

Die Prinzipien der Ornithophysik.

Ulrich A. Corti, Dübendorf.

(Forts. von Heft 4)

Ganz speziell muss in Zukunft die chemisch-analytische Untersuchung von Federn, Drüsen, Knochen, Muskeln, Nerven, Blut, Lymphe, Sekreten und Exkreten, der Eier usw. in den Dienst der Systematik gestellt werden. Denn die Kenntnis des materiellen Aufbaus der Vogelkörper wird gerade in ihren Feinheiten durch die Chemie gefördert; dann folgt aber weiter, dass das Leben der Vögel erst recht verstanden werden kann, wenn die fundamentalen Zusammenhänge von Substanz und Funktion aufgedeckt sind und diese Zusammenhänge werden um so klarer, je weiter wir in den Aufbau der individualisierten Materie sehen. Bis heute hat man sich eigentümlicherweise in der gesamten Biologie vorwiegend mit Form und Funktion beschäftigt, während Energie und Materie in den Darstellungen eine sehr geringe Rolle spielten. Dies gilt vielleicht in ganz besonderem Masse von der Ornithologie.

Ich möchte versuchen, die Bedeutung der Kenntnis vom materiellen Aufbau des Vogelkörpers für physikalische und systematische Untersuchungen an einem Beispiel kurz zu illustrieren. Die Vogelknochen bieten dem Chemiker leicht untersuchbare Objekte. Luft-, Wasser-, Aschegehalt sind ohne Schwierigkeit sehr genau feststellbar. Untersuchungen an einer Reihe von Individuen derselben Art, und an Serien verschiedener Arten zeigen nun bei der Analyse teils geringe, teils recht auffallende Unterschiede in den quantitativen Verhältnissen der chemischen Bestandteile (Substanzarten). Es zeigt sich, dass Geschlecht, Alter, Jahreszeit, Ernährung etc. von bestimmendem Einfluss auf den materiellen Aufbau der Knochen sind. Ganz allgemein lässt sich sagen: Der Chemismus der Vogelknochen oder irgend eines anderen Körperorganes der Vögel ist eine Funktion der Lebensweise bzw. des Lebens jedes Vogelindividuum. Vogelarten mit sehr verschiedener Lebensweise zeigen denn auch deutliche Unterschiede im Chemismus des Skelettes (Hühnervogel, Pinguine, Segler). Die Stabilität der Knochen beruht auf der Art des Baumaterials; Eigenschaften der Vogelknochen wie Elastizität, Festigkeit, Dichte, Schwere sind ganz abhängig von der qualitativ-quantitativen Zusammensetzung und diese letztere ist selbst wieder eine direkte Funktion der Ernährung. Wie sehr aber Ernährung und Lebensweise zusammenhängen ist allgemein bekannt.

So schliesst sich ein interessanter Zyklus, aus dem man leicht die Bedeutung der chemischen Untersuchung in diesem und in analogen Fällen erkennen kann. Es ist klar, dass Organe mit gleicher oder ähnlicher Funktion mehr Uebereinstimmung im Chemismus zeigen werden als Organe mit verschiedenen Funktionen. So werden z. B. im Skelett mehr oder weniger alle Knochen dieselbe Grundzusammensetzung haben, doch werden sich auch hier feinere Unterschiede im Chemismus des Sternums (Brustbein), des Craniums (Hirnschale), der Radien (Speichen) etc. feststellen lassen.

Wesentlich ist nun vor allem, dass durch die Tatsache der Verschiedenartigkeit im Chemismus aller verschiedenen Vogelarten, ein ausserordentlich wichtiges Mittel für systematisch-phylogenetische Untersuchungen gegeben ist. Nahe verwandte Arten werden kleine, weniger verwandte grössere Abweichungen im Chemismus der Körperorgane zeigen. Daneben wird die Chemie der Zukunft durch Auffindung spezifischer Artreaktionen sicherlich einmal in der Lage sein, die Phylognie (Abstammung von Ahnen) der Vögel in grossen Zügen darzulegen. Vorläufig werden uns analytisch-chemische Untersuchungen dem Ziele näher bringen.

Es ist keinesfalls vorteilhaft, die energetische Statik von der energetischen Dynamik getrennt zu behandeln, ja in gewissem Grade ein sinnloses Unterfangen. Seitdem die Erforschung der Feinstruktur der Moleküle und Atome, der Kristalle und Substanzarten die Homogenität der Materie in ihren letzten Bausteinen erkannt hat, stehen sich Materie und Energie sozusagen als Pol und Antipol einer Einheit gegenüber. Der materielle Vogelkörper wird daher bald als rein materielle Individualität, bald als Energie-Individuum zu betrachten sein. Im ersteren Fall sprechen wir von einer Struktur auf Grund von Formelementen und Substanzarten, im letzteren betrachten wir den Vogel im Lichte der bekannten Energieformen.

