

Ueber die Eischalen von *Aepyornis*, *Dinornis*, *Apteryx* und einigen *Crypturiden*.

Von

W v. Nathusius.

Mit Tafel XXV. XXVI.

In Bd. XX. Hft. 1 d. Z. konnte ich am Schluss einiger Mittheilungen über die durch die Novara nach Wien gelangten Moa-Eischalen schon vorläufig der Structur von *Aepyornis* und *Apteryx* gedenken. Nachdem zunächst, trotz freundlicher Bemühungen von Dr. SCLATER, die Hoffnung aufgegeben werden muss, ein zweites Exemplar von *Apteryx* in den Kreis dieser Untersuchungen zu ziehen, der Verfasser dagegen durch dieselben auf gewisse Beziehungen zwischen *Apteryx* und den *Crypturiden* hingeführt wurde, und Professor OWEN die Mittheilung einiger weiteren Moa-Fragmente zu danken hat, dürfte es an der Zeit sein, den damaligen Vorbehalt zu erfüllen.

Ich wende mich zunächst zu:

Aepyornis.

Aus der Proceed. Zool. Society London. XX. 1852. pag. 9 enthaltenen OWEN'schen Note darf wohl in der Kürze ausgezogen werden, dass 1850 ein Kauffahrer in Madagascar von den Eingeborenen zwei ganze und ein unvollständiges, als Gefäss benutztes Ei erhielt, mit der Angabe: das eine der ersteren sei in einem Flussbett in den Trümmern eines Erdrutsches, das andere später in einer Alluvion zusammen mit einigen Knochenstücken gefunden. Die Eier und Knochenreste befinden sich im Jardin des Plantes. Die riesenhaften Dimensionen der ersteren sind 2' 10" 9'''—2' 9" 6''' Umfang in der Länge, 2' 4" 3'''—2' 3" 6''' Umfang in der Breite, längster Durchmesser 1' 0" 8'''—1' 0" 5'''. Dies

sind etwa die doppelten linearen Dimensionen eines Straussen-Eies. Die Knochenreste hat GEOFFROY ST. HILAIRE (*Comptes rendus* Januar 1831) für die eines Moa-artigen Vogels von etwa der Grösse des *Dinornis giganteus* erklärt, jedoch genügende Abweichungen von den übrigen *Dinornithen* gefunden, um sich zur Aufstellung des Genus *Aepyornis* veranlasst zu sehen. Dagegen theilt mir Herr v. PELZELN mit, dass der verstorbene Professor BIANCONI in Bologna nach detaillirter Untersuchung der spärlichen Knochenreste die Meinung aufgestellt habe: *Aepyornis* sei ein Raubvogel und den Adlern oder grossen Geiern, Condor u. s. w. verwandt gewesen. Schon aus dem früher Angeführten ergiebt sich, dass diese Hypothese, die durch die Anknüpfung an den Vogel Rock der orientalischen Sagen besonders interessant sein würde, durch die Structur der Eischale aufs bestimmteste widerlegt wird. Ich werde später noch näher auf die Eischalen-Structur der grossen Raubvögel eingehen.

Durch Vermittlung von J. LAYERRIERE, Bibliothekar der Kaiserl. Ackerbaugesellschaft zu Paris, erhielt ich von MILNE EDWARDS zwei ausreichende Bruchstücke des dritten der erwähnten Eier. Das eine von 3,65 Mm. Dicke zeigte auf der äusseren Fläche die Mündungen der Porencanäle als scharf eingesenkte Grübchen, die in unregelmässig und gekrümmt verlaufenden linearen Gruppen zusammenstehen, schon dem blossen Auge mit grosser Deutlichkeit. Das zweite von nur 3,45 Mm. Dicke ist auf beiden Flächen glatt. Beide sind gelbröthlich gefärbt, was aber, wie schon OWEN bemerkt, wahrscheinlich auf Infiltration fremdartiger Bestandtheile beruht. Das erstere, anscheinend sehr viel schönere Fragment ist zur näheren Untersuchung der Structur weniger geeignet. Diese so stark vertieften und so deutlich hervortretenden Porenöffnungen beruhen offenbar nur auf einer Erosion der Schalenfläche, welche in den vorhandenen Porencanälen besonders tief geht und einen wesentlichen Theil der Schalensubstanz entfernt hat. Dieses dürfte aus den flachen Tangentialschliffen und dem Vergleich derselben mit ebensolchen Präparaten von dem zweiten unscheinbaren Fragment deutlich hervorgehen. Auch auf der inneren Fläche ist das erste Fragment so stark corrodirt, dass es die den Moas gegenüber charakteristischen Mammillenendungen in den Präparaten nur unvollkommen zeigt. Das andere unscheinbarere Schalenstück ist eher incrustirt als corrodirt, wenigstens die Porenöffnungen und die Zwischenräume zwischen den Mammillenendungen mit einem bräunlichen Detritus ausgefüllt. Die äusserste Schicht ist an vielen Stellen von mannigfach durcheinander gewundenen Canälchen, deren Durchmesser 7—8 Mm. beträgt, durchbohrt. Sie breiten sich aber flach aus und dringen sehr wenig in

die Schale ein. Es ist zu vermuthen, dass diese Canalchen der ursprünglichen Schalenstructur nicht angehören, sondern durch das Eindringen von Pilzmycelien veranlasst sind. Da ein solches Eindringen im Zahnbein, im Knochen und in Muschelschalen beobachtet ist¹⁾, könnte es auch bei der doch ebenfalls ein organisches Substrat enthaltenden Eischale nicht befremden. Abgesehen von diesem kleinen Zerstörungsprocess, der allerdings den Uebelstand mit sich bringt, dass bei den Radialschliffen die äusserste Schalenschicht fast unvermeidlich abbröckelt und der gänzlichen Zerstörung der Schalenhaut ist die Structur sehr gut erhalten, und werde ich mich im Folgenden nur auf dieses gut erhaltene Fragment beziehen.

Die Mündungen der Porencanäle sind im Wesentlichen denen der früher beschriebenen dickeren Moa-Schale ähnlich gegabelt, mit meist zwei, häufig auch mehreren Ausmündungen. Vielleicht ist diese getheilte Mündung bei Aepyornis durchschnittlich etwas weniger in die Länge gezogen; es möchte dies aber schwer mit Bestimmtheit zu behaupten sein, da diese Dimensionen auch bei den verschiedenen Canälen derselben Schale sehr wechseln und sich auf den Schliffen sehr verschieden darstellen, jenachdem die Schliffebene auch nur um ein Geringes höher oder tiefer liegt. Auch die kleineren Perforationen²⁾ kommen bei Aepyornis vor. Ebenso findet sich in den äussern zwei Dritteln der Dicke die Schale mit den eckigen Hohlräumchen gefüllt, die ich bei den Moas ausführlicher beschrieben habe. Von diesen nichts Neues und Besonderes darbietenden Verhältnissen Abbildungen zu geben, erschien überflüssig; dagegen thue ich dieses in Fig. 1—4 von Radialschliffen und von Tangentialschliffen durch die inneren Schalenschichten, in denen sich charakteristische Abweichungen von den Moas und eine grosse Annäherung an Struthio und Dromaius finden.

Wenn man diese Abbildungen mit den früher vom Strauss (Bd. XVIII. Heft 2), von Dromaius (Bd. XIX. Heft 3) und von den Moas (Bd. XX. Heft 4 und in den gegenwärtigen Fig. 5—8) gegebenen vergleicht, so tritt entschieden entgegen, wie sich Aepyornis durch die Abrundung und deutliche Absonderung der Mammillenendungen an Struthio und Dromaius anschliesst und von den Moas löst. Besonders bezeichnend ist hierfür der Tangentialschliff durch die innerste Schalenschicht Fig. 3. Auch die allerflachsten Schliffe der Moas zeigen wie diese isolirten runden Mammillen, deren Zwischenräume hier bei Aepyornis durch den schon erwähnten Detritus ausgefüllt sind. Rhea

1) Vergl. KARSTEN, Chemismus der Pflanzenzelle Anm. zu pag. 57.

2) Bezüglich derselben vergleiche man das Bd. XX. Heft 4. pag. 415 über ihr Vorkommen in der Moaschale Gesagte.

steht in dieser Beziehung den Moas näher, als alle übrigen *Struthioniden*. Fig. 4. A und B zeigt des Weiteren die grosse Aehnlichkeit von *Aepyornis* mit *Struthio*. Dass es sich in der That um einen *Struthioniden* handelt und *Bianconi* sich mit der Annahme einer raubvogelartigen Natur der Knochenreste getäuscht haben muss, halte ich für unzweifelhaft. Ich hatte schon Bd. XX. Heft 4 d. Z. eine Reihe von Nachweisen für die typische Bedeutung der Eischalenstructur angeführt. Eine neue Bestätigung derselben wird sich aus dem weiterhin über den sehr charakteristischen Typus der *Crypturiden* mitzutheilenden ergeben. Ferner hatte ich ebendasselbst schon Einiges über die Eigenthümlichkeiten der Raubvögel, namentlich *Aquila* (*Haliaeetus*) *albicilla*, angeführt.

Um die Reihe derselben zu ergänzen, sind nun noch die Eier von *Vultur fulvus* und vom Condor untersucht.

Ersteres ist in dem ganzen, allerdings ohne Abbildungen schwer zu verdeutlichendem Habitus, namentlich in der eigenthümlichen äusseren perforirten Schicht *A. albicilla* so ähnlich und die generelle Verschiedenheit tritt dermassen hinter die typische Uebereinstimmung zurück, dass ich erstere nur nach einer längeren Reihe von Präparaten und Species zu bezeichnen wagen möchte.

Das Condor-Ei weicht wesentlich darin ab, dass ihm das perforirte und geschichtete äussere Stratum fehlt. Das untersuchte Ei soll aus dem zoologischen Garten in Amsterdam stammen und die rein weisse Farbe, die auffallend längliche Form und zahlreiche körnige Auswüchse an den Polen; — welche letztere übrigens auch bei dem offenbar normalen Ei von *V. fulvus* vorhanden sind — erinnern an die Möglichkeit einer durch die Gefangenschaft bewirkten teratologischen Abweichung; leider muss ich also die Frage offen lassen, ob einer solchen das Nichtvorhandensein dieser, für die anderen Raubvögel so bezeichnenden Schicht zuzuschreiben ist, oder ob der Condor in der Structur seiner Eischale eine von den Geiern und Adlern so gesonderte Stellung einnimmt. Wie sich diese Frage auch später entscheiden sollte und das bisher zu Gebote stehende Ei als normal angenommen, zeigt es jedenfalls in keiner Beziehung eine Verwandtschaft mit der Structur von *Aepyornis*. Während letztere in der entschiedenen Zeichnung der Mammillen, in der durchgehenden regelmässigen Schichtung auf Radial- und der klaren Dreieckzeichnung auf Tangentialschliffen, sowie in der Verzweigung der Porenkanäle sich entschieden an die *Struthioniden* anschliesst, stimmen Adler, Geier und Condor wenigstens in der Durchsichtigkeit der Mammillenendungen, in dem Habitus der mittleren Schalenschichten, welcher jede Dreieckform ausschliesst, überein und scheiden sich dadurch streng von den *Struthioniden*. *Aepyornis* steht

Struthio allerdings sehr nah, die gabelförmige Verzweigung der Porenkanäle jedoch und die in den äusseren Schalenschichten vorkommenden eckigen Hohlräume trennen ihn generisch genügend von letzterem.

Dinornis.

Die von Professor OWEN nebst Notizen über ihre Fundorte in Neu-Seeland erhaltenen Eischalen bestanden in drei zur Untersuchung genügend grossen Fragmenten, die ich zunächst mit No. 1, 2 und 3 bezeichnen will.

No. 1 ist von Ruamoā, drei englische Meilen südlich von Oamaru-point. Es ist dies dieselbe Localität, wo in grosser Zahl die Knochen von *D. elephantopus* vorkamen, über welchen Fund OWEN in den Verhandlungen der zool. Gesellschaft von 1858 Vol. IV. pt. 5. pag. 449 u. 459 berichtet und daselbst das fast vollständige Skelett von *D. elephantopus* abgebildet und beschrieben hat. Vorläufig bemerke ich nur, dass dieses Schalenfragment sich in jeder Beziehung identisch mit dem dünneren Stück von der Novara-Expedition zeigt, das ich unter dieser Bezeichnung früher abgebildet und beschrieben habe, und dass OWEN nach dem Zusammentreffen des Fundortes mit den Knochenresten von *D. elephantopus* es für wahrscheinlich hält, dass diese Eischale dieser Species angehört.

