

SAMMLUNG GÖSCHEN BAND 869

# DAS TIERREICH

Redigiert von H. v. Lengerken

VII/5

VÖGEL

von

DR. HANS-ALBRECHT FREYE

Dozent an der Universität Halle/Saale

Mit 69 Figuren



WALTER DE GRUYTER & CO.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag,  
Verlagsbuchhandlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

BERLIN 1960



Copyright 1960 by Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35. — Alle Rechte, einschl. der Rechte der Herstellung von Photokopien und Mikrofilmen, von der Verlagshandlung vorbehalten. — Archiv-Nr. 11 08 69. — Satz und Druck: Saladruck, Berlin N 65. — Printed in Germany.

## STÄMME DES TIERREICHES

1. Urtiere (*Protozoa*)
2. Schwämme (*Spongia*)
3. Hohltiere (*Coelenterata*)
4. Plattwürmer (*Plathelminthes*)
5. Hohlwürmer (*Aschelminthes*)
6. Schnurwürmer (*Nemertini*)
7. Kamptozoen (*Kamptozoa, Entoprocta*)
8. Ringelwürmer (*Annelida*)
9. Protracheaten (*Protracheata, Onychophora*)
10. Bärtierchen (*Tardigrada*)
11. Zungenwürmer (*Linguatulida*)
12. Gliederfüßler (*Arthropoda*)
13. Weichtiere (*Mollusca*)
14. Stachelhäuter (*Echinodermata*)
15. Tentakulaten (*Tentaculata*), Hufeisenwürmer (*Phoronidea*), Moostierchen (*Bryozoa*) und Armfüßler (*Brachiopoda*)
16. Binnenatmer (*Enteropneusta*)
17. Pfeilwürmer (*Chaetognatha*)
18. Chordatiere (*Chordata*)

## DAS TIERREICH IN DER SAMMLUNG GÖSCHEN

ist wie folgt gegliedert:

- Bd. I. Einzeller.
- Bd. II. Schwämme und Hohltiere.
- Bd. III. Plattwürmer, Hohlwürmer, Kamptozoen, Schnurwürmer, Ringelwürmer, Protracheaten, Bärtierchen und Zungenwürmer.
- Bd. IV. 1. Gliederfüßler: Krebse.
- Bd. IV. 2. Gliederfüßler: Trilobitomorphen, Fühlerlose und Tracheenatmer: Tausendfüßler.
- Bd. IV. 3. Gliederfüßler: Insekten.
- Bd. V. Weichtiere.
- Bd. VI. Stachelhäuter, Tentakulaten, Binnenatmer und Pfeilwürmer.
- Bd. VII. 1. Chordatiere: Manteltiere, Schädellose, Rundmäuler.
- Bd. VII. 2. Chordatiere: Fische.
- Bd. VII. 3. Chordatiere: Lurche.
- Bd. VII. 4. Chordatiere: Kriechtiere.
- Bd. VII. 5. Chordatiere: Vögel.
- Bd. VII. 6. Chordatiere: Säugetiere.

I N H A L T  
von Band VII/5

	Seite
Einleitung . . . . .	7
A. Allgemeiner Teil . . . . .	11
I. Der Körperbau der Vögel . . . . .	11
1. Die Körperdecke . . . . .	11
2. Das Skelett . . . . .	26
a) Rumpfskelett . . . . .	27
b) Kopfskelett . . . . .	31
c) Gliedmaßenskelett . . . . .	33
3. Die Muskulatur und Bewegung . . . . .	38
a) Vogelflug . . . . .	40
b) Lauf- und Schwimmbewegungen . . . . .	43
4. Das Nervensystem und die Sinnesorgane . . . . .	45
5. Das hormonale System . . . . .	55
6. Die Stoffwechselorgane . . . . .	58
a) Verdauungssystem . . . . .	58
b) Atmungssystem . . . . .	66
c) Kreislaufsystem . . . . .	72
d) Ausscheidungssystem . . . . .	75
7. Die Geschlechtsorgane . . . . .	77
a) Männliche Geschlechtsorgane . . . . .	77
b) Weibliche Geschlechtsorgane . . . . .	79
8. Fortpflanzung und Entwicklung . . . . .	81

