© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Histologie des Muskelmagens der Vögel.

Von

Heinrich Curschmann, Stud. med. aus Giessen.

Mit Taf. XII.

Es ist bekannt, dass der Muskelmagen der Vögel eine hornartige Auskleidung trägt, die bezüglich ihrer Dicke und Consistenz je nach der Lebensweise der betreffenden Arten sich richtende Verschiedenheiten zeigt, so zwar, dass dieselbe bei Pflanzenfressern und hier wiederum natürlich bei den von Körnern lebenden den höchsten Grad ihrer Entwickelung erreicht, bei Fleischfressern oft bis zur Stärke einer dünnen Haut herabsinkt, ja bei einigen Arten so wenig auffallend wird, dass man hier ihre Existenz, sicherlich aber mit Unrecht, vollständig läugnen konnte.

Dass nun der genannte Beleg zu den Epidermoidalgebilden zu zählen sei, hatte man früher, so zu sagen, für selbstverständlich gehalten, weshalb denn ein Theil der Schriftsteller, die diesen Gegenstand berühren, ohne weitere Untersuchung das angeführte Verhalten einfach voraussetzt, ein anderer zwar untersuchte, aber schon so sehr vom Vorurtheil befangen, dass er da eine zellige Structur zu sehen meinte, wo von derselben durchaus nicht die Rede sein kann.

So finde ich namentlich in einer Dissertation »de avium tractu intestinali« die erwähnte Schicht ausführlicher als Hornlage beschrieben, die zudem noch von Gängen durchbohrt sei, welche mit den Schweisscanälchen des Menschen eine auffallende Aehnlichkeit zur Schau tragend dem Secret einer unterliegenden Drüsenschicht als Weg in das Innere des Muskelmagens dienen. Berlin[1]), der bezüglich des anatomischen Verhaltens sich in einem ähnlichen Irrthum befindet, beschreibt dieses Secret sogar genauer, legt ihm die Eigenschaft einer

1) Dr. W. Berlin, Bijdrage tod de spijsvertering der vogeles. Nederlandsch Lancet, Juli, August 1852.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

saueren Reaction bei und behauptet, dass es erst mit den vorwiegend Pepsin haltenden Absonderungsproducten des Vormagens gemengt, einen wirksamen Verdauungssaft zu constituiren im Stande sei[1]).

Als jedoch in einer in demselben Jahr erschienenen Arbeit von Molin[2]) zuerst darauf hingedeutet wurde, dass jener innere Beleg des Muskelmagens als das erhärtete Secret des unterliegenden Drüsenstratums zu betrachten sei[3]) und auch Leydig nachher bei Untersuchung desselben Gegenstandes zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte, musste natürlich die vorher verbreitete Ansicht von selber fallen, und auch für die Drüsen war somit eine ganz andere Function nachgewiesen als die, welche Berlin ihnen zuertheilt hatte.

Ich glaube, dass man jetzt wohl mit Recht ziemlich allgemein den Vormagen mit seinen Drüsen als Bereitungsstätte des vollständigen Magensaftes ansieht, der hier den Speisen zugemengt und in den Muskelmagen übergeführt wird, wo er dann von den rein mechanischen Leistungen desselben sehr wesentlich unterstützt jene für ihre weitere Bestimmung im Darmcanal gehörig vorbereitet.

Da ich in der jüngsten Zeit die besprochenen Verhältnisse unter der freundlichen Leitung meines verehrten Lehrers Herrn Professor Leuckart auf hiesigem zoologischen Institut einer näheren Prüfung unterzog, so konnte ich mich von der Richtigkeit der Ansichten Molin's und Leydig's überzeugen, glaube aber auch in den Stand gesetzt zu sein, durch das Folgende diese nach der histologischen Seite hin in Einigem zu erweitern.

Bringt man Querschnitte des Muskelmagens unter das Mikroskop, ohne dieselben vorher mit Reagentien oder mechanisch behandelt zu haben, so wird sich für gewöhnlich die Cuticularschicht als fast homogene Masse darstellen, zum mindesten sich nichts an ihr beobachten lassen, was besonders laut für eine organische Structur sprechen könnte. Setzt man jedoch kaustisches Kali zu, so wird, selbst bei nicht sehr concentrirten Lösungen, nach kurzer Zeit das Bild eine wesentlich

1) Selbst wenn die sogleich zu erwähnende Molin'sche Ansicht nicht bekannt wäre, würde schon der Umstand diejenige Berlin's über die Producte der fraglichen Drüsen unwahrscheinlich machen, dass sich Perforationen der s. g. Hornschicht durchaus nicht finden. Auf Bildungen, die B. irrthümlich so erklärt, werde ich später noch zurückkommen.

2) R. Molin, Sugli stomachi degli uccelli, studii anatomico-morfologici. Denkschriften der Wiener Akademie. Bd. III. 1852. Abtheilung von Nichtmitgliedern S. 1—24. Vorgelesen am 11. Juli 1850 vor der Akademie.

