>Corvus cornix</i> L.
	<i>Glareola pratincola</i> L.	<i>Gl. melanoptera</i> Nord.	<i>Glareola melanoptera</i> Nord.
	<i>Certhia familiaris</i> L.		<i>Certhia brachydactyla</i> Brhm.

I. Parus.

In Betreff der beiden Meisen verweise ich auf pag. 507 u. ff., wo sie in der Familie der Pariden mit eingeflochten sind. Man sieht aus den dortigen Notizen, dass beide sich um ein Geringes in der Grösse und Anzahl der Kerne unterscheiden, indem *borealis* grössere, dafür aber weniger Kerne als *palustris* hat. Nach der Analogie von *Sylvia cinerea* (siehe pag. 504) kann man dies für individuelle Abweichungen, für specifisch bedeutungslos halten.

II. Hirundo.

Hirundo rustica L.

Bei dem alten Vogel ist die Unterseite von der dunklen Querbinde am Kropf an abwärts weiss mit schwachem röthlichem Anfluge.

Schwanzfederflecke weiss. — Vorkommen: im grössten Theile der alten Welt.

Untersuchung der Eischale: Durchschnittliche Grösse der Kerne beträgt 0,019 bis 0,024 Mm. Ihre Vertheilung ist sehr unregelmässig, bald sind sie einzeln, bald zu Haufen von 3—4, bald zu sternförmigen Figuren von 4—5, bald zu noch mehr Kernen zusammengestellt. Entfernung der Gruppen ist sehr verschieden, bald 0,024, bald 0,048, bald sogar bis 0,096 Mm. Stückzahl im Gesichtsfelde beträgt 137.

Das Fasernetz der Eischalenhaut ist kaum zu sehen vor der dichten Lage feiner Körnchen. LANDOIS giebt eine Zeichnung der Eischale von *Hir. rustica* L. und erklärt die Körnchen für phosphorsauren Kalk. Da die Schalen aber vorher in Säuren behandelt wurden und sich phosphorsaurer Kalk in Salz- und Essigsäure löst, so scheint mir diese Erklärung unstatthaft und unrichtig. Wahrscheinlich bestehen diese Körnchen wohl aus Eiweiss und sind eine ähnliche Secretion der Eileiterschleimhaut, wie die Eischalenhaut.

Die rothen Flecke liegen ganz oberflächlich und lösen sich sehr rasch in Salzsäure auf; die mattgrünen dagegen liegen tiefer und werden nach Einwirkung des Reagens anfangs tiefer schwarzgrau, zuletzt ganz dunkelroth.

Hirundo cahirica Lehtst.

Die Unterseite von der unteren Kropfbinde an ist rostroth, wie die Kehle; die Schwanzfederflecke roströthlich. — Vorkommen: in Egypten, Griechenland, Kleinasien, Syrien, Ostsibirien.

Die *cahirica* und *rustica* sind durch Uebergänge in der Färbung verbunden, beide brüten nur ausnahmsweise an denselben Orten zusammen.

Eischaleuntersuchung: Die Kerne messen 0,019—0,024 Mm., sie liegen in kleineren Gruppen sehr gleichmässig über das Gesichtsfeld vertheilt. Entfernung der Gruppen beträgt 0,019—0,024 Mm., bisweilen bis 0,029 Mm. — Im Gesichtsfelde sind 140 zu zählen.

Eischalenhaut und Färbung zeigen ganz ähnliche Verhältnisse, wie die der *rustica*.

Hirundo riparia L.

Die Kerne zeigen einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,024 Mm. und sind in ähnlichen Figuren wie bei der *rustica* gruppirt. Die durchschnittliche Entfernung derselben beträgt 0,024—0,038 Mm., die Zahl der im Gesichtsfelde zu zählenden Kerne 118.

Eischalenhaut und Körnchen sind ganz wie bei den beiden anderen Schwalben vorhanden.

Die Eischale ist absolut ungefärbt.

Man sieht aus der Untersuchung dieser drei verschiedenen Eier, dass das mikroskopische Bild durchaus keinen sicheren Anhalt zur Unterscheidung giebt. Die *rustica* zeichnet sich durch eine ungleichmässiger Gruppierung der Kerne im Gegensatz zu der *cahirica* aus, bei der die Gruppen eine mehr übereinstimmende Anzahl von Kernen und

gleichmässigeren Entfernungen untereinander haben; doch sind diese Unterschiede so gering, dass man bei zwei nicht etiquettirten Präparaten durchaus nicht sicher sagen könnte, welches von der einen und welches von der anderen stammte. Ebenso wenig aber, wie sich diese beiden Local- und Farbenvarietäten unterscheiden lassen, ist eine Unterscheidung von der total verschiedenen riparia möglich, die sich nur durch eine etwas geringere Anzahl von Kernen auszeichnet.