	Seite
II. Zeitliche und räumliche Verbreitung . . . . .	89
III. Vogelzug . . . . .	90
1. Zugablauf . . . . .	91
2. Orientierung . . . . .	94
IV. Verhaltensweisen . . . . .	95
B. Systematischer Teil . . . . .	103
1. Das System der Vögel . . . . .	103
2. Überblick über das System . . . . .	104
Literatur . . . . .	146
Namen- und Sachverzeichnis . . . . .	147

## EINLEITUNG

18. Stamm: Chordatiere (*Chordata*)

Bd. VII/1 { 1. Manteltiere (*Tunicata*)  
2. Schädellose (*Acrania*)  
3. Rundmäuler (*Cyclostomata*)  
4. Wirbeltiere (*Vertebrata*)

Bd. VII/2 Klasse: Fische (*Pisces*) }  
Bd. VII/3 Klasse: Lurche (*Amphibia*) } Amnionlose (*Anamnia*)  
Bd. VII/4 Klasse: Kriechtiere (*Reptilia*) }  
Klasse: Vögel (*Aves*) } Amniotiere (*Amniota*)  
Bd. VII/6 Klasse: Säuger (*Mammalia*) }

### VÖGEL (*Aves*)

Die Vögel sind gleichwarme, meist flugfähige *Amniota*, deren mehrschichtige, aber relativ dünne Haut von einem Federkleid bedeckt ist. Ähnlich den Haaren der Säuger sind die Federn Horngebilde, wenn auch von ungleich komplizierterem Feinbau. Von den 4 Extremitäten ist das vordere Paar zu Flügeln umgebildet, das hintere Paar zum Laufen, Sitzen bzw. auch Schwimmen geeignet. Ein Teil der Fußwurzel- und die Mittelhandknochen sind zu einem einzigen, für die Vögel charakteristischen Stück, dem Laufbein, verschmolzen. Das Brustbein der flugfähigen Vögel hat einen mehr oder weniger hohen Kamm als vergrößerte Ansatzfläche für die Flugmuskulatur, der den flugunfähigen Vertretern der Klasse fehlt. Allgemein ist ein Teil der Knochen des Vogelskeletts hohl und mit Luft gefüllt. Die Kiefer sind bei den rezenten *Aves* zahnlos und mit Hornscheiden überzogen. Das Herz ist 4kammerig, Körper- und Lungenkreislauf sind getrennt, der Aortenbogen ist rechts gelegen. Die roten Blutkörperchen sind oval, bikonvex, und haben einen Kern. Die relativ kleinen Lungen stehen mit dünnwandigen Luftsäcken in Verbindung, die sich zwischen den inneren Organen ausdehnen. Der Stimmapparat liegt im unteren Kehlkopf an der Basis der Luftröhre. Die wichtigsten und am besten entwickelten Sinnesorgane sind Auge und Ohr.

Die Befruchtung erfolgt innerhalb des unpaaren Eileiters, die dotterreichen Eier werden ausnahmslos mit harter Kalkschale bedeckt abgelegt. Die Embryonalentwicklung erfolgt durch Bebrüten der Eier, die ausgebrüteten Jungvögel sind entweder voll entwickelt, selbständig und fähig, das Nest zu verlassen (Nestflüchter), oder nackt, hilflos, und das weitere Heranwachsen kann zunächst nur durch die intensive Brutpflege der Eltern im bergenden Nest (Nesthocker) ermöglicht werden. Viele Vogelarten brüten oder leben auch gesellig (besonders Seevögel), andere sind weitgehend Einzelgänger (z. B. Kuckuck).

Ökologisch sind Vögel ursprünglich Landtiere, auch die extremen Meeresbewohner unter ihnen müssen zur Brutperiode an Land kommen. Wegen des Flugvermögens sind der geographischen Verbreitung kaum Schranken gesetzt; Meere und Süßwasser, Uferstreifen und Binnenland, Urwälder, Steppen, Heiden, Halbwüsten, Moore, Tundren, Eiswüsten aller Kontinente sind deshalb von den Vögeln besiedelt. Viele Arten haben ihren Brut- und ihren Überwinterungsraum z. T. über Kontinente hinweg getrennt, als Zugvögel machen sie deshalb jährliche Massenwanderungen in Form des imponierenden Vogelzuges.

Stammesgeschichtlich sind die *Aves* aus den Reptilien hervorgegangen und mit diesen morphologisch, physiologisch und embryologisch so eng verbunden, daß die gemeinsame taxonomische Bezeichnung *Sauropsida* gerechtfertigt erscheint. Die Systematik der 8590 echten Vogelarten ist wegen der Einheitlichkeit des Vogeltypus einerseits und der weitgehenden Ordnungsspezialisierung andererseits relativ schwierig und ein bis heute noch keineswegs gelöstes Problem.

Für den Menschen sind die Vögel von außerordentlicher Bedeutung. Wegen ihres oft auffälligen Gebarens in der Landschaft, ihres z. T. prächtigen Gefieders, ihres interessanten Brutverhaltens und ihrer teilweisen Zähmbarkeit sind sie von jeher unter den Wirbeltieren das beliebteste Studienobjekt gewesen, und es gibt keine biologische Disziplin, die mit einem reicheren Schrifttum versehen wäre

als die Ornithologie. Neben der gemütsbildenden ist aber die wirtschaftliche Bedeutung nicht zu verkennen. Allerdings darf in diesem Zusammenhang nicht verschwiegen werden, daß auch Vögel und ihre Produkte als Überträger von Infektionskrankheiten verantwortlich zu machen sind. Bekannt ist die Papageienkrankheit (Psittacosis), die wegen ihrer Gefährlichkeit anzeigepflichtig ist. Aber auch die „aviäre“ Form der Tuberkulose, der Typus gallinaceus, stellt für den Menschen eine ernste Gefahr dar, wie auch die mit monatelangem Krankenlager verbundene Listeriose, die virösen Darmentzündungen (Ornithose) oder die durch Typhus-Koli bzw. Gärtner-Bakterien hervorgerufenen Eier- oder Fleischvergiftungen, für die alle — neben manchen anderen Krankheiten — die Vögel Infektionsquelle sind.

Abgesehen von den fleisch-, eier- und federnliefernden Hausvögeln (Hühner, Gänse, Enten, Tauben, Puter) liefern auch die wildlebenden Vögel eine Reihe tierischer Rohstoffe. So ist der in regenlosen Gebieten z. T. in erstaunlicher Mächtigkeit abgelagerte Guano als Düngemittel sehr geschätzt; als Produzenten für diese Ansammlung von Exkrementen kommen Seevogelarten, in erster Linie Pelikane, Kormorane, Töpel, Sturmvögel und Pinguine, in Betracht. Darüber hinaus sind Wildvögel Bettfederlieferanten (Eiderenten, Brandgans, Papageitaucher u. a.) und Schmuckfederlieferanten; neben den durch die Jagd gewonnenen Federn (besonders Reiher-, Kondor-, Steinadler-, Fasanenfedern) ist man hier zur Deckung des Bedarfes zur Straußenfederzucht übergegangen. Auch die Eier mancher wildlebenden Vogelarten werden heute noch vielerorts verwertet, so sammelt man zu unmittelbaren Nahrungszwecken, aber auch zur Eiweißgewinnung, besonders solche von Gänsen, Enten, Möwen und vom Kiebitz. Die eßbaren Vogelnester der Salanganen stehen zur Suppenzubereitung und als Aphrodisiakum vornehmlich in China hoch im Wert. Nicht vergessen sei der Vogel als beliebtes Jagdobjekt, aber auch als Jagdhelfer richtet man manche Arten (Falken, Habicht, Sperber) jährlich immer wieder ab. Zum Schluß sei noch die unübersehbare Fülle der Zier- und Stubenvögel er-

wähnt, die der immer mehr naturentfremdete Kulturmensch aus der von ihm im zunehmenden Maße zerstörten Landschaft in sein Heim holt — zugleich mahnende Verpflichtung, der von ihm bedrohten Vogelwelt den ihr aus ethischen Gründen gebührenden Schutz nicht zu versagen.