3) Auch Berlin hatte schon, und offenbar unabhängig von Molin, wenigstens das beobachtet, dass die Hornplatten nicht in Zellen zerfallen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

andere Gestalt annehmen. Die wenigen, vorher vorhandenen, hier und da zerstreut sichtbaren Striche und Zeichnungen, die man vielleicht nur für den Ausdruck der Schichtung oder durch sonstige Zufälle entstanden annahm, vermehren, verdeutlichen und ordnen sich, und, ist ein günstiges Object gewählt worden, wird man gar bald wahrnehmen, dass sie sich zu einem Bilde gruppirt haben, welches in der mannichfachsten Weise verfilzte und verschlungene Fäden zeigt. Mag man Vögel untersuchen, welche man will, stets werden sich dieselben Elementarbestandtheile entgegenstellen, natürlich je nach den verschiedenen Arten in der mannichfachsten Weise angeordnet; und fragt man nach der Entstehung derselben, so zeigt sich bald, dass sie diese dem der Cuticularlage unterliegenden Drüsenstratum verdanken.

Ueber den Bau des letzteren möchte ich kurz Folgendes bemerken.

Die einzelnen es zusammensetzenden Drüsen sind mehr oder weniger lang gestreckte, zur Innenfläche des Magens meist senkrecht gestellte Schläuche. An ihrem untern Ende blind geschlossen tragen sie als Auskleidung eine Zwischenform des Platten- und Cylinderepithels. Sie sind bei den meisten Arten in ziemlich gleichmässigen Intervallen neben einander gestellt, bei einer weit geringeren Zahl von Vögeln jedoch gruppenweise angeordnet. Letzteres Verhalten kann recht deutlich bei der Gans und namentlich der Ente beobachtet werden. Bei den Rapaces und sonstigen fleischfressenden Vögeln finde ich die Drüsen häufig, und zwar schon ziemlich weit oben, gabelförmig getheilt oder sogar mehrfach verästelt, doch auch bei den übrigen Classen gehören solche Bildungen keineswegs zu den Seltenheiten. Die Raumverhältnisse der Drüsen genau nach Messungen anzugeben, halte ich mindestens für überflüssig, da dieselben mit jeder neuen Art auch andere sind[1]). Im grossen Ganzen stehen sie mit denjenigen der Elemente des Cuticularbelegs selber in inniger Correspondenz und lassen sich wohl auch für einige Arten beispielsweise aus den gegebenen Abbildungen annähernd deduciren. Bei allen Vögeln kann übrigens auf einem Verticalschnitt der Magenwandung das in Rede stehende Stratum

1) Berlin, der die ersten genaueren Untersuchungen über die Drüsen anstellte (siehe sein schon citirtes Werk), führt einige Zahlen an. Auch Molin beschäftigte sich eingehender mit diesen Bildungen uud macht recht scharfe und detaillirte Angaben, scheint mir aber darin zu fehlen, dass er jene nicht allen Vögeln gemeinsam zuschreibt. So schildert er z. B. bei Struthio camelus da, wo die Drüsen ihre Stelle hätten, Gebilde, die sich keineswegs als solche auffassen lassen, während er die Drüsen von Falco nisus ganz getreu abbildet, sie jedoch nicht für solche, sondern einfach für säulenförmige Zellenhaufen hält.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schon makroskopisch als weisslicher unter der Cuticularschicht herziehender Streif mit Leichtigkeit beobachtet werden.

Das Secret nun, welches eine jede einzelne dieser Drüsen producirt, wird aus ihr in Form eines Fadens herausgepresst, der den Querschnitt ihres Lumens wiederholend noch biegsam und geschmeidig nach aussen gelangt, hier mit seinen Genossen in einer für die einzelnen Arten charakteristischen Weise sich ordnet und dann erhärtet. Für gewöhnlich sind diese Fasern durch eine Klebesubstanz unter einander verbunden, und wüsste ich nur ganz wenige Fälle, in denen mir das Vorhandensein derselben zweifelhaft erschien.

In dem Maasse, als nun mit Abnutzung der oberen Parthie der ganzen, aus den zwei erwähnten Theilen zusammengesetzten Schicht auch die betreffenden Portionen der Fäden schwinden, wird das Verlorene am entgegengesetzten Ende beständig durch Neubildung von den Drüsen aus ersetzt und nachgeschoben, ein Vorgang, der lebhaft an die Wachsthumsverhältnisse der Nagezähne bei den Rodentia erinnern könnte.

Was nun weiter die Bildungsstätte des Klebstoffs anlangt, so muss als diese die ganze, ebene, mit Zellen bekleidete Fläche betrachtet werden, in welche sich die Drüsen öffnen, die ja selbst auch nur als schlauchförmige Einstülpungen derselben zu betrachten sind. So wären z. B. in Fig. 8 und Fig. 9 Taf. XII. jedesmal die mit γ bezeichneten Parthieen mit der Secretion unserer Kittsubstanz betraut. Es gewinnt diese Auffassung um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als Analoges nicht gar selten auch bei anderen ähnlichen Bildungen gefunden wird und sich sonst durchaus keine Organe nachweisen lassen, denen wir obige Function zuzuschreiben berechtigt wären.