III. Motacilla.

Motacilla flava L.

Kommt in Mitteleuropa und Sibirien vor; das Männchen zeichnet sich durch blaugrauen Scheitel und Hinterhals aus.

Die Grösse der Kerne in der Eischale beträgt durchschnittlich 0,019—0,024 Mm. und die Entfernung der bald einzelnen, bald in mannigfach geformten Gruppen zusammenstehenden Kerne auch meistens 0,019—0,024 Mm.; zuweilen auch bis 0,038 Mm. hinaufgehend. — Zahl der Kerne im Gesichtsfelde 148.

Durch Salzsäurebehandlung wird die Grundfärbung wenig heller, die Fleckung schärfer contourirt.

Motacilla melanocephala Lehtst.

Kommt im nordöstlichen Afrika, im südöstlichen Europa und der Kirgisensteppe vor und unterscheidet sich nur in der schwarzen Färbung des Scheitels und Hinterhalses der Männchen. Die Weibchen und Jungen beider Formen sind nicht von einander zu unterscheiden.

Die Structur der Eischale ist ganz wie bei der flava, nur sind die Kerngruppen mehr gleichmässig im Gesichtsfelde vertheilt und daher ist auch eine grössere Menge von Kernen auf einmal zu zählen, hier im gezeichneten Präparate 173.

Die Eischalenhaut beider Formen ist sehr ähnlich und zeichnet sich, anderen ungefähr gleich grossen Eiern, wie denen der Meisen gegenüber, durch eine ziemlich bedeutende Stärke der Fasern aus.

In der Färbung ist die melanocephala der flava auch sehr ähnlich, nur sind die Flecke in viel geringerer Anzahl vorhanden und sehr undeutlich contourirt.

Motacilla Boarula Penn.

Die Kerne haben eine durchschnittliche Grösse von 0,024—0,029 Mm., liegen meist einzeln oder in kleineren Gruppen von 3—5 zusammen. Entfernungen schwanken zwischen 0,024 und 0,038 Mm. — Im Gesichtsfelde sind einmal 91, an einer andern Stelle 100 zu zählen. — Die Grundfarbe der Eischale liegt zum Theil in einer tieferen Schicht, die Tüpfel fast sämmtlich.

Aus den obigen Beschreibungen ist leicht zu ersehen, dass man an den grösseren Kernen und ihrer geringeren Anzahl im Gesichtsfelde die Boarula mit einiger Sicherheit (d. h. nur bei Vergleichung mit schon vorhandenen Präparaten) von den beiden anderen unterscheiden kann.

Bei diesen beiden Localformen ist eine Unterscheidung nach der nur um ein Geringes variirenden Stückzahl nicht möglich, da die Kerne in der Grösse ja ganz übereinstimmen.

IV. Anthus.

Die drei Anthusarten sind zur Entscheidung unserer Frage ein ganz exquisites Beispiel, da sie nirgends in demselben Lande zusammen brüten und die Brutorte zum Theil sehr weit von einander entfernt liegen, die localen Einflüsse also total verschiedene sein können.

Anthus aquaticus Bechst.

Oberseite des Vogels mit bräunlichem, Unterseite mit rostgelblichem Anfluge. Die erste Schwungfeder mit weissem Keilfleck. Schwung- und Schwanzfedern mit rostfahlen Kanten.

Brütet in den Gebirgsgegenden Mitteleuropa's.

Die Grösse der Kerne in der Eischale beträgt durchschnittlich 0,024 Mm., die mittlere Entfernung der sehr zahlreich zusammengesetzten Gruppen 0,019--0,024 Mm., grössere Entfernungen sind selten. In dem gezeichneten Präparate sind 486 Kerne im Gesichtsfelde.

Die Grundfärbung wird heller bei Salzsäurebehandlung, die Flecke liegen sämtlich unter der Oberhaut und lassen noch dunklere oberflächliche und mattere tiefere unterscheiden.

Eischalenhaut zeigt feine Fasern, mit aufliegenden Körnchen.

Anthus rupestris Nilss.

Oberseite des Vogels mit grünlichem, Unterseite mit schwefelgelbem Anfluge. Die erste Schwanzfeder mit grauweissem Keilfleck. Schwung- und Schwanzfedern mit grünlich-gelben Kanten.

Brütet am Seestrande und in den Gebirgsgegenden Nordeuropa's.