## A. ALLGEMEINER TEIL

### I. DER KÖRPERBAU DER VÖGEL

#### 1. Die Körperdecke

Das äußere Erscheinungsbild der Vögel wird durch den Besitz von Federn bestimmt. Keine Tierklasse ist durch das Auftreten eines einzigen Strukturelementes so klar gekennzeichnet wie die Vögel durch ihr Federkleid. In Verbindung mit dem Hornschnabel, den Hornschuppen der Läufe und gegebenenfalls noch anderen Hautprodukten wie Sporen, Nägel, Kehlappen, Ohrscheiben, Käämme, Karunkeln usw. bedingen sie nicht nur sehr wesentlich die artlichen Unterschiede, sondern können auch als sekundäre Geschlechtsmerkmale geschlechtliche Unterschiede zum Ausdruck bringen. Nicht zuletzt wird der Vogelflug erst durch

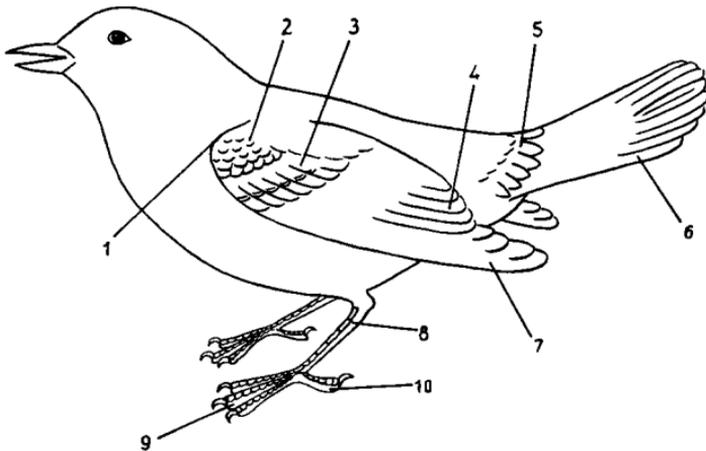


Abb. 1. Topographische Morphologie des Vogels.

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Flügelbug           | 6 Steuer-(Schwanz-)Federn |
| 2 Kleine Flügeldecken | 7 Handschwingen           |
| 3 Große Flügeldecken  | 8 Lauf                    |
| 4 Armschwingen        | 9 Vorderzehen             |
| 5 Oberschwanzdecken   | 10 Hinterzehe             |

das Vorhandensein der großen Schwung- und Steuerfedern ermöglicht.

Die Körperdecke der Vögel — die Haut und ihre Hautgebilde — ist zugleich Schutzhülle im umfassendsten Sinne und Wärmeregulator, ferner Speicherorgan und Sitz wichtiger Sinnesorgane. Wie bei allen Wirbeltieren besteht die Haut aus der ektodermalen Oberhaut (Epidermis) und der mesodermalen Lederhaut (Corium), unter der noch ein mehr oder minder starkes Unterhaut-Fettgewebe (Subcutis) sich ausbreitet. Im Gegensatz zu den Säugern ist die Vogelhaut wegen des geringen Umfanges der Lederhaut und der Hornschicht der Oberhaut recht dünn, darüber hinaus aber auch relativ trocken und locker dem Körper aufsitzend.

Die Oberhaut setzt sich aus einer Keimschicht (Stratum germinativum) und einer von dieser gebildeten, durch Austrocknung und chemische Umwandlung verhornenden, darüberliegenden Zellschicht, der Hornschicht (Stratum corneum), zusammen. Die abgestorbene Hornschicht wird nicht periodisch, sondern kontinuierlich abgestoßen und erfährt eine allmähliche Erneuerung.

