welche sekundär anzusehen sind, dürfte sich heute mit Sicherheit meist nicht mehr feststellen lassen.

Literatur.

1. Baker, E. C. S., The Fauna of British India London, 1927.
2. Blaszyk, P., Untersuchungen über die Stammesgeschichte der Vogelschuppe und über die Abhängigkeit ihrer Ausbildung am Vogelfuß von ihrer Funktion. Morphol. Jahrbuch, 1935.
3. Cayley, N. W., What Bird is that? Sidney 1931.
4. Meyer, O., Die Vögel der Insel Vuatom. Natur und Offenb., 1906.
5. Mitchell, P. Ch., On the anatomy of the Kingfishers. The Ibis, 1901.
6. Salomonsen, F., Zur Gliederung einiger westafrikanischer Eisvögel. J. Orn., 1934.
7. Steinbacher, G., Funktionell-anatomische Untersuchungen an Vögeln mit Wendezehen und Rückzehen. J. Orn., 1935.

Vogel und Salzwasser.

Ein Beitrag zur Frage des Wasserhaushaltes der Vögel.

Von **Hans Schildmacher.**

(Aus der Vogelwarte Helgoland.)

Unsere Kenntnisse über den Wasserhaushalt der Vögel sind noch recht lückenhaft und bedürfen dringend der Ergänzung. Wertvolle Zusammenstellungen des Bekannten finden sich bei Stresemann (7) und Groebbels (3), interessante ökologische Beobachtungen veröffentlichte H. Hildebrandt (4). Gelegentlich der Vorbereitungen zu der letztgenannten Arbeit gab mir Herr Prof. Dr. Stresemann die Anregung zur experimentellen Verfolgung einiger diesbezüglicher Fragen. So konnten meine ersten Versuche noch von Hildebrandt mit verwendet werden. Weitere Untersuchungen führte ich dann im Naturkundemuseum der Provinz Hannover (vergl. u. a. 5) und in der Vogelwarte Helgoland durch. Ich möchte an dieser Stelle nicht verfehlen, den Herren Prof. Dr. Stresemann, Prof. Dr. R. Drost und Dr. F. Hamm für die freundliche Unterstützung meiner Arbeiten zu danken.

Es gibt bekanntlich eine Anzahl von Vogelarten, die nicht auf die Aufnahme von Trinkwasser angewiesen sind. Hildebrandt nennt hier u. a. die Feldlerche, G. L. Bates (1) bestätigt die Tatsache für einige Insekten- und Fruchtfresser der Sahara. Ferner gehören hierher manche Raubvögel und Eulen. So konnte ich z. B. eine Waldohreule monatelang ohne Trinkwasser bei bester Gesundheit erhalten und beobachtete das Gleiche auch bei der Schleiereule. Alle diese Arten nehmen eine Nahrung mit hohem Wassergehalt auf. Sie sind Fleischfresser (Wasser-

gehalt 50 –85 %), Fruchtfresser (Wassergehalt meist über 70 %) oder nähren sich von Insekten. Ich bestimmte den Wassergehalt von Mehlwürmern mit 64.76 %. Nach Abrechnung der unverdaulichen Chitinteile, die ja von allen Bestandteilen des Insektenkörpers den geringsten Wassergehalt haben, dürfte der Wassergehalt der verdaulichen Substanz noch höher liegen. Dies ist auch für andere Insekten und deren Larven anzunehmen.

Diesen Arten sind gegenüberzustellen jene Vögel, die unbedingt Trinkwasser benötigen, in erster Linie also die Körnerfresser. (Ein Finkenvogel, der sich eine Zeitlang überwiegend von Beeren und grünen Pflanzenteilen nährt, ist für diese Zeit natürlich nicht als eigentlicher Körnerfresser zu betrachten.) Es ist bekannt, daß im Käfig gehaltene Körnerfresser regelmäßig Trinkwasser aufnehmen und bei Mangel an Wasser nach kurzer Zeit verdursten. Reine Körnerfresser dürften also nicht im Stande sein, in wasserfreien Gebieten sich anzusiedeln oder auf dem Zuge längere Zeit zu rasten. Auch manche Küstengebiete und Inseln dürften ihnen aus diesem Grunde verschlossen bleiben, da wie bekannt, Seewasser mit seinem Salