

Die Entwicklung der Feder.

Von Karl R. Hennicke.

Eine Abhandlung über die Entwicklung der Feder zerfällt naturgemäß in zwei Theile, in die Behandlung der Entwicklung der Embryonalfeder und in die der Entwicklung der definitiven Feder, denn beide entsprechen sich ihrer äußeren Gestalt nach durchaus nicht, wie sie sich auch hinsichtlich ihrer Entwicklung und Bedeutung insofern unterscheiden, als die Embryonalduunen nur ein provisorisches Gebilde darstellen, das vollständig abgestoßen und durch ein neues ersetzt wird, die definitive Feder ein bleibendes.

Die Embryonalfeder besteht entweder aus einer Anzahl pinselförmig aus einer kurzen, in der Haut sitzenden Spule hervortretender Strahlen, die theils sehr lang und schlaff, theils kurz und steif sind —, solche Embryonalduunen besitzen die Raub-, Sing-, Kletter-, Tauben- und Hühnervögel —, oder sie hat einen von der Spule ausgehenden Schaft, von dem zweizeilig abwechselnd Strahlen entspringen, die bisweilen wieder mit Nebenstrahlen besetzt sind. Derartige Embryonalfedern finden wir bei den Wat- und Schwimmvögeln. Zwischen beiden Formen giebt es aber auch Zwischenglieder, z. B. treten ein oder mehrere Strahlen derart vor den übrigen hervor, daß sie sich durch besondere Länge und Stärke auszeichnen. Dieses Verhältnis finden wir hauptsächlich bei den Laufvögeln.

Wir wollen nun die Frage zu beantworten versuchen: Wie entwickeln sich diese Embryonalduunen?

Am fünften bis sechsten Tage der Bebrütung entdeckt man beim Hühnerembryo zu beiden Seiten des Schwanzes eine Anzahl Höckerchen, sog. Papillen. Diese Papillen setzen sich fort bis nach dem Kopfe zu, so daß bald der ganze Rücken damit bedeckt ist. Auch an anderen Stellen, an den Schenkeln, der Hand, dem Vorderarm, treten solche Papillen auf. Sie wachsen allmählich in die Länge, wobei das obere Ende sich kolbenförmig verdickt. Die Basis senkt sich etwas in die Haut ein und es entsteht so eine Art Tasche, der Follikel. Die Peripherie des so entstandenen Zylinders verhornt nach und nach, und beim Auskriechen zeigt sich das Thierchen daher ganz und gar mit Stoppeln bedeckt, wie ein Igel. Durch die Bewegung, sowie durch die Behandlung mit dem Schnabel von Seiten des Thieres platzt die hornige Umhüllung ab, und wir sehen dann den Körper kurze Zeit nach dem Auskriechen mit den pinselförmigen Duunen umgeben, die seine erste wärmende Bedeckung bilden und das Aussehen des jungen Hühchens so anziehend machen.

Die oben erwähnten Höckerchen oder Papillen sind übrigens nicht nur den Vögeln, sondern auch den Reptilien und Säugethieren während einer gewissen Zeit ihres embryonalen Lebens eigen. Wie beim Vogel die Federn aus ihnen hervorgehen, so entstehen beim Reptil die Schuppen, beim Säuger aber die Haare aus

ihnen. Nähern sich ja doch sogar beim ausgewachsenen Vogel, z. B. bei *Aptenodytes*, Schuppe und Feder einander so sehr, daß man sie kaum von einander unterscheiden kann. Man betrachte nur einmal einen Flügel dieses Vogels, um die Behauptung bestätigt zu sehen.

Wollen wir nun den Gang der Entwicklung etwas genauer betrachten, so müssen wir uns zunächst mit dem Bau der Haut einigermaßen bekannt machen. Wir gehen dabei vom Hühnerembryo aus, da uns dieser am meisten zur Verfügung steht und sämtliche Untersuchungen an ihm vorgenommen worden sind. Die Haut eines Hühnerembryos von ungefähr sechs Tagen zeigt uns zu unterst eine gefäßhaltige, zellenreiche Schicht. Zwischen ihren runden, kernhaltigen Zellen befinden sich einzelne Fasern eingestreut. Ueber dieser Schicht, die der Lederhaut, dem Corium, der fertigen Haut¹⁾ entspricht, sehen wir, geschieden von ihr durch eine feine, strukturlose Membran, eine Lage zylindrischer Zellen, welche der untersten Schicht der Oberhaut (Epidermis) entspricht, dem Rete Malpighi. Diese Lage geht rasch über in eine Lage platter Pflasterepithelzellen, die analog sind der Hornschicht (Stratum corneum) der Epidermis.

Nachdem wir uns so über den Bau der Haut des Embryo unterrichtet haben, können wir zum Studium der Papille selbst übergehen.

Im ersten Stadium bildet die Papille nur eine hügelartige Erhebung der Lederhaut, des Corium. Jedenfalls ist diese bedingt durch besondere Zellvermehrungen an einer bestimmten Stelle. In der Epidermis über der Papille findet sich dagegen in dieser Zeit noch nicht die geringste Veränderung. Sie geht ohne Verdickung und ohne Absatz in die Epidermislage über der übrigen Haut über. Dies ändert sich jedoch in sehr kurzer Zeit. Wenn wir ein nur um zwei Tage weiter fortgeschrittenes Stadium betrachten, finden wir auch die Epidermis an der Bildung der Papille beteiligt. Die Papille zeigt dann eine kleine kolbige Verdickung am oberen Ende, die daher kommt, daß zwischen dem Rete Malpighi und der Hornschicht runde Zellen aufgetreten sind. Zu gleicher Zeit ziehen sich Gefäßschlingen in die Papille hinein. Die drei Schichten der Haut haben sich nun folgendermaßen in die Bildung der Feder getheilt. Die Lederhaut mit ihren Gefäßen vermittelt die Nahrungszufuhr zu dem zur Feder sich umbildenden Rete

¹⁾ Zum besseren Verständnis sei der Bau der definitiven Haut kurz angegeben. Die Haut besteht aus verschiedenen Schichten. Die hauptsächlichste ist die gefäßführende Lederhaut, das Corium, das an der Oberseite mit zahlreichen Papillen, Blutgefäße führenden Erhebungen, versehen ist. Nach unten geht es über in ein System von Bindegewebszügen, die sich locker durchweben. Darin tritt eine Einlagerung von Fettzellen auf, weshalb diese Schicht *Paniculus adiposus* heißt. Die Grenze zwischen *Paniculus adiposus* und Corium ist nicht scharf. Scharf ist dagegen die Grenze gegen die Epidermis. Diese wird abgegrenzt durch eine feine strukturlose Membran. Sie zerfällt in zwei Schichten. Zu äußerst liegt die Hornschicht, verhorntes Plattenepithel, und auf sie folgt die Malpighische Schicht (Rete Malpighi) mit Stachel- und Zylinderzellen. Seinen Namen „Rete“ (Netz) hat es daher, weil es sich den Papillen des Corium anpaßt und so abgehoben ein netzähnliches Ansehen hat.

Malpighi, welches durch die Plattenepithelzellen der Hornschicht schützend umhüllt und bedeckt wird. Die Bildung der Strahlen geschieht nun auf die Weise, daß durch die sich stark vermehrenden runden Zellen, welche sich, wie oben gesagt, zwischen der Malpighischen Schicht und der Hornschicht der Epidermis gebildet hatten und die Spitze der Papille kolbig erweitert hatten, die Zylinderzellen der Malpighischen Schicht gefaltet in die weiche Lederhaut eingedrückt werden. Diese Faltenbildung beginnt an der Spitze der Papille, so daß sich die Falten nach unten zu verstreichen. Die Zylinderzellen beginnen nun zu wachsen und nach außen, nach der Scheide zu, die Rundzellen zu umgreifen. Hierauf wird ihnen durch Rückbildung der gefäßhaltigen Papille die Nahrung entzogen, und so verhornen sie und stellen selbständige zylindrische Gebilde dar, die Dunenstrahlen, welche im untersten Theile zusammenhängen. Nun wird die Hornschicht abgestreift, und es tritt so ein zierliches, pinselförmiges Gebilde zu Tage, welches die Haut des jungen Vogels in unzähligen Exemplaren bedeckt, und gewöhnlich als Nestdune bezeichnet wird.

Wir kommen jetzt zur Entwicklungsgeschichte der Feder des erwachsenen Vogels. Zunächst müssen wir diese im fertigen Zustand betrachten. Sie besitzt eine Spule (Calamus), welche nach oben in den eigentlichen Schaft (Rhaehis) übergeht. Die seitlichen Verzweigungen desselben bezeichnen wir mit dem Namen Neste (Rami). Von diesen aus gehen zweizeilig nach oben und unten die Strahlen (Radii) ab, und diese wieder sind zum Theil mit Wimpern (Ciliae) und Häkchen (Hamuli) besetzt. Durch diese Bestandtheile wird die Feder zu einem flächenhaften Gebilde verflochten.

Wie entsteht nun die definitive Feder?

