

2. *Numida Pucherani* Nob. Differt a *N. cristata*, cui caeterum simillima: collo inferiore et pectore superiore non uti in illa unicoloribus nigris, sed pulcherrime cyanescente-albido maculatis. Long. tars. $2\frac{1}{2}$ ''; dig. med. $2\frac{1}{4}$ ''.

Ein schönes Exemplar von Zanzibar. Die Hautlappen am nackten Theile des Halses sehr entwickelt. Höchst ausgezeichnete Art. Der Entdecker derselben ist Louis Rousseau.

3. *Gallinula minor* Nob. Simillima *Gallinulae* nostrae *chloropus*, sed diversa, statura multo minore, scutello frontali acuminato, triangulari. Long. 9''; al. 5''; caud. $2\frac{1}{2}$ ''; tars. 1'' 5''; dig. med. 1'' 11'''.

Die Form des Stirnschildes trennt diese kleine Art sofort specifisch von unserer *chloropus*. Der Schnabel scheint gelb, Firste und Stirnschild blutroth. Sehr grosse ovale weisse Seitenflecken.

Ein Exemplar vom Senegal.

Zur

Entwicklungsgeschichte der Federn.

Von

Theodor Holland, Stud. philos.

Die häufigen, in den Blättern dieses Journalen und der einstigen „*Naumannia*“ erörterten Streitfragen über das Verfärben des Vogelfieders, veranlassten mich zu einer eingehenderen Beschäftigung mit den Federn und deren Entwicklungsgeschichte.

Nachstehende Mittheilungen mögen einige Resultate aus derselben liefern.

Wie bekannt besteht die cutis der Vögel, wie bei den Säugthieren, im Wesentlichsten aus der Lederhaut, corium und der darüber liegenden Oberhaut, epidermis. Das corium ist mit seiner Innenfläche durch weites Zellgewebe in den Muskeln resp. Knochen befestigt; nur an den Vorder-Extremitäten legt sich an deren Vorder- und Hinterseite die cutis des Oberkörpers eng an die des Unterkörpers und bilden beide so nach vorn und hinten verlängert die, vordere und hintere Flughaut.

Die Federn entwickeln sich nun einerseits zwischen dem corium und der epidermis, die Deckfedern; andererseits unter dem corium auf den darunter liegenden Knochen, auf den Armknochen die Schwingen, auf dem Steissbein die Steuerfedern.

Für die Deckfedern öffnet sich an den Stellen der Haut, wo dieselben stehen sollen, das *corium* in so vielen kleinen Oeffnungen als Federn aus der Haut hervorwachsen sollen.

Um jede dieser Oeffnungen bilden die dort concentrirten Blutgefäßzweige aus ihrer Flüssigkeit je einen kleinen warzenähnlichen, gallertartigen Körper, den Federkeim, *nucleus pennae*. Ueber diesem *nucleus* erzeugt sich aus demselben, ihn von den Seiten und an der Basis, bis auf eine kleine Oeffnung, aus der eine kleine konische Spitze des *nucleus* bis in die Oeffnung im *cerium* hervorguckt, umfassend, der Federbalg, *capsula pennae*, in der Richtung wie die Federn am Körper liegen. Zu gleicher Zeit entsteht über dem *nucleus*, gleichfalls aus demselben und gleichsam als seine Verlängerung, das Federsäckchen, *folliculus pennae*, vom *nucleus* durch die gelblichere Farbe unterschieden.

Vom *folliculus* geht die Bildung der gesammten Theile der Feder aus, die *capsula* ist nur schützende Hülle der reifenden Feder. Letztere besteht aus dicken lederartigen Häutchen; ersterer ist mit einer hellen, gallertartigen, eiweissstoffhaltigen Flüssigkeit angefüllt, die Hülle derselben ist eine zähe, weiche, durchsichtige Haut.

Beide Säckchen, *folliculus* wie *capsula* sind von konischer, nach dem Ende zugespitzter Gestalt, die dadurch entstand, dass der *nucleus* im Anfange sehr klein war, nach und nach aber an Umfang zunahm und so mit ihm auch *folliculus* und *capsula*.

Durch die konische kleine Spitze an der Basis des *nucleus* treten in diesen zwei Blutgefäße, eine dickere, dunklere Arterie und eine dünnere, hellere Vene, und von hier in den *folliculus*, woselbst sie wieder viele Aestchen aussenden und ein verschlungenes Gefäßnetz bilden, die sich zu einer Blutansammlung an der Spitze des *folliculus* wieder vereinigen.