Hier und da begegnet man nun noch in der Cuticularschicht bald ziemlich zahlreichen [1]), bald mehr vereinzelten Zellen, Körnern und Resten der ersteren, die aber, wie ja auch Leydig dies schon erwähnt, mehr als Verunreinigungen zu betrachten sind und, Bestandtheile der Drüsenauskleidung, jedenfalls aus diesen mit fortgerissen zu sein scheinen.

Bei sehr vielen Arten von Vögeln lässt ohne besondere Mühe der Faden sich mehr oder weniger tief in die Drüse hinein verfolgen, und möchte ich zu dieser Beobachtung ganz besonders Rhea americana empfehlen; Struthio camelus zeigt ähnliche Verhältnisse, ebenso Fringilla domestica, wenn auch nicht ganz so schön und deutlich. —

1) Bei Fulica chloropus sah ich sie sogar oftmals in ziemlich regelmässigen Intervallen fast schichtenweise in die Cuticula eingelagert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der nunmehr folgenden Aufgabe der Beschreibung der Fäden selbst werde ich mich am besten an der Hand einiger Beispiele entledigen.

Was zunächst die Anordnung derselben und die Art der Verbindung unter einander anlangt, so lassen sich im Allgemeinen drei Typen aufstellen, die selbstverständlich noch die mannichfachsten Zwischenformen und Modificationen zulassen. Der erste zeigt die Fäden meist direct und senkrecht in die Höhe steigend; im zweiten finden wir sie unregelmässig gebogen und gewunden, bald mehr gerade, bald schief verlaufend, und ebenso ohne Regel unter einander verfilzt und verwoben, der dritte dagegen zeigt sie nach ganz bestimmten Regeln angeordnet, dies aber in manchen Fällen so versteckt und complicirt, dass es erst nach passender chemischer und mechanischer Behandlung gelingt, den Modus der Anordnung klar zum Verständniss zu bringen.

Die erste der von uns unterschiedenen Formen findet sich in ziemlicher Reinheit bei Struthio camelus wieder. Oeffnet man den Magen desselben, so fällt sogleich die gewaltige, an manchen Stellen ½ Zoll dicke Cuticularlage in die Augen. Die einzelnen Fäden stehen hier gerade in die Höhe, lassen sich mit blossem Auge noch recht deutlich unterscheiden und scheinen nur durch sehr wenig Kittsubstanz, und dies an den tiefsten Theilen, unter einander verklebt zu sein[1]), so dass das Ganze einem rauhen, kurz geschorenen Pelz nicht unähnlich erscheint. Die Drüsen selbst zeigten sich mir in unserem Falle verhältnissmässig kurz, doch in Uebereinstimmung mit ihren Producten von bedeutendem Querschnitt. Verhältnisse, die den eben geschilderten ziemlich ähnlich sind, beschreibt schon Molin bei der Gans, dem Hahn und der Taube, und kann ich diese Thiere in der That als recht taugliche Beispiele empfehlen. Wenn er aber Fulica ebenfalls hierher zieht, so scheint mir dies mit Unrecht zu geschehen. Dieselbe lehnt sich allerdings direct hier an, zeichnet sich aber durch ein sehr erwähnenswerthes Verhalten aus. Die Fäden steigen zwar auch hier vollständig gerade in die Höhe, werden aber in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen unterbrochen, sodass die ganze Schicht aus mehreren gleich dicken Lagen besteht, deren jede einzelne wieder die Structur des ersten Typus wiederholt.

Suchen wir nun einen Repräsentanten des zweiten Typus, so möchte Rhea americana sich wohl als einer der würdigsten dar-

1) Für die Richtigkeit der bezüglich der Kittsubstanz angegebenen Beobachtung kann ich mich übrigens nicht vollständig verbürgen, insofern mir nur ein schon seit langer Zeit den Einflüssen des Spiritus ausgesetzter Magen zu Gebot stand und dieselbe immerhin durch Maceration einigermaassen verringert sein könnte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bieten. Der Magenbeleg ist bei diesem Thiere ebenfalls an gewissen Parthieen von bedeutender Dicke, und man thut wohl, zur Untersuchung möglichst dünne Stellen zu wählen. Hier kann man wohl, wie schon gesagt, am schönsten unter allen Vögeln den ganzen Verlauf der Fäden ohne grosse Mühe verfolgen. Schon sehr tief in den Drüsen fangen dieselben an, sich als solche zu zeigen, man sieht sie dann diese verlassen und sich in die Höhe winden in Biegungen und Schlängelungen, die sehr deutlich beweisen, dass ihre Form und Richtung insofern eine rein zufällige genannt zu werden verdient, als sie wesentlich von der Unnachgiebigkeit der oberen Schicht und dem Drucke des Contentums beeinflusst sind. Schon ohne Reagentien ist das Geschilderte an hinlänglich dünnen Schnitten zu beobachten; Zusatz einer ziemlich concentrirten Lösung von Kali causticum erhöht jedoch sehr wesentlich die Deutlichkeit. Ich habe zur Zeichnung ein Präparat gewählt, an dem eine Drüse zufällig querüber geborsten war und dadurch den in ihr steckenden Faden aufs schönste eine Strecke weit isolirt zeigte.