Durchschnittliche Grösse der Kerne der Eischale 0,022--0,024 Mm. Sie liegen zu grösseren Gruppen zusammen, die 0,019--0,024 Mm., seltener 0,048 Mm. von einander entfernt sind. Die Gruppen halten zuweilen 10--20 Stück, so dass ein ganz genaues Zählen, wie bei dem *aquaticus* durchaus nicht möglich ist. Im gezeichneten Präparate finden sich 209.

In der Färbung verhält sich die Eischale ganz ähnlich, wie beim *aquaticus*, die Grundfärbung ist wohl in einem etwas dunkleren Tone gehalten und die Flecke zeigen sich weniger scharf contourirt.

Anthus ludovicianus Gm.

Oberseite des Vogels mit olivenbraunem, Unterseite mit rostbräunlichem Anfluge. Die erste Schwanzfeder mit weissem Keilfleck, Schwung- und Schwanzfedern mit grüngelblichen Kanten.

Lebt in Nordamerika und ist nur nach Europa verfloren.

Ueber die Bildung, Structur und systematische Bedeutung der Eischale der Vögel. 517

Die Kerne der Eischale haben eine durchschnittliche Grösse von 0,019—0,024 Mm., sie liegen selten einzeln, meist in kleineren rundlichen Gruppen von 3—5, oder in grossen Haufen bis zu 15 Stück zusammen.

Im Gesichtsfelde sind 129 einzelne Kerne zu zählen.

In der Färbung ist er dem nun folgenden *Anthus pratensis* ganz ähnlich, nur fehlen die aber auch bei diesem durchaus nicht constanten dunklen Strichelchen.

Anthus pratensis L.

Der Durchmesser der Kerne ist durchschnittlich 0,024 Mm., die Entfernung der reichhaltigen, ziemlich gleichmässig über das Gesichtsfeld vertheilten Gruppen 0,019—0,029 Mm. — Man zählt 146 Kerne im betreffenden Gesichtsfelde.

Nach Entfernung der Oberhaut wird die Grundfarbe heller, etwas ins röthlich-violette gehend, die dunklen und matten Flecke werden deutlicher. Einige schwarze Strichelchen liegen ganz oberflächlich.

In der histologischen Structur gleicht der *pratensis* demnach seinen beiden europäischen Verwandten, dem *aquaticus* und *rupestris*, die sich unter einander zum Verwecheln ähnlich sehen, ganz ausserordentlich. Der Amerikaner, *ludovicianus*, unterscheidet sich nur durch die geringere Anzahl der Kerne im Gesichtsfelde, steht hierin aber dem *pratensis* viel näher, als den wohl nur als Varietäten von ihm abzuschneidenden *aquaticus* und *rupestris*. Wollte man der histologischen Structur eine spezifische Entscheidung beilegen, so würde hiernach der *ludovicianus* wohl als gute Art betrachtet werden können.

V. Passer.

Passer domesticus L.

Federränder der Oberseite rostbraun. Männchen mit grauem Scheitel und Hinterhalse. Weichen weissgrau gefleckt. — Vorkommen: in Mittel- und Nordeuropa und in Sibirien.

Die Kerne der Eischale zeigen im Durchschnitt eine Grösse von 0,024 Mm., wenige sind grösser. Die Entfernungen der oft bis zu 10 Kernen zusammengesetzten mannigfach geformten Gruppen wechseln von 0,024—0,048 Mm., ja bis 0,072 zuweilen. Zahl der Kerne beträgt 130.

In den Färbungsverhältnissen gleicht der *domesticus* den beiden folgenden ganz. Bei allen dreien liegt die Grundfärbung ganz oberflächlich, die Fleckung zum Theil auch, der grösste Theil der Tüpfel aber tiefer, tritt dann auf hellem weissen Grunde deutlich hervor.

Passer cisalpinus Temm.

Federränder der Oberseite rostbraun. Männchen mit rothbraunem Scheitel und Hinterhalse. Weichen weissgrau, ungefleckt.

Lebt in Südeuropa südlich von den Alpen.

Die Kerne der Eischale haben eine durchschnittliche Grösse von 0,029 Mm., manche von 0,034—0,038 Mm., liegen bald einzeln, bald zu 4—5 zusammen in

rundlichen Gruppen. Das maulbeerartige Aussehen der Kerne tritt hier sehr deutlich hervor. — Die Entfernungen variiren sehr von 0,024—0,072 Mm., ebenso die Anzahl der Kerne 123—80.

Passer salicicolus Vieill.

Federränder der Oberseite rostweisslich. Männchen mit rothbraunem Scheitel und Hinterhalse. Weichen mit schwarzen Schaftstrichen.

Brütet im äussersten Süden von Europa, in Spanien, Griechenland etc.

Die Kerne haben meist eine Grösse von 0,024—0,029 Mm., manche gehen auch bis 0,038 Mm., manche erreichen nur 0,019 Mm., bald liegen sie einzeln, bald in rundlichen Gruppen von 3—4 Stück, bald in längeren Reihen etc. — Die Entfernung der Gruppen variirt zwischen 0,038 und 0,072 Mm. — Anzahl der Kerne im Gesichtsfelde 115.

Passer montanus L.

Die Kerne halten durchschnittlich 0,024 Mm., einige nur 0,019, andere bis 0,029 Mm. im Durchmesser, liegen einzeln oder in kleineren Gruppen von 3—4 Stück zusammen. Entfernungen unregelmässig, in der Regel 0,019—0,029 Mm., zuweilen auch bis 0,048 Mm. — Die Zahl der Kerne beträgt 115.

Bei diesen vier Sperlingen lassen sich geringe Unterschiede in der Structur der Eischale constatiren. Der *cisalpinus* hat im Durchschnitt die grössten Kerne und ebenso meist die geringste Anzahl im Gesichtsfelde. Ihm ähnelt am meisten der *salicicolus*, bei dem aber die durchschnittliche Kerngrösse eine geringere ist; an Grösse der Kerne, wie der Entfernungen variirt er ebenso wie die übrigen drei Sperlinge. Dem *domesticus* ähnelt der *montanus* am meisten. Wenn man aber aus den oben angegebenen Zahlen eine Reihe bilden würde, so fände man überall die allmählichen Uebergänge und eine sichere Unterscheidung wäre damit im Allgemeinen ausgeschlossen, höchstens noch bei den äussersten Extremen, dem *montanus* und *domesticus* einerseits und dem *cisalpinus* andererseits möglich. Auffallenderweise sind unsere beiden hiesigen Sperlinge, obgleich total verschiedene Arten, einander ähnlicher als dem *cisalpinus*, von dem unser Haussperling doch höchstens als Varietät zu trennen ist.

VI. Corvus.

Corvus Corone L.

Kurze abgerundete Flügel, Gefieder schwarz, auf Hals und Rücken stahlblau glänzend. Brustfedern dicht geschlossen.

Brütet einzeln in Nord- und Westeuropa, in Mitteleuropa, mit Ausnahme des nordöstlichen Deutschlands und Sibiriens.

Die Kerne der Eischale haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,038—0,048 Mm. Die Entfernung der sehr gleichmässig über das Präparat vertheilten Gruppen ist meistens 0,024—0,029 Mm. Stückzahl der Kerne im Gesichtsfelde beträgt 82, 68.

Die Färbung des Eies liegt zum grössten Theile in der Oberhaut, die tieferen Schichten sind nur wenig grünlich-weiss imbibirt, mit wenigen Flecken.

Corvus Cornix L.

Kurze abgerundete Flügel. Gefieder grau, an Kopf und Gurgel schwarz. Brustfedern dicht geschlossen.

Brütet einzeln in Nordeuropa, in Osteuropa von der Elbe an, in den Alpen, südeuropäischen Gebirgen, Nilländern, Sibirien.

Die gewöhnliche schwarze und diese graue Nebelkrähe paaren sich sehr häufig unter einander, wo sie zusammen vorkommen.

Die Kerne der Eischale haben meist nur eine Breite von 0,029—0,038 Mm., selten geht ihr Durchmesser bis 0,048 Mm. Die Entfernung der Gruppen ist durchschnittlich 0,029 Mm. Stückzahl der Kerne im Gesichtsfelde beträgt 94, 87, 66.

Färbung der Eischale ganz wie bei der Corone.

Eischalenhaut zeigt ziemlich grobe Fasern, bei allen drei Krähen ganz gleich.

Corvus frugilegus L.

Lange zugespitzte Flügel, zerschlitze Brustfedern, Gefieder schwarz mit violetter und bläulichem Glanze.

Brütet gesellig in Europa und Sibirien bis nach Japan hin.

Die Kerne der Eischale schwanken in ihrem Durchmesser ganz ausserordentlich, von 0,024—0,043 Mm.

Sie liegen in grösseren Haufen zusammen, meist dann sehr nahe, 0,019—0,024 Mm. an einander; seltener kommen Entfernungen bis 0,038 Mm. vor. — Das Zählen wurde durch die reichlichen Gasblasen, die meine Präparate erfüllten, sehr erschwert. Annähernd glaube ich die Zahl auf 80 bis 90 bestimmen zu können.

In der Färbung verhält sich die Saatkrähe ganz ähnlich, wie die beiden anderen hiesigen Krähen.

Dasselbe kann man auch, wenn man die obigen Beschreibungen vergleicht, von der histologischen Beschaffenheit der Eischale sagen: nur die Grenzen, in denen die Dimensionen der einzelnen Kerne und der Entfernungen der Gruppen schwanken, sind bei der einen etwas höher oder niedriger als bei der anderen. So finden sich natürlich immer Uebergänge und eine genaue Unterscheidung der Eier ist mit dem Mikroskop ebenso wenig mit Sicherheit zu machen, als nach der einfachen äusseren Untersuchung. Die Saatkrähe ist specifisch ganz sicher zu trennen, während die beiden anderen, da sie plastisch gar keine Unterschiede haben, sich, wo sie gemeinschaftlich vorkommen, zusammen paaren und fortpflanzen, und nur in der Färbung Abweichungen zeigen, wohl höchstens als Racen ein und derselben Art betrachtet werden können.

VII. Glareola.

Die nun folgenden Beispiele sind dadurch vor den vorhergehenden ausgezeichnet, dass die betreffenden Vögel gemeinschaftlich zusammen brüten und man von keiner besonderen Localform reden kann. Betrachten wir zunächst die Brachschwalben:

Glareola pratincola L.

Die unteren Flügeldeckfedern sind rostroth. — Vorkommen: im südöstlichen Europa, im warmen Asien und nordöstlichen Afrika.

Die Kerne der Eischale haben eine Grösse von 0,029—0,034 Mm., die Entfernung der ganz verschieden zusammengesetzten und geformten Gruppen beträgt 0,029, 0,048, 0,096 Mm. Im Präparate sind 443 Kerne im Gesichtsfelde zu zählen. Schwammschicht (nach dem Kochen in Kalilauge sichtbar) dünn.

Die Oberhaut ist sehr dünn und es ändert deren Entfernung im Grundton der Schale wenig; die blassen Flecke liegen sehr tief, wohl bis auf die Kernschicht hin.

Glareola melanoptera Nordm.

Die unteren Flügeldeckfedern sind schwarz. Brütet im südöstlichen Europa und warmem Asien.

Die Kerne der Eischale variiren von 0,024—0,034 Mm. im Durchmesser. Die Entfernungen der Gruppen sind ebenso schwankend, wie bei *pratincola*. Im Gesichtsfelde zählt man durchschnittlich weniger Kerne als bei der *pratincola*.

Die Grundfärbung wird nach Entfernung der Oberhaut heller; die dunklen Flecke liegen in dieser, die blassen dagegen meist sehr tief, so dass sie erst nach ziemlich langer Salzsäureeinwirkung so dunkel wie die oberflächlichen Tüpfel werden.

Beide Vögel unterscheiden sich nur durch die Färbung der unteren Flügeldeckfedern, die Eier nur durch eine geringe Differenz in der Anzahl der Kerne und der Dicke der Oberhautschicht. Dies sind keine wichtigen und bedeutenden Unterschiede. Wollen wir irgend einen Werth auf den Bau der Eischale legen, so muss das Resultat der Untersuchung uns nur in der Ansicht befestigen, dass beide Vögel nichts weiter sind, als Farbenvarietäten ein und derselben Art.

VIII. Certhia.

Unser letztes Beispiel, der Baumläufer, hat darin etwas Eigenthümliches, dass wir zwei Vögel mit einander vergleichen, die auch in ihren plastischen Verhältnissen, nicht blos in ihrer Färbung Abweichungen zeigen.

Certhia familiaris L.

Oberseite des Vogels rostgelblich angefliegen, Unterseite weiss, Weichen schwach rostfarbig angefliegen. Schnabel kürzer, Krallen länger als bei *brachydactyla*. — Vorkommen: in Europa und Sibirien.

Die Grösse der Kerne der Eischale beträgt 0,021—0,024 Mm., die Entfernung der Gruppen durchschnittlich 0,024—0,029 Mm. — Stückzahl der Kerne im Präparate 116—140 etc., bald einzeln, bald in unregelmässigen Haufen.

Die Tüpfel verschwinden fast sämmtlich bei ganz oberflächlicher Behandlung mit Salzsäure; nur sehr wenige dringen tiefer ein.

Certhia brachydactyla Brhm.

Oberseite braun, Unterseite des Vogels schmutzig weiss. Weichen stark rostfarbig angeflogen. Schnabel länger, Krallen kürzer als bei *familiaris*.

Die Kerne der Eischale haben eine durchschnittliche Grösse von 0,024—0,026 Mm. und die Entfernung der Gruppen beträgt durchschnittlich nur 0,014—0,019 Mm. Häufig liegen die Kerne so dicht bei einander, ja zuweilen so über einander, dass ein genaues Zählen nicht möglich ist. 120 bis 130 zählte ich mindestens.

Die Flecke liegen fast alle tief und werden bei Salzsäurebehandlung etwas dunkler und schärfer contourirt.