No. 2 und 3 sind aus einer anderen Localität der südlichen (mittleren) Insel. Ob beide zu demselben Eiindividuum gehörten, ist ungewiss. Wenn, wie ich nachweisen werde, die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass sie derselben Species angehören, möchte OWEN vermuthen, dass dies *D. crassus* war. Leider müssen wir uns in diesen Beziehungen zunächst an Wahrscheinlichkeiten genügen lassen und mit diesem Vorbehalt werde ich von diesen Speciesbezeichnungen hier Gebrauch machen.

No. 2 erscheint bis auf die gänzlich fehlende Schalenhaut gut erhalten, milchweiss, 1,42—1,45 Mm. dick, mit linearen, deutlichen, scharfen Porenmitrungen, welche mehrfach bis etwas über 4 Mm. Länge messen. Fig. 5 zeigt auf dem Radialschliff, Fig. 7 auf dem Tangentialschliff durch die innerste Schicht eine ähnliche Abstumpfung der Mammillen-Endungen, als auch für die dünnere Moa-Schale aus Wien (vergl. Fig. 2 u. 4 a. a. O.) charakteristisch ist. Die matte Zeichnung der Schichtung im innern Drittel der Schale, durch welche sich die dünnere Schale aus Wien an Rhea anschliesst und von den übrigen Struthioniden unterscheidet, tritt ebenfalls bei Fig. 5 und in den Dreiecken des Tangentialschliffs Fig. 6 entgegen. Die äusseren zwei Drittel

der Schalendicke zeigen je nach Behandlung der Präparate sehr verschiedene Bilder. Werden die Schalenstücke vor dem Schleifen in der gewöhnlichen Weise in Terpentinöl gelegt, mit Canadabalsam überzogen, bis zu dessen Erhärtung erhitzt und nach dem Schleifen beim Auflegen des Deckglases reichlich mit Terpentinöl befeuchtet und genügend erwärmt, so durchdringt der Canadabalsam den ganzen Schliff derartig, dass diese äussere Schicht fast ganz aufgehellt wird und kaum einzelne der eckigen Hohlräume dunkel bleiben. Der den Porencanal umgebende Theil des Schliffs in Fig. 5 zeigt dieses Bild. Wird dagegen das Schalenstück nicht mit Terpentinöl und Canadabalsam getränkt, der Schliff ohne ersteres in steiferen Canadabalsam gelegt und dabei möglichst wenig erwärmt, so bleibt diese Schicht dunkel, ganz so wie dieses bei *Rhea* auch bei der gewöhnlichen Behandlung stattfindet (vergl. Fig. 4 Bd. XIX. Heft 3 d. Z.). Bei solchen Präparaten ist dann die Aehnlichkeit des Habitus mit *Rhea* besonders auffallend. Fig. 5 giebt auf der linken Seite diese Undurchsichtigkeit der peripherischen Schicht wieder.

Die Structur dieser Schale ist also derartig, dass Terpentinöl und Canadabalsam auch bei mässig dicken Schliffen leicht in die Hohlräumen der peripherischen Schicht eindringen und dieselbe durchscheinend, also bei Beleuchtung von unten hell machen. Bei ganz feinen Schliffstellen ist dies auch bei manchen andern Eischalen der Fall, nie aber bei gewöhnlichen Schliffen auch bei der in der Structur sonst so auffallend ähnlichen *Rhea*, und ebensowenig bei *Aepyornis* und der dickeren Moaschale von Wien. Somit ist wohl anzunehmen, dass diese leichte Durchdringbarkeit der Moaschale No. 2 weniger in ihrer ursprünglichen Textur, als in einer, wenn auch äusserlich nicht bemerkbaren Verwitterung oder Zerstörung derselben liegt. Offenbar liegen ganz dieselben Verhältnisse bei der früher beschriebenen dünneren Schale aus Wien vor, konnten aber bei der Spärlichkeit des Materials dort nicht zur vollen Klarheit gebracht werden.

No. 3 ist stark verwittert, nicht nur oberflächlich schmutzig bräunlich gefärbt, sondern auch im Inneren von diesem Farbenton durchdrungen, 4,5 — 4,45 Mm. dick, mit undeutlichen, unregelmässiger gestellten, nur wenig, d. h. höchstens bis 0,7 Mm. verlängerten Poren-mündungen, deren Gabelung auch viel höher liegt, so dass sie auf einen Tangentialschliff, dessen Ebene nur 0,475 Mm. unter der Oberfläche liegt, meist schon als einfache runde Oeffnungen erscheinen. Die Verwitterung ist so in das Innere der Schale gedrungen, dass die Dreiecke auf den Tangentialschliffen durch die inneren Schichten nur undeutlich zu erkennen sind. Bei Radialschliffen verhalten sich die peripherischen

Schichten ganz ähnlich wie bei No. 2, dagegen ist die innere Fläche so stark corrodirt und die Mammillenendungen so stark beschädigt, dass eine unregelmässig ausgefressene Grenzlinie entsteht. Diese Grenzlinie zeigt überall, und ebenso bei den stark, als bei den schwach abgenutzten Mammillen, einen 40—70 Mmm. breiten, durchscheinenden, gelbgefärbten Saum, über welchem die Schichten undurchsichtiger als in der übrigen Schale sind. Schon hieraus dürfte mit ziemlicher Bestimmtheit hervorgehen, dass dieser gelbliche, durchscheinende Saum nicht in der ursprünglichen Structur liegt, sondern erst durch einen partiellen Zerstörungsprocess entstanden —; d. h., dass die Textur genügend verändert ist, um ohne Weiteres ein Eindringen des Canadabalsams zu gestatten, wodurch die bei No. 2 in Fig. 5 vollständig und in Fig. 7 wenigstens grösstentheils vorhandene dunkle Zeichnung der Mammillenendungen verwischt wird.

Dass dem so ist, lässt sich anderweitig bestätigen. Es ist schon erwähnt, dass das Schalenstück No. 4 ganz identisch mit der früher beschriebenen und a. a. O. Fig. 2 abgebildeten dünneren Eischale aus Wien ist. Man wird in dieser Figur die erwähnte durchscheinende Terminalschicht der Mammillen bemerken, der ich schon damals, wenn auch aus anderen Gründen, eine wesentliche Bedeutung nicht beilegte. Mit Canadabalsam gut durchtränkte Schiffe des jetzigen Schalenstücks No. 1 zeigen diese Schicht ganz ebenso. Legt man aber einen dickeren Radialschliff desselben, der nicht mit Terpentinöl behandelt ist, so in den Balsam, dass letzterer möglichst wenig eindringt, so bleiben nicht nur die peripherischen, sondern auch diese inneren Schichten undurchsichtig und die Mammillenendungen erscheinen ebenso dunkel wie bei Fig. 3. Dieses beweist, dass die Durchsichtigkeit nur durch das Eindringen des Balsams in die gelockerte Textur bewirkt wird.

Ferner habe ich auch an anderen Eischalen dieses scheinbare Durchsichtigwerden durch eine theilweise Zerstörung der Structur beobachten können. Sehr auffallend war dies bei einem bebrüteten Auerhahn-Ei, dessen Inhalt vollständig in Fäulniss übergegangen war. Man findet häufig Eischalen, die durch nachlässiges Ausblasen einen Theil des Inhalts behalten haben, durch dessen Zersetzung oder sonst wie die Schalenhaut an einzelnen Stellen zerstört ist. Meist sind dann auch die Mammillenendungen in dieser Art verändert. Bei dem Ei von Rhea, das zu meinen Untersuchungen gedient hat, ist, obgleich dasselbe übrigens gut erhalten, die Schalenhaut an einigen Stellen zerstört. Radialschliffe von diesen Stellen zeigen wenigstens in einem Theil der Mammillenendungen, ähnlich wie die schlecht erhaltenen Mouschalen, eine durchsichtige, von einem dunklen Saum begrenzte Schicht, wäh-

rend an den gut erhaltenen Stellen die Mammillenendungen dunkel sind und darüber eine helle Schicht liegt.

Muss dieser Unterschied in den Mammillenendungen nur als ein zufälliger und durch die Verwitterung von No. 3 bewirkter betrachtet werden, so ist ein specifischer Unterschied zwischen No. 2 und No. 3 überhaupt nicht nachzuweisen. Was die Porenmündungen betrifft, so habe ich schon früher¹⁾ bei *Rhea* ihre abweichende Form am Aequator und an den Polen des Eies erwähnt. Es könnte also hier das mit weniger verlängerten Porenmündungen versehene Stück sogar demselben Ei-Individuum angehört haben und nur von einer dem Pol näher liegenden Stelle sein.

Was den geringen Unterschied in der Dicke zwischen No. 2 und No. 3 betrifft, so ist er sogar in den Extremen geringer, als in den beiden Stücken des *Aepyornis*-Eies, und die dünneren Stellen von No. 3 stimmen mit den dickeren Stellen von No. 2 überein. Wahrscheinlich also gehören beide einer Species an, vielleicht sogar zu einem und demselben Ei.

Hierdurch werden wir auf die Frage nach einem specifischen Unterschiede zwischen No. 4 und No. 2 geführt.

Es ist die Beantwortung einer solchen Frage für jetzt ebenso schwierig, als den grossen Controversen gegenüber; die man mit dem Worte »Darwinismus« berührt, sehr weit tragend, und ich darf wohl Einiges über dieselbe in ihren allgemeineren Beziehungen einschalten. Schon früher trat sie beim Vergleich von *Ciconia alba* und *nigra* entgegen, und zwar war ein Unterschied zwischen denselben nicht nachweisbar, wie ich Bd. XX. H. 4 d. Z. angeführt habe, ohne zu verhehlen, dass diese isolirte Beobachtung sehr vieldeutig, also von keiner grossen Tragweite ist.

Ein eingehenderes Studium der Schwäne, Gänse und Enten schien geeignet, dieser Frage näher zu rücken, da die Schalenstructur hier meist charakteristisch ist, die Schalen ziemlich dick sind und zahlreiche Species, theils auch die interessanten Einflüsse der Domestication sich darbieten. Ohne mich über die Schwierigkeit der Aufgabe zu täuschen, hatte ich sie doch noch unterschätzt. Obgleich schon 128 Schalenschliffe von Schwänen, Gänsen und Enten vorliegen, so bleiben noch Zweifel über wichtige Punkte. Soviel glaube ich indess kurz anführen zu können, dass:

Erstens bei den Schwänen — es sind *C. olor*, *musicus* und *plumionius* untersucht — sich ein bestimmter und ziemlich leicht nachweis-

1) Bd. XIX. H. 3. pag 323 d. Zeitschr.

barer Unterschied namentlich in den Dimensionen der dunkeln Dreiecke, welche bei Tangentialschliffen durch die mamilläre Schicht auftreten, zwischen diesen drei Species ergiebt;

Zweitens: bei den Gänsen ein ähnlicher Unterschied zwischen *A. cinereus* und *A. segetum* wahrscheinlich, allerdings aber noch nicht ganz sicher nachgewiesen ist ¹⁾, während zwischen *A. cinereus* und der Hausgans in dieser Beziehung Uebereinstimmung stattfindet. Bestimmt glaube ich angeben zu können, dass der Querschnitt der Mammillen in den Tangentialschliffen bei *A. segetum* wesentlich kleiner als bei *A. cinereus* ist, wogegen zwischen zwei von *A. cinereus* und drei von der Hausgans untersuchten Eiern in diesen Dimensionen ein Unterschied nicht zu bemerken war. *A. cygnoides* scheint in der Mitte zwischen *A. cinereus* und *A. segetum* wenigstens in dieser Beziehung zu stehen. So sehr dies hoffen lässt, in der Eischalenstructur in gewissen Fällen ein wirklich spezifisches, d. h. von der Variation unabhängiges Kennzeichen zu finden, so darf zugleich nicht verschwiegen werden, dass bei der Hausente Abweichungen eintreten, die ich allerdings zunächst noch für teratologisch, also das Princip nicht alterirend, halte, die aber doch für die Anwendung sehr beirren könnten.