Die schwierigsten, gleichwohl aber auch interessantesten Verhält-hältnisse finden wir bei den kleineren Körnerfressern, und namentlich bei den meisten Singvögeln.

Ich will als Repräsentanten dieser und gleichzeitig des dritten Typus etwas näher auf den Bau der Cuticularschicht bei unserer gemeinen Fringilla domestica eingehen.

Ein senkrecht durch die Magenwandung geführter Schnitt zeigt uns hier über den Drüsen stehende säulenartige Bildungen und diese mit queren, zuweilen etwas nach oben convexen Zeichnungen versehen. Durchschneidet man hierauf in der horizontalen, also zur Längsachse der Drüsen senkrechten Richtung, die Cuticularschicht, so gewahrt man eigenthümliche, regelmässig angeordnete homogene Flecke, die vollständig scharf begrenzt, von Linien und Strichen umzogen sind. Die ganze Bildung könnte beim ersten Anblick in der That etwas Räthselhaftes haben und hat offenbar zu der früher erwähnten falschen Annahme von Perforationen geführt; doch ein schiefer, zwischen quer und horizontal die Mitte haltender Schnitt kommt hier wesentlich der Untersuchung zu Hülfe. Derselbe zeigt uns, dass die homogenen Flecke nach unten zu in Fäden sich fortsetzen, mithin als Durchschnittsflächen solcher anzusehen sind, und dass wir in den zwischen ihnen verlaufenden die Begrenzungen der horizontalen Schnitte ebenso gerichteter Fadentheile erkennen müssen. Wendet man sich weiter noch zur mechanischen Behandlung und sucht die durch Kali etwas tractabler gemachte, senkrecht durchschnittene Schicht in der Richtung ihrer Dicke durch Zerren auszudehnen, so wird man bald wahrnehmen, dass die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

früher erwähnten, mit queren Streifen versehenen Säulchen sich in je einen einzelnen, aus der unterliegenden Drüse entsprossenden Faden auflösen, der regelmässige, treppenförmige Biegungen zeigt. Als Resultat des Ganzen ergiebt sich also für unsere Schicht die folgende Anordnung: Ein jeder einzelne Faden wird, nachdem er seine Mutterdrüse verlassen, in bestimmten Intervallen umgeknickt, so zwar, dass die entstehenden Biegungen regelmässig abwechselnd einmal auf der rechten und dann auf der linken Seite des zu construirenden Säulchens sich befinden, und dieses selbst auf diese Weise nichts anderes als einen regelmässig zusammengefalteten Faden repräsentirt. Die einzelnen Theile des letzteren, sowie die entstandenen einzelnen Säulchen sind nun durch den dazwischen ergossenen Klebestoff zur gesammten Cuticularschicht vereinigt. Die Erklärung des oben erwähnten Horizontalschnittbildes aus diesem Verhalten ist jetzt ebenfalls ziemlich einfach zu geben. Denkt man sich nämlich durch das stark vergrösserte, etwas schematisirte Säulchen (Fig. 7 *A*) an einer beliebigen Stelle einen horizontalen Schnitt (z. B. *a*, *b*) gelegt, so wird man einmal zwei Querschnitte des Fadens an den beiden Knickungsstellen bekommen (Fig. 7 *B*, *a* und *b*) und dann zwischen diesen offenbar das horizontale Fadentheil oder einen parallel seiner Längsachse laufenden Durchschnitt desselben. Denken wir uns nun weiter eine ganze Gruppe solcher Säulchen senkrecht zur Richtung ihrer Längsachse durchschnitten, so erhalten wir ein Bild, dessen Elementartheile die vorher beschriebenen Bildungen sind, und das dem Fig. V. gezeichneten vollständig gleichen dürfte.

Die Fleischfresser unter den Vögeln zeigen, wie schon oben gesagt, eine verhältnissmässig sehr geringe Entwickelung und in Uebereinstimmung damit auch eine ziemlich einfache Structur ihrer Cuticularschicht. Bei den meisten nähert sie sich dem zweiten der geschilderten Typen, oder hält, wie dies z. B. Strix noctua zeigt, zwischen dem ersten und zweiten die Mitte. Die Fäden sind hier keineswegs sehr auffallend gewunden, streben aber nicht, was bei anderen Ordnungen gewöhnlich der Fall, vorzugsweise in die Höhe, sondern nehmen eine schiefe Lage an, die sich in den übrigen Species der Fleischfresser der horizontalen um so mehr nähert, als die Dicke der Cuticularschicht abnimmt.

