

Im Ganzen waren die hiesigen Brütvögel — bis auf wenige Arten — in noch grösserer Menge wie 1862 vorhanden. Dass von vielen weniger Nester wie in früheren Jahren gefunden, kommt daher, dass meine Sammler nur gute Arten bringen, und die gemeinen, wie *Lanius*, *Turdus*, *Sylvia* etc., ungestört lassen, und ich die angeführten beinahe alle selbst gefunden. Da ich auch in diesem Jahre keinen Ausflug nach dem Ostseestrande gemacht, so fehlen die dort brütenden Arten meistentheils.

Ueberhaupt sind die angeführten Nester nur im Umkreise von kaum $\frac{1}{4}$ Stunde gefunden und nur sehr wenige in weiterer Entfernung.

Schlosskämpen b. Brückenkrug, Regierungsbezirk Cöslin in Pommern, den 1. Januar 1864.

Syrrhaptes paradoxus.

Auch in Hinterpommern haben sich (1863) die Fausthühner sehen lassen. Zwischen Belgard und Cöslin war eins gegen die Telegraphendrächte geflogen und wurde dasselbe von einem Bahnwärter gefunden und auch mit Sämereien gefüttert, nach dieser Zeit und wohl in Folge der erlittenen Beschädigung — denn beim Abbalgen fand sich die Brust bedeutend verletzt — verendete es. Es wurde nun unter dem Namen „Tauben“ an einen Ausstopfer nach Cöslin gesandt, wo es sich noch befindet.

Ein anderes Exemplar eines eben solchen Vogels soll in der nächsten Umgebung von Cöslin erlegt sein, ist jedoch nicht aufbewahrt worden.

W. Hintz I.

Literarische Berichte.

Dr. Theod. Holland. Pterologische Untersuchungen.
Inaugural-Dissertation. Greifswald, 1863.

Die auszeichnendste Eigenheit der Vögel besteht in ihrer eigenthümlichen Körperbedeckung, die keinem andren Thiere in ähnlicher Weise, dafür aber auch allen Vögeln und nur in dieser Bildung zukommt.*)

Die Haupttheile der Federn sind der Stamm (scapus) und die Fahne (vexillum), ersterer Träger der letztern.

*) Nur in seltenen Fällen hat man als Abnormitäten ganz nackte Vögel gefunden; so berichtet J. Jäkel (Naumannia 1858 pag. 268) von einem Haushuhn, das nackt ausgekrochen und nackt geblieben sei.

Der Stamm besteht aus der Spule (*calamus*) und dem Schaft (*rhachis*). Die Spule ist anfänglich ein hohler Cylinder, setzt sich aber an der Rückseite des Schaftes entlang bis zur Spitze der Feder hin als allmählig schmaler werdender Längsstreifen fort, und wird dieser Theil der Dornfortsatz (*spina calami*) genannt. Die Fahne wird aus den Aesten (*rami*), die sich direct vom Schaft, bei fehlendem Schaft aber von dem oberen Rande der Spule abzweigen, und den an den Aesten, häufig auch zwischen den Aesten am Schaft sitzenden Strahlen (*radii*) gebildet.

Die Strahlen sind nach ihrer Beschaffenheit entweder einfache Strahlen (*radii simplices*), wenn sie keine Verzweigungen, oder verzweigte Strahlen (*radii ramosi*), wenn sie seitliche Ausläufer, mögen sie gerade oder gekrümmt sein, zeigen, oder endlich geknotete Strahlen (*radii nodosi*), wenn sie ähnlich wie die Fühler mancher Käfer z. B. der *Cerambyciden* gegliedert oder mit knotenähnlichen Anschwellungen versehen sind.

Ich benenne die Strahlen deshalb so und nicht wie Nitzsch die Ausläufer der Strahlen mit eigenen Namen (*cilia*, *hamuli*), weil diese keine selbstständigen Theile der Federn, wie der Stamm, die Aeste und Strahlen sind, sondern nur Auswüchse der Zellen, aus denen die Strahlen zusammengesetzt sind.

In der Höhlung der Spule befindet sich die Federnseele (*anima pennae* s. *folliculus exsiccatus pennae*); dieselbe besteht aus nützenförmig in einander geschachtelten dünnwandigen Hornzellen.

Oft setzt sich die Höhlung der Spule als ein allmählig enger werdendes Kanälchen an der Innenfläche des Dornfortsatzes der Spule entlang fort, und heisst dieses Kanälchen das Markkanälchen (*canalis medullaris*.)

An dem Schaftbauche ziehen sich in der Mitte desselben eine, seltener mehrere Furchen bis zur Federspitze hin.

Der Schaft besteht aus dem äusseren Ueberzuge und dem inneren Marke. Die Gestalt des Markes im Querschnitt bietet ungewöhliche Verschiedenheiten.

Die Spule beginnt mit einer rundlichen Oeffnung, die meist durch ein Plättchen der Federnseele verschlossen ist; eine kleinere Oeffnung findet sich an der Bauchfläche der Feder, wo die Spule aufhört und der Schaft seinen Anfang nimmt; durch dieses

Löchlein tritt die Federnseele hervor, wenn sie nicht schon zerstört ist.*)

Das obere Löchlein umgibt ausserdem ein Büschel von Dunenstrahlen, welche den Anfang der Fahne bilden. Die Fahne zieht sich von dort an längs jeder Seite des Schaftes an der Kante des Dornfortsatzes entlang bis zur Federspitze hin, woselbst sich die beiden Seiten der Fahne wieder vereinigen.

Bei den Körperdeckfedern (*tectrices corporis*) der meisten Vögel zweigen sich in der Gegend des oberen Grübchens noch ein, seltener mehrere, sogenannte Afterschafter (*hyporrhachis*, Nitzsch; *plumula accessoria*, Sundewall), ab.**)

Das Mark des Schaftes setzt sich auch in zwei, seltener in mehreren, hier längeren dort kürzeren, bei diesen Federn nach unten zugespitzten, bei jenen mehr abgerundeten Streifen oder Schenkeln, den sogenannten Markschenkeln (*striae medullares*) auf die innere Fläche der Spule fort.

Dass nicht alle Federn mit allen diesen Theilen versehen sind, sondern oft die Fahne mangelhaft ist, auch sogar ganz fehlt, ausserdem mitunter kein Schaft vorhanden ist, und die Aeste sich alsdann vom oberen Theile der Spule abzweigen, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Nach ihrer Beschaffenheit unterscheiden wir Dunen (*plumulae*) und Konturfedern (*pennae*), unter den Dunen wieder wahre Dunen und Nestdunen, die erste Bekleidung der meisten jungen Vögel.

Die Nestdunen sind entweder vergänglich, sie werden mit dem Wachsthum der Konturfedern abgeworfen, oder sie gehen mit in das eigentliche Federkleid über und heissen dann bleibende Dunen.

Einzelne Dunenäste finden sich auch am Anfange der Fahne vieler Konturfedern.

Die Konturfedern sind nach ihrer Stellung und ihrem Zweck geschieden in Flügelfedern (*remiges*), in Schwanzfedern (*rectrices*) und in Körperdeckfedern, letztere nach den Körperstellen, auf denen sie wurzeln, benannt.

*) Meckel nennt die obere Oeffnung den oberen, die untere den untern Nabel.

***) Heusinger (*System der Histologie*) spricht den Singvögeln den Afterschafter ab, dies ist aber unrichtig, auch ist der Afterschafter des *Dromaeus* vollkommen und der des *Casuaris* fast dem Hauptschafter gleich.

Die Federn sind im Quincunx am Körper geordnet und bilden ausserdem bestimmte Raine und Fluren (Nitzsch, System der Pterylographie).