In wie weit man sich auf solche Abnormitäten gefasst machen muss, ist für diese ganzen Untersuchungen eine wichtige Frage, und es könnte aus dem so eben Gesagten ein zu weit gehendes Misstrauen geschöpft werden; ich glaube also hierauf etwas näher eingehen zu müssen. Davon, dass die Eischalenstructur wirklich eine typische und nicht individuell und zufällig schwankende sei, die Ueberzeugung zu gewinnen, war selbstverständlich die erste Aufgabe und habe ich, wie schon in meiner ersten Arbeit berichtet, zunächst constatirt, dass bei drei aus verschiedenen Quellen bezogenen Straussen-Eiern, abgesehen von klei-

1) Die Unbestimmtheit dieser Aeusserung bedarf wohl einer kurzen Erläuterung. Die Dimensionen dieser Dreieckfiguren haben überhaupt keine mathematische Regelmässigkeit und verzüngen sich die dreieckigen Säulen aus deren Querschnitten sie hervorgehen, schnell nach den Mammillenendungen zu. Mit blossen Messungen sind also vergleichbare Resultate nicht zu erlangen, und es handelt sich um den Gesamthabitus der betreffenden Schicht. Unter dem Mikroskop lassen sich selbstverständlich die zu vergleichenden Objecte nicht gleichzeitig dem Auge vorführen, und die Anfertigung genauer Zeichnungen, die ein radiales Segment der ganzen Dreieckschicht umfassen, ist eine so mühsame und angreifende Arbeit, dass ich mich nicht an dieselbe gewagt habe. Es liegt hier eine dankbare Aufgabe für die mikroskopische Photographie vor, und einige Versuche, die Herr Dr. Fartsch in Berlin mit Photographien von Eischalenschliffen zu machen die Freundlichkeit gehabt hat, lassen brauchbare Resultate hoffen. Aeussere Schwierigkeiten haben bis jetzt leider verhindert, in dieser Beziehung weiter vorzugehen.

nen Abweichungen in der Form der Porengruppen, eine vollständige Identität der Structur vorlag, und dass dieselbe Identität auch für zwei verschiedene Eier von *Dromaius* nachzuweisen war. Daneben fanden sich allerdings sehr wesentliche Abweichungen, wo es sich um entschieden abnorme Eier, z. B. Wind- oder Spureier des Haushuhns, handelte. Die Frage nach dem Einfluss der Variation musste damals unentschieden gelassen werden. Auch weiterhin hat sich mehrfach Gelegenheit gefunden, die typische Uebereinstimmung innerhalb der Species als Regel zu constatiren. So an zwei Eiern aus verschiedenen Bezugsquellen von *Haliaeetus albicollis*, vier Eiern der Hausgans und zweien von *Anser cinereus*. Von der grösseren Zahl der untersuchten Eier lag allerdings nur je ein Individuum vor, es zeigt aber auch hier die so vielfach berührte typische Uebereinstimmung innerhalb der Geschlechter und Familien, dass individuelle Abweichungen von einem specifischen Typus nur die verhältnissmässig seltene Ausnahme sein können.

Der erste Fall abnormer Structur bei äusserlich normalen Eiern zeigte sich bei der Hausente. In der normalen Structur der Lamellirostre sind die dunklen Dreieckzeichnungen gewisser Schichten der Tangentialschliffe sehr schön ausgeprägt. Sie stehen hierin den Struthioniden sehr nah. Während dieses Verhältniss bei *Cygnus* und *Anser* in allen Fällen und vielen Species (— drei Species von *Cygnus* und 6 Species von *Anser* einschliesslich *Cereopsis* —) sehr bestimmt hervortrat, zeigten einige Eier der Hausente von meinem Hofe auch nicht die Spur einer Dreieckzeichnung, und war ich natürlich sehr geneigt, hierin einen generischen Unterschied der Enten von den Schwänen und Gänsen zu sehen. Die Untersuchung anderer Entenarten (— je ein Exemplar von *Anas moschata* und *querquedula*, *Chenalopex tadorna*, *Erismatura mersa*, *Somateria mollissima* und *Melanetta fusca* —) wies dieses als Irrthum nach. Alle diese haben bezüglich der Ausprägung der Dreieckzeichnung den Typus von *Cygnus* und *Anser* und ich wüsste zunächst keinen generischen Unterschied zwischen den Hauptgruppen von *Anas* und *Anser* zu constatiren¹⁾. Besonders auffallend war, dass auch ein Ei der gewöhnlichen wilden Ente (*A. boschas*) den normalen Dreieck-Typus der Lamellirostre bestimmt zeigte. Dieses schien, da die specifische Uebereinstimmung der Hausente mit *A. boschas* als feststehend betrachtet wird, auf eine Verwischung des Typus

1) Das übrigens schon äusserlich durch seine grobkörnige Oberfläche sehr eigenthümliche Ei von *Erismatura* zeigt allerdings eine im Ganzen auffallend abweichende Structur; ich kann aber auf diesen Fall hier um so weniger eingehen, als erst ein Individuum untersucht ist.

durch die Domestication hinzuweisen. Glücklicherweise erhielt ich bald andere Eier von Hausenten, die wesentlich mit *A. boscas* übereinstimmen, konnte noch mehrere Eier von der letzteren und auch sieben Eier von *Fuligula ferina*, die ich freundlicher Mittheilung von Dr. BALDAMUS in Halle verdankte, untersuchen und ergaben sich daraus folgende thatsächliche Resultate.

Die abweichende Structur bei den zuerst untersuchten Hausenten besteht in einer derartigen Verwischung und Abstumpfung der dunklen Dreiecke durch ein Verschwinden der durchsichtigen Substanz, welche sie voneinander trennt, dass nur eine mehr oder weniger unklare Marmorirung bleibt. Unter neun Enteneiern von meinem Hofe befindet sich eins, bei welchem die durchsichtigen Säulen soweit entwickelt sind, dass die Dreieckformen noch unzweideutig, wenn auch unvollkommen hervortreten; bei zwei Eiern sind letztere kaum angedeutet und bei sechs Eiern gar nicht, so dass nur eine mehr oder weniger unklare Marmorirung wahrzunehmen ist. Die äussere Färbung dieser Eier war eine verschiedene, von einem schwach in gelb abgetönten Weiss bis zu dem entschiedenen Blassgrün, welches *A. boscas*, aber auch in verschiedenen Nüancen, zeigt. Unter den deutlich grünen Eiern befinden sich neben demjenigen, das die Dreiecke am deutlichsten hat, solche, die nur eine verwischte Marmorirung zeigen. Bei den hiesigen Enten hat vor längeren Jahren eine halb zufällige Kreuzung mit einer schwarzen Race stattgefunden, bei welcher die grüne Färbung der Eier sehr entschieden ist. Dann ist die Zucht unsystematisch, weder mit absichtlicher Kreuzung, noch mit sorgfältiger Reinhaltung fortgesetzt, und halte ich die wechselnde Färbung im Wesentlichen für das Resultat dieser bunten Zucht, also für eine Variation. Ist dieses der Fall, so würde sich hier die Structurabweichung nicht mit der Variation decken.

Aus einer anderen grösseren ländlichen Wirthschaft, in welcher ebenfalls Buntzucht mit verschiedenen unbestimmten Schlägen stattgefunden hat, erhielt ich drei Enteneier: zwei entschieden grüne, ein schwach grünliches. Erstere haben vollkommen scharf und klar entwickelte Dreiecke, bei letzterem sind sie sehr unbestimmt, aber doch noch etwas deutlicher, als bei demjenigen der hiesigen Eier, welches sie am besten zeigt.

Endlich erhielt ich aus einer Zucht, wo der englische Schlag der sogenannten weissen Ailesbury-Ente in derjenigen Reinheit gehalten wird, die in der grösseren Praxis ausführbar ist, ein rein weisses Ei. Dieses zeigt die Dreiecke deutlich, aber doch nicht ganz so vollkommen,

als die eben erwähnten beiden; es steht zwischen ihnen und dem dritten aus derselben Zucht in der Mitte.

Ähnliche unbestimmte Schwankungen finden auch bei der wilden *A. boscas*, von welcher ich vier Eier untersuchte, statt. Das eine ist hier gesammelt, das zweite stammt aus Pommern, das dritte und vierte aus Hiddensö. Das eine der letzteren, welches ich mit No. 3 bezeichnen will, nancirt die sonst seegrüne Farbe deutlich ins gelbbraunliche. Bei No. 4 sind die Dreiecke sehr klar entwickelt, aber doch nicht vollkommener, als bei einzelnen der Hausenten; bei No. 3 sind sie sehr unbestimmt, aber doch noch angedeutet; die anderen stehen zwischen diesen. Es findet also die Verwischung der typischen Structur ebensowohl bei der wilden, als bei der Hausente statt. Bei No. 1 tritt sogar noch eine besondere, bis jetzt für *Anas* isolirt stehende Abnormität auf, nämlich eine zweite ganz flache und dicht unter dem sogenannten Oberhäutchen liegende Schicht, welche ebenfalls auf den Tangentialschliffen dunkle Dreiecke zeigt.

Auch bei den von *Fuligula ferina* untersuchten sieben Eiern zeigen sich Abnormitäten in ähnlicher Richtung, wenn auch die Verwischung der typischen, übrigens *A. boscas* und der Hausente sehr ähnlichen Structur nicht ganz so weit, als bei letzterer geht.

Es bleibt vor Ziehung der Schlussfolgerungen, um die Einflüsse der Domestication auch bei anderen Familien überschauen zu können, über die vom Haushuhn vorliegenden Präparate zu berichten. Diese erstrecken sich, abgesehen von den mehrfach abgehandelten, schon äusserlich abnormen Eiern, auf zehn äusserlich normale Individuen.

Der Typus der eigentlichen Hühner, auf dessen Ausdehnung und Begrenzung ich weiterhin zurückkommen werde, ist sehr deutlich bezeichnet durch dunkle Zeichnungen im Innern der übrigens durchsichtigen Mammillenendungen, darüber eine sehr dunkle Schicht, welche durch eine durchsichtigere, von der äusseren wieder dunkleren Schalenhälfte abgegrenzt ist (vergl. Bd. XVIII. H. 2 d. Zeitschr. Fig. 17 A). Ein vollständiger Tangentialschliff zeigt demnach schon dem blossen Auge bei durchfallendem Licht die um den Mittelpunkt desselben geordneten Mammillenendungen von einem dunklen Ring umgeben, der von der übrigen dunkleren Schale wieder durch einen helleren Ring abgegrenzt ist. Wie schon früher nachgewiesen, ist bei Wind- und Spureiern etc. dieser Typus nicht vorhanden, er ist es aber ziemlich übereinstimmend bei sämmtlichen zehn äusserlich normal erscheinenden Individuen.

Von diesen stammen No. 1—6 aus der hiesigen Hühnerzucht, die in unsystematischer Weise mit *Cochinchina* durchkreuzt ist und ihre

Racenmischung (oder Bastardirung?) durch die sehr verschiedenen Farben der Eier zeigt. No. 7 und 8 sind aus der SCHLÜTEN'schen Eierhandlung in Halle als reine Cochinchina und No. 9 und 10 ebendaher als Gallus pygmaeus bezogen. Letztere sind also eine der übrigens unter sich sehr verschiedenen Zwergformen.

Ich sagte nur, es sei eine ziemliche Uebereinstimmung vorhanden. Unterschiede zeigen sich darin, dass bei einer der Nummern 4—6 der erwähnte helle Ring der Tangentialschliffe weniger ausgesprochen, d. h. schmaler und weniger durchsichtig erscheint und auch bei den übrigen eine gewisse Stufenfolge hierbei stattfindet, die übrigens nicht in regelmässiger Beziehung zu der Farbe der Eier steht. Auch die No. 10 hat diese geringere Durchsichtigkeit und die mikroskopische Beobachtung, welche für die übrigen keine Unterschiede feststellen lässt, ergibt bei ihr, dass die dunkle Zeichnung in den Mammillenendungen sehr unvollständig und unklar ist. No. 10 bildet also einen Uebergang zu der abnormen Structur der Wind- und Spureier, der bei der Ueberbildung, zu der die forcirte Zucht dieser Zwerg-*gallus* in vielen Stämmen notorisch geführt hat, nicht verwundern darf. Es ist also bei den Haushühnern ein Einfluss der Variation auf die Eischalenstructur bis jetzt gar nicht, und überhaupt Abweichung von der typischen Structur für normale Eier schwerlich nachzuweisen.

Endlich wären noch, um keine der gefundenen Abweichungen vom normalen Typus zu verschweigen, zwei Fälle bei *Numida meleagris* zu erwähnen. Die Eier der domesticirten Perlhühner zeigen beträchtliche Verschiedenheiten in der Färbung und Textur der äusseren Fläche und in der Dicke der Schale. Dieses veranlasste zur Untersuchung von neun Eiern, von denen zwei kleine Spureier, sieben von normaler Grösse waren. Sehen wir von den verhältnissmässig unwichtigen Unterschieden in der Körnung und Färbung der Oberfläche ab, so ergeben fünf der letzteren einen im Wesentlichen übereinstimmenden Typus, der deshalb wohl als der normale zu betrachten ist. Er ist deshalb sehr interessant, weil er durch eine sehr klar ausgebildete mittlere Dreieckschicht in den Tangentialschliffen und eine, wenn auch nicht bei allen Individuen deutliche, feine horizontale Streifung der inneren Schicht auf den Radialschliffen sich eng an die *Struthioniden* anschliesst und nur in einzelnen Individuen durch breitere, dunkle Horizontalstreifen noch an den Hühnertypus erinnert. Die mittleren Schalendicken dieser fünf Eier schwanken zwischen 0,52 und 0,34 Mm. Von den beiden andern ist die Schale des einen nur 0,28 Mm. dick und hat sich die Dreieckschicht in eine unklare dunkle Marmorirung aufgelöst. Ebendieses ist der Fall bei dem zweiten, dessen Schale allerdings

0,37 Mm. dick, aber durch einzeln gestellte, beträchtliche Höcker gekörnt ist. Diese Auflösung der Dreieckschicht in eine unklare Marmorirung findet ebenso bei den beiden ganz dünnschaligen Spureiern statt.

Jedenfalls gilt auch für die Eier des domesticirten Perlhuhns, dass die Untersuchung einzelner Eier zu einer falschen, mindestens irrthümlichen Vorstellung von der typischen Structur führen kann.

Aus allem diesem glaube ich folgern zu dürfen, dass diese Abweichungen von den Typen der Structur:

1. ebensowohl im wilden als im domesticirten Zustande vorkommen können, wenn auch die Verhältnisse des letzteren sie wahrscheinlich begünstigen und verstärken, aber nicht nothwendig herbeiführen;

2. in keiner directen Beziehung zu einer Variation der Species stehen, sondern zur Teratologie gehören¹⁾;

3. bei bestimmten Arten, vielleicht bestimmten Geschlechtern besonders häufig vorkommen;

4. aber doch bei äusserlich normalen Eiern der meisten Species zu den seltenen Ausnahmen gehören, was aber natürlich nicht davon entbindet, Beobachtungen an einem Ei-Individuum durch andere derselben Species oder doch desselben Geschlechts oder derselben Familie zu controliren.

Um zu *Dinornis* zurückzukehren, so werden die vorliegenden spärlichen Fragmente einzelner Eischalen selbstverständlich den Gedanken ausschliessen, an ihnen die brennenden Fragen der Variation und der Teratologie zum Austrag zu bringen. Glücklicherweise haben sich die Struthioniden überhaupt von einer grossen typischen Constanz gezeigt und Beobachtungen von *Dinornis*-Schalen sind doch schon zahlreich genug, um sich gegenseitig zu controliren, und stimmen so wohl überein, dass nichts die Annahme rechtfertigen würde, sie seien durch untergelaufene Abnormitäten getrübt.

Wir müssen und können hier von der Frage der Variation und der Teratologie abstrahiren und uns vorläufig damit begnügen, dass allerdings Speciesunterschiede in der Eischalenstructur sich innerhalb desselben Genus zeigen und dass bei Schwänen und Gänsen die Dimensionen der Dreieckzeichnungen der Tangentialschliffe

1) Dass DARWIN Teratologie und Variation zusammenwirft, und dieses auch ein nothwendiges Postulat seiner ganzen Anschauungen ist, dessen bin ich mir wohl bewusst, hoffe aber, dass gerade die Verfolgung dieser Verhältnisse bei den noch im Eizustande befindlichen Individuen die wesentliche Verschiedenheit zwischen Variation und Teratologie deutlicher machen kann, wenn auch die Grenzen zwischen beiden Verhältnissen für unsere Definitionen flüssige bleiben mögen, da diese Definitionen eben nicht Richtschnur für die Schöpfung gewesen sind.

und diejenigen der Mammillen selbst einen Species-Unterschied bezeichnen können, also die Moa-Schalen No. 1 und 2 in diesen Beziehungen zu vergleichen sind.

Was das erste dieser beiden Kriterien betrifft, so ist es in dem gegebenen Falle unanwendbar. Bei kleineren Eischalen genügt ein mässig grosses Fragment, um Tangentialschliffe zu erlangen, welche die ganze Dreieckschicht schneiden und darstellen. Bei grösseren und dickschaligen Eiern erfordern solche übersichtliche Präparate beträchtlich grosse Schalenstücke, z. B. schon bei Rhea mindestens 14 Millim.-Quadrat, und konnte ich über dergleichen von den Moa-Schalen nach dem anderweitigen Verbräuche nicht mehr disponiren. Man kann, wie früher angegeben, die Lage der Schliffebene durch Messung des abgeschliffenen Schalenstücks mit dem Deckglastaster bei kleineren Fragmenten einigermaßen bestimmen, dieses Verfahren ist aber doch nicht genau genug, um bei der schnellen Verjüngung der dreieckigen Säulen nach der inneren Schalenfläche zu ganz vergleichbare Resultate zu erhalten, und die Verschiedenheit der Dimensionen der Dreiecke ist zwischen den Schalen No. 1 und 2 jedenfalls nicht so bedeutend, um auf diesem Wege bestimmt werden zu können.

Anders mit dem zweiten Kriterium. Allerdings sind auch bei den Querschnitten der Mammillen die Abweichungen von mathematischer Regelmässigkeit zu gross, als dass einzelne Messungen ausreichen könnten; werden jedoch genügende Segmente einer durch die massgebende Schicht gehenden Schliffstelle — und zwar am besten mit der Camera lucida — gezeichnet, so sind die Unterschiede zwischen No. 1 und No. 2 charakteristisch, wie der Vergleich der Fig. 7 und 8 ohne Weiteres zeigen wird. Bestätigt wird das Maassgebende dieses Kriteriums dadurch, dass die dünnere Moa-Schale aus Wien, die ich schon in Fig. 4. B der früheren Arbeit abgebildet habe, in dem entsprechenden Maassstabe gezeichnet, vollständig mit Fig. 8, und die Schale No. 3 genügend mit Fig. 7 in dieser Beziehung übereinstimmt.

Es sei hier gelegentlich bemerkt, dass diese Dimensionen durchaus in keinem regelmässigen Zusammenhange mit der Grösse oder Schalendicke der Eier stehen, wie sie denn bei den weiterhin abgebildeten, so sehr viel kleineren Crypturiden-Eiern absolut grösser als bei *Dinornis elephantopus* sind. Gerade weil sich diese Dimensionen in so verhältnissmässig engen Grenzen bewegen, müssen sie nothwendig auch bei ganz entfernt stehenden Species übereinstimmen können, und wird deshalb eine solche etwaige Uebereinstimmung auch bei nahe stehenden Formen selbstverständlich nicht als ein voller Beweis specifischer Gleichheit betrachtet werden können. Wo aber eine Verschiedenheit

hierin nachweisbar ist, muss zunächst ein Speciesunterschied vorausgesetzt werden.

Somit gelange ich zu dem Schlussresultat, dass die Eischale No. 1. aus Ruamoa und die dünnere Eischale aus Wien wahrscheinlich derselben Species, vermuthlich *D. elephantopus*, angehören, wohingegen No. 2 und 3 als eine andere Species zu betrachten, unter sich übereinstimmen und wahrscheinlich *D. crassus* sind.

Es darf nun wohl der früher beschriebenen dickeren Eischale der Novara-Expedition nochmals gedacht werden. Damals glaubte ich wenigstens vermuthen zu können, dass dieselbe vollständig sei, also durch die fehlenden Mammillenendungen einem ganz abweichenden Typus angehöre. Da ferner in dem früheren OWEN'schen Genus *Dinornis* die grössten Species vorkommen, es also nahe lag, diesen Typus als diesem Genus angehörig zu betrachten, lag es auch ziemlich nahe, in der so abweichenden dünneren Schale den Repräsentanten eines der anderen Genera, z. B. *Palapteryx*, zu sehen.

Abgesehen davon, dass nach dem Vorhergehenden nunmehr die grösste Wahrscheinlichkeit vorliegt, dass gerade diese dünnere Schale *Dinornis*, und zwar der ziemlich grosse *D. elephantopus* ist, ist für die ganze Frage in zwiefacher Beziehung ein anderer Standpunkt eingetreten.

Neuere Vervollständigungen der Neu-Seeländer Knochenfunde haben OWEN veranlasst, sämtliche Moas in dem Geschlecht *Dinornis* zu vereinigen und alle übrigen Genera zu streichen (*Transact. Zool. Soc. Vol. VII. p. 2*): in einem wirklich so verschiedenen Typus, dass er auf ein anderes Genus hinwies, würden wir also vielleicht gar keine Moa, sondern einen andern noch weniger bekannten *Struthioniden* zu suchen haben. Andererseits muss ich die Meinung von der Vollständigkeit der betreffenden Schale aufgeben, seitdem das Natter-Ei Gelegenheit gegeben hat, eine Einsicht in die Genesis der Schale zu gewinnen (vgl. Bd. XXI. H. 1 d. Ztschr.). Danach ist eine Schalenbildung ohne ein bestimmtes Centrum in der Basis der Mammillen, wie dies auch in allen übrigen Vogel- und Reptilien-Eiern deutlich hervortritt, überhaupt nicht denkbar und dieses Centrum fehlt, wie die betreffenden früheren Abbildungen zeigen, gänzlich in dieser Eischale; sie kann also nicht vollständig sein. Und wie es denn so geht, dass wenn erst ein fester Anschauungspunkt gewonnen ist, man selbst erstaunt ist, sehr einfache Dinge übersehen zu haben, ist es auch hier. Allerdings ist es mir auch noch unzweifelhaft, dass eine solche Beschaffenheit der inneren Fläche nicht durch Erosion oder Abblätterung entstanden sein kann, ich hatte aber die Möglichkeit einer Abschleifung übersehen, die doch auf man-

cherlei natürlichem, aber auch bei einem Schalenstück, über dessen Geschichte man so gut als gar nichts weiss, sogar auf künstlichem Wege stattgefunden haben kann. Für eine solche Abschleifung oder Abreibung spricht positiv sogar Folgendes. Es war damals schon auf pag. 113 angedeutet, dass die Fig. 3 einer etwas ausnahmsweisen Bildung entspricht; dass aber auch auf den allerflachsten Schliffen die Bilder so verschieden sein können, als ob sie verschiedenen hoch liegenden Schichten angehörten, spricht eben, nun der Schlüssel gefunden ist, sehr bestimmt für eine Abreibung der ursprünglichen inneren Fläche, welche selbstverständlich nicht überall ganz mathematisch gleichmässig gewesen sein kann.

Ist dieses Schalenfragment aber unvollständig, so ist es sehr misslich, positive Schlussfolgerungen zu ziehen; negativ lässt sich allerdings bemerken, dass die beträchtlich grösseren Dimensionen der dunkeln Dreiecke es bestimmt von Aepyornis unterscheiden, so ähnlich es demselben auch in anderer Beziehung ist.

Apteryx.

Das Nähere über den Ursprung und die Grösse des vorliegenden Eies von A. Mantelli ist schon früher (d. Z. Bd. XX. H. 1. pag. 127) angegeben. Fig. 9 u. 10 werden genügen, um die dort erwähnte gänzliche Verschiedenheit von den Moas und den übrigen Struthioniden zu belegen. Die leichte Andeutung einer in Dunkel und Hell abwechselnden Schichtung über den Mammillenendungen des Radialschliffes Fig. 9 ist nur an den günstigsten Stellen der gelungensten Präparate nachzuweisen, und es ist gerade dieses Ei nur schwierig zu gelungenen Radialschliffen zu bearbeiten. Es ist wohl ziemlich klar, dass die auf dem Tangentialschliff (Fig. 10) auftretenden dunkeln Säume der Mammillen, die oft zwei- und zuweilen sogar dreifach sind, dem Querschnitt der stark gewölbten dunkeln Schichten des Radialschliffs entsprechen. In Fig. 10 ist nur dasjenige Segment, wo der Tangentialschliff durch die charakteristische Grenzschicht zwischen den durchsichtigen Mammillenendungen und der undurchsichtigen Schale geht, dargestellt, aber auch in keiner andern Schicht tritt die mindeste Andeutung von den schönen Dreieckbildern der Struthioniden-Präparate auf.

In der mittleren Schalenschicht kommen einige unregelmässige Hohlräume vor; in der äusseren und inneren Schicht sind nur runde undurchsichtige Körnchen. Letztere wiegen übrigens auch in der mittleren Schicht vor; ihre sehr wechselnde Grösse geht bis etwa 0,8 Mm. Auch in den sonst durchsichtigen Mammillenendungen sind einzelne

runde Körnchen eingesprengt. Die auch auf Fig. 8 angedeutete, sich bestimmt abgrenzende äussere Schicht hat 6,8 Mmm. Dicke, ist ganz durchsichtig, scheint glasartig spröde zu sein, besitzt aber keine so glatte Oberfläche, dass sie den glasurartigen Charakter, der bei den *Struthioniden* auftritt, haben könnte. Wo ein flacher Tangentialschliff durch die Grenze zwischen dieser durchsichtigen äusseren und der darunter liegenden mit Körnchen gefüllten Schicht geht, zeigt sich ein eigenthümliches unregelmässiges Netzwerk, indem sich ganz durchsichtige Streifen von der mit Körnchen durchsetzten Schalensubstanz um so auffällender abheben, als die Körnchen an den Grenzen dieser Streifen dichter stehen. Fig. 11 giebt dieses Bild in etwas über doppelter Vergrösserung als die der Fig. 9 und 10 wieder. Auf den Tangentialschliffen bildet dieses Netzwerk nur einen schmalen Saum, weil es, wie schon erwähnt, eben nur da auftritt, wo der Schliff durch die innere Begrenzung der durchsichtigen Cuticula geht. Offenbar wird das Bild dadurch veranlasst, dass diese Begrenzung keine ebene ist, sondern sich Leisten der durchsichtigen Cuticula in die mit Körnchen gefüllten Schichten einsenken.

Ein übersichtlicheres Bild dieses Netzwerkes wird erhalten, wenn ein Schalenstückchen mit seiner unverletzten Oberfläche durch starken Druck auf dem mit Canadabalsam versehenen Objectträger befestigt und dann von der inneren Fläche her abgeschliffen wird. Von den Fragmenten, in die es zerbricht, werden dann wenigstens annähernd der Oberfläche parallele Dünnschliffe erlangt. Ausmündungen von Poren-canalen sind nur äusserst spärlich zu finden. Die wenigen nachzuweisenden waren länglich, von etwa 22 auf 11 Mmm. Durchmesser und standen in den Knotenpunkten des Netzwerkes. Es lässt sich der Eindruck schwer zurückweisen, dass sie meist ohne eigentliche Oeffnung in die Knotenpunkte des Netzwerkes verlaufen oder nur als unregelmässige Spältchen dort enden, wie sich ja denn schon mehrfach die Gelegenheit gefunden hat, darauf hinzuweisen, dass man sich die Poren-canalö der Eischale überhaupt nicht als einfache Löcher zu denken hat. Es ist dieses Verhältniss hier aber schwer zu verfolgen, da sie bei *Apteryx* überhaupt spärlich und klein sind. In einer etwas tieferen Schicht finde ich in einem Tangentialschliff auf einer Fläche von etwa 5 □Mm. nur drei Canäle. Einen länglichen von 59 Mmm. längstem Durchmesser und zwei rundliche von etwa 30 und 20 Mmm. Durchmesser. Wird die Schale mit Ammoniak-Carmin gefärbt und bei directer Beleuchtung und schwacher Vergrösserung betrachtet, so zeigt sich auf dem ungefärbten Grunde eine rothe Zeichnung, die, wenn auch kein vollständiges Netz darstellend, doch in gewisser Beziehung zu einem

solchen stehen dürfte. Bei einem so seltenen und interessanten Objecte als das Apteryx-Ei war es wohl geboten, auf diese für dasselbe sehr charakteristische Beschaffenheit der äusseren Schicht einzugehen, obgleich, wenn das Ei als nicht *ferae naturae* etwas abnorm sein sollte, eine teratologische Abweichung wahrscheinlich diese Schicht am meisten betroffen haben würde.

Die Besorgniss, dass die für die systematische Stellung der Eier bezeichnendste, innere mammilläre Schicht abnorm sein möchte, ist, wenn auch nicht vollständig gehoben, so doch wesentlich verringert dadurch, dass sich eine ganz ähnliche Bildung derselben bei den Crypturiden, namentlich bei *Rhynchotus*, gefunden hat, von welchem bedeutende Ornithologen aus ähnlichen Gründen, als sie bei *Apteryx* vorliegen, ebenfalls eine struthionide Verwandtschaft indicirt sehen. Ich wende mich zunächst zu *Rhynchotus*.

Dr. SCLATER hatte die Güte, die Schale eines im zoologischen Garten zu London gelegten Eies von *R. rufescens* zu übersenden, die durch besondere Umstände beim Transport so zerbröckelt war, dass die Anfertigung von Radialschliffen wenigstens in der gewöhnlichen Weise nicht anging. Diesem Umstande verdanke ich den Gedanken, die Stückchen der übrigens nur 0,24—0,22 Mm. dicken Schale zwischen passende Stücke einer stärkeren Eischale, etwa *Cygnus* oder *Anser*, zu legen und mit Canadabalsam zu handlichen Stückchen zusammenzuschmelzen; ein Verfahren, das sich so bewährt hat, dass ich es nun bei dünneren Eischalen stets anwende. Ich habe so, beiläufig bemerkt, von der nur 0,17 Mm. dicken Schale des Taubeneies Radialschliffe erlangt, die wenig zu wünschen übrig lassen.

Fig. 12 und 13 geben den Radialschliff und das Segment eines Tangentialschliffs, wo letzterer durch die charakteristische Grenze zwischen den durchsichtigen Mammillenendungen und der undurchsichtigen mittleren Schicht geht. Die schöne röthlich-lila Färbung nimmt, wie die Beobachtung des Radialschliffs bei directer Beleuchtung am deutlichsten zeigt, die äusseren zwei Drittel der Schalendicke ein, wird aber mit Ausnahme der äussersten, übrigens nicht scharf abgegrenzten Schicht durch mehr oder weniger zahlreiche, sehr ausgesprochen eckige Hohlräumchen getrübt. Runde Körnchen finde ich nur in der mammillären Schicht oder dicht darüber. Die Porencanäle sind zahlreicher und von beträchtlicherem Lumen als bei *Apteryx* (etwa von 45—30 Mm. Durchmesser) und münden frei auf der Oberfläche, was jedoch nicht ausschliesst, dass ein Detritus, zuweilen auch eine gelbliche Füllmasse, mindestens aber eine sie auskleidende membranartige Schicht wahrzunehmen ist. Die äusserste Schalenschicht zeigt sich auf den flachsten

Tangentialschliffen durch zarte, zackig verlaufende Grenzlinien in unregelmässige, vieleckige, gleichmässig durchsichtige Felder getheilt. Diese Grenzlinien entsprechen natürlich nur einer *solutio continuis* der Schalensubstanz. Sie sind auch bei schiefer Beleuchtung schwer und nur an einzelnen Präparatstellen vollständig zu verfolgen. In Fig. 14 sind sie nach einem Schliff von *Rhynchotus perdicarius* gezeichnet; übrigens finde ich sie gleichmässig bei allen untersuchten *Crypturiden*. Offenbar beruht das ganze Vorkommen auf einem bestimmten Structurverhältniss der Schale und nicht auf zufällig entstandenen Sprüngen, wodurch aber nicht ausgeschlossen wird, dass möglicherweise die *solutio continuis* erst durch das Schleifen deutlich wird. Für letzteres spricht die Unregelmässigkeit im Auftreten der ganzen Erscheinung und vielleicht auch der Umstand, dass viele Felder nicht ganz geschlossen sind und einzelne Sprünge ohne Fortsetzung in denselben enden.

Zu Fig. 13 bemerke ich noch, dass die sich kreuzenden dunkeln Linien, die man bei *a*, wo die Schliefebene durch die Insertion der Mammillenendungen in der Schalenhaut geht, in den ersteren bemerkt, unzweifelhaft daher rühren, dass hier Fasern der letzteren von der Substanz der Mammillen eingeschlossen sind und Canälchen in dieser bilden. Dass dieses die Ursache solcher in vielen Eischalen auftretenden dunkeln Linien ist, hatte ich früher nur zu vermuthen gewagt (Bd. XVIII. H. 2 d. Z. pag. 235 Anmerkung), kann es jetzt aber mit Bestimmtheit aussprechen. Ob dieses Verhältniss charakteristisch ist oder aus Zufälligkeiten entsteht, kann ich nicht entscheiden. Angedeutet ist es bei *Apteryx*, sehr entschieden bei *Rhynchotus rufescens*, *Trachypelmus brasiliensis* und *Nothura major* (*Tinamus maculosus*), dagegen fehlt es bei *Trachypelmus Tao* und *Rhynchotus perdicarius*.

Im Vorstehenden sind zahlreiche Verschiedenheiten zwischen *Apteryx* und *Rhynchotus* erwähnt, neben denselben besteht jedoch in dem Gesamthabitus die wesentliche Uebereinstimmung zwischen beiden, dass über den durchsichtigen, nur mit einzeln eingesprengten Körnchen durchsetzten Mammillenendungen Schichten liegen, welche ziemlich gleichförmig undurchsichtig sind und keine der bei den *Struthioniden*, den *Phasianiden*, *Tetraoniden* und den *Lamellirostren* so charakteristischen Zeichnungen weder auf Tangential- noch auf Radialschliffen zeigen.

Es ist dies allerdings mehr eine negative Uebereinstimmung und kann nicht geleugnet werden, dass ein Habitus der Schale, wo über wesentlich durchsichtigen Mammillenendungen eine annähernd gleichmässig undurchsichtige mittlere Schicht vorhanden ist, in den allerverschiedensten Ordnungen, z. B. *Oscinen* (*Sperling* und *Elster*), *Scanso-*

ren (*Psittacus*), *Gyratoren* (*Columba*), *Natatoren* (*Pelecanus*, *Haliaeetus* und *Larus*) auftritt. Es werden bei diesen einfacher erscheinenden Eischalen andere Kriterien in Betracht gezogen werden müssen und lassen sich theilweise schon jetzt nachweisen, um Typen abzugrenzen. Beschränken wir uns aber auf diejenigen Ordnungen, die hier überhaupt in Betracht kommen können, so finden wir unter den *Gallinae* und den *Currentes* nur in den *Crypturiden* einen apteryxähnlichen Typus¹⁾. Beide schliessen sich mit demselben, wenn wir etwas weiter greifen, an *Otis* und *Grus* unter den *Grallatoren* ziemlich eng an. Ich werde hierauf zurückkommen und erörtere zunächst das Verhältniss von *Rhynchotus* zu den Hühnern.

Der bei *Rhynchotus* auftretende *Habitus* unterscheidet sich auf das Bestimmteste von demjenigen der *Phasianiden* und *Tetraoniden*, dessen Eigenthümliches aus dem weiter oben darüber Gesagten und den früher (Bd. XVIII. H. 2 d. Zeitschr. Fig. 16, 17 A u. B) gegebenen Abbildungen, namentlich aus Fig. 17 A sich genügend übersehen lässt. Den dunkeln Zeichnungen in den Mammillenendungen und der abwechselnd dunkeln Schichtung darüber entspricht, wie schon erörtert, ein sehr charakteristisches Bild auch der Tangentialschleife.

Ich besitze jetzt Präparate von *Gallus* (*Hausbuhn*), *Phasianus colchicus*, *Pavo cristatus*, *Meleagris gallopavo*, *Numida meleagris*, *Tetrao urogallus* und *Perdix cinerea*, die alle leicht auf denselben Typus zurückzuführen sind. Am meisten weicht, wie schon früher erwähnt, *Numida* ab und bildet mindestens einen Uebergang zu den *Struthioniden*. Auch *Pavo* hat den Hühnertypus höchstens sehr undeutlich, da aber nur ein Individuum untersucht wurde, ist hieraus noch nichts zu folgern. Die übrigen treten, was ihre Schalenstructur betrifft, zu einer wohldefinierten und conformen Gruppe zusammen, in welcher ich, beiläufig bemerkt, eine Sonderung in die Familien der *Phasianiden* und der *Tetraoniden* nicht zu bemerken vermag.