Auch Molin giebt in seinem schon öfter erwähnten Werke die wohl gelungene Abbildung eines Verticalschnittes durch die Magenwandung eines Raubvogels (Falco nisus), die Erörterungen aber, denen sie zur Stütze dienen soll, scheinen mir der Begründung zu entbehren. Das Bild ist demjenigen, welches ich von Fringilla domestica gegeben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

habe, auffallend ähnlich, und in der That auch, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, von den bei jenem Thier besprochenen Gesichtspuncten aus aufzufassen. Molin nimmt hier gar keine Cuticula, sondern eine wirkliche Epidermoidalbildung an, indem er glaubt, dass man es hier mit einer Schicht senkrecht gestellter Säulchen zu thun habe, deren jedes aus einer Anzahl linsenförmiger nach Art der Münzen in den Geldrollen aufeinander geschichteter Zellen bestände. Dass er hier auch eine Drüsenlage nicht annimmt, wie dies schon erwähnt wurde, ist also eine nothwendige Consequenz der geschilderten Auffassung des Cuticularstratums. —

Um nun zu einigen speciellen Bemerkungen über die physikalischen und chemischen Verhältnisse der seither beschriebenen Fäden überzugehen, wird es zunächst nöthig sein, ein passendes Verfahren für ihre Isolation anzugeben. Der Ausführung desselben erweist sich der Magen von Anas boschas ganz besonders günstig.

Ich bringe kleine Stücke seiner losgelösten Cuticularschicht, nachdem sie gereinigt und namentlich von etwa anhängenden Drüsenresten befreit worden sind, in eine concentrirte Lösung von Kali causticum, giesse aber natürlich nur so viel desselben zu, dass das Niveau der Flüssigkeit noch gerade über der festen Substanz steht. In einer grösseren Menge würden natürlich die Fäden sich zu sehr vertheilen, und dann setzt ja auch eine Masse, die suspendirte Theilchen enthält, der mikroskopischen Untersuchung in dem Maasse steigende Schwierigkeiten in den Weg, als die Flüssigkeit vorwiegt. Schon nach kurzer Einwirkungszeit wird man nun die dem Versuch ausgesetzten Stücke ihre scharfen Grenzen verlieren und faserig und flockig werden sehen. Nach Verlauf von 24—30 Stunden gar hat sich das Ganze in eine mehr oder weniger dunkle, breiige Masse verwandelt, die aus einer Flüssigkeit, Zellen und Zellenresten von bekannter Herkunft und den in ihr isolirt schwimmenden Fäden besteht. Diese letzteren sind meist blass, glashell oder höchstens einmal etwas gelblich gefärbt. Die Farbe des ganzen Breies rührt daher, dass sich die Kittsubstanz in der Kalilauge vollständig gelöst hat und diese sich in beiweitem den meisten Fällen als Trägerin eines Farbstoffes erweist, der je nach den verschiedenen Arten allerdings auch in den verschiedensten Abstufungen vom blassen Gelb bis zum tiefsten Braun hin und her schwankt. — Das eben geschilderte Verfahren könnte vielleicht in seiner Anwendbarkeit manchmal dadurch etwas beeinträchtigt werden, dass die Kittsubstanz verschiedener Vögel eine etwas verschiedene Resistenzfähigkeit gegen das Lösungsmittel zeigt und dadurch häufig ein Zeit raubendes Probiren nothwendig gemacht wird. Handelt es sich daher nur darum, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eigenschaften der Fäden bei einzelnen Arten etwa vergleichsweise zu studiren und wünscht man nicht gleichzeitig eine histologische Analyse der Cuticularschicht zu liefern, so dürfte ein einfacheres Verfahren sich vielleicht empfehlen. Bringt man nämlich am frischen Magen durch Losreissen der letzteren von der Drüsenschicht sich ihre Unterfläche zu Gesicht, so gewahrt man an ihr ein eigenthümliches zottiges Aussehen [1]. In den Fasern nun, die durch ihre Menge dasselbe veranlassen, haben wir nichts anderes vor uns, als die Anfangstheile der Cuticularfäden, die noch in den Mutterdrüsen staken und durch die angegebenen Manipulationen aus denselben entfernt wurden. Schabt man diese nun einfach ab, so kann man sie sehr bequem schon bei Zusatz von reinem Wasser mikroskopisch untersuchen. — Doch nun zu den Eigenschaften unserer Fäden zurück. Was zunächst die Form derselben und besonders die ihres Querschnittes anlangt, so zeigen sich hier die allergrössten Verschiedenheiten. Bald ist derselbe rund, bald ist er oval, zuweilen zeigt er die unregelmässigsten Figuren, und in anderen Fällen stellt er sich nach einer seiner zwei Dimensionen so wenig ausgebildet dar, dass dadurch dem ganzen Faden eine fast bandartige Gestalt verliehen wird. Natürlich muss der Querschnitt in seiner Form stets demjenigen der Mutterdrüsen entsprechen; dasselbe gilt von seinem Flächeninhalte. Letzteres Verhältniss steht übrigens unter dem directen Einflusse der Lebensweise und der davon abhängenden Dicke der Cuticula und richtet sich ausserdem bei dem einzelnen Individuum auch nach der Grösse, dem Alter und anderen ähnlichen Umständen. Ueber die Länge der Fäden bestimmte Maassangaben zu machen, wäre,