Die Structur und Gestalt der einzelnen Theile der Federn ist für die natürlichen Vogelgruppen äusserst characteristisch und steht auch zugleich mit der Lebensweise etc. der Vögel im innigsten Einklange.*)

Näher auf alle diese einzelnen Theile und Verhältnisse einzugehen, gestattet hier der Raum nicht; jetzt sei mir nur vergönnt auf einige weniger bekannte Eigenthümlichkeiten in den Structurverhältnissen der Federn hinzudeuten, um dann ausführlicher die Entwicklungsgeschichte der Federn und einige sich daran schliessende Fragen besprechen zu können.

Zuerst wollen wir untersuchen, ob wir in der That haarähnliche Gebilde und wahre Haare bei den Vögeln finden, wie viele Schriftsteller behaupten.**)

Wie schon erwähnt, zeigt mir stets die Gegenwart einer Spule das Vorhandensein einer wahrer Feder.

Die fahnenlosen Bartborsten an der Schnabelwurzel vieler Vögel, namentlich stark bei *Apteryx*, *Megalaema* etc., ebenso die Augenwimpern bei *Crotophaga*, *Centropus*, *Phoenicophaus* etc. bestehen aus Spule und Schaft, und sind mithin Federn und keine Haare.

*) Siehe: Sundevall, Cabanis 1855, pag. 118; ferner Blasius, Naumannia 1857, pag. 266; und Prechtl, Untersuchungen über den Flug der Vögel, Wien 1846.

So haben z. B. die Flügelfedern der nicht flugfähigen Vögel keine Häkchen an den Strahlen, weil eben ihre Flügel keine so undurchdringliche Fläche zu bilden brauchen, wie bei den flugfähigen Vögeln (Naumann's Naturgesch. der Vögel I. 34); bei den Straussen sind die Strahlen ganz unverzweigt, kleine Dornfortsätze zeigen die Strahlen der Casuare, des *Apteryx*, etwas längere die der Pinguine.

**) Tiedemann, Zoologie III „der Körper der Jungen ist anfänglich mit Haaren bedeckt.“

Cuvier, Vorlesungen über vergleichende Anatomie II pag. 588. „Wenn der junge Vogel aus dem Ei kriecht, ist er mit mehr weniger dichten Haaren bedeckt.“

Heusinger, l. c. pag. 207. „Wahre Haare finden sich nur in einigen Vögeln als seltene Ausnahme z. B. der Büschel von Haaren am Halse des männlichen Puters, die den Haaren des Pferdeschwanzes am ähnlichsten zu sein scheinen.

Nitzsch l. c. pag. 18. — Klügel etc. etc.

Noch viel weniger als jene sind die Federn der Casuare, Strausse und *Apteryx* für Haare zu halten, da sie eine deutliche, wenn auch nur kleine Spule, einen langen Schaft und eine, in Bezug auf die Strahlen im allgemeinen dunenartig entwickelte Fahne zeigen.

Die sogenannten Fadenfedern sind Federn mit unvollkommener Fahne und fast markleerem Schaft.

Die Nestdunen mancher jungen Vögel (z. B. der Tauben) wurden gleichfalls für Haare gehalten; dies ist ganz und gar nicht der Fall, sie sind entweder selbstständige Dunen mit Spule etc. oder sie sind die strahlenlosen oder verzweigten Anfänge des Schaftes und der obersten Aeste der später hervorwachsenden und sie emporhebenden Federn.

Ueber die nackten hornigen Stämme, deren wir zwei in jedem Flügel der Strausse, je fünf in den Flügeln der Casuare finden, kann ich mir noch kein bestimmtes Urtheil erlauben, ebensowenig über die zwei stumpfen Stacheln am Hinterkopfe der Satyrn, da ich dieselben wohl zu Gesichte, nicht aber unter das Scalpell und Microscop bekommen konnte.*)

Am meisten den Haaren ähnlich erscheint das Borstenbündel am Halse des männlichen Puters; trotzdem sind dies indess auch keine Haare, sondern wahre Federn mit sehr kurzer weisser Spule, langem, schwarzem Schaft (auch bei weissen Putern), der Hauptgestalt nach vierkantig, an der Rückseite etwas gewölbt; an der Bauchseite mit der bekannten mittleren Furche; die schwarze Hornsubstanz des Schaftüberzuges sowie der Dornfortsatz der Spule sind sehr dick, so dass nur ein ganz kleiner Raum in der Mitte für das weisse Mark verbleibt.

Andere haarähliche Gebilde sind mir bei den Vögeln nicht bekannt.

Sodann will ich noch auf eine andere Eigenthümlichkeit der Federnbildung die Aufmerksamkeit der geneigten Leser hinlenken.

Wie bekannt sind die Aeste entweder platt, oder wie stets bei den Dunen rundlich, pfriemförmig.

*) Heusinger l. c. pag. 206 vergleicht die beiden Stämme in den Flügeln des Strausses mit Fingernägeln. Ueber die Stacheln der Casuare sagt er pag. 210: „Die fünf Kiele im Flügel des Casuar's haben die Gestalt von Stachelschweinstacheln, sie sind spitzig, stechend, scheinen nach Aussen ganz aus Hornsubstanz zu bestehen, inwendig sind sie hohl und scheinen eine Art Seele zu enthalten. Es zeigt sich keine Spur einer Fahne.“

Bei den platten Aesten ist der obere Rand der alleinige Träger der Strahlen, während der untere, dem Schaftbauche zugekehrte Rand nie mit Strahlen besetzt ist. Die Strahlen stehen zweizeilig, eine Zeile nach vorne (Ferderspitze), die andere nach hinten (Spule) gerichtet; nie zweigen sich mehr, als ein Strahl von derselben Stelle des Astrand ab.

Die rundlichen Aeste tragen sowohl auf der oberen als auf der unteren Seite je eine Strahlenzeile.

Nun ist aber bei vielen Dunen diese zweizeilige Strahlenstellung noch modificirt! Die Strahlen ein und derselben Zeile zeigen nicht alle nach derselben Richtung, sondern abwechselnd, der eine Strahl nach vorne, der andere nach hinten, wodurch es erscheint, als ob diese Aeste vier Reihen Strahlen trügen; dies ist jedoch nur anscheinend der Fall. Die Strahlen stehen an jeder Astseite in einer geraden Linie hintereinander.*)

Oft sind dann noch die Aeste mit ihren Strahlen spiralig gedreht.

Die Strahlen jeden Astes reichen bis zum nächsten Aste und greifen mit den Strahlen jenes Astes fingerförmig in einander.**)

Ganz dieselbe Erscheinung finden wir auch bei den Federn des *Dromaeus Novae Hollandiae* und bei denen des *Apteryx australis*, und zwar zeigen die unteren Aeste der Federn ganz besonders diese Bildung, während dieselbe an den höher stehenden Aesten ganz verschwindet.***)

Die Aeste der Federn des *Apteryx* sind rundlich, trotz ihrer dunenartigen Bildung aber sehr steif. Die Aeste der Federn des *Dromaeus* sind platt und tragen dennoch nicht an dem oberen Rande zwei Strahlenzeilen, sondern wie die rundlichen Dunenäste an dem oberen und unteren Astrand je eine doppelzeilige Strahlenzeile. †)

Ausserdem bemerkte ich gleichfalls diese spiralige Drehung bei den langen Kopffedern des *Grus pavonina*.

*) Heusinger l. c. pag. 210 hat sich wahrscheinlich auch hierdurch irreführen lassen, indem er sagt, es seien zwei bis vier Reihen Strahlen (seine Nebenstrahlen) an den Aesten befestigt.

***) So wurde ihr Zweck, als schlechte Wärmeleiter dem Körper die nöthige Wärme zu erhalten noch bedeutend erhöht.

***) Auf diese Weise wurde bei diesen Vögeln der Mangel der Dunen ersetzt.

†) Die zu derselben Familie gehörenden Strausse und der *Casuaris* zeigen nicht diese Ast- und Strahlenbildung.

Eine einfache Umdrehung der Stahlen fand Meves bei vielen Enten, eine doppelte bei *Podiceps auritus*.

Meves meint durch diese Windungen werde gleichfalls Metallschimmer etc. hervorgebracht; dies findet aber bei den von mir erwähnten Fällen nicht statt.

