

Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 5 (1950)
Heft: 2

Artikel: Das Kleid der Vögel : vom Aufbau und der Entstehung der Vogelfedern
Autor: Niklitschek, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-653591>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

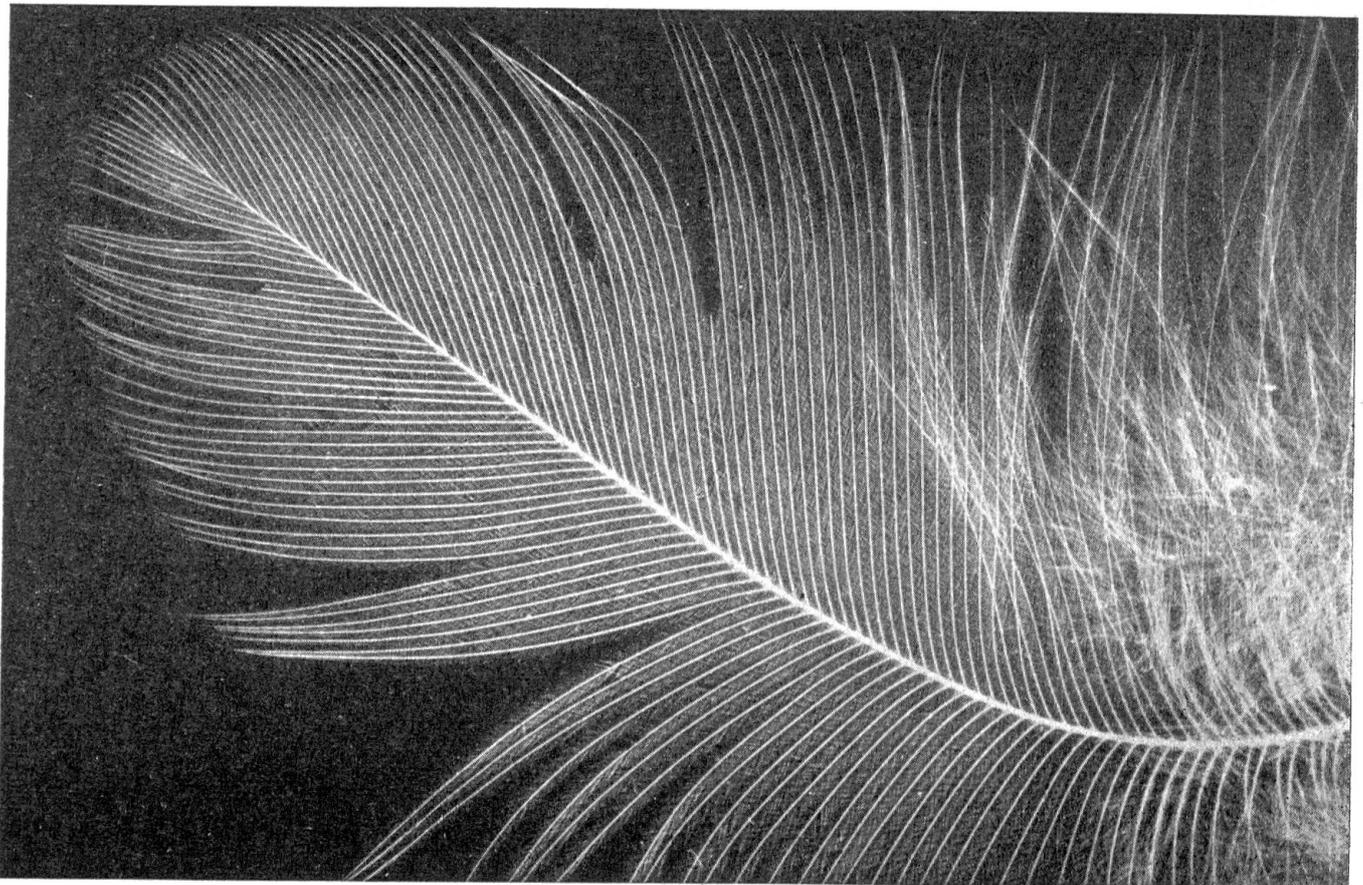
Das Kleid der Vögel

Vom Aufbau und der Entstehung der Vogelfedern

Von Ing. A. Niklitschek

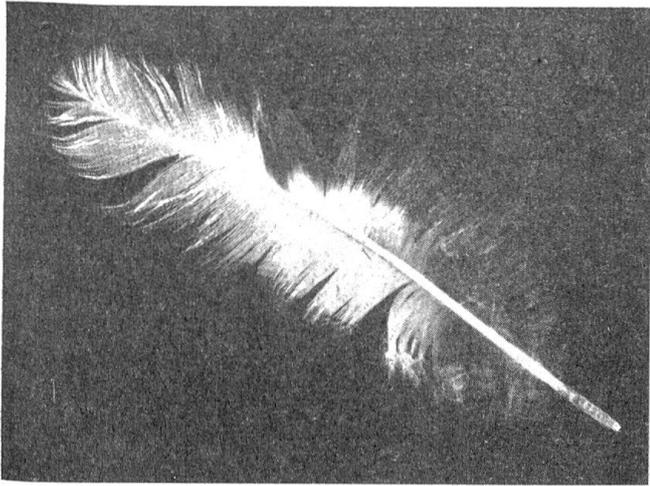
Die kennzeichnende äußere Eigenschaft der Vögel ist ihr Federkleid. Die Federn der Vögel entsprechen entwicklungsgeschichtlich den Schuppen der Reptilien. Bei den Amphibien, den Fröschen, Molchen, Kröten usw., die im Larvenzustand ganz an das Wasser und auch im erwachsenen Zustand noch an einen bestimmten Feuchtigkeitsgrad ihrer Umgebung gebunden sind, ist die Haut nackt und reich an Drüsen. Diese Drüsen sondern Schleim ab, der die Haut vor Austrocknung schützt, denn die völlige Austrocknung ist bei diesen Tieren gleichbedeutend mit dem Tod. Daneben wirkt dieser oft ätzende und übelriechende Schleim auch als Schutzmittel gegen Angreifer. Die Amphibien sind noch keine richtigen und unbedingten Landtiere im wahrsten Sinne des Wortes, sondern sie bilden, wenn wir so sagen dürfen, Verbindungsformen der beiden Lebensräume Wasser und Land. Mit der Änderung

der Lebensweise im Wirbeltierreich, d. h. mit dem Übergang vom Wasserleben zum Landleben, bestand die große Gefahr der Austrocknung. Das Leben auf dem Lande machte daher verschiedene Abänderungen und Neubildungen im Bau des Wirbeltierkörpers notwendig, die sich vor allem auch auf die Haut und ihre Organe erstreckten. Bei den echten Landtieren zeigt die Haut zweckmäßige Anpassung an das Leben in trockener Luft, und zwar in der Form, daß ihre oberflächlichen Schichten verhornen. Dies geschieht in der Weise, daß in den äußeren Schichten der Oberhaut der Zellinhalt in eine hornartige Masse umgewandelt wird, die Zellen sterben dabei ab, verhornen und erzeugen in ihrer Gesamtheit die sogenannte Hornschicht. So entwickeln sich Hornschuppen und Hornschilder, die sowohl einen Schutz gegen Austrocknung, als auch gegen mechanische Verletzungen vor-



Feder eines Nachtraubvogels in fünffacher Vergrößerung

(Photos: Ing. A. Niklitschek)



Eine Hühnerfeder — aber nicht photographiert, sondern als Naturselbstdruck abgebildet

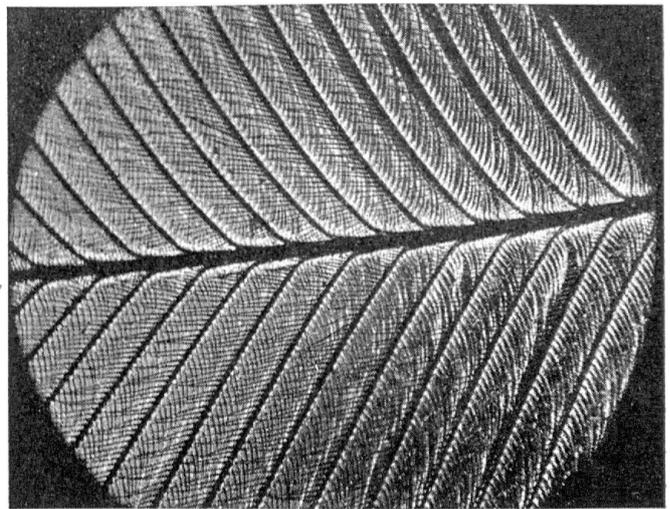
stellen. Derartige Bildungen in der mannigfaltigsten Ausbildungsform zeigen als echte Landtiere die Reptilien. Kommen nun noch Knochenbildungen in der Lederhaut hinzu, dann entstehen mächtige Hautpanzer, wie sie beispielsweise Schildkröten und Krokodile besitzen. Hautdrüsen werden bei den Reptilien im Gegensatz zu den Amphibien nur mehr selten ausgebildet, solche sind die Moschusdrüsen der Krokodile.

Obwohl die Vögel den Reptilien stammesgeschichtlich sehr nahestehen, zeigen sie eine Verhornung der Haut nur noch am Schnabel und an den Beinen, sonst wird ihre Haut von dem für diese Tiere so charakteristischen Federkleid bedeckt.

Die Federn, von denen nun hier etwas ausführlicher die Rede sein soll, lassen verschiedene Ausbildungsformen unterscheiden: Da sind einmal die großen Deck- oder Konturfedern zu nennen, welche das geschlossene Oberkleid des Vogels bilden und die Umrisse sowie die Färbung des Vogels bestimmen. Sie formen als Schwungfedern die Flugflächen der Flügel und als Steuerfedern den Schwanz. Die Deckfedern verhindern das Eindringen der Nässe und das Entweichen der warmen Luft aus dem darunterliegenden Dunenkleid. Die zweite Ausbildungsform sind die lockeren Dunen oder Flaumfedern, sie stellen den eigentlichen Wärmeschutz für den Vogelkörper dar. Sie bilden das Erstlingskleid eines jeden Vogels, während die Deckfedern erst mit zunehmendem Wachstum hinzukommen. Eine dritte Art von Federn sind schließlich die sogenannten Fadenfedern, die dünn und borstenartig sind und in ihrem Aussehen den Haaren gleichen. Sehen wir uns einmal eine Feder näher an, und zwar am besten

eine der großen Deckfedern, so unterscheiden wir zunächst die Fahne und den Kiel, letzterer wieder besteht aus einem unteren hohlen Teil — der Spule, die in den massiven Schaft übergeht. Die eigentliche Fläche der Feder, die Federfahne, ist nun keine geschlossene einheitliche Fläche, sondern baut sich aus einer Vielzahl von flachstäbchenförmigen Gebilden auf. Vom Schaft gehen beiderseits zunächst die Äste weg, die selbst auch wieder nicht massiv, sondern hohl gestaltet und mit einer luftführenden Markmasse ausgefüllt sind. Jeder dieser Äste ist seinerseits wieder mit Strahlen besetzt, die so geformt sind, daß sie sich ineinander verhaken können, einander also tragen und abstützen, was der Fahnenfläche bei geringstem Gewichte eine hinreichende Festigkeit sichert und ihr eine außerordentliche Elastizität verleiht. Wie sich im Mikroskop zeigt, sind es eigenartige Häkchen und Hemmzähne, welche diese Strahlen gegenseitig verankern, und zwar so, daß je ein Häkchen eines sogenannten Hakenstrahles hinter den umgeschlagenen Rand eines Bogenstrahles greift. Im Feinbau zeigen sich dann noch weitere interessante Details. Da gibt es z. B. Federn mit gelockerten Strahlen, die einen nahezu lautlosen Flügelschlag ermöglichen, so daß die damit ausgestatteten Vögel, wie etwa unsere Nachtraubvögel, mit gespensterhafter Lautlosigkeit durch die Luft streichen können. Andere große und schwere Flieger wieder weisen ganz steife, harte Federn auf. Bei den ganz ans Wasserleben angepaßten Pinguinen geht das so weit, daß die Federn eher Schuppen oder Stacheln gleichen.

Die bekannten Flaumfedern wieder, die, wie wir ja wissen, ein besonders ideales Material



Der Feinbau einer Amselfeder (ca. 25 fach vergrößert)

zur Wärmeisolierung darstellen, sind ebensolche Sonderformen, wie jene dichtgeschlossene Federdecke der Schwimmvögel, durch die kein Wassertropfen durchdringen kann.

Die sogenannten *Konturfedern*, welche die dicht mit Federn bekleideten Hautbezirke bedecken, stehen reihenartig angeordnet an bestimmten Stellen, den sogenannten Federfluren, während die dazwischen liegenden Gebiete, die Federraine, nackt oder nur mit Dunen bedeckt bleiben. Das gesamte Federkleid der Vögel ist einem periodischen Wechsel unterworfen, ein Vorgang, den man als „Mauser“ bezeichnet. Während jedoch die „Herbst-

mauser“ das ganze Federkleid umfaßt, beruht die Frühlingsmauser, die zur Ausbildung des schöngefärbten Hochzeitskleides führt, meist nur auf einer Verfärbung des Gefieders.

Bei den Säugetieren haben sich dann, der anderen Lebensweise entsprechend, die Haare entwickelt. Die Ausbildung eines Feder- bzw. Haarkleides trug unter anderem wesentlich dazu bei, Vögel und Säuger weitgehend von der Außentemperatur unabhängig zu machen; Vertreter dieser beiden Wirbeltierklassen konnten als „Eigenwarme“ Gebiete mit ständigen tiefen Temperaturen, die hohen Breitenzonen unserer Erde, als ständigen Lebensraum erwählen.

Sind Mesonen Urbausteine?

Der Atomkern und sein Aufbau nach neuesten Forschungen

Von Dr. Hans Titze

Der Begriff des Atoms ist heute allgemein bekannt. Man weiß, daß das Atom der kleinstmögliche Bestandteil eines chemischen Elementes ist. Dieses Atom besteht aus einem positiv elektrisch geladenen Kern mit fast der gesamten Masse und einem oder mehr negativ elektrisch geladenen Elektronen sehr kleiner Masse. Während das Elektron wohl als Urbaustein, besser gesagt, als nicht aus anderen Teilchen zusammengesetzt, erkannt worden ist, besteht der Kern aus mehreren Einzelteilen, den Protonen und Neutronen. Hierbei besitzen die Protonen positive Ladungen, während die Neutronen ungeladen sind. Die Masse beider ist etwa gleich und entspricht der Masse des Wasserstoffatoms. Ein Sauerstoffatom mit dem Atomgewicht 16, also der 16fachen Masse eines Wasserstoffatoms, besitzt danach einen Kern mit 8 Protonen und 8 Neutronen, um welchen 8 Elektronen kreisen, ein Uranatom mit dem Atomgewicht 238 besitzt 92 Protonen, 146 Neutronen und 92 kreisende Elektronen. Da die Elektronen negativ und der Kern positiv elektrisch geladen sind, so ist einzusehen, daß beide im Atomgefüge zusammenhalten. Wir wissen ja, daß sich ungleichnamige Elektrizitäten anziehen. Es entstehen also ähnliche Verhältnisse wie im Planetensystem, wo die Anziehungskraft der Sonne im Zusammenhang mit der Eigenbewegung der Planeten die etwa kreisförmigen Planetenbahnen bewirkt und das ganze Planetensystem in sich zusammenhält. Auch ein Atom hält zusammen und ist nur durch Zuführung von äußerer Energie, in diesem Falle von chemischer, thermischer oder elektrischer Energie, in seinem Gefüge zu ändern.

Weniger einleuchtend ist nun, daß auch ein Atomkern zusammenhält. Denn dieser besteht ja aus einzelnen Bausteinen gleicher elektrischer Ladung. Diese müßten sich aber abstoßen, so daß eigentlich ein Atomkern gar nicht bestehen dürfte. Er tut es aber doch, und sein innerer Zusammenhalt ist sogar um das Hunderttausend- bis Millionenfache größer als derjenige des Kernes mit den Elektronen. Es müssen also noch andere Kräfte bestehen, die weit größer sind als die elektrischen. Dies sind die Kernkräfte. Wie muß man sich diese Kernkräfte vorstellen?

Um dieses besser zu verstehen, muß noch eine andere Erkenntnis kurz vorher beschrieben werden. Dies ist eine Erkenntnis, die unser ganzes Weltbild grundlegend geändert hat. Einstein hat aus seiner speziellen Relativitätstheorie die Folgerung gezogen, daß Energie und Materie ineinander verwandelt werden können. Man kann danach aus Materie Energie und umgekehrt erzeugen. Dieser zunächst nur theoretisch abgeleitete Satz ist in der Atomphysik glänzend bestätigt worden. Er besagt also, daß genau wie eine Energieform, beispielsweise Wärme, in mechanische Energie in einer Dampfmaschine, die Materie selbst in irgendeine Form der Energie umgewandelt werden kann und umgekehrt. Dies bedeutet die grundlegende Erkenntnis, daß die beiden für uns Menschen so sehr verschieden erscheinenden Begriffe Materie und Energie physikalisch nur zwei Erscheinungsformen einer und derselben Sache sind. Dies ist eine Erkenntnis, die darauf schließen läßt, daß auch andere uns bisher unvereinbar erscheinende Dinge im Grunde nur verschiedene Erscheinungsformen sein können.