1) Molin und Berlin theilen in ihren früher citirten Schriften ganz ähnliche Beobachtungen mit. Ersterer beschreibt recht genau einen oder zwei specielle Fälle, ohne jedoch die Beobachtung zu verallgemeinern; letzterer nimmt zwar das Verhalten für alle Vögel an, irrt aber in der Erklärung. Er hält die Fäden nicht für solide, glaubt dieselben vielmehr für Röhren mit structurlosen Wandungen erklären zu müssen, die als s. g. Tunica intima noch über den Zellen der Drüsen liegen und somit die innerste Auskleidung derselben darstellen. Dass diese Bildungen aber der abgerissenen Cuticularschicht adhäriren, schreibt er dem Umstande zu, dass sie sich in die dieselbe durchbohrenden Ausführungsgänge fortsetzen und sie vollständig auskleiden. Mit dem Nachweise einer anderen Genese und Structur der Cuticularschicht schwindet diese Ansicht, wobei auch die damit zusammenhängende von der Existenz der Perforationen vollständig widerlegt ist. Bilder wie die Fig. III. und Fig. V. gegebenen konnten allerdings recht leicht zu der falschen Annahme führen. — Erwähnen möchte ich nun auch hier nochmals, dass auch die physiologischen Ansichten Berlin's mir nach allem Erörterten der anatomischen Basis zu entbehren scheinen; von den wenigen von mir angestellten Experimenten muss ich jedoch vorläufig gegenüber den in weit grösserem Maassstab von B. ausgeführten absehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Erwägung der genetischen Verhältnisse, verlorene Mühe. Sie ist eben da am bedeutendsten, wo wir die dickste Cuticula und gleichzeitig die meisten und ausgiebigsten Schlängelungen und Biegungen beobachten. Bei Fulica und den ihr nahe stehenden Gattungen liessen sich allenfalls genauere Werthe angeben, doch dürfte sich auch hierzu kaum irgend eine Veranlassung finden. — Eine weitere Eigenthümlichkeit unserer Gebilde ist die, häufig zu zweien der Länge nach mit einander verklebt zu sein und dadurch einen Doppelfaden zu bilden. Ich führe dieses Verhalten hauptsächlich darum an, um es von einem anderen zu unterscheiden, das gleichfalls häufig zu beobachten und dem ersten äusserlich nicht unähnlich ist. Während nämlich die vorher erwähnten Fäden, wie dies in der Natur der Sache liegt, auch voluminöser als die einfachen zu sein pflegen und sich als nicht zusammengehörig schon dadurch documentiren, dass sie an manchen Stellen, so namentlich oft am Anfang oder Ende auseinander weichen, giebt es andere, die kaum etwas breiter sind als die gewöhnlichen Fasern, sich nie trennen, aber ebenfalls mit einem sie in zwei Hälften theilenden, ihrer Mitte entlang gerichteten Streifen versehen sind. Das Ganze könnte beim ersten Anblicke den Gedanken an zwei verschieden brechende Stoffe erwecken, die, ähnlich der Mark- und Rindensubstanz des Haares, in die Bildung des Fadens eingingen. Doch, wenn man den früher erwähnten Satz nicht ausser Acht lässt, nach dem die Form der Fäden lediglich von derjenigen der Drüsen abhängig ist, so führt uns die Untersuchung dieser leicht zu einer anderen Erklärung. Bei der Beobachtung feiner Schnitte durch ihre Schicht oder der durch Zerzupfen isolirten Exemplare stösst man nicht ganz selten auf solche, die schon ziemlich hoch oben gabelförmig sich theilen, wie dies ja früher schon beschrieben wurde. Diese nun sind offenbar die Bildungsstätten der in Rede stehenden Formen, und zwar in der Weise, dass ein jeder Ast für sich einen Faden erzeugt, beide nach und nach in noch feuchtem Zustande in die ungetheilte obere Drüsenportion gelangen, hier zusammenkleben und dann vielleicht in dieser Verbindung noch dadurch befestigt werden, dass das Secret des sie nunmehr umschliessenden Theils noch beide einhüllt. Drüsen, die mehr als einmal getheilt sind, erwähnte ich ebenfalls schon früher; Strix noctua bringt, diese und zugleich die einfach gegabelten sehr schön und an manchen Stellen des Magens häufig zur Beobachtung.