Eine andre Drehung finden wir bei den Kopffedern des *Crax*, diese sind aber nicht spiralig gedreht, sondern an der Spitze eingerollt.

Es wäre sehr interessant, aus der Entwicklungsgeschichte zu erfahren, wie diese Drehungen der Federn entstanden sind. Leider waren mir diese Untersuchungen nicht möglich, da mir derartige Vögel nicht in dem dazu geeigneten Zustande zur Hand waren.

Soweit über pterographische Verhältnisse! Wenden wir uns nun der Pterogenie zu.

Als Hauptschriftsteller über die Entwicklungsgeschichte der Federn ist zuerst Marcellus Malpighi (opera posthuma pag. 96. 1743) zu erwähnen; nach ihm erst wieder Meckel (Reil's Archiv Bd. 12. pag. 37. 1815) und zuletzt Schwann (Mikroskop. Unters. 1839), und Burmeister (Anmerk. in Nitzsch's System d. Pterylogr. p. 6—11. 1840).

Unter den Franzosen ist, ausser Poupart, Dutrochet, Blainville, ganz besonders Fr. Cuvier (Froriep's Notizen Bd. XV. No. 317. pag. 131. 1826) anzuführen.

Auf dieser Männer Untersuchungen stützt sich die Inauguraldissertation von Reclam (de plumarum pennarumque evolutione. Lipsiae 1846).

Sehr viele Vögel verlassen die Eier schon mit einem mehr weniger dichten Federkleide umhüllt, wenige nur treten nackt an das Tageslicht. Bei allen Vögeln jedoch, die ich als Embryonen in den Eiern untersuchte, fanden sich schon vor dem Ausschlüpfen die ersten Anfänge der Federn. Der Beginn der Federnbildung steht in bestimmter Beziehung zu der Grösse der Vögel und der dadurch bedingten Zeit des Brütens. Nach Naumann zeigen sich die ersten Spuren der Federn im letzten Drittel der Bebrütung. Bei Haushühnern beginnt die Federnbildung am achten Brüttag, dieselbe schreitet alsdann sehr schnell vor, so dass schon am vierzehnten bis sechszehnten Tage die Federn an den Flügeln hervorbrechen.*)

*) Coiter, Vesling, Tiedemann Zoologie III. pag. 156. Erdl. Die Entwicklung des Menschen und Hühnchens im Ei. Reclam l. c. p. 11.

Verfolgen wir nun näher die Entwicklung, wie ich sie bei verschiedenen Vögeln fand.

Ich untersuchte zu diesem Zwecke nicht nur Vögel während der Mauser, sondern auch Nest- und Eijunge von *Larus canus*, *Sterna*, *Mergus*, *Anas*, *Totanus*, *Ardea*, *Ciconia*, von Charadrien, Tauben, Bussarden, Gabelweißen, Eulen und vieler anderer kleiner Vögel.

Es ist nicht möglich an einer Feder alle Entwicklungsstadien der Federn zu studiren, da die verschiedenen Theile der Federn sich nacheinander und nicht gleichzeitig bilden, und die zur Erzeugung der Feder nöthigen Organe in dem Maasse zugleich absterben, als sie die ihnen entsprechenden Theile der Feder gebildet haben, dann auch am unteren Ende in dem Maasse erst zuwachsen, als sie am oberen absterben.

Auch ist es, obgleich alle Federn ohne Ausnahmen im Allgemeinen dieselbe Bildung haben, dennoch erforderlich, die verschiedenen Modificationen der Federn in ihrer Entwicklung zu untersuchen, um über ihre Bildung Aufschluss zu erhalten. Ich erinnere an die spiralige Drehung mancher Aeste, an die Einrollung der Kopffedern der *Crax*-Arten; auf welche Weise entstehen diese Eigenthümlichkeiten? ferner sind die rothen Federspitzen beim Seidenschwanz, die breiten Erweiterungen an den Federn des *Gallus Sonnerati* Schafterweiterungen oder Verwachsungen der Aeste? Ueber diese und noch sehr viele ähnliche Fragen kann nur die Beobachtung der Entwicklung dieser Federn Aufschluss geben.

An den Stellen der Haut, wo die nachherigen Federn stehen sollen, öffnet sich das corium in so vielen kleinen Oeffnungen, als Federn aus der Haut hervorwachsen sollen.

Um jede dieser Oeffnungen ergiessen die dort befindlichen Blutgefäße zwischen corium und epidermis plastische Lymphe, welche sich alsbald mit einer Membran umhüllt und so einen warzenähnlichen, weichen, gallertartigen Körper, den Federkeim, *pulpa pennae*, bildet, der sich von dem nachher entstehenden *folliculus* durch die gewöhnlich hellere weisslichere Farbe unterscheidet.

Ueber diesem Federkeim entsteht der Federnbalg, *vagina pennae*, in der Richtung, wie die Federn am Vogelkörper liegen, also nicht senkrecht, sondern in schräger Richtung von unten und vorn nach hinten und oben.

Der Federbalg ist ein kegelförmiges nach oben spitz zulaufendes Säckchen, das mit seinen äusseren Wandungen an dem

corium und der epidermis fest anliegt, ganz verschlossen ist und den Federkeim, *pulpa pennae*, seitwärts und unten ganz umschliesst bis auf eine kleine kegelförmige Spitze desselben, die durch eine kleine Oeffnung an der Basis des Federbalges hervortritt. Die Wände des Federbalges sind dick, lederartig und bestehen aus mehreren übereinander gelagerten feinen elastischen Zellschichten, deren Zellen ihrer Hauptform nach sechseckig sind.

In den Zellen sind Zellenkerne abgelagert.

Burmeister (l. c. pag. 6) nennt diesen Federbalg den Epithelium-Balg und glaubt, dass er aus fünf bis sieben Lagen solcher Zellschichten, wie wir sie eben beschrieben haben, zusammengesetzt sei. Den Balg hält er für eine Fortsetzung der Oberhaut und sagt an derselben Stelle: „Der Balg besteht aus grossen dicken Epithelium-Zellen, daher er als eine Fortsetzung der Oberhaut, als eine Ausstülpung derselben innerhalb der Höhle, welche die Feder enthält, zu betrachten ist.“

Heusinger (System der Histologie pag. 219) ist anderer Ansicht, er hält den Federbalg, seine hörnerne Scheide, für eine Fortsetzung des Epithelium's, welches den Hautkanal, in der die Feder steckt, auskleidet, aber nicht für eine Ausstülpung der Haut, ebenso auch nicht das Epithelium des Hautkanals wie pag. 219 steht: „Manche betrachten das Epithelium als eine Einsackung der Oberhaut, das ist aber unrichtig.“

Fr. Cuvier (l. c. No. 318. p. 145) lässt die Scheide, unsere vagina, auch auf der Hautwarze, unserer *pulpa*, entstehen: „diese äussere Hülle des ganzen organischen Systems, aus welcher die erzeugende Kapsel der Feder besteht, entspringt an demselben Punkte, wie die übrigen Theile dieses Organs, nämlich auf einer Hautwarze, und sie entwickelt sich in demselben Maasse, wie die Feder, die sie während der Ausbildung beschützen soll.“

Auch Meckel hält seine hörnerne Scheide nicht für eine Fortsetzung der Oberhaut.

Innerhalb des Federbalges befindet sich über dem Federkeime ein zweites Säckchen, gleichsam die Verlängerung des Federkeimes, der *folliculus pennae*, ebenfalls von konischer nach oben zugespitzter Gestalt. Der Inhalt des *folliculus* ist eine helle, gallertartige, eiweissstoffhaltige Masse, die von einer weichen, durchsichtigen, zähen Haut, die durch Verdichtung des Inhaltes in seinem Umfange entstanden zu sein scheint, umschlossen wird. Diese Membran des *folliculus* ist sehr elastisch und dadurch im

Stände mit dem Wachstume des folliculus sich weiter und weiter auszudehnen.