Die Lederhaut besteht aus faserigem Bindegewebe mit eingelagerten elastischen Fasern. Des weiteren findet man hier Blutgefäße, Nerven, Tastzellen, freie Nervenendigungen und glatte Muskulatur, die als Federmuskeln die einzelnen Federn bewegt. Hautdrüsen sind in der Vogelhaut kaum vorhanden: Schweißdrüsen fehlen völlig, ihre Tätigkeit ist mit dem Auftreten des Federkleides auch unvereinbar; Talgdrüsen kommen vereinzelt im Gehörgang der Hühnervögel vor und bei allen Vögeln mit Ausnahme der Straußartigen, Trappen, einiger Tauben und Papageien und weniger anderer Arten als Bürzeldrüse (*Glandula uropygii*). An der Schwanzwurzel über den letzten Schwanzwirbeln (in der Bürzelregion) gelegen, ist sie ein kompakter nieren- oder walzenförmiger Körper, der immer paarig angelegt wird, dessen Ausführungsgänge sich aber zu einer unpaaren Bürzelzitze vereinigen können (Abb. 2). Die Drüse sondert ein in zahlreichen Drüsenschläuchen gebildetes, fettiges Sekret in Form kleinster Tröpfchen ab, das

der Vogel mit dem Schnabel herausdrücken kann; es dient zum Einölen des Gefieders. Da das Drüsennest aber auch noch das Provitamin Ergosterol enthält, das sich unter dem Einfluß der ultravioletten Sonnenstrahlen zu dem antirachitischen Vitamin D umbaut und vom Schnabel bei der Gefiederpflege aufgenommen werden kann, liefert es seinem Träger auch noch einen kleinen Teil seines Vitaminbedarfes. Im Gegensatz zu den rein landbewohnenden Vögeln ist die Bürzeldrüse bei Wasservögeln besonders groß. Bei manchen Arten kann sie schließlich noch als Duftorgan dienen (z. B. Wiedehopf; Moschusente).



Abb. 2. Bürzeldrüse vom Wiedehopf.  
(Nach S. Schumacher)

Das Unterhaut-Fettgewebe enthält neben quergestreifter Muskulatur, die mit den Skelettmuskeln in Verbindung steht und die Bewegung ganzer Federfluren bewirkt, vor allem ein mehr oder minder ausgedehntes Fettpolster (Panniculus adiposus). Dieses ist bei Zugvögeln während der Zugzeiten am stärksten entwickelt; es dient aber nicht nur als Fettreservoir, sondern auch als Wärmeschutz (besonders bei Wasservögeln) und Druckpolster (in der Steißbeingegend und an den Zehenballen). Dadurch, daß die Subcutis den anschließenden Organen recht locker aufliegt, wird die große Verschiebbarkeit der Haut bedingt, die für die Federbewegung und die Lokomotion von Bedeutung ist.

Nur an wenigen Stellen ist die Haut mancher Vögel nackt (z. B. Hühner, Geier, Strauße). Auffallend sind die roten, aus Epidermis und Corium bestehenden Kämmen der Hühnervögel, deren Farbe durch oberflächlich gelagerte und reich verzweigte Blutkapillaren bestimmt wird. Des weiteren sind auch Ohrscheiben, Kehllappen, Karunkeln, Blässflecke usw. solche federfreien Hautpartien. Periodisch kommen auch auf der Bauchseite brütender Vögel federlose Hautstellen vor. Sie werden als Brutflecke bezeichnet, treten in Einzahl oder Mehrzahl auf, sind stark durchblutet und deshalb leicht gerötet. Außer bei einigen

Wasservögeln (z. B. Enten, Tölpel, Pinguine, Kormorane) findet man sie sonst bei den meisten Vogelarten.