Bilden die *Crypturiden* eine ebenso gut definirte und übereinstimmende Gruppe? Diese Frage schien interessant genug, um sie weiter zu verfolgen und das Material dazu wurde leicht erlangt. Aus der KETTEL'schen Handlung in Berlin erhielt ich Eier von *Trachypellus brasiliensis* und von *Rhynchotus perdicarius*, deren Bestimmung sich auf das Berliner Museum stützen soll. Ausserdem verdanke ich einer freundlichen Zusendung von Herrn A. v. PELZELN in Wien Eier von *Trachypellus Tao TEMNICK* und *Nothura major* Spix (*Tinamus maculosus* TEM.).

1) Bezüglich der *Penelopiden* und *Megapodier* muss ich allerdings einen Vorbehalt machen, da ich noch kein Ei aus diesen Familien untersuchen konnte.

Von letzteren gebe ich keine Abbildungen, da sie sich so eug an die ersteren anschliessen, dass einige Erläuterungen die Häufung der Figuren zu vermeiden gestatten.

Zum leichteren Verständniss der Abbildungen Fig. 13, 16 und 18 darf ich darauf zurückkommen, dass vollständige Tangentialschliffe von der äquatorialen Zone kleiner bis mässig grosser Eier ein je nach der länglichen Form des Eies mehr oder weniger gestrecktes Oval darbieten und der Schliff selbstverständlich durch sämtliche Schichten der Schale, und zwar so geht, dass im Mittelpunkt ein mehr oder weniger beträchtlicher Raum nur von Fasern der Schalenhaut ausgefüllt ist. Um diesen stehen die Insertionen der Mammillen, dann die höheren Schichten derselben mit den sie umgebenden Lufträumen, und so folgt in concentrischen Ringen Schicht auf Schicht der Schale, bis der Rand des Schliffes die äusserste Schicht schneidet. Selbstverständlich schneidet die Schliffebene die radiale Structur der Schale nirgends absolut rechtwinklig; bei den inneren Schichten ist dieser Schrägschnitt nicht wesentlich auffallend, für die äussersten Schichten wird er aber doch so störend, dass es fast immer nothwendig sein wird, diese letzteren an besondern, flach gelegten Schliffen zu studiren. Auch bei den mittleren Schichten kann es, z. B. wenn es auf genaue Messung des Querschnitts der Mammillen ankommt, räthlich werden, Präparate zu fertigen, wo die Schliffebene so hoch liegt, dass die Schicht, um welche es sich handelt, den Mittelpunkt des Präparates einnimmt, wo die Schliffebene dann dort wenigstens annähernd rechtwinklig zu den Radien steht.

Uebersichtliche Zeichnungen solcher vollständigen Präparate anzufertigen, oder auch nur von Segmenten, die vom Centrum bis zur Peripherie gehen, ist der erforderlichen Vergrösserung wegen unthunlich. Bei *Trachypelmus brasiliensis* hat ein solcher Schliff schon 10 Mm. Länge und beinahe 7 Mm. Breite, und bei dem viel kleineren Ei von *Rhynchotus perdicarius* noch 7 Mm. Länge und 4,75 Mm. Breite. Es sind also nur kleine Stellen, aber aus dem charakteristischen Uebergange der durchsichtigen in die undurchsichtige Schicht in den Zeichnungen der Tangentialschliffe dargestellt.

Vergleicht man nun Fig. 13 mit Fig. 18, so tritt ein sehr bestimmter Unterschied zwischen *Rhynchotus* und *Trachypelmus* darin hervor, dass während bei ersterem die Mammillenquerschnitte eine ziemlich gleichmässig helle, dunkel umsäumte Mitte haben, bei letzterem die dunkeln Säume fehlen, wohingegen die Mammillen mit dunkeln, unregelmässig eckigen Flecken durchsetzt sind, die von den Querschnitten dunkelerer Säulen herrühren, in welche sie gegliedert sind, was sich

auf dem Radialschliff (Fig. 17) deutlich ausspricht. Auch der kantige und scharf cannelirte Querschnitt der durchsichtigen Mammillenendungen von *Tr. brasiliensis* ist sowohl bei Fig. 17 als 18 zu erkennen und unterscheidet ihn von *Rhynchotus rufescens*. *Rhynchotus perdicarius* ist von letzterem kaum zu unterscheiden, wie Fig. 15 und 16 ergeben: allerdings ist die dunkle Umsäumung der Mammillen etwas weniger ausgesprochen, die Form der Mammillenendungen auf den Radialschliffen eine etwas verschiedene und die Schalendicke etwas geringer bei *Rhynchotus perdicarius* als bei *Rh. rufescens* (0,19 Mm. bei ersterem, 0,22 Mm. bei letzterem). *Nothura major* und *Trachypellus* Tao bilden einen sehr hübschen Uebergang von *Rhynchotus* zu *Tr. brasiliensis*, indem noch Andeutungen der dunkeln Umsäumung vorhanden sind, daneben aber auch, wenigstens noch auf den Tangentialschliffen, die dunkeln Flecke in der betreffenden Schicht der Mammillen auftreten. Im Uebrigen sind die glashelle, in eckige Felder getheilte äussere Schicht, die eckigen Hohlräume in den mittleren Schichten und die lebhaftere Färbung der äusseren zwei Drittel der Schale allen diesen Crypturiden gemeinschaftlich und stellen sie trotz der erwähnten Unterschiede als eine im Ganzen übereinstimmende und durch ihre Schalenstructur wohl definierte Gruppe hin.

Die Frage, ob die Structur des Eies von *Apteryx* der der Crypturiden oder der unter einander ziemlich ähnlichen von *Grus* und *Otis*¹⁾ näher steht, ist schwer zu beantworten. In Fig. 19 und 20 gebe ich Radial- und Tangentialschliff von *Grus cinerea*, glaube die Details, die sich ja aus den Zeichnungen genügend ergeben, nicht weiter erörtern zu dürfen, möchte aber doch im Ganzen die Aehnlichkeit von *Apteryx* mit *Grus* für noch ausgesprochener als die mit den Crypturiden halten.

Aus den vorstehenden Mittheilungen dürfte sich ergeben:

1. Ein genügender Nachweis des struthioniden Charakters von *Aepyornis*.

2. Eine nicht unwesentliche Vervollständigung der Kenntnisse von der Schalenstructur der Dinornithen, die ihren struthioniden Charakter von neuem erhärtet.

3. Die Loslösung der Gruppe der Crypturiden von den eigentlichen Hühnern (Phasianiden und Tetraoniden), soweit sich dies aus der Schalenstructur schliessen lässt.

1) Von den Grallatoren im Allgemeinen kann ich hier nicht sprechen. Sie scheinen mir eine ziemlich bunt zusammengesetzte Gesellschaft zu sein. Ich habe, wie schon früher erwähnt, von denselben nur noch *Ciconia* und *Ardea* untersucht, und sie unter sich und von *Grus* so abweichend gefunden, dass ich einen gemeinschaftlichen Familientypus mit letzterem nicht herausfinden kann.

4. Die Feststellung gewisser Aehnlichkeiten von *Apteryx* mit den *Crypturiden* und einzelnen *Grallatoren* und letzterer mit den *Crypturiden*.

Der Leser wird ihnen hoffentlich ihren noch immer fragmentarischen Charakter zu gute halten. Er ist, glaube ich, unvermeidlich, so lange es sich noch darum handelt, auf diesem ausgedehnten Gebiete die Pfade einigermaßen tastend zu suchen. Möchten sie wenigstens die Ornithologen von Fach veranlassen, mit auf dasselbe zu treten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXV.

Fig. 1. *Aepyornis maximus*. Radialschliff der Eischale in äquatorialer Richtung, der das Lumen eines der Porencanäle, deren Mündungen in der Richtung der Meridiane verlängert sind, schneidet.

Die punktirte Linie oben deutet an, wie weit der Schliff durch die im Text erwähnten Umstände abgebröckelt ist.

Vergr. = $20.25/1$.

Fig. 2. Derselbe. Segment des vorhergehenden mit den Endungen der Mammillen. Stärkere Vergrößerung = $97/1$.

Fig. 3. Derselbe. Tangentialschliff durch die Mammillenendungen. Deren Zwischenräume sind durch einen braungefärbten Detritus ausgefüllt. $97/1$.

Fig. 4. Derselbe. Tangentialschliff, A Segment desselben, wo er dicht über die Mammillen-Endungen schneidet. In der Zeichnung ist nur eine vollständige Mammille und die daneben befindliche, theilweis sichtbare ganz ausgeführt, in den übrigen die dunkle Zeichnung nur angedeutet.

Vergr. = $97/1$.

B Segment desselben Schliffs, wo er eine etwas höhere Lage hat und die Dreieckformen hervortreten.

aa Porencanäle,

bb noch deutliche Mammillengrenzen.

Vergr. = $97/1$.

Fig. 5. *Dinornis crassus*. Radialschliff des besterhaltenen Schalenstücks. Vergr. = $52.5/1$.

Der dunkel gehaltene Theil der Zeichnung giebt das Bild derjenigen Schliffe, bei welchen der Canadabalsam nicht in die Hohlräumchen der äusseren Schicht eingedrungen ist. Der hell gehaltene, welcher den in der Richtung des Schliffs vielfach verzweigten, aber hier nur skizzirten Porencanal umgiebt, das Bild der Schliffe, welche durch vollständiges Eindringen des Balsams hell geworden sind.

- Fig. 6. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs von demselben Stück, ca 0,47 Millim. über der inneren Fläche. = $\frac{97}{1}$.
- Fig. 7. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs von demselben Stück, ganz dicht über der inneren Fläche.
Vergr. = $\frac{97}{1}$.
- Fig. 8. *Dinornis elephantopus*. Eben solches Segment als Fig. 7 und bei derselben Vergrößerung. Die Zeichnung ist nur skizziert, ergibt aber die durchschnittlich wesentlich kleineren Querschnitte der Mammillen bei *D. elephantopus*.
- Fig. 9. *Apteryx Mantelli*. Radialschliff der Eischale mit der Faserhaut.
Vergr. = $\frac{97}{1}$.
Die Schichtung in den Mammillen-Endungen tritt in der Zeichnung, namentlich im Vergleich mit Fig. 49, etwas zu deutlich hervor. Sie ist nicht wesentlich deutlicher als beim Kranich.
- Fig. 10. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs, wo derselbe durch die Mammillen geht. Vergr. $\frac{97}{1}$.
Die Spitze des Pfeils zeigt nach dem Rande des Präparats, also nach der Richtung, wo der Schliff in die äusseren Schichten steigt.
- Fig. 11. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs durch die äusserste Schalenschicht, im Speciellen durch die innere Begrenzung der Cuticula. Vergr. = $\frac{205}{1}$.

Tafel XXVI.

- Fig. 12. *Rhynchotus rufescens*. Radialschliff der Eischale mit Faserhäutchen. $\frac{97}{1}$.
- Fig. 13. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs durch die Mammillen. $\frac{97}{1}$.
Die Spitze des daneben stehenden Pfeils zeigt nach dem Rande des Präparats, also nach den höheren Schichten.
Bei *a* geht der Schliff durch die Insertion der Mammillen im Faserhäutchen und entstehen die gekreuzten dunkeln Linien durch Fasern, die von den Mammillen-Endungen umschlossen sind und als Hohlräume in denselben erscheinen.
- Fig. 14. *Rhynchotus perdicarius*. Aus einem ganz flachen Tangentialschliff durch die äusserste Schalenschicht. $\frac{205}{1}$.
Bei *a* geht der Schliff in etwas tiefere Schichten, wo schon, wie auch in Fig. 45 angedeutet, Hohlräumchen auftreten.
Bei *b* schneidet er nahezu die Oberfläche und ist ganz durchsichtig.
- Fig. 15. Derselbe. Radialschliff durch die Schale und einen Theil des Faserhäutchens. $\frac{97}{1}$.
- Fig. 16. Derselbe. Tangentialschliff durch die Mammillen. $\frac{97}{1}$.
Die Pfeilspitze zeigt nach dem Centrum des Präparats und sieht man in dieser Richtung am Rande der Zeichnung schon einzeln stehende Mammillen-Endungen.
- Fig. 17. *Trachypelmus brasiliensis*. Radialschliff der Schale mit einem Theil des Faserhäutchens. $\frac{97}{1}$.

X. Tinamus major

Fig. 18. Derselbe. Segment eines Tangentialschliffs durch die Mammillen und ihre Insertion im Faserhäutchen. $\frac{97}{1}$.

Die Pfeilspitze zeigt nach dem Centrum des Präparats und sieht man in der Zeichnung in dieser Richtung auch das Faserhäutchen selbst zwischen den Lücken der Mammillen-Endungen.