Die oben angeführten Charaktere der Vögel sind sämmtlich nicht scharf getrennt, obwohl die extremen Formen leicht unterscheidbar sind. BREHM, der den kurzschnäbligen Baumläufer zuerst als Art abtrennte, giebt auch in der Lebensweise einen Unterschied an, indem der eine einen kurzen Lockton (ti-ti-ti) habe, der andere einen langgezogenen (sri-sri-sri); doch fanden wir dies nicht in allen Fällen bestätigt, wenn auch in der Regel richtig. — Die Eieruntersuchung scheint ziemlich scharfe Unterschiede zu geben. Bei dem langschnäbligen sehen wir kleinere Kerne in grösseren Entfernungen und etwas geringerer Zahl im Gesichtsfeld liegen, und die Zeichnung des Eies sehr oberflächlich haften, während bei dem kurzschnäbligen grössere Kerne, kleinere Entfernungen (also eine dichtere Gruppierung) und etwas bedeutendere Stückzahl sich im Gesichtsfelde zeigen und die Fleckung ziemlich tief in die Schale eindringt. Dies sind Charaktere, mit denen man, wenn Präparate zum Vergleichen da sind, zwischen *familiaris* und *brachydactyla* wohl mit ziemlicher Sicherheit unterscheiden könnte, doch nur, wenn man zwischen diesen beiden die Wahl hat, hat man dagegen auch Meisen- und Fitisarten mit zu berücksichtigen bei der Bestimmung, so kann uns auch die histologische Untersuchung keine unbedingte Sicherheit geben.

Wenn wir jetzt die LANDOIS'schen Untersuchungen mit zu Hilfe ziehen, so steht es uns wohl zu, auf das vorhandene Material gestützt, ein Urtheil zu fällen über den systematischen Werth der histologischen Zusammensetzung der Eischale.

Die Schale des Vogeleies, eine secretorische Bildung des Eileiters, zeigt in der Structur ihrer einzelnen Schichten, namentlich der Kernschicht, bei ein und derselben Art nichts ganz constant Uebereinstimmendes. Die Kernschicht variirt an ein und demselben Ei, sie schwankt in Form, Zahl und Grösse ihrer Elemente an ein und derselben Species, in ein und demselben Gelege. Dabei lässt sich ein gewisser gemeinsamer Typus bei Eiern gleicher Species nicht verkennen. Bei verschiedenen Arten waren zuweilen, auch wenn Vögel und Eier sich sehr nahe standen, durchgreifende Unterschiede in der Structur aufzufinden; in sehr vielen Fällen aber bald systematisch weit von einander stehende, bald ganz nahe verwandte Arten nicht von einander zu unterscheiden. — Die Untersuchung nahe verwandter, resp. specifisch identischer Local- oder Farbenvarietäten ergab in einigen Fällen Unterschiede unter einander oder gegen nahe verwandte gute Species, in anderen vollständige Uebereinstimmung unter sich und mit den nahe stehenden Arten. Structurverhältnisse, die generisch hätten von Bedeutung sein können, wurden nie aufgefunden. Für Familien und Ordnungen charakteristische Resultate waren in einigen Fällen zu constatiren, so zwischen der Familie der Lariden und der der Pariden, ebenso zwischen Schwimm- und Singvögeln; doch in den meisten Fällen ist eine Unterscheidung nicht sicher. Verweisen wir auf die LANDOIS'schen Untersuchungen: wo bleibt da ein exacter Unterschied zwischen Schwimm- und Singvögeln, zwischen Hühnern und Tauben, zwischen Sing- und Schreivögeln? — ebenso: wie will man die Pariden, Gerthiiden, Sylviiden, Motacilliden etc. von einander unterscheiden? Es zeigen sich ebenso wie in Form, Färbung, Korn und Glanz der Eischale auch in der inneren mikroskopischen Structur bald zwischen nahe verwandten, bald zwischen weit im Systeme von einander entfernten Vögeln auffallende Aehnlichkeiten oder auffallende Verschiedenheiten. Die Natur lässt uns hierin keinen gesetzmässigen Typus erkennen. So kann man der inneren Structur der Eischale kaum einen grösseren systematischen Werth zuschreiben, als den äusseren makroskopischen Eigenschaften des Eies und die Oologie wird, auch durch dies neue Element verstärkt, keinen besseren Anspruch, wie bisher, auf Unterstützung der systematischen Ornithologie machen dürfen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIX.