Es ist bekannt, welche Rolle die Gravitationsenergie (Schwere) in der Kinetik spielt (man beachte die Dichten des Gesamtkörpers und der einzelnen Organe, die relativen und absoluten Gewichte, die Schwerpunktszentren bei verschiedenen Stellungen etc.). Jeder Vogelkörper ist vom energetischen Standpunkt aus ein Stück eines umfassenden Schwerfeldes, und ist als solches durch die Umgebung bestimmt in Form, Substanz und Funktionen. Eigenschaften der Elastizität, Festigkeit, Härte, Deformationen usw. sind gleichfalls energetischer Natur; bei ihrer Untersuchung sind in erster Linie die Dimensionen und die chemische Beschaffenheit zu berücksichtigen von Organen, Organteilen, Geweben und dgl., so z. B. Querschnittsbilder von Knochen, Substanz- und Massenverteilungen etc.

Ferner betrachtet die Energetik die thermischen Eigenschaften des Gesamtkörpers und seiner Teile, wie Wärmekapazität, Wärmeausdehnung und -leitfähigkeit, Wärmeproduktion und Wärmeregulation, dann weiter die optischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften: Farbe, Lichtabsorption, Helligkeit und Transparenz, Dielektrizitätskonstante, Ladung usf.

Aus allen diesen Feststellungen ergeben sich Schlüsse über den prinzipiellen Zusammenhang von Form, Substanz und Funktion der Vogelindividualität, weiterhin über die Relationen zwischen Individuen und systematischen Kategorien und schliesslich in allgemeinsten Abstraktion für das Wesen «Vogel».

Es ist noch ein eminentes Beobachtungsmaterial zu beschaffen und theoretisch zu verarbeiten, bis wir der Erkenntnis der fundamentalen Zusammenhänge zwischen Natur und Vogel einerseits, Mensch und Vogel andererseits, auf die Spur kommen. Dazu ist es aber unbedingt

notwendig, dass die Beobachtung weiter verfeinert wird, dass vor allem die subtilen, singulären Eigenschaften der Einzelindividuen mehr berücksichtigt werden und dass in der Abstraktion vom Individuellen und im Uebergang vom Individuellen zum Allgemeinen weiseres Mass gehalten wird, als dies bisher der Fall war. Verallgemeinerung bedeutet vielfach Entwertung des Inhalts einer Aussage, Individualisierung eine Erhöhung des Wertinhaltes.

Den vorangehenden mehr der Uebersicht dienenden und allgemeinen Orientierungen mögen einige mehr sachliche Ausführungen folgen, mit der speziellen Absicht, einige weitere Probleme und Arbeitsgebiete aufzuweisen.

Ganz analog der Anthropophysik kann die Ornithophysik ihr Objekt in :

- Knochen, Gelenke, Bänder
- Muskeln, Faszien, Herz, Blutgefäße
- Leibeshöhlen, Eingeweide
- Gehirn, Nerven, Sinnes- und Genitalorgane
- Integument

gliedern. Die einzelnen anatomischen Elemente werden in den Werken (vgl. Literatur) von Gadow, Fuerbringer, Naumann, Nitzsch u. a. eingehend beschrieben. Bezüglich der Anatomie der ausgebildeten Vogelindividuen sind wir ziemlich gut unterrichtet, recht wenig dagegen über die verschiedenen Altersstadien, am ehesten diesbezüglich vielleicht noch über das Federkleid. Auch über die Skelettbildung sind wir, wenn auch nur bei wenigen Arten, einigermaßen orientiert. Studien über die Einflüsse der asymmetrischen Organbildung im Vogelkörper auf dessen Bewegungen fehlen fast ganz. Simroth weist auf die « Rechtsabweichung » eines Nahrung suchenden Krähenschwarmes hin.

Ueber Integumentfarben und ihre Beziehungen zum Lebensmilieu existieren mehrere Arbeiten (Signalfarben, Schmuckfarben, Schreckfarben, Schutzfarben), ebenso über die Zusammenhänge zwischen den Farben ornithophiler (d. h. Pflanzen, die auf die Fruchtbestäubung durch Vögel angewiesen sind) Blütenpflanzen und den Farben der sie besuchenden Vogelarten (z. B. Kolibris). Die Untersuchungen über Interferenz- und Konstitutionsfarben sind noch nicht abgeschlossen, namentlich noch nicht bezüglich ihrer Beziehungen zur Umwelt, auch nicht hinsichtlich der Färbungsunterschiede der Geschlechter. Bestimmte Hormone scheinen hier eine massgebende Rolle zu spielen.