Die früheren Schriftsteller halten unseren folliculus und pulpa für einen einzigen Theil, was jedoch nach meinen Beobachtungen nicht der Fall zu sein scheint; denn man findet ja den Federkeim, die pulpa, bei einer alten Feder immer ausserhalb der Spule durch das unterste Plättchen der Seele, welche die unterste Oeffnung der Spule verschliesst, abgeschlossen. Oft zieht man beim Herausreißen der Spule diesen Federkeim mit hervor, oft aber auch bleibt sie am Grunde des Hautkanales der Feder sitzen.

In dieses Säckchen tritt durch die Spitze der pulpa eine Arterie, die in gerader Richtung bis zur Spitze des folliculus verläuft und hie und da kleine Seitenäste abzugeben scheint. An der Spitze des folliculus ergiesst die Arterie ihr Blut in den folliculus, so dass man dort eine starke Blutansammlung gewahrt; von dort aus führt alsdann eine dünnere hellere Vene das Blut aus dem folliculus ab. (Vergleiche hiermit Burmeister l. c. p. 6.)

Diese Gefässe sind Zweige grösserer Hautgefässe, welche wieder aus der Muskellage des Vogels in die Haut übergehen und sich an den Stellen der Federfluren zur Zeit des Federwachstums vielfach verzweigen.

Fr. Cuvier (l. c. pag. 147) will auch Nerven im folliculus, den er Zwiebel nennt, bemerkt haben, ich habe jedoch, so viel ich darnach suchte, dennoch keine Spur von ihnen auffinden können.

Da wir hier von den Gefässen und Nerven der Feder, die sie hat und die sie nicht hat, sprechen, so wollen wir hier ein wenig abschweifen und auch gleich die Muskeln berühren, die mit den Federn direkt und indirekt in Verbindung stehen.

Nur die Dunen sind ohne Muskeln. An die Basalstellen der Deckfedern, tectrices, setzen sich an jede Feder vier bis fünf kleine Muskelchen an; ausserdem ist die Haut mit Muskeln versehen, durch welche diese in verschiedenen Richtungen gefaltet werden kann. Durch die Thätigkeit der Hautmuskeln und der dadurch hervorgerufenen Faltung der Haut werden auch die Federmuskeln in Thätigkeit versetzt und dadurch die Federn gesträubt etc.; die Federmuskeln können für sich allein keine Bewegung der Federn bewirken. Anders ist es bei den Schwingen- und Schweiffedern, an deren Spulen sich direkt Muskeln ansetzen.

Zu bestimmten Zeiten des Jahres wiederholt sich die oben

beschriebene Bildung des Federnkeimes und der aus ihm entspringenden Theile bei allen Vögeln während ihres ganzen Lebens.

Alsdann drängt das Blut nach den Federnfluren und es schwel len dadurch daselbst in ähnlicher Weise wie bei den Thieren zur Brunstzeit die Gefässe der Genitalien, die Blutgefässe ungemein an. Dadurch wird die Haut daselbst sehr gereizt und in einen entzündungsartigen Zustand versetzt, wie man dies namentlich bei jungen Vögeln beim Wachsthum des eigentlichen Federkleides wahrnehmen kann. Hierauf erfolgt nun der Erguss von Lymphe und die Bildung der Feder beginnt.

Auch willkürlich zu andern Zeiten kann man durch Ausrupfen einer alten Feder diesen Zustand künstlich hervorrufen.*)

Den Raum zwischen den Innenwänden des Federnbalges und den Aussenwänden des folliculus füllt eine stark pigmenthaltige (bei weissen Federn fehlt das Pigment) klebrige Flüssigkeit aus.

In der bisher beschriebenen Weise gestaltet sich die Bildung bei allen Federn, mit Ausnahme der Schwung- und Schweiffedern, bei welchen mir nach meinen Untersuchungen die Bildung insofern eine andere erschien, als sich der Federkeim nicht zwischen corium und epidermis, sondern unter dem corium auf den Armknochen resp. dem Steissbeine erzeugt. Der Federnbalg wird bei diesen Federn von der cutis der oberen und unteren Körperseite des Vogels umgeben; im Verlaufe seines Wachsthums durchbohrt er dann die ganze cutis, die ihn an der Durchbohrungsstelle ringförmig umgiebt.

Also zwischen corium und epidermis einerseits und unter dem corium andererseits bildet sich, wie gesagt, der Federkeim. Aus demselben wächst nun zunächst der Federbalg und gleichzeitig mit demselben der folliculus hervor; beide halten in ihrem Wachsthum, wenigstens anfänglich, gleichen Schritt.

Dadurch, dass der Federkeim im Anfange sehr klein war und nach und nach erst seine ganze Grösse erreichte, erhalten die beiden erwähnten Säckchen die kegelförmige Gestalt; denn je mehr der Federkeim an Umfang wächst, nehmen Federbalg und folliculus auch an Weite zu.

Der Federbalg hat weiter keine Aufgabe als schützende Hülle für die unreife Feder zu sein, und da er auf die Bildung der

*) Durch wiederholtes Ausrupfen kann man die zur Bildung der Feder nöthigen Organe dermaassen schwächen, dass sie nachher nicht mehr im Stande sind Pigment zu bilden und die neuen Federn alsdann farblos werden.

Feder selbst keinen weiteren Einfluss ausübt, will ich hier vorweg den Gang seiner Vollendung anführen.

Der Federbalg wächst in der Weise, dass der Federkeim die Substanz des Federbalges absetzt und durch die nur hier stattfindende Absonderung der schon gebildete ältere Theil des Federbalges von der jüngeren Schicht in der vorher beschriebenen Richtung fortgeschoben wird. Der unterste Theil des Federbalges ist daher auch noch sehr weich und von hellerer Farbe. Fr. Cuvier sagt: „Am unteren Theile besteht die Scheide aus einer weichen, fibrösen, gelblichen Membran.“

Durch sein Fortwachsen bildet sich der Federbalg nun zwischen corium und epidermis, resp. zwischen den Lederhäuten der oberen und unteren cutis, eine Hautröhre, in der er von den Häuten fest umschlossen liegt.

In seiner Weiterbildung erreicht er das Ende der cutis und sprengt diese in seinem Umfange oder er durchbricht die epidermis und tritt hervor.

Bei vielen Federn wächst der Federbalg nicht weit aus der Haut hervor, bei andern dagegen weiter, namentlich bei den Schwung- und Schweiffedern. Sein Wachsthum dauert so lange fort, bis die Spitze der Feder zum Austritt aus dem Federbalge reif und dadurch stark genug ist, die Spitze des nun schon sehr spröden Federbalges zu zerbrechen. Die Oeffnung wird je nach dem Wachsthum der Feder immer weiter und endlich ist der Federnbalg seinem ganzen Umfange nach offen. Je weiter dann die Fahne der Feder nebst ihrem Schaft reif wird und Kraft genug hat sich auszubreiten, wird der Federnbalg immer weiter abgestossen und fällt schuppenweise ab.

So ist der Federbalg schliesslich bis zur Haut hin verschwunden und wir finden ihn an einer reifen Feder nur noch an der Spule als vertrocknetes Häutchen sitzen.

Sobald der Federbalg durchbrochen, hört sein Nachwachsen auf, und nicht wächst er während der ganzen Wachstumszeit der Feder mit fort wie Fr. Cuvier glaubt.

Mit dem Eintreten des Blutgefässes in den folliculus beginnt dessen Thätigkeit, die dahin geht, die pigmenthaltige klebrige Flüssigkeit, die ich Pigmentflüssigkeit nennen will (Burmeister nennt sie Federnstoff), an seinen äusseren Wänden durch Secretion abzusetzen, und so den Raum zwischen der Innenfläche des Federbalges und der Aussenfläche des folliculus auszufüllen.