- Fig. 1. Querschnitt in der Tube. 265fach vergrößert.
a Adventitia.
b Muscularis (ringförmig verlaufende Fasern).
c Nervea mit den Ausläufern in die Zotten und Kämme.
d Epithelschicht.
e Durchschnitte, senkrecht auf die Axe einer zottenartigen Verlängerung der Schleimhautkämme.
f Durchschnitte von Gefässen.
- Fig. 2. Querschnitt im mittleren Theile des Oviducts. 265fach vergrößert.
a Adventitia.
b Muscularis, abwechselnde Ring- und Längsfaserbündel.
c Nervea, mit in die Kämme der Mucosa auslaufenden Bindegewebsfasern.
d Mucosa mit Epithelschicht.
f Durchschnitte von Gefässen.
- Fig. 3. Querschnitt der Mucosa im mittleren Theile des Oviducts. Stelle von *x—y* in Fig. 2. — 560fach vergrößert.
a Bindegewebige Ausläufer der Nervea mit radienartig nach der Epithelfläche hin verlaufenden Bindegewebsfasern.
b Uterindrüsen, mit zum Theil sehr deutlichen Drüsenzellen.
c Epithelschicht.
d Durchschnitte von Gefässen.
- Fig. 4. Querschnitt eines Uterus, der ein Ei mit fertig verkalkter Schale enthielt. 265fach vergrößert.
a Adventitia.
b Muscularis.
b' Querfasern.
b'' Längsfasern.
c Nervea.
d Mucosa mit zahlreichen Kalkkörperchen.
e Epithelschicht.
- Fig. 5. Kalkkörperchen aus einer noch nicht fertig verkalkten Taubeneischale, im Innern die organischen Kerne enthaltend. — Die Schale wurde nur in verdünnter Kalilauge gekocht. 265fach vergrößert.
- Fig. 6. Der Kern der Kalkkörperchen ist nach weiterer Behandlung mit Salzsäure deutlich zu erkennen. Dies Präparat wurde kürzere Zeit in Kalilauge gekocht, deshalb sind einzelne Fasern der Eischalenhaut noch sichtbar. 265fach vergrößert.
- Fig. 7. Idealer Querschnitt der Schale eines Strausseneies.
a Eischalenhaut.
b Inneres Blatt der eigentlichen Kalkschale (Kernschicht).
c Aeusseres Blatt der eigentlichen Kalkschale (Schwammsschicht).
d Oberhautschicht.
 70fach vergrößert.

Tafel XXX.

- Fig. 8. Eischale von *Calamoherpe turdoides* L. (stumpfes Ende des Eies) mit verdünnter Salzsäure behandelt und mit Carminlösung tingirt. 265fach vergrössert.
- Fig. 9. Eischale von *Sylvia cinerea* Brss., behandelt wie die von *Calamoherpe turdoides* L.
- Fig. 10. Eischale von *Sterna caspia* Pall. mit Kalilauge gekocht, dann mit verdünnter Salzsäure behandelt und mit Carminlösung tingirt. 265fach vergrössert.
- Fig. 11. Eischale von *Glaucola melanoptera* Nordm., behandelt wie die von *Sterna caspia* Pall.

Fig. 5.

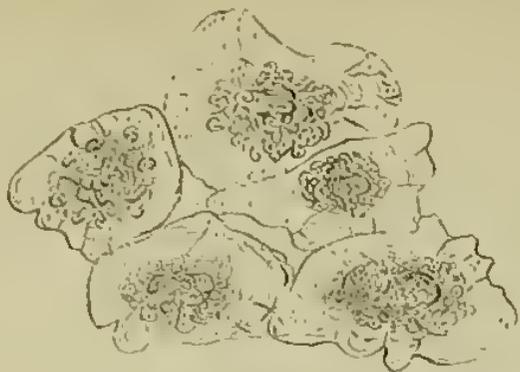


Fig. 6.

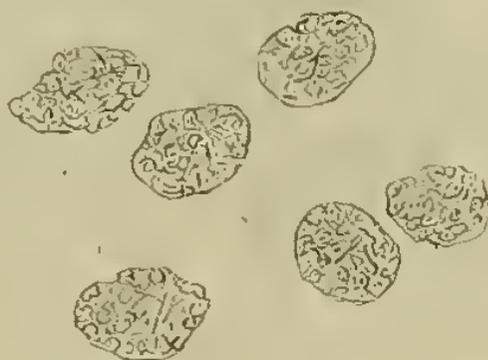


Fig. 7.