Diese Blutgefäße sind Aeste grösserer Hautgefäße, die wieder aus der Muskellage des Vogels in die Haut übergehen, und sich namentlich an den Stellen der Federfluren (Nitzsch) vielfach verzweigen. Den Raum zwischen den Innenwänden der *capsula* und den Aussenwänden des *folliculus* füllt eine sehr pigmenthaltige, klebrige Flüssigkeit aus.

Die *capsula* wird allmählich immer länger und bildet sich so zwischen dem *corium* und der *epidermis* eine Röhre, indem die *epidermis* die *capsula* von oben und den Seiten, das *corium* dieselbe aber nur von unten umgiebt, und durchbohrt dann endlich mit ihrem Umfange die *epidermis*.

Bei den Schwung- und Schweiffedern ist die Bildung dieselbe, nur dass hier, wie schon erwähnt, die Feder sich unter dem corium bildet, nämlich folgendermaassen: Auf dem Armknochen und Steissbein erzeugt sich auf dieselbe Weise, wie bei den Deckfedern, der nucleus, die capsula und der folliculus. Die capsula verlängert sich dann nach hinten in die hintere Flughaut; dadurch zwingt sie die obere cutis so weit von der unteren in die Höhe, als ihr Umfang es erfordert; sie wird also von oben und von den Seiten von der Innenfläche des coriums der oberen cutis, unten von der Innenfläche des coriums der unteren cutis bedeckt.

Am Ende der Flughaut durchbricht die capsula dieselbe und die cutis umschliesst dort an der Austrittsstelle die capsula wie ein Ring.

Verfolgen wir nun den Beginn, Verlauf und Beschluss des Wachstums der Federn, wie ich es an jungen Vögeln verschiedener Lebensalter wahrnahm:

Die Entstehung des nucleus, der capsula und des folliculus habe ich schon beschrieben.

Die Substanz für die capsula wird vom nucleus abgesondert und dadurch der ältere Theil der capsula vom jüngeren neuentstehenden weiter fortgeschoben. Bei vielen Federn wächst die capsula nicht weit aus der Haut hervor, bei anderen dagegen weiter, namentlich bei den Schwung- und Steuerfedern.

Das Wachsthum der capsula dauert so lange fort, bis die Spitze der Feder zum Austritt aus der capsula reif und dadurch stark genug ist die Spitze der capsula zu durchbrechen. Diese Oeffnung wird je nach dem Wachsthum der Feder immer weiter, und endlich ist die capsula ihrem ganzen Umfange nach offen. Je weiter dann die Fahne der Feder Kraft genug hat sich auszubreiten, wird die capsula immer weiter abgestossen und fällt schuppenweise ab. So ist sie schliesslich bis zur Haut hin verschwunden und wir finden sie an einer reifen Feder nur noch an der Spule als vertrocknetes Häutchen sitzen.

Sobald die capsula durchbrochen ist, hört ihr Nachwachsen auf.

Mit dem Eintreten der Blutgefässzweige in den folliculus beginnt die Thätigkeit desselben. Dieselbe geht dahin, die pigmenthaltige, klebrige Flüssigkeit, die ich Pigmentflüssigkeit nennen will, an seinen äusseren Wänden abzusetzen und so den Raum zwischen der Innenfläche der capsula und der Aussenfläche des folliculus auszufüllen.

Die Pigmentflüssigkeit hält auch 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 Flüssigkeit den älteren fortschiebt, was man deutlich an Federn mit mehrfarbiger Fahne 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.

In der Pigmentflüssigkeit schwimmen die Pigmentkörperchen Anfangs ganz regellos neben einander; je weiter aber diese Pigmentflüssigkeit durch Bildung einer neueren unteren Schicht in die Höhe geschoben wird, gewahrt man, wie sich die Pigmentkörperchen allmählich in Reihen zusammenordnen.

Zuerst bilden sich am Rücken des *folliculus* zwei gabelförmig nach oben sich vereinigende Längsstreifen; an den Innenseiten der Schenkel des so entstandenen spitzen Winkels setzen sich fort und fort eben solche Längsstreifen an und bilden so nach und nach einen, nach unten weiter, nach oben zu spitz auslaufenden soliden Streifen, indem die einzelnen Schenkel der so in einander geschachtelten spitzen Winkel in innige Verbindung treten. Nach unten zu biegen sich diese Schenkel um den *folliculus* nach seiner Bauchseite herum und treffen sich in der Mitte der Bauchseite des *folliculus*. Die Schenkel jeder Seite laufen dann bis zum *nucleus* neben einander fort; von ihrer Vereinigungsstelle bis zum *nucleus* verwachsen auch die Schenkel, wie am oberen Theile, und bilden eine Röhre.