Fig. 19. *Grus cinerea*. Radialschliff der Schale und eines Theils vom Faserhäutchen. $\frac{97}{1}$.

aaa Rothbraune, in die Schale eingelagerte Pigmentschichten.

Fig. 20. Derselbe. Tangentialschliff durch die Mammillen-Endungen. $\frac{97}{1}$.

Fig 1

Ref

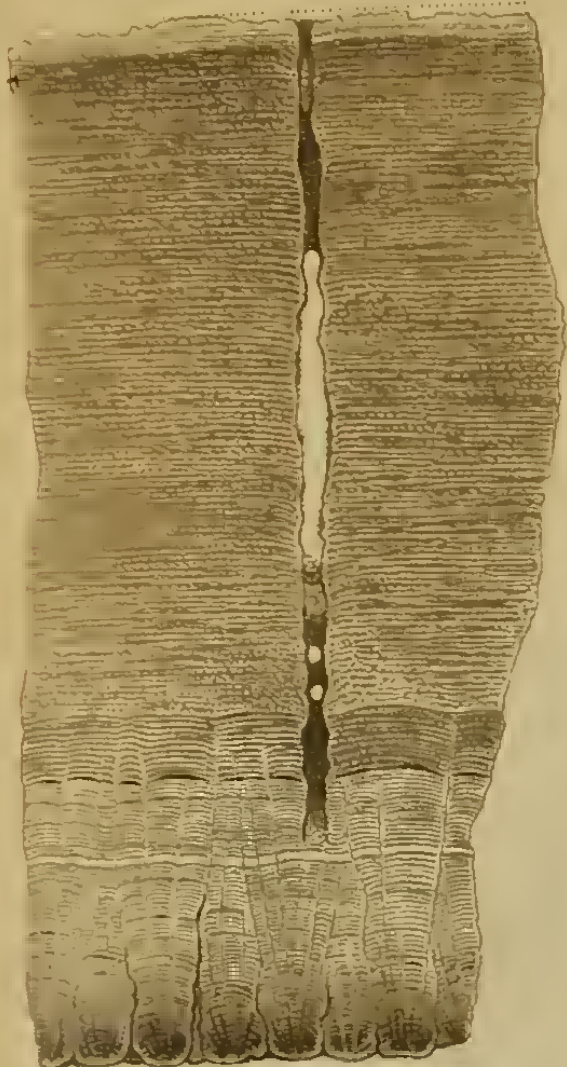


Fig 2.

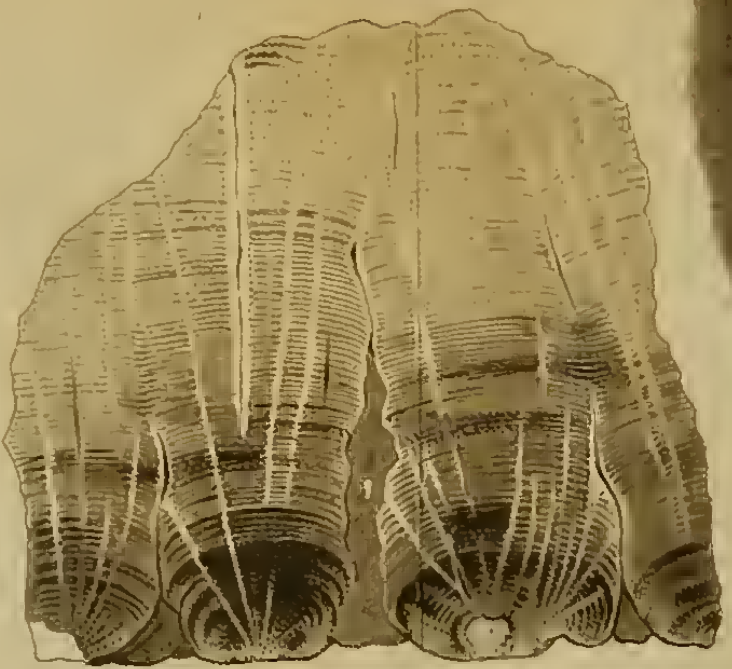


Fig 5.

Zinn

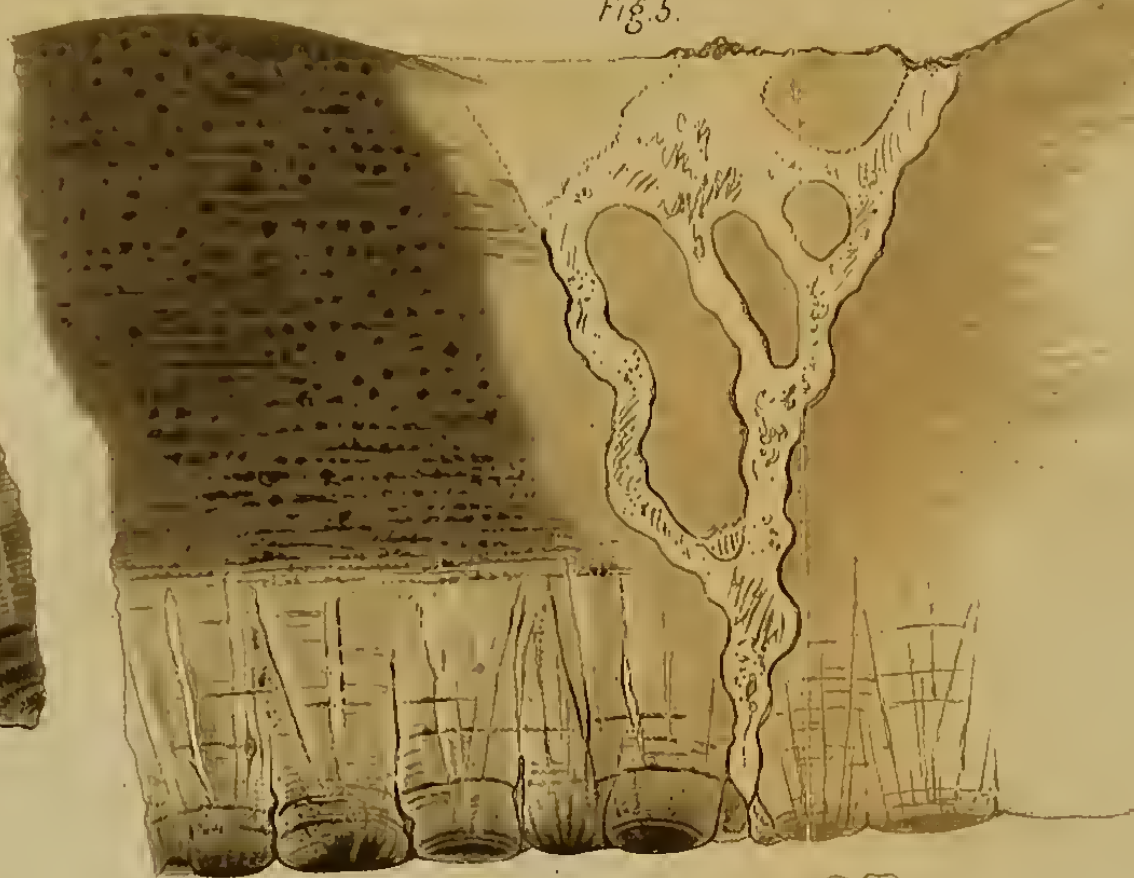


Fig 9.



Fig 3.

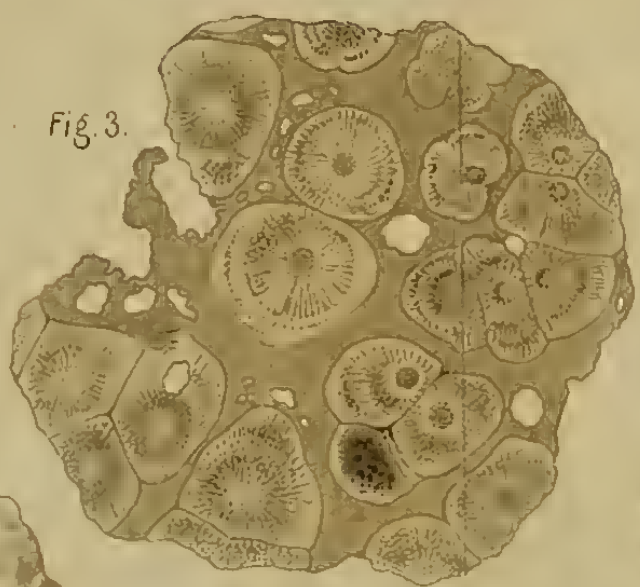


Fig 6

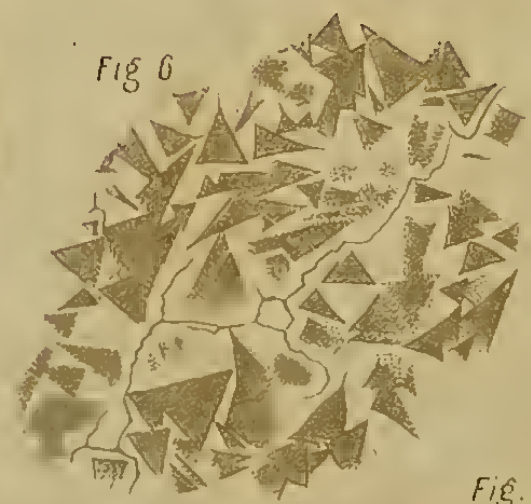


Fig 8.



Fig 10

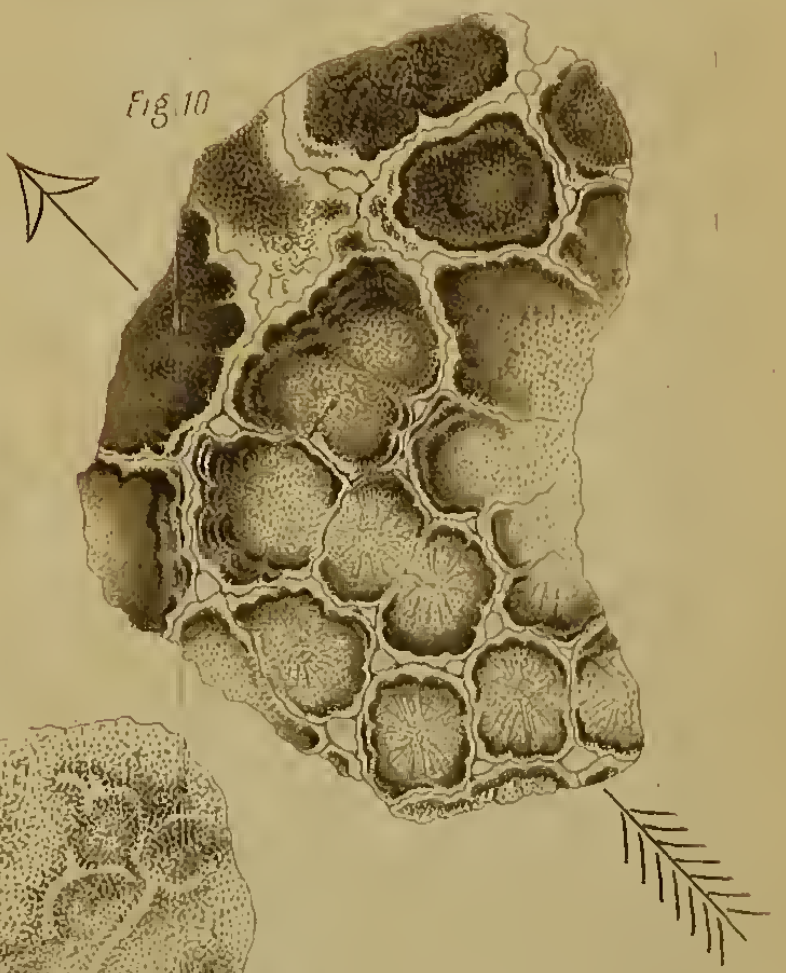
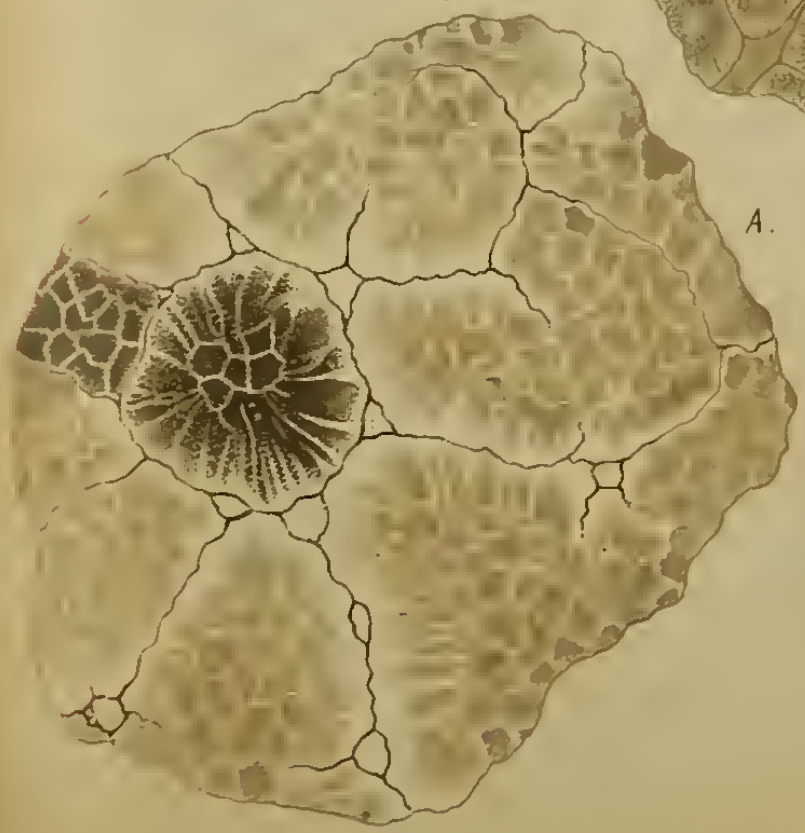


Fig 4.