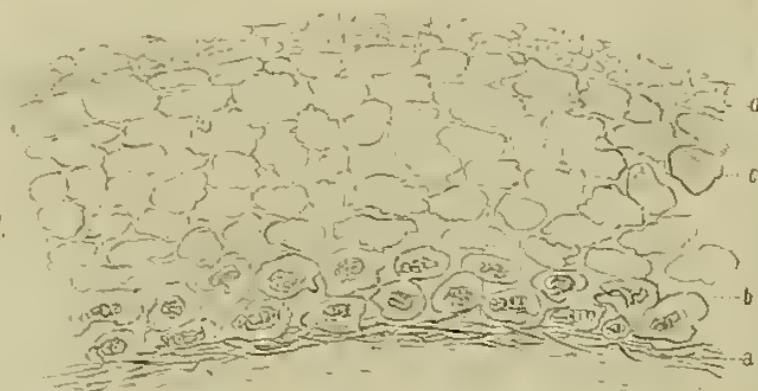


Fig. 8.

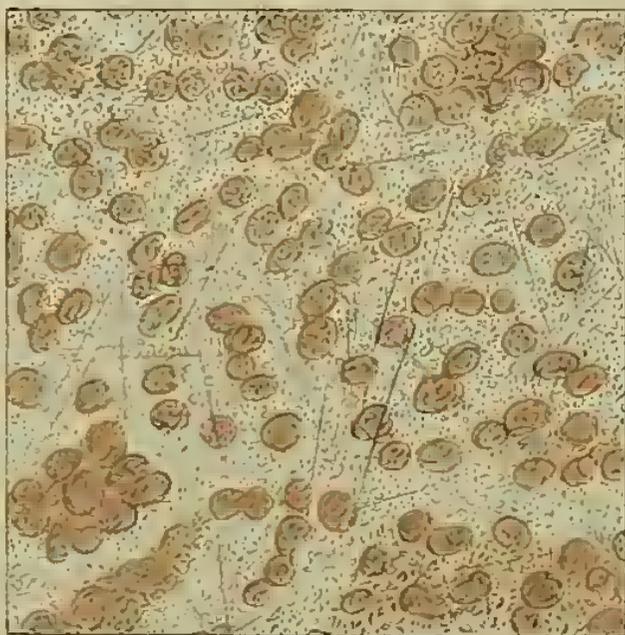


Fig. 9.



Fig. 10.

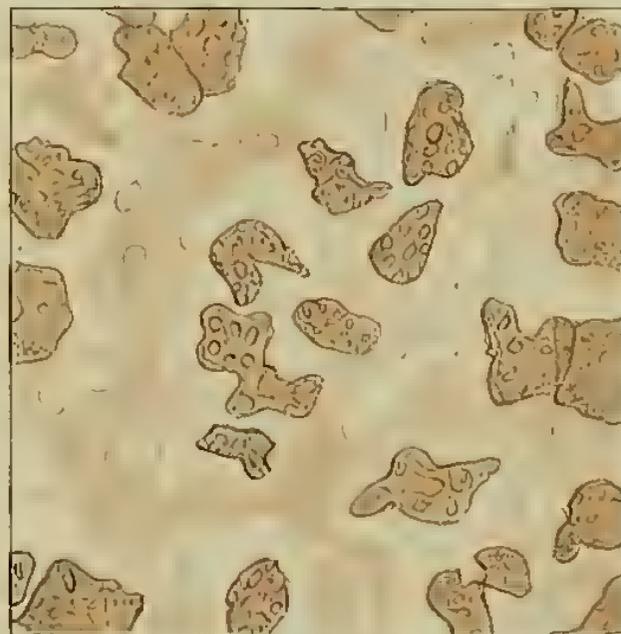
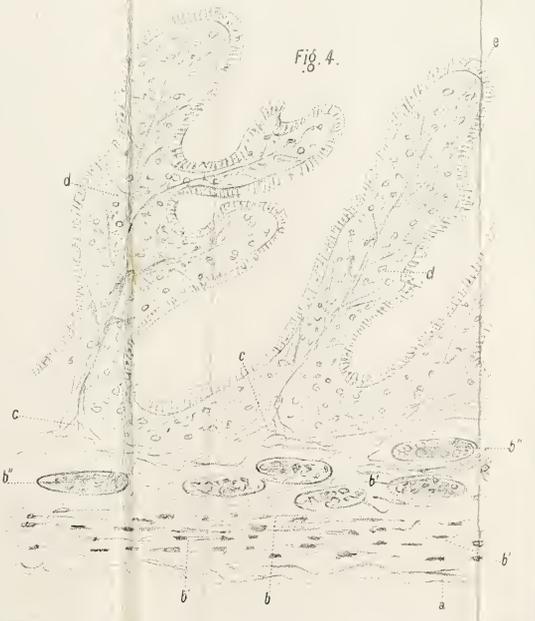


Fig. 11.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Blasius Rudolf

Artikel/Article: [Ueber die Bildung, Structur und systematische Bedeutung der Eischale der Vögel. 480-524](#)