Als ich hierauf mich anschickte, auch zu einigen Aufschlüssen über das chemische Verhalten der Fäden zu gelangen, suchte ich zunächst die durch die Isolirungsversuche mir schon einigermaassen bekannt gewordenen Wirkungen das Kali causticum noch etwas genauer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

festzustellen. Schon damals hatte ich beobachtet, dass dasselbe die Kittsubstanz löse, die Fäden aber während der 24 Stunden der Berührung unangegriffen lasse. Als ich nun 8, 10, ja 14 Tage hindurch dieselben diesem Reagens aussetzte und täglich mit dem Ocularmikrometer prüfte, so zeigte sich mir durchaus keine Abnahme des Volumens, und selbst das hierauf folgende länger als eine halbe Stunde fortgesetzte Kochen ertrugen die Fäden, ohne dass ich irgend welche Veränderung ihres Aussehens und sonstigen Verhaltens zu beobachten im Stande war.

Diesem Versuche, dessen Resultat meine Aufmerksamkeit natürlich schon nach einer bestimmten Richtung hinlenkte, musste die Prüfung der Mineralsäuren folgen. Verdünnt angewandt lösten sie ebenfalls nur die Klebmasse auf, während die dadurch isolirten Fäden sich ohne Veränderung erhielten. In concentrirter Schwefel- und Salzsäure und namentlich bei der Siedehitze verschwanden dieselben, wenn auch langsam, doch vollständig. Unverdünnte Salpetersäure machte sie anfangs spröde und brüchig, sodass alle in Stücke zerfielen, die selbst oft nochmals deutliche Quersprünge zeigten; bei fortgesetzter Einwirkung der Wärme wurden diese merklich angegriffen und, obgleich sich noch sehr lange kleine Reste in der Flüssigkeit erhielten, dennoch zuletzt gänzlich aufgelöst.

Von einer sich vielleicht naturgemäss hier anreihenden Elementaranalyse stand ich ab, da einer solchen ohnehin, von einem weniger Geübten ausgeführt, mit Recht nicht der Werth hinlänglicher Genauigkeit beizumessen sein dürfte. Ich überlasse diese erfahreneren Händen, sollte vielleicht der Gegenstand auch bei Anderen etwas von dem Interesse erregen, was er mir abgewann.

Für jetzt beschränke ich mich, darauf hinzuweisen, dass mir die Hauptreactionen der Fäden auf Chitin deuten, oder wollte man die, wenn auch kaum merklich grössere Resistenzfähigkeit gegen Mineralsäuren hoch in Anschlag bringen, doch mindestens die allernächste Verwandtschaft mit demselben beweisen.

Im Allgemeinen glaube ich noch in unseren Fäden eine recht grosse Aehnlichkeit mit denen zu erkennen, welche als Elemente der Eischalen der Plagiostomen und Reptilien gefunden werden. Diese sowohl, wie die von ihm beschriebenen, verfilzten Fasern in der s. g. Eischalenhaut der Vögel erklärte Prof. Leuckart schon vor längerer Zeit für Chitin[1]; auch wies derselbe schon damals nach, dass sie als ein erhärtetes Drüsensecret und zwar als das der Eileiterdrüse zu be-

1) Wagner's Hdwbch. der Physiologie, Artikel Zeugung, S. 894.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

trachten seien. Allerdings wurde diesen Ansichten damals auf Meckel's Autorität hin widersprochen und namentlich behauptet, dass die Bildung der Eischalenhaut sich eher derjenigen der Decidua an die Seite stellen lasse, indem das Organ, anfangs eine innere Schleimhaut, sich wie jene ablöse und dann das Eiweiss nebst Dotter umhülle. Allem diesen tritt natürlich schon die Histologie allein sehr laut entgegen, aber auch Genese, Reaction und sonstiges Verhalten, sowie die beinahe vollkommene Gleichheit jener mit den von mir beschriebenen Fasern dürften ganz dazu geeignet sein, der Meckel'schen Hypothese noch sicherer den verdienten Untergang zu bereiten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XII.

Fig. 1. Querschnitt durch die Wandung des Muskelmagens von Struthio camelus, etwa 10mal vergrössert. *a* Cuticularschicht mit den einzelnen Fäden, *c* Muskellage und *b* Drüsenstratum. Letzteres ist in unserem Falle nicht besonders deutlich zu erkennen, da der Magen, von dem es genommen, schon sehr durch die Aufbewahrung in Spiritus gelitten hatte. Auch in Fig. 2, 3, 4 und 8 sind für die drei Strata, wo dieselben alle gezeichnet, die Bezeichnungen *a*, *b*, *c* beibehalten.

Fig. 2. Muskelmagen von Rhea americana im Querschnitt, 80mal vergrössert.

Fig. 3 und 4. Querschnitte durch dasselbe Organ von Fringilla domestica; der erstere nur mit Kali causticum behandelt, letzterer noch durch Zerren ausgedehnt, um die treppenförmigen Biegungen der Fäden zu zeigen. Beide 80mal vergrössert.

Fig. 5. Horizontalschnitt durch den Cuticularbeleg des Muskelmagens von Fringilla domestica, 120mal vergrössert.

Fig. 6. Derselbe Theil desselben Thieres, schief durchschnitten, 120mal vergr.

Fig. 7. Stücke zweier stark vergrösserter, etwas schematisirter Säulchen, ebenfalls vom Sperling. *B* ein solches horizontal durchschnitten, mit den Querschnittsflächen *a b* des aufsteigenden und dem Horizontalschnitte *c* des dazwischen laufenden Fadentheils.