Sehr beachtenswert sind die Untersuchungen über Körpertemperaturen und Milieufaktoren (Witterung und Klima), die damit teils in Zusammenhang stehenden Probleme von Saisondimorphismus, Bruttemperatur ; dann die Beziehungen zwischen der elektrischen Ladung des Gefieders und der Lufterlektrizität usf.

Es sind schon unzählige Beobachtungen ornithophysikalischer Art gemacht und publiziert worden, leider aber sind sie in unzähligen Zeitschriften, Büchern und Sammelwerken zerstreut, und es ist eine unlösbare Aufgabe für den Einzelnen, auch nur einen Ueberblick über das effektiv auf wissenschaftlichem Gebiet geleistete zu gewinnen, da die Handbücher selbst erfahrungsgemäss nur ganz wenig bringen.

Hier wie an andern Orten gilt die alte Parole, dass nur Spezialisierung wirklich Neues schaffen kann.

Merkwürdig wenig bearbeitet ist schon die einfachste Chemo-
statik des Vogelkörpers. Trotz eifrigen Suchens gelang es mir bei-
spielsweise nicht, auch nur eine Zusammenstellung der elementaren
Bausteine chemischer Art, soweit sie im Vogelkörper vorkommen, auf-
zufinden; während Einzelangaben sich namentlich in der chemisch-
physiologischen Literatur recht zahlreich finden. Für unsere Zeit ist
das immerhin ein eigentümliches Zeichen, vielleicht ein Zeichen plan-
losen Arbeitens auf zoologischem Gebiet.

Die chemischen Elemente, die man bisher als Bausteine des Vogel-
organismus aufgefunden hat, sind die folgenden (wobei man sich aller-
dings über die Funktionen einzelner im Vogelkörper noch nicht im
Klaren ist): Argon findet sich spurenweise im Blut gelöst, ohne
dass es aber eine besondere Bedeutung fürs Leben hätte. Von den
Halogenen findet sich das Fluor gebunden in der Knochensubstanz,
im Eidotter (in 100 gr 0,0011 gr Fluor), in der Eischale, im Eiweiss;
das Chlor z. B. im Natriumchlorid in Körperflüssigkeiten, als Salz-
säure im Magen; das Brom soll in der Schilddrüse und gelegentlich
als Substitutent für Chlor vorkommen; das Jod schliesslich spielt
eine gewisse Rolle in der Schilddrüse und soll auch bisweilen im Blut
und in manchen Zellen nachgewiesen worden sein.

(Schluss nächstes Heft).

4. Bericht über die Schweizerische Vogelwarte Sempach der Schweiz. Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz

(1927)

Von A. Schifferli, Sempach.

(Schluss)

Meldungen über aufgefundene Ringe kamen ziemlich viele aus dem
Auslande. Die vermehrten Beringungen ergaben selbstverständlich
auch mehr Resultate.

Des Raumes und der Kosten wegen müssen wir davon absehen,
diejenigen Rückmeldungen detailliert zu veröffentlichen, welche Buch-
fink, Goldammer, Haus- und Feldsperling, Kleiber, Kohl-, Blau- und
Sumpfwaise als Standvögel kennzeichnen. Es sind dies Hunderte von
Daten, die nichts Neues sagen. Diese an sich ja auch wichtigen Feststellun-
gen verdanken wir besonders der Tätigkeit der Herren: Mathey-Dupraz
in Colombier, Hafner in Solothurn, Thürler in Mariahilf, Bussmann in
Hitzkirch, Bosshardt in Erlach, Dr. H. Noll-Tobler in Glarisegg usw.
Sommer und Winter, Frühling und Herbst stellen sich immer die
gleichen Nummern am Futterplatze wieder ein. Dasselbe zeigen auch
seit Jahren die vielen Kontrollfänge an der Vogelwarte selber. Trotz-
dem möchten wir sehr ermuntern, die Beringungen an diesen Vögeln
weiterzuführen. Wenn es sich bei unsern Fängen auch immer wie-
der um Standvögel handelt, so müssen doch grosse Züge z. B. von
Kohlmeisen durch unser Land gehen, deren Endpunkte wir noch nicht
kennen. Es ergibt sich aus den hier einlaufenden Meldelisten, dass
jedes Jahr Ende Januar und im Februar viele Kohlmeisen beringt wer-