Die Spitze der Feder ist schon im Ei angelegt. Machen wir einen Längsschnitt durch die Spule der Embryonalfeder, so sehen wir, daß sich ihr Follikel tief in die Haut gesenkt hat. Die ganze Epidermislage bildet eine Einstülpung in die Haut und erhebt sich dann vom Grunde derselben zu einer neuen Papille. Diese besteht aus denselben Schichten, wie die Haut, nur in umgekehrter Reihenfolge, und trägt auf ihrer noch nicht aus dem Follikel herausgetretenen Spitze die verhornte Spule der Erstlingsdune. Diese Papille stellt die Anlage der definitiven Feder dar. Bald nach dem Ausschlüpfen tritt sie über die Fläche der Haut hervor und entwickelt sich nun im Großen und Ganzen analog der Erstlingsdune. Doch läßt die massige Anlage und die gewaltige Anzahl und Entwicklung der Nahrung zuführenden Organe die Größe des künftigen Bauwerkes schon erkennen. Die Zahl der Blutgefäße in der Papille ist eine sehr große, und erklärt sich so die verhältnismäßig sehr starke Blutung, welche erfolgt, wenn man eine im Werden begriffene Feder auszieht. Es findet hier ebenso eine Faltenbildung statt, wie bei der Embryonalfeder, nur beginnen bald die auf der dorsalen Seite der Papille gelegenen Falten in weit höherem

Maße zu wachsen, als die auf der ventralen Seite gelegenen. Nach und nach beginnt die eine der Falten, und zwar die am meisten rückenwärts gelegene, sich durch ihre Entwicklung vor den übrigen auszuzeichnen: sie fängt an, sich zur Rhachis umzubilden, während die übrigen Falten die späteren Rami werden. Ihre Bildung erfolgt folgendermaßen. Innerhalb je zweier Reihen Zylinderzellen finden sich runde Zellen eingeschlossen. Hieraus bilden sich nun die Rami, indem der zunächst an der gefäßführenden Papille anliegende Theil der Zylinderzellen die runden Zellen umwächst, worauf die ersteren zu Horn-, die letzteren zu Markzellen werden. Die größere Anzahl der Zylinderzellen jedoch hat sich nicht an der Bildung der Rami betheilig, sondern hat ihre Lage in zwei Reihen beibehalten, die durch ihre untersten Zellen dann mit den Nesten in Verbindung treten. Aus je einer solchen Reihe geht ein Strahl hervor. Die Wimpern und Häkchen entstehen, indem die freien Enden der Cylinderzellen sich strecken und ausziehen und dann durch mehr oder minder starke Biegung die genannten Bildungen hervorrufen. Der Schaft unterscheidet sich nur insofern, als er eine ungemein größere Anzahl von Rundzellen aufnimmt, welche sein größeres Volumen bewirken. Die an der Ventralseite des Schaftes befindliche Hohlrinne ist wohl nur als ein Abdruck der Papille anzusehen, da die Ernährung eines so großen Gebildes, wie der Schaft ist, die ernährenden Organe zu dem Bestreben führt, ihren Zweck durch eine möglichst zentrale Lage zu erreichen. Die Spule endlich ist nur das Produkt des ganzen um die Papille liegenden verhornten epidermoidalen Ringes. Die sog. Seele ist ein Nest der abgestorbenen Papille. Auch die definitive Feder ist, wie die Embryonalfeder, von einer hornigen Scheide, der sog. Federscheide, umgeben, die während der Vollendung nach und nach abgestoßen wird.

So sehen wir, daß die Entwicklung der Embryonal- und der definitiven Feder zwar im Einzelnen eine verschiedene, doch im Prinzip ganz dieselbe ist. Sie verhalten sich zu einander ungefähr wie die Milchzähne des Menschen zu den bleibenden.

Zur Nahrung des Mäusebussards.

(Aus einem Briefe an R. Th. Liebe.)

Von Karl Müller.

Eine hochinteressante Entdeckung hat ein hiesiger Reallehrer gemacht, der äußerst zuverlässig bezüglich seiner Kenntnisse und Erfahrungen im Leben der Vögel ist und strenge bei der Wahrheit in allen Stücken bleibt.

Er giebt mir nachstehende Notiz:

„Im Oktober 1888 übersandte mir Herr Oberförster Brill zu Malsfeld einen Mäusebussard (*Buteo vulgaris*). Da der Vogel an dem Jagdtag lange im Regen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Monatsschrift](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Hennicke Carl Rudolf

Artikel/Article: [Die Entwicklung der Feder 223-226](#)