A.

B.



b

a

b

a

Fig 7.

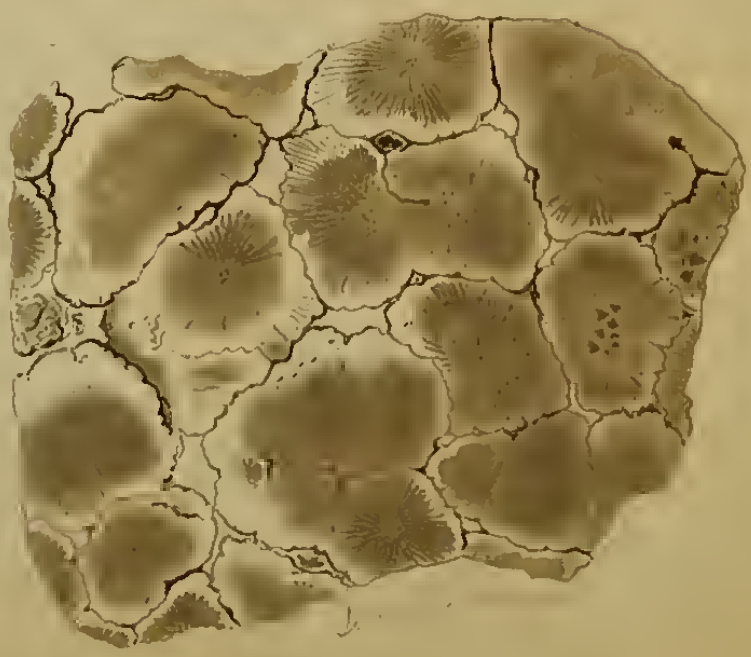


Fig 11.



396 R. v.

Fig. 1--2.

Fig. 3. Di

Fig. 4. Fr

Fig. 5--8.

Fig. 9. Re

Fig. 10. K

Fig. 11. U

Fig. 12. U

Fig. 13. E

Alle F

und sind l

Fig. 19 72

Fig. 14. E

Fig. 15. E

Fig. 16. D

Fig. 17--1

Fig. 19. S

Fig. 20. E

Fig. 21. I

Fig. 22. E

Fig. 23. I

Fig. 24. I

Fig. 25. I

Fig. 26. S

Fig. 27--

Fig. 34. I

Fig. 32.





Fig. 12.

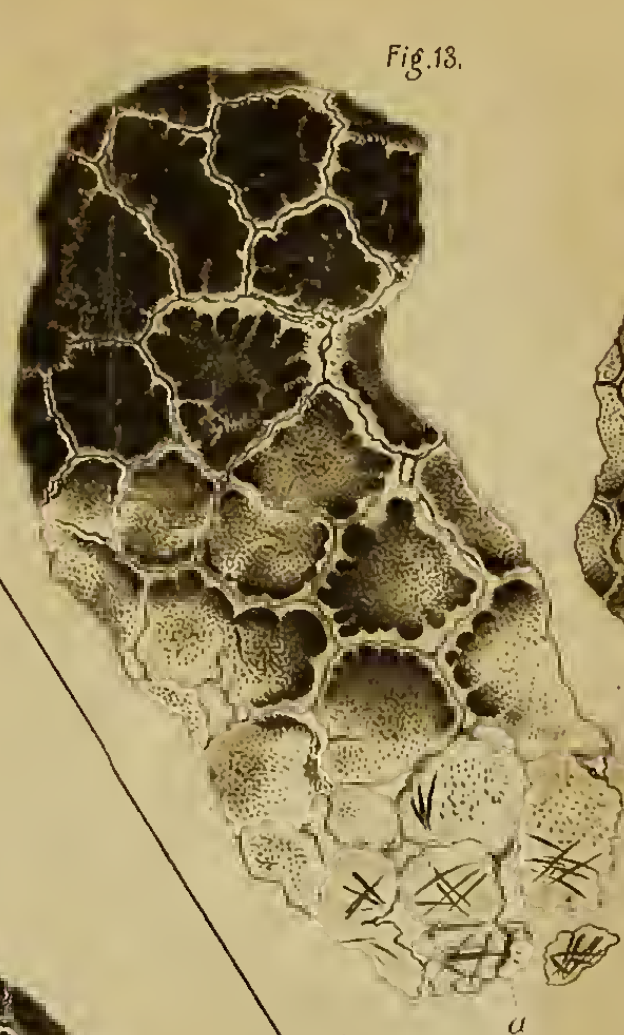


Fig. 13.

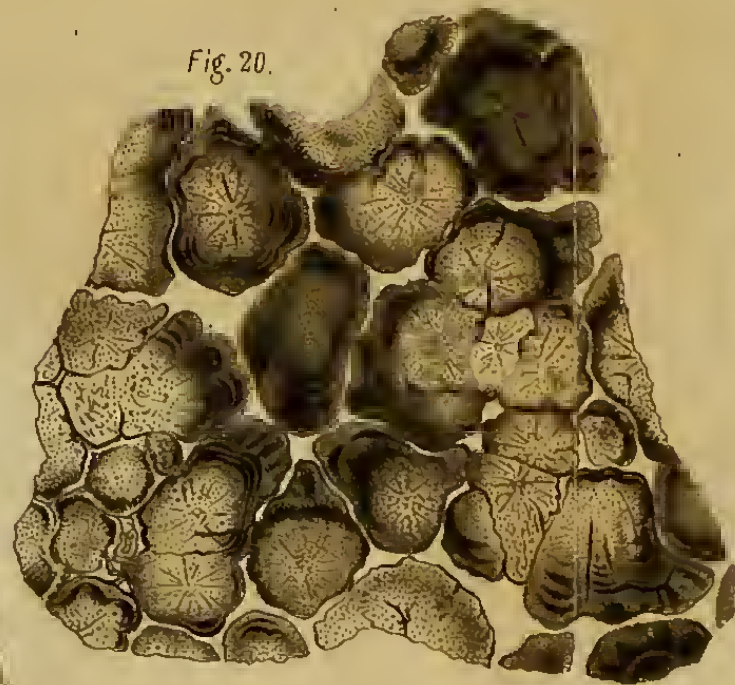


Fig. 20.

Fig. 17.



Fig. 14.



Fig. 16.

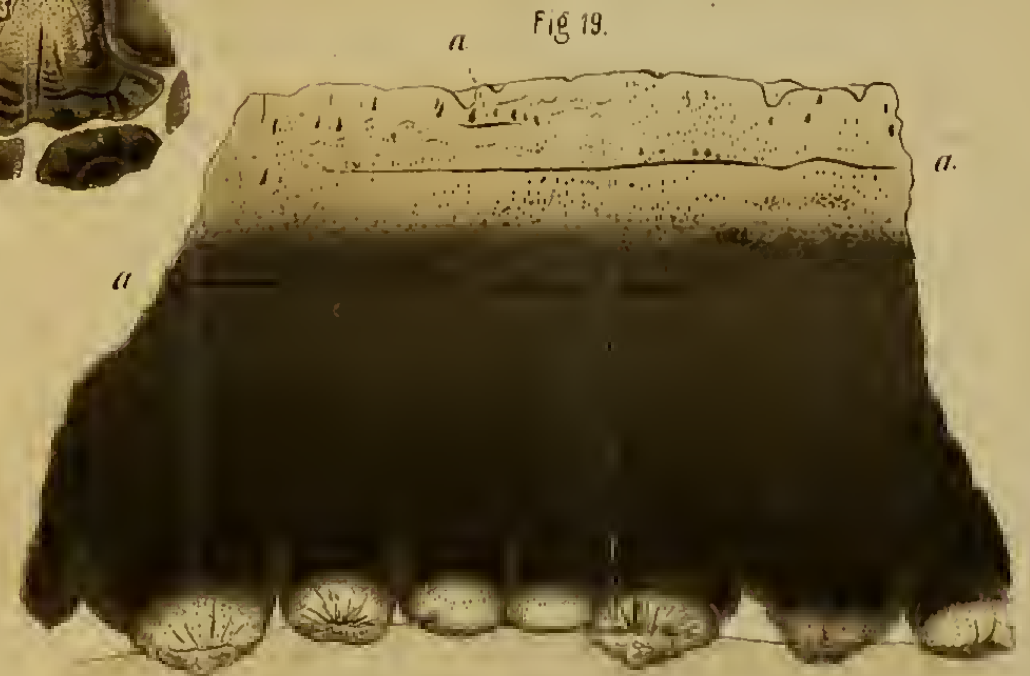


Fig. 19.



Fig. 15.

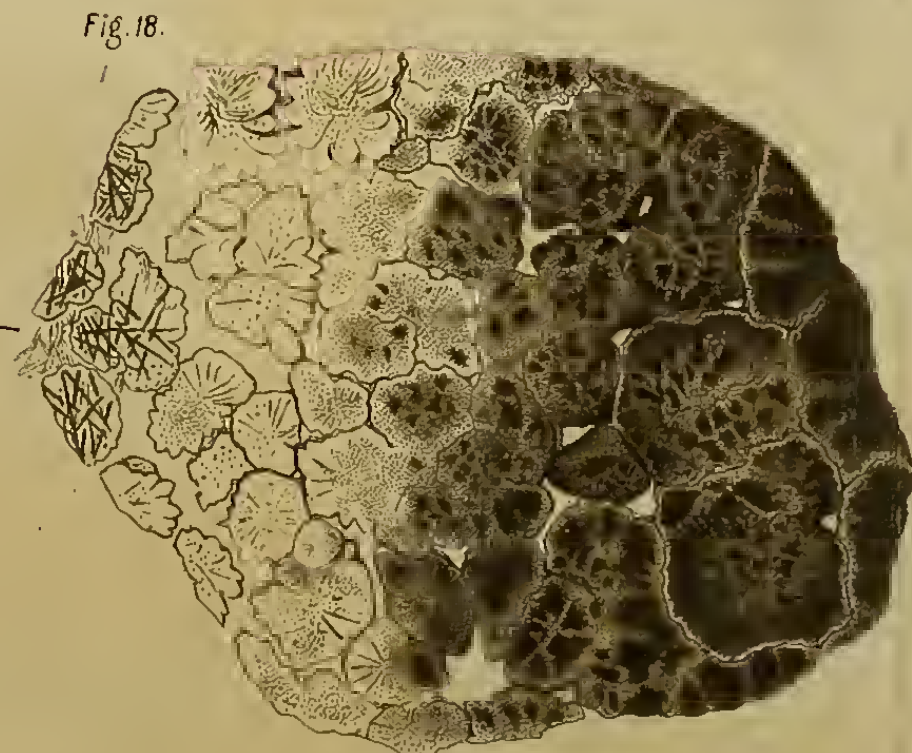


Fig. 18.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1870-1871

Band/Volume: [21](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Eischalen von Aepyornis, Dinornis, Apteryx und einigen Crypturiden. 330-355](#)