Der weitaus größte Teil der Körperoberfläche des Vogels jedoch wird vom Gefieder bedeckt. Je nach der Lage und der Beschaffenheit der einzelnen Federn unterteilt sich das Gefieder als Summe aller Federn in das Groß- und Kleingefieder. Zum Großgefieder zählen die Flügel- oder Schwungfedern und die Schwanz- oder Steuerfedern, zum Kleingefieder alle übrigen Federn des Körpers. Insgesamt bietet das Gefieder dem Organismus einen vorzüglichen Wärmeschutz, ermöglicht das Fliegen und hat durch Färbung, Zeichnung oder auch Form der einzelnen Federn auffällige (semantische) oder verbergende (kryptische) Merkmalsbedeutung.

Jede Vogelfeder entsteht wie die Reptilschuppe oder das Säugerhaar aus einer warzenähnlichen Erhebung der Oberhaut, einer Epidermispapille, und ist damit primär epidermalen Ursprungs. Während der weiteren Entwicklung jedoch senkt sich die Papille in die Lederhaut ein, wobei sie eine kegelförmige Partie von Coriumgewebe in sich aufnimmt. Da nur in der Lederhaut (und nicht in der Oberhaut) Blutbahnen und Nerven enthalten sind, ist diese Verbindung von Epidermispapille und Coriumgewebe für die Nährstoffzufuhr an das Keimgewebe der werdenden Feder, und damit für das Federwachstum, von Bedeutung. Durch das Einsinken der Federpapille in die Tiefe des Coriums wird eine Hauttasche, der Federbalg (Federfollikel), gebildet, aus dem die künftige Feder herausragt. Die epidermale Hülle der Federanlage wird im Laufe der weiteren Entwicklung zu einem Hornzylinder, in dessen Inneren sich in komplizierter Weise die junge Feder entwickelt. Das Bildungsgewebe bleibt als Pulpa bis zum Ausreifen der gesamten Feder erhalten. Die fertigen Federteile werden in dem Maße, wie an der Basis neues Federmaterial gebildet wird, nach außen vorgeschoben. Die verhornte Federhülle reißt schließlich ein, die Spitze der Feder tritt heraus und entfaltet sich. Mit fortschreitender Verhornung stirbt die Pulpa allmählich ab und hinterläßt eine Reihe

dünnen Hornkappen, die Federseele, um nur noch am Federgrunde als kleine Papille durch einen Nabel in die Feder zu treten. Die Hornscheide platzt allmählich bis zum Grunde ab; die fertige Feder selbst ist ein totes Gebilde.

Der größte und gestaltlich komplizierteste Federtyp ist die Konturfeder (s. Abb. 3). Sie besteht aus einem Kiel (Scapus) und einer Fahne (Vexillum). Der untere, im Federbalg steckende Abschnitt des Kiels ist rund, hohl, enthält die Seele und wird als Spule (Calamus) bezeichnet. Der obere, sich aus der Haut erhebende Abschnitt des Kiels ist vierkantig, enthält schwammiges, luftgefülltes weißes Mark und wird Schaft (Rhachis) genannt. An dem axialen Schaft entfaltet sich die weichere Fahne beidseitig und in einer Ebene derart, daß in spitzem Winkel nach distal eine Vielzahl feiner Äste (Rami) wgstrebt, die ihrerseits wieder in gleicher Weise angeordnete Nebenäste (Federstrahlen, Radii) tragen. Bei der Mehrzahl der Vögel (Ausnahme z. B. Straußenvögel) besitzen die auf der von der Hautoberfläche abgekehrten Seite befindlichen Federstrahlen rückwärtsgerichtete Häkchen (Radioli), die sich ihrerseits mit den Nebenästen des benachbarten Ramus innig verzahnen (Abb. 4). Dadurch bekommt die ganze Fahne einer Feder einen festen, aber doch elastischen Zusammenhalt und bildet bei feinsten Ausgestaltung seiner Einzelemente doch eine geschlossene Fläche. Vielfach besitzen die Konturfedern (aber niemals die Schwung- und Steuerfedern) einen Nebenschaft (Hyporhachis), der stets zwischen Hautoberseite und Ursprungsfeder liegt und nur bei Emus und Kasu-