Meckel (l. c.) sagt hierüber: „Die Bildungsflüssigkeit im Innern der capsula wird durch die aushauchenden Enden der Arterien abgesondert,“ und „in dem liquor bilden sich Kügelchen, die in verschiedener Lage die innere Fläche des Balges überall bedeckt und den Stoff ausmacht, aus welchem die Feder ihren Ursprung nimmt.“

Burmeister (l. c.) „der innere centrale Balg ist der Heerd für den Bildungsstoff der Feder, die sogenannte Matrix derselben, welche offenbar die Gallerte, vielleicht Eiweiss, aus dem Blut bildet und demnächst in Zellenkerne umwandelt.

Die Bildung der Pigmentflüssigkeit hält stets gleichen Schritt mit dem Wachsthum der Säckchen, indem immer der untere, also neuere, Theil des folliculus die Pigmentflüssigkeit absondert und also auch diese Bildung von unten auf beginnt und so immer der jüngere Theil der Pigmentflüssigkeit den älteren fortschiebt, was man deutlich bei Federn mit mehrfarbiger Färbung bemerken kann, denn der folliculus lagert die Pigmentkörperchen gleich in der Aufeinanderfolge und Farbe ab, wie die Farben an den reifen Federn nachher vertheilt sind.

Diese Thatsache beweist schon deutlich die Unhaltbarkeit der von Altum (Cabanis Journal für Ornithologie, Jahrgang 1854. Erinnerungsheft XIX.) aufgestellten Ansicht, dass die verschiedenen Farben der Federn von ihrer verschiedenen Struktur herühren. Die gewöhnlichen Farben werden von Pigmenten hervorgerufen, nur die metallisch glänzenden und irisirenden Federn verdanken diese Besonderheit ihrer besondern Struktur und der Interferenz des Lichtes. Die Pigmente der Federn hat Anatol Bogdanow (Cabanis Journal 1858) auch durch chemische Analyse dargestellt. Mitunter erscheinen die Federn zwar nicht in der Farbe ihrer Pigmente, sondern in einer auf optischen Gesetzen beruhenden Umfärbung der Pigmente, so z. B. haben die grünen Federn des Grünspechtes, *Picus viridis*, kein grünes, sondern blaues und gelbes Pigment. Ferner vergleiche hierzu Nitzsch's Aufsatz „Ueber die merkwürdige Gestalt und Buntheit des Flaumes“ in Voigt's Magazin. Bd. 11. Heft 5. pag. 393. 1806.

In der Pigmentflüssigkeit schwimmen die Pigmentkörperchen anfangs frei neben einander, je weiter aber diese Pigmentflüssigkeit durch Bildung einer neuen unteren Schicht in die Höhe geschoben wird, verdichtet sie sich immer mehr und man gewahrt

dann deutlich, wie sich die Pigmentkörper mit Zellen umhüllen und sich in Reihen zusammenordnen.

Dieser Umstand, glaube ich, hat Veranlassung gegeben, dass manche Schriftsteller vom Streifen am folliculus sprechen.

Zuerst bilden sich am Rücken des folliculus zwei gabelförmige in spitzem Winkel von einander gehende Längsstreifen, indem sich eine Zelle an die andere ansetzt. Diese Zellen wachsen dann immer mehr in die Länge und an ihren Endtheilen mit einander zusammen, wodurch die Längsfaserung des Schaftes entsteht.

Auf diese Weise setzen sich fort und fort eben solche Längsstreifen an und bilden so nach und nach einen nach unten zu breiter, nach oben spitz auslaufenden Streifen, indem die einzelnen Schenkel der so ineinander geschachtelten spitzen Winkel in innige Verbindung treten.

So entsteht die spina calami.

Zu gleicher Zeit, wo diese spina ihren Anfang nimmt, gruppiren sich diese Pigmentzellen weiter in parallel hinter einander laufenden längs beiden Seiten des Dornfortsatzes beginnenden und von da spiralförmig um den folliculus aufwärts gewundenen Querstreifen, den späteren Aesten und zwischen diesen wieder in Querstreifen, den Strahlen.*)

Die klebrige Flüssigkeit erstarrt zur Scheide, Hülle, der zu Streifen vereinigten Pigmentzellen.

Die Aeste bilden sich zuerst ohne Zusammenhang mit dem Schaft, und die Strahlen ohne Zusammenhang mit den Aesten; alle Aeste aber und alle Strahlen sind für sich durch die klebrige Flüssigkeit mit einander verbunden und erst nach dem Austritt aus dem Federnballe lösen sich die einzelnen Streifen auf mechanische Weise von einander.

Die Federn des *Gallus Sonnerati* und die rothen Federspitzen des Seidenschwanzes halte ich mit Heusinger für zusammengewachsene Aeste.

Nach und nach trocknen auch die Basaltheile der Aeste mit dem Schaft, die Strahlen mit dem Rande der Aeste zusammen.

Burmeister fand zwischen dem folliculus und der zu Streifen verdichteten Pigmentflüssigkeit noch eine Membran, in der er

*) Bei den langen Kopffedern der *Ardea Nycticorax* und der *Ardea Garzetta*, deren beide Fahnenhälften einander zugebogen sind, rührt diese Krümmung der Aeste wahrscheinlich noch von der einstigen Lagerung um den folliculus her.

sogar Blutgefäße bemerkt haben will. Aus dieser Membran lässt er die Seele der Feder entstehen.

Fr. Cuvier sah sogar drei Häute zwischen folliculus und Federbalg, zuerst am folliculus anliegend die „innere gestreifte Membran“, (vergleiche hiermit das auf Seite 22 über die Streifen am folliculus gesagte), dann an den Innenwänden des Federbalges die „äußere gestreifte Membran“ und zwischen diesen beiden Membranen die „transversalen Scheidewände“, zwischen denen sich die Aeste gleichsam wie in einer Form bilden.

Reclam konnte weder Burmeister's Membran noch Cuvier's gestreifte Membranen, sondern nur des letzteren transversale Scheidewände auffinden.

Da ich bei allen Federn, die ich untersucht habe, Nichts von diesen Membranen bemerken konnte, so glaube ich, dass man die schon stärker verdichtete und daher zähe Pigmentflüssigkeit für Membranen gehalten hat.

Die Federseele rührt nur vom folliculus her, wie wir nachher sehen werden.

Der folliculus selbst liegt auf der Innenseite des Dornfortsatzes von den Querstreifen (den Aesten und Strahlen) und später von der Spule umschlossen und beginnt von seiner Spitze an eine feuchte Masse, das nachherige Mark, auf den Dornfortsatz abzulagern und zwar in zwei Leisten, an jeder Seite des Dornfortsatzes eine (bei Federn mit mehreren Furchen am Schaftbauche, in entsprechender Anzahl von Leisten).

Die Bildung des Markes hält auch stets gleichen Schritt mit der Bildung der ihm zugehörigen Querstreifen.

Diese Längsleisten nähern sich durch fernere Ablagerung mehr und mehr und stossen endlich aneinander und verwachsen, doch so, dass die Spur ihrer früheren Trennung äusserlich an den Furchen am Schaftbauche sichtbar ist, innerlich an einem gelblichen vom Grunde der Furche bis zum Dornfortsatze reichenden Häutchen, welches man zwischen den Leisten mitunter bei deren Trennung gewahrt.

Dasselbe rührt wahrscheinlich von Theilen des folliculus her, die mit zwischen getrocknet sind.

Nach und nach trocknet dann die feuchte Markmasse aus, die bis dahin mit Feuchtigkeit gefüllten Zellen verlieren dieselbe durch Ausdünstung und sind von da ab stets lufferfüllt, daher die blendend weisse Farbe, ungemeine Leichtigkeit und Elastizität.

Dies ist der einzige Theil der Feder der mit Luft erfüllt ist.

Der Ueberzug des Markes, die äussere Schaftsubstanz, wird nun entweder auch wieder vom folliculus abgesondert, oder sie wird von der flüssigen klebrigen Masse der Pigmentflüssigkeit, die dann zu Längsfasern verhärtet, ähnlich wie die Spule und der Ueberzug der Fahnentheile gebildet.

Zu erster Ansicht bewegen sich die Markschenkel an den Innenwänden der Spule, denn diese Schenkel sind auch von einer, wenn auch sehr dünnen, Hornschicht überzogen, und dann findet man den folliculus später um die Aussenflächen des Schaftes herum an den beiden Seiten des Dornfortsatzes angetrocknet, so dass auch hierdurch die Pigmentflüssigkeit vom Marke getrennt ist.

Nach der grösseren oder geringeren absondernden Thätigkeit des folliculus hinsichtlich der Markmasse ist auch die Gestalt des Schaftes verschieden.

Die Bildung dieser Markmasse geht von oben nach unten und der folliculus fängt so weit von seiner Spitze nach unten stufenweise an zu vertrocknen, als er das Mark und dessen Ueberzug abgelagert hat, indem er den Theil der Spitze, der mit der Absonderung aufgehört hat, abschnürt durch Bildung einer neuen Spitze, d. h. durch Bildung einer neuen Membran unter dem abzuschnürenden Theile.

In dieser Weise geht die Bildung bis zum Anfangspunkte der Spule fort.

Von dort an bilden sich die Längsstreifen nicht nur am Rücken des folliculus als Verlängerung des Dornfortsatzes, sondern im ganzen Umfange des folliculus, so dass hierdurch eine Röhre entsteht, in welcher der folliculus liegt. Durch diese Bildung wird der folliculus an der Anfangsstelle der Spule, wo er vom Schaft in dieselbe eintritt, ungemein zusammengeschnürt, so dass nur ein kleines Löchchen davon verbleibt.

Dass die Spule und der ihr zunächst liegende Theil des Dornfortsatzes meist farblos sind, rührt wohl daher, dass der folliculus zur Zeit, wo sich diese Theile bilden, nicht mehr im Stande ist, Pigment zu erzeugen, sondern nur die zu ihrer Bildung erforderliche Hornmasse.

Innerhalb der Spule hat der folliculus nur die kleinen Markschenkel an die Innenfläche der Spule abzusetzen, worauf er dort ebenfalls stufenweise und in der tutenförmigen Ineinanderstülpung wie am Schaft vertrocknet.

So entsteht die Seele der Feder.

Auf diese Weise hat der folliculus nach und nach die ganze Grösse der Feder, die er erzeugt, erreicht, obgleich nur immer ein kleiner Theil von ihm thätig ist, indem ja stets der obere Theil, der seine Funktion verrichtet hat, abstirbt. Fr. Cuvier behauptet dieses irriger Weise von seiner Scheide, wie oben gesagt.

Nach Meckel sollen diese abgeschnürten Zellen der Seele Tagesperioden angeben, wie die Ringe der Bäume und der Hörner des Rindes Jahres- u. s. w. Perioden bezeichnen.

Die Seele ist nach dem Vertrocknen weiss oder von Blutüberresten gelblich, auch ist die Gegend des oberen Grübchens zwischen Spule und Schaft von vertrocknetem Blute dunkelröthlich gefärbt. Die einzelnen Zellen der Seele sind oft durch einen von oben bis unten verlaufenden Faden mit einander verbunden; derselbe ist das vertrocknete Blutgefäss des folliculus, von eben diesem Gefäss rührt auch das kleine unter dem Mikroscope sichtbare Löchchen auf der untersten die untere Oeffnung der Spule verschliessenden Platte der Seele her.

Der folliculus schnürt sich hierauf von dem Federkeime, der am Grunde des Federkanales in der Haut als kleines Wärzchen sitzen bleibt und öfters mit der Feder herausgezogen werden kann, ab, und zwar durch das erwähnte Hornplättchen an der unteren Oeffnung der Spule.

Inzwischen hatte aber, wie wir schon gesehen, der Federbalg aufgehört zu wachsen, die Feder drinnen wurde immer mehr gegen die Spitze des Federbalges durch die Nachbildung von unten her geschoben, die Flüssigkeit erstarrte und die Feder wurde fest. Dadurch erhielt die Feder Kraft die Spitze des Balges zu zersprengen und durch die so entstandene Oeffnung hervorzutreten in der Gestalt eines Pinsels, was durch die spiralgige Windung der Aeste um den folliculus empor bewirkt wird. Endlich ist der Balg in seiner ganzen Stärke geöffnet und je weiter die Feder in die Höhe geschoben wird und sich ausbreitet, fällt der Balg ab.

Bei Federn mit Afterschaft bildet sich dem ersten gabelförmigen Streifen gegenüber am Bauche folliculus noch ein zweiter ähnlicher Längsstreifen, an dem dieselbe Bildung vorgeht, wie wir eben gezeigt, und der folliculus lagert nach seiner vorderen und hinteren Seite Mark ab. Wo die Spule beginnt, verwachsen beide Schäfte in eine Spule.

Die Bildung des Markkanälchens geht folgender Gestalt vor

sich: der folliculus lagert die Marksubstanz in zwei Leisten auf die Seiten des Dornfortsatzes ab. Die Leisten wachsen zusammen, doch so, dass sie den Rückenthail des folliculus von seinem Bauchtheile ab- und in's Innere hineinschnüren. Die Abschnürung geht in gleichem Schritt mit dem Wachsthum der Leisten bis zum Grübchen fort, von wo an der folliculus in der Spule ungetheilt bleibt.

Schliesslich wollen wir noch über die Knotenbildung der Dunenstrahlen, so wie über die Auswüchse der Strahlen einige Erläuterungen hinzufügen.

Wie oben gezeigt war, entstand jeder Strahl durch Ancinanderlagerung der Pigmentzellen. Bei den Dunenstrahlen setzt sich also auch eine Zelle perlenschnurförmig an die andere. Durch den auf sie wirkenden Druck wahrscheinlich, den die untere Schicht auf die obere dadurch ausübt, dass die untere gegen die obere durch Neubildung von unten her geschoben wird, erlangen die Zellen die längliche Gestalt. Der Zellenkern wird durch diese Verlängerung der Zelle immer mehr in die Höhe geschoben, bis er am oberen Ende der Zelle nicht weiter kann und daselbst liegen bleibt, wodurch also dort eine nach der Menge des Pigmentes mehr oder weniger verdickte Stelle, ein Knötchen, entsteht.

Die zahn- und dornartigen oder häkchenförmigen Verlängerungen der Strahlen sind offenbar nichts anderes als Verlängerungen oder Seitenfortsetzungen der Zellen, und zwar dort wo Häkchen oder längere seitliche Ausläufer sich befinden, ist der Querdurchmesser der Zelle der bedeutendere, während dort, wo nur kleinere Dornfortsätze sich zeigen, der Längendurchmesser den Querdurchmesser weit übertrifft; ersteres ist besonders im unteren, letzteres im oberen Theile des Strahles der Fall.

In dieser beschriebenen Weise geht die Bildung bei allen Federn, sowohl Dunen- als Konturfedern, vor sich, jedoch ist die Zeit, die die Bildung in Anspruch nimmt, nach der Grösse der Vögel, ihrer eigenthümlichen Lebensweise und sonstigen einwirkenden Momenten verschieden.

Bei einer Haustaube wuchsen die Schwingen in einem Zeitraume von 24 Stunden durchschnittlich $2\frac{1}{2}''$.

In Bezug auf die Nestdunen habe ich nur noch einige Ergänzungen hinzuzufügen.

Die Nestdunen sind, wie schon gesagt, entweder vergängliche oder bleibende Dunen; die bleibenden Dunen sind selbst-

ständige Federn, die in oben geschildeter Weise wachsen, die vergänglichlichen die Anfänge der nachherigen Federn. Im letzteren Falle bilden sich nämlich in jedem Balge in der Haut des jungen Vogels aus der Pigmentflüssigkeit 8—24 Schafte (hier mit, dort ohne Verzweigungen); alle diese Schafte treten zur Gestalt eines Haares vereinigt aus der Spitze des Balges hervor; ausserhalb des Balges trennen sie sich von einander, werden aber an ihrer Basalstelle von dem Balge noch immer eng zusammen gehalten.