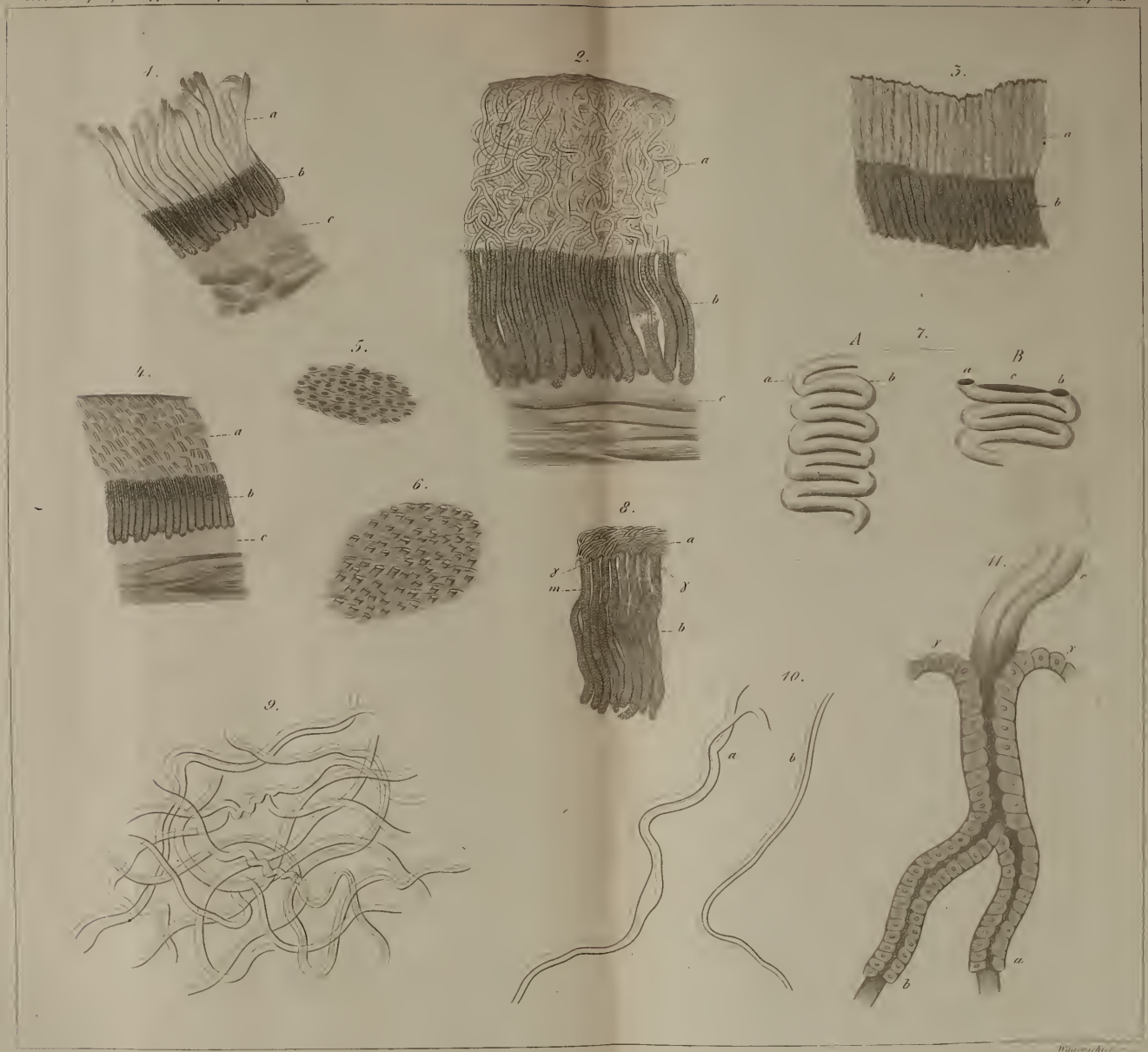
Fig. 8. Querschnitt durch den Muskelmagen von Strix noctua. *m* gabelförmig getheilte Drüse, 80mal vergrössert.

Fig. 9. Isolirte Chitinfäden aus der Cuticularschicht von Anas boschas, 180mal vergrössert.

Fig. 10. *a* Doppelfaden durch Zusammenkleben zweier, aus getrennten, einfachen Drüsen stammender Fäden entstanden; *b* Faden aus einer gabelförmig getheilten Drüse. Beide 180—200mal vergrössert.

Fig. 11. Gabelförmig getheilte Drüse von Strix noctua isolirt. Die beiden Aeste sind nicht bis ans Ende gezeichnet; jeder enthält seinen Faden (*a* und *b*). welche beide im obersten Theile zu dem Doppelfaden *c* sich vereinigt haben, 800mal vergrössert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Curschmann Heinrich

Artikel/Article: Zur Histologie des Muskelmagens der Vögel. 224-235