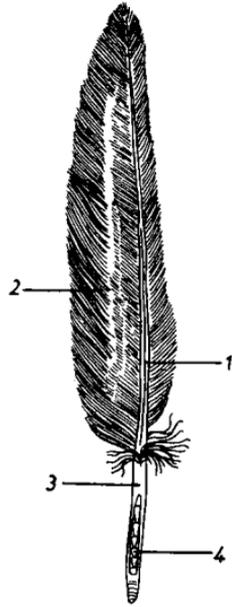


Abb. 3. Vogelfeder.

- 1 Federschaft
- 2 Federfahne
- 3 Federspule
- 4 Federseele

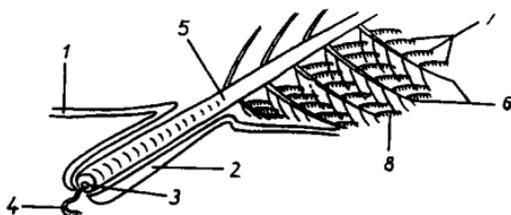


Abb. 4. Schema des Federaufbaues.

- |                        |             |
|------------------------|-------------|
| 1 Oberhaut             | 5 Federkiel |
| 2 Federbalg            | 6 Äste      |
| 3 Papille              | 7 Nebenäste |
| 4 Blutgefäße u. Nerven | 8 Häkchen   |

aren die Größe der Hauptfeder erreicht, von der er abgespalten ist.

Häufig, besonders bei den Großgefiederfedern, ist der bei geschlossen getragenen Gefieder sichtbare Teil der Federfahne (Außenfahne) kleiner und auch mit härteren Ästen versehen als der nicht sichtbare Fahmenteil (Innenfahne). Während die Außenfahne die Gefiederzeichnung in klarer Musterung zeigt, trägt die Innenfahne meist nur verschwommen gezeichnete Farbmuster. Bei den stammkletternden Spechten haben die mittleren Schwanzfedern lange, starre, zugespitzte Schäfte, die durch kräftige Muskeln beweglich an der Schwanzwirbelsäule befestigt sind; dadurch wird bei ihnen der Schwanz zu einem Stützorgan.

Insgesamt kann man im Gefieder der Vögel folgende Federtypen nach ihrer unterschiedlichen Beschaffenheit aufstellen:

1. *Konturfedern* (Pennae) mit steifem Schaft und steifer, fester Fahne; sie bedecken die äußeren Umrisse des Vogels und bestimmen die Kontur seines Federkleides.
2. *Pelzdunen* (= Flaumfedern, Daunen; Plumae) mit schlaffem und schwachem Schaft und schwach entwickelter Fahne; den Konturfedern unterlagert dienen sie dem Kälteschutz. Im allgemeinen treten sie nur in spärlicher Anzahl auf, bei Schwimmvögeln und nordischen Arten sind sie dagegen reich entwickelt (z. B. Eiderenten). Bei

Pelikanen, bei denen sie am Hals die einzige Bedeckung darstellen, fehlt den Pelzdunen der Schaft, die zarten Fahnenstrahlen entspringen hier dem distalen Spulende.

3. *Fadenfedern* (Filoplumae) mit dünnem, haarähnlichem Schaft, ohne oder mit sehr stark verkümmerter Fahne. Sie sind zumeist in Mehrzahl um eine Konturfeder oder auch Pelzdune angeordnet und in der Regel von ihnen bedeckt. Zu den Fadenfedern kann man auch die borstenähnlichen Schnurr- oder Bartborsten (Vibrissae) zählen, die am Schnabelgrund vornehmlich bei Nachtvögeln (z. B. Eulen, Nachtschwalben, Kiwis), aber ebenfalls bei manchen Fruchtfressern (z. B. Bartvögel) stehen und Tastfunktion, bei Nachtschwalben auch Reusenfunktion zur Vergrößerung des Schnabelspaltes besitzen. Aus einem ebensolchen starren, einfachen Federschaft bestehen schließlich noch die dem Schutz des Auges dienenden Augenwimpern mancher Vögel (z. B. Nachtschwalben, Nashornvögel).