So entsteht die Spule (*corpus calami*) als Verlängerung des Schaftrückens (*spina calami*.)

Da der *folliculus* oder vielmehr der *nucleus* nach seinem Anfangspunkte zu enger wird, so nimmt auch die Spule um den *nucleus* herum an Weite ab.

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

Zu gleicher Zeit gruppiren sich die Pigmentkörperchen weiter in parallel hinter einander laufenden, längs beiden Seiten der *spina* beginnenden und da spiralförmig um den *folliculus* aufwärts gewundenen Querstreifen, den späteren Aesten mit ihren Theilen.

Die klebrige Flüssigkeit erstarrt zur Scheide, Hülle der zu Streifen vereinigten Pigmentkörper. Diese Aeste bilden sich zuerst ohne Zusammenhang mit dem Schafte; nach und nach trocknen aber ihre

Basaltheile mit dem Schaft zusammen und werden dadurch eng mit demselben verbunden.

Der *folliculus* selbst liegt auf der Innenseite der *spina*, von den Querstreifen (den Aesten mit ihren Theilen) und später unten von der Spule umschlossen und beginnt von seiner Spitze an eine feuchte Masse, das nachherige Mark, auf die *spina* abzulagern und zwar in zwei Leisten, an jeder Seite der *spina* eine. Diese Längsleisten nähern sich durch die immer weitere Ablagerung mehr und mehr und stossen endlich an einander und verwachsen, doch so, dass die Spur ihrer früheren Trennung äusserlich an der Furche am Schaftbauche sichtbar ist, innerlich an der feinen gelblichen Schicht, die man zwischen beiden Leisten mitunter bei deren Trennung gewahrt. Diese Schicht rührt wahrscheinlich von Hauttheilen des *folliculus*, die mit zwischen getrocknet sind, her.

Der Ueberzug dieser Markmasse, die glänzende Aussenseite der Schaftseiten und des Schaftbauches, wird nun entweder auch wieder vom *folliculus* ausgeschwitzt, 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 ersterer Ansicht bewegen mich die Markschenkel an den Innenwänden des *corporis calami*; 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, d. h. seine Seiten- und Bauchflächen an den etwas hervortretenden Seitenrändern der *spina calami* angetrocknet, so dass auch hierdurch die Pigmentflüssigkeit vom Marke völlig getrennt ist.

Bei Federn mit mehreren Furchen am Schaftbauche, z. B. beim Pflau, *Pavo cristatus*, lagert der *folliculus* die Markmasse (*substantia rhachidis interna*, während der Ueberzug des Markes *substantia rhachidis externa* heisst) in mehreren Leisten ab und die Furchen sind dann die Stellen ihrer Verwachsung.

Die Bildung dieser Markmasse, die durch Verdunstung der wässrigen Theile nach und nach fest und trocken wird, geht von oben nach unten, und der *folliculus* fängt so weit von seiner Spitze nach unten stufenweise an zu vertrocknen, als er Mark abgelagert hat, indem er den Theil der Spitze, der mit der Absunderung aufgehört hat, durch Bildung einer neuen Spitze, die immer tutenförmig in dem abgetrockneten Theile des *folliculus* sitzt, abschnürt.

Nach Meckel geben diese abgeschnürten Zellen des *folliculus* Tagesperioden an, wie die Ringe der Bäume und der Hörner des Rindes

Jahres- etc. Perioden bezeichnen. In dieser Gestalt geht die Bildung bis zum Anfangspunkte des *corporis calami* fort.

Der *folliculus* wird von der Spule ganz umschlossen und nur am Schaftbauche da, wo der *folliculus* aufgehört hat Mark abzusondern und der Schaft mit dem *corpus calami* sich vereinigt, bleibt eine kleine Oeffnung, das sogenannte Grübchen an dem Oberende der Spule, das gewöhnlich von einem Büschel loser Aeste umstellt ist.

Meckel vergleicht diese Oeffnung mit dem After, wie die untere Oeffnung in der Spule mit dem Munde.