Nach und nach reift nun auch die eigentliche Feder unter diesen Schaften, ihr Schaft und die obersten Aeste als Verlängerungen derselben; die Feder tritt durch die obere Oeffnung des Balges hervor und nun sieht man deutlich wie der Schaft und die ihm zunächststehenden Aeste diese ersten Gebilde, die noch immer an ihrem unteren Ende von dem obersten losgetrennten Theile des Balges umgeben sind, an ihrer Spitze als ihre Verlängerungen tragen.

Somit sehen wir unsere Behauptung, dass die Bekleidung der jungen Vögel nie aus Haaren bestehe, auch durch ihre Entstehungsweise begründet.

Nach diesen Auseinandersetzungen sind wir nun auch im Stande schliesslich auf eine Frage einzugehen, die in neuerer Zeit zu vielfachen Erörterungen in den ornithologischen Journalen Veranlassung gegeben hat, nämlich die Beantwortung der Frage:

Wie ändert der Vogel sein Federkleid, durch Bildung neuer Federn und Abwerfen alter Federn, oder durch Veränderungen an den alten Federn von Innen heraus?

In früherer Zeit waren die Ornithologen durchgängig der Ansicht, dass die Vögel ihr Federkleid nur durch Mausern, d. h. durch Hervorwachsen neuer Federn verändern könnten; erst in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts beobachteten Forscher auf diesem Gebiete eine Farbenveränderung des Federkleides durch Vorgänge an den alten Federn.

Die Einen erklärten sich den Wechsel der Farben an den Federn durch innere Vorgänge, durch einen Stoffwechsel innerhalb der Federn, so Bechstein 1791, Cartwright 1792, Wilson 1810, Youell und Whithear 1818, Flemming 1817, Ord 1830, Nilsson 1835, Audubon 1838; die anderen glaubten, dass die Federn gewisse Theile verlieren könnten und dass alsdann anders gefärbte Federtheile dadurch zu Tage kämen; zu diesen letzteren ist Naumann 1818, Yarrell 1833, Jardine und Temminck zu zählen.

Heusinger (Froriep's Notizen 1823 IV. p. 106) stimmt sowohl für Umfärben der Federn, als auch für das Abreiben der Federkanten, aber entschieden gegen die Frühlingsmauser.

Alle diese Andeutungen vermochten aber noch nicht die Ornithologen diesen Vorgängen näher auf den Grund zu gehen und auch eine Mittheilung E. v. Homeyer's (in Thienemann's Rhea II. 159. 1846) blieb ohne Wirkung. v. Homeyer sagt daselbst „Wie mannigfaltig der Farbenwechsel bei verschiedenen Vögeln ist, das haben Beobachtungen der neueren und neuesten Zeit gezeigt. Ebenso ist dies mit der Verschiedenheit der Art und Weise, wie diese Veränderungen bewirkt werden: sei es durch zweimaligen Wechsel des Gefieders, durch Abreiben, Ausbleichen oder höhere Ausbildung der Farben oder durch mehrere vereinigte Umstände dieser Art.“

In ein neues entschiedeneres Stadium trat diese Frage erst durch das bekannte Sendschreiben des Prof. Schlegel zu Leyden an die im Juli 1852 zu Altenburg versammelten Ornithologen.

Dies war das Alarmsignal, welches die Ornithologen auf den Kampfplatz rief, ihre Lanzen dafür oder dagegen zu schwingen.

Prof. Schlegel verwarf nämlich in seinem Sendschreiben die bis dahin im Allgemeinen vertheidigte Frühlingsmauser und setzte dafür das Umändern der Federn in Bezug auf Farbe und Gestalt durch abermaliges Thätigwerden der Gefäße der Federn. Er sagt z. B. (Cabanis 1855, p. 255): „Während der Entwicklung des Geschlechtstriebes werden durch den Ueberfluss an Säften, von welchem er die Folge ist, die Federn, deren Gefäße augenscheinlich ganz eingetrocknet waren, nochmals mit erneuter Lebenskraft erfüllt und dadurch in den Stand gesetzt, den äusserlich auf sie chemisch und mechanisch auf sie einwirkenden Ursachen Widerstand zu bieten. Es beginnt nun wie früher ein zweiter Zeitpunkt für die vollständige Entwicklung der Federn. Hierbei bemerkt man Folgendes:

- a) Die abgeriebenen und abgeschliffenen Federn werden hergestellt durch Bildung neuer Fäserchen; in einigen Fällen werden zugleich die also erneuerten Federn entweder länger, wie bei dem kleinen Gefieder der Staare, oder kürzer, wie bei den Schulterfedern vieler Sumpfvögel.
- b) Mit dieser Erneuerung tritt zugleich das Pigment zum Vorschein, durch welches dieses vollständige Kleid der Vögel

kenntlich ist, und dies ist auch alsdann, was die Farbe des Schnabels und der Beine einiger Vögel verändert.“

Merkwürdiger Weise hat zu derselben Zeit auch Herr Martin, ohne von den Beobachtungen Prof. Schlegels zu wissen, ähnliche an *Muscicapa parva*, *collaris* und *atricapilla*, so wie später an *Anas nigra* gemacht und liess diese auf derselben Ornithologen-Versammlung zum Vortrage bringen.

Martin behauptete auch, wenigstens an diesen Vögeln, ein Nachwachsen und Verfärben der alten Federn und sucht dies in folgender Weise zu erklären (Cabanis 1853, p. 17): „Die erhöhte Lebensfunktion, welche die Geschlechtstheile der Vögel so schnell anschwellt, nackte Theile um das Doppelte vergrössert und anders färbt, giebt auch dem Gefieder jene überraschenden Farben.“

Durch die scheinbaren oder falsch erklärten Thatsachen von einer abermaligen Lebensthätigkeit der alten Federn überzeugt, suchte nun auch Dr. Gloger die Ursache und den Hergang dieses Prozesses rein hypothetisch zu erklären. Cabanis 1853 pag. 213, meint er, der, wengleich sehr verkümmerte Rest der Seele sollte die neuen, aus der die Federn umgebenden Haut ihm zuströmenden, Säfte aufnehmen, um sie dem Schafte zu zuführen, der sie dann weiter und bis in die äussersten Fasern hinein zu befördern habe. Und Cabanis 1853 p. 270: „Auch findet hierbei (beim Zuströmen der Säfte) oft sehr sichtlich eine mehr oder weniger bedeutende Erweiterung der Federränder, mithin eine theilweise Erneuerung derselben durch Fortwachsen statt.“

Dieselbe Erklärung giebt auch Dr. v. Müller (Cabanis 1853, pag. 334).

Gegen diese Theorien erhob sich zuerst E. v. Homeyer, um sie dahin zu modificiren, dass er theilweise die Frühlingsmauser bestehen liess, zugleich aber auch ein Umfärben der Federn annahm, dagegen aber das Nachwachsen der Federn verwarf.

Noch entschiedener trat Pastor Chr. L. Brehm gegen die Schlegel'schen Ansichten auf und vertheidigte auf seine Beobachtungen gestützt die Frühlingsmauser. Nächst Brehm noch viele andere Ornithologen. (Siehe Cabanis Journal und Naumannia, Zeitschrift für Ornithologie.)

Eine ganz neue, aber sehr komische Erklärung für das Umfärben ohne Mauser, welche Thatsache doch nicht weggeleugnet werden konnte, suchte nun Gaetke (Cabanis 1854, pag. 321) zu geben; er nimmt kein Nachwachsen der Federn an, sondern meint,

die Veränderungen an den alten Federn wären eine „Art von Schälung“, also die Federn würfen die Oberhäute ab und liessen dadurch neue bis dahin verdeckte Farben hervortreten.

Endlich, nachdem die Ornithologen sich viel für und gegen diese Theorie ausgesprochen hatten, brachte Herr Conservator Meves zu Stockholm Licht in die Verfärbungsfrage (Cabanis 1855, p. 230). Er wies nach, dass bei vielen Vögeln die Federn im Frühling eine auffallende Farben- und Gestaltveränderung erleiden, ohne aber bei allen Vögeln die Frühlingsmauser zu verwerfen. Er zeigte an mikroskopischen Präparaten, dass der Farbestoff sich immer schon in den Federn vorfinde, und dass in den Federn je nach dem Abwerfen der Spitzen oder der Spitzen und Strahlen andere Färbungen hervorkämen, ein Nachwachsen und Stoffwechsel finde nicht statt.

Hatte nun Herr Meves durch Beobachtungen diese Vorgänge an den Federn auf ihre richtige Erklärung zurückgeführt, so soll es jetzt unsere Aufgabe sein, hier den physiologischen Beweis zu liefern, dass eine alte Feder nicht mehr wachsen, überhaupt auch kein Stoffaustausch in den Federn Statt finden kann.

Wie wir gesehen haben, entstand die Feder nicht durch Herwachsen der einzelnen Theile der Federn aus ihren Basaltheilen, sondern dadurch, dass sich jeder Theil (Stamm, Aeste, Strahlen) selbstständig ohne Zusammenhang mit den andern aus der Pigmentflüssigkeit durch Vereinigung der Pigmentzellen bildete und dass alsdann der flüssige Stoff der Pigmentflüssigkeit resp. des folliculus als Ueberzug über die zu Längsreihen geordneten Pigmentzellen trocknete; erst nach und nach lagerten sich dann die einzelnen Theile der Federn aneinander, die Strahlen an die Aeste, die Aeste an den Stamm und trockneten durch die Pigmentflüssigkeit fest aneinander. Mithin hat die Feder selbst überhaupt keine Gefässe zu keiner Zeit ihrer Entwicklung, nur allein der folliculus, der Bildungsherd der ganzen Feder, ist mit Gefässen versehen. Sind also keine Gefässe vorhanden, so könnte ein Stoffaustausch nur durch Diösmose stattfinden; die einzelnen Theile sind aber, wie gezeigt, durch ihre Hornüberzüge von einander geschieden, so dass selbst in dem Falle, dass wirklich ein Saftstrom in dem Stamme vor sich ginge, dieser dennoch nicht in die Aeste noch viel weniger in die Strahlen eintreten könnte. Es findet aber auch kein Saftstrom in dem Stamme statt, denn erstens ist

nach vollkommener Reife der Feder der folliculus von dem Federkeime ganz abgeschnürt und somit auch das Blutgefäss des folliculus von den nährenden Hautgefässen getrennt; dann ist ferner die untere Oeffnung der Spule durch das letzte Hornplättchen der Federseele vollkommen verschlossen und drittens ist der ganze folliculus nebst seinen Gefässen so vollständig eingetrocknet und vertrocknet, dass er eben so wenig zur Leitung des Saftstromes mehr dienen kann wie die Gefässe einer abgestorbenen Pflanze.

Das Federmark selbst ist nur bestimmt Luft zu führen und daher nie fähig Säfte zu leiten.

Ausserdem habe ich nie an einer alten Feder, deren ich so viele zu allen Jahreszeiten untersuchte, bemerkt, dass, wie Dr. v. Müller (Cabanis 1853) behauptet, die Wurzel der alten Feder erweicht, noch mit neuem Saftzuflusse angefüllt war; noch weniger habe ich, wie Dr. Gloger und andere glauben, den folliculus zu neuer Thätigkeit wieder erwacht gefunden.

Einen fernereren wichtigen Beweis gegen den Stoffwechsel glaube ich auch in folgender, im Zoologist, September 1852, berichteten Thatsache zu finden, wonach ein zahmer schwarzer Staar von Katzen dermaassen in Schreck versetzt wurde, dass er weiss wurde, aber nicht sofort, was doch hätte geschehen müssen, wenn ein Stoffwechsel in der Feder stattfinden konnte, sondern erst bei der sogleich darauf folgenden Mauser.*)

Prof. Schlegel, Dr. Gloger etc. stellen Analogien zwischen Federn, Haaren und sonstigen Horngebilden auf und schliessen aus den Vorgängen in diesen auf die in jenen. Die Haare etc. sind aber wachsthumsfähig und lebendig, wie wir es beim Beschneiden der Haare, Nägel u. s. w. gewahren; die Federn hingegen sind nie wachsthumsfähig, sie sind an und für sich todte Horngebilde, die verlorne Theile nie wieder ersetzen können.

Auf eine fertig gebildete Feder können nur noch chemische und mechanische Einflüsse verändernd wirken.

Hiernach ist es uns nun auch leicht möglich zu beurtheilen, ob manche Farbenanflüge der Vögel (namentlich bei Wasservögeln z. B. der rothe Anflug auf der Brust von *Mergus merganser*, vieler Enten u. s. w.) wohl vom Fette der Vögel herrühren können, wie schon Naumann (l. c. I. p. 121) und nach ihm Dr. Gloger

*) Ich glaube entschieden, dass kein Vogel, sei er auch durch die heftigsten Affecte beunruhigt, die Farbe seines Gefieders in eine weisse Färbung, ohne die Federn zu wechseln, umändern kann.

und Dr. Weinland (Cabanis 1856, p. 125) behaupten. Hier sind allein die Strahlen und Aeste und der oberste Theil des Schaftes Träger jener Färbungen, und da nun ein Saftstrom nach den Strahlen und Aesten nie stattfinden kann aus obigen Gründen, so müssen wir unbedingt die Richtigkeit jener Fetttheorie bestreiten.*)

Die obige Frage nach dem Wie der Veränderungen des Federkleides müssen wir also dahin beantworten;

Der Vogel kann sein Kleid nur ändern:

1. Durch Wachsen neuer Federn an Stelle der alten abgeworfenen.
2. Durch Hervorwachsen ganz neuer Federn.
3. Durch Verlust gewisser Federtheile auf mechanischem Wege.
4. Durch chemische Einflüsse des Lichtes und der Atmosphäre auf die Pigmente der Federn (und wenn wir wollen auch durch Einwirkung äusserer färbender Mittel).
5. Durch Vereinigung mehrerer dieser Prozesse.

Die Mauser ist ein periodisch und für jedes Individuum zu einer bestimmten Zeit eintretender Krankheitszustand der Vögel, der aber keineswegs mit dem Geschlechtstrieb im Zusammenhange steht, wohl aber von vielen äusseren und inneren Einflüssen und Verhältnissen beschleunigt oder gehemmt werden kann.

Zu dieser Zeit drängt das Blut nach den Federfluren und macht dort die Gefässe ungemein anschwellen. Es tritt alsdann ein entzündungsartiger Zustand der Haut ein, welcher die Feder in ihrem Hautkanale löst, während die Epidermis in fortwährender Abschuppung begriffen ist. Zugleich erfolgt auch der Erguss von Lymphe und die Neubildung beginnt, welche gleichfalls zur Lockerung der alten Feder mithilft. Ausserdem befördert der Vogel selbst das Ausfallen der alten Federn dadurch noch, dass er durch den in Folge der Hautentzündung entstandenen Hautreiz ange-regt, häufig sein Gefieder schüttelt und mit dem Schnabel in den Federn und der Haut herumwühlt. —

*) Eher möchte ich glauben, dass mitunter der Farbenanflug, wenn er nicht von färbenden Substanzen der Aufenthaltsorte dieser Vögel (was Meves neuerlich unwiderleglich am *Grus cinerea* und *Gypaëtus* bewiesen hat) oder von abgeriebenen Federtheilen selbst, herrührt, dem farbigen Fette der Bürzeldrüse, mit dem die Vögel ihr Gefieder viel einölen, seinen Ursprung verdankt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [12_1864](#)

Autor(en)/Author(s): Holland Theodor

Artikel/Article: [Literarische Berichte. Dr. Theod. Holland. Pterologische Untersuchungen. Inaugural-Dissertation 194-217](#)