Von diesen Grundtypen gibt es weitere Abweichungen. So besitzen viele Vogelarten zur Einpuderung des Gefieders besondere Puderfedern oder ausgesprochene Puderdunen. Deren Spitzen lösen sich bei ununterbrochenem Wachstum der ganzen Feder in feinsten Puderstaub auf, der wasserabstoßend ist und dem Nasseschutz dient; pudernde Arten entbehren deshalb zumeist auch einer funktions-tüchtigen Bürzeldrüse. Darüber hinaus bewirkt die Einstäubung des ganzen Federkleides mit der pudrigen Substanz einen reifähnlichen Überzug, wie ihn besonders Tauben, Reiher, Papageien u. a. aufweisen.

Vögel mit großer Bürzeldrüse besitzen sehr häufig in deren Umgebung pinselartige Federn, die die Ausscheidungen dieser Drüse aufsaugen.

Als Deckfedern bilden die Konturfedern die feste Decke des Vogelorganismus. Nach ihrer Lage unterscheidet man: Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupt-, Kehl-, Wangen-, Nacken-, Rücken-, Brust-, Bauch-, Lauffedern usw.

Die Deckfedern sind nun nicht gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt, sondern stehen in gesetzmäßig ausgebildeten Gruppen auf Hautfeldern, die man Federfluren (Pterylae) nennt und zwischen denen sich konturfederfreie Gebiete, sog. Raine (Apteria), erstrecken. Mit Ausnahme der Strauße, Pinguine und Wehrvögel (*Anhimidae*) findet man diese Trennung in Fluren und Raine, die Pterylose (Abb. 5), durchgängig bei allen Vögeln.

Während die Dunen, die keine regelmäßige Verteilung aufweisen, auf den Fluren als auch auf den Rainen anzutreffen sind, bilden die Konturfedern im allgemeinen 9 Federfluren: Rückgratflur (Nacken bis Schwanz; Pteryla spinalis), Schulterflur (Pt. humeralis), Oberschenkel- und Lendenflur (Pt. femoralis), Unterflur (Brustseiten bis Aftergegend; Pt. gastraei), Kopfllur (Pt. capitis), Flügelflur (Schwungfedern mit oberen und unteren Deckfedern; Pt. alaris), Unterschenkelflur (Pt. cruralis), Schwanzflur (Pt. caudae) und Afterflur (Pt. ani).

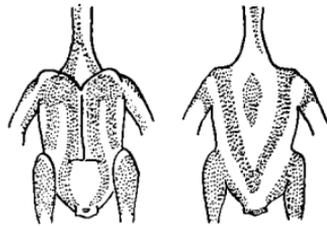


Abb. 5. Federfluren eines Vogels.  
(Verändert nach Frieling).  
Links Unterseite, rechts Oberseite

Als die für den Vogelflug recht bedeutungsvollen Flügel Federn (Remiges) sitzen die großen Konturfedern in einer Reihe geordnet an den Knochen der Vorderextremität an. Im Bereich der Hand findet man gewöhnlich 10 bis 12 Handschwingen (Schwungfedern I. Ordnung), im Bereich des Unterarms je nach der Flügelform 6—37 Armschwingen (Schwungfedern II. Ordnung), deren Gesamtheit Hand- bzw. Armfittich genannt wird. Zu jeder Schwinge gehört auch eine Deckfeder, eine Erscheinung, die man als Eutaxie bezeichnet. Bei manchen Vögeln (z. B. Gänse, Greifvögel) fehlt die zur großen, fünften Deckfeder zugehörige Armschwinge; man nennt diese Eigenart Diastaxie. Zu den Armschwingen gehören auch einige am Oberarm ansitzende als Oberarmschwingen (Schwungfedern