Durch dieses Grübchen senkt sich der *folliculus* vom Schaftbauche in das *cavum* der Spule hinein.

Allmählich vertrocknet nun der *folliculus* von oben nach unten ebenso stufenweise und in der tutenförmigen Ineinanderstülpung, wie vorher, und so entsteht das, was wir bei der Feder deren Seele nennen.

Der *folliculus* schnürt sich von dem *nucleus*, der am Grunde des Federkanals in der Haut als kleines Wärzchen sitzen bleibt und öfters mit der Feder, namentlich bei jungen Federn, mit herausgezogen werden kann, ab, sein unteres Blättchen bleibt fest auf der unteren Oeffnung der Spule liegen und verschliesst also die Spule.

Inzwischen hatte aber, wie wir schon gesehen, die *capsula* aufgehört zu wachsen. Die Feder drinnen wurde fest. Dadurch erhielt die Feder Kraft, die Spitze der *capsula* zu zersprengen, und trat zu der so entstandenen Oeffnung hervor, in Form eines Pinsels, was durch die spiralförmige Windung der Aeste am Schaft empör bewirkt wird.

Endlich ist die *capsula* in ihrer ganzen Stärke geöffnet, und je weiter die Feder in die Höhe geschoben wird und die Fahne sich ausbreitet, fällt die *capsula* ab.

Bei Federn mit Afterschaft bildet sich dem ersten gabelförmigen Streifen gegenüber am Bauche des *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 das *corpus calami* beginnt, verwachsen beide Schäfte in einer Spule.

Bei den sogenannten Fadenfedern und den Bartborsten findet eine nur theilweise Bildung von Aesten statt; bei Federn ohne Schaft, wie z. B. der Dunenfedern einige, fällt die Bildung des Schaftes fort und die Aeste sitzen zu oberst der Spule.

Eigenthümliche Federn sind noch die sogenannten Puderdünen. Diess sind Federn, die bei manchen Vögeln, z. B. *Ardea cinerea*, die

ganze Lebensdauer hindurch, bei anderen nur eine gewisse Zeit in steter Neubildung bleiben.

Anstatt dass bei anderen Federn die Bildung aufhört, sobald die Feder fertig ist, wachsen die Puderdünen auf die beschriebene Weise von unten auf immer so viel nach, als sie an ihren äusseren freien Theilen abgenutzt werden.

Ihren Namen haben sie daher, weil sie aus ihrer offenen *capsula* fortwährend Staub austossen, der wohl von dem vertrockneten Reste der Pigmentflüssigkeit herrührt.

Bei Federn mit einem Markkanälchen*) schien mir die Bildung folgendermaassen vor sich zu gehen: Der *folliculus* lagert die Marksubstanz in zwei Leisten auf die Seiten der *spina calami* ab; diese Leisten wachsen zusammen, doch so, dass sie den unteren Theil (Bauch) des *folliculus* vom oberen (Rücken) ab- und ins Innere hincinschnürt. Diese Abschnürung geht bis zum Grübchen in gleichem Schritt mit dem Verwachsen der Leisten fort, von wo an der *folliculus* in der Spule ungetheilt bleibt.

Schliesslich wollen wir noch über die Knotenbildung der Dunenstrahlen, so wie die Auswüchse der Strahlen einige Erläuterungen hinzufügen. Wie wir gesehen haben, entstand jeder Strahl durch Aneinanderlagerung der Pigmentkörperchen mit ihren Zellen.

Bei den Dunenstrahlen setzt sich also auch eine Zelle perlschnurförmig 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 die Neubildung von unten her geschoben wird, erlangen nun 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 verdickte Stelle, die sogenannten Knötchen, entsteht. Die zahn- oder dornartigen Verlängerungen der Knötchen sind offenbar nichts anderes, als Verlängerungen der allmählich zugespitzten Seitenfortsetzungen oder Seitenausläufer der Zelle.

So weit über die Bildung der einzelnen Feder. Die Auseinandersetzung des Wachstums des gesammten Gefieders werde ich in einer späteren Fortsetzung behandeln.

Berlin, im September 1860.

*) Unter den Markkanälchen versteht man nämlich die Fortsetzung des *cavum calami*, das sich bei manchen Federn an der Innenfläche der *spina calami* in die Marksubstanz des Schaftes mehr oder weniger weit fortsetzt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: [8_1860](#)

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

Artikel/Article: [Entwicklungsgeschichte der Federn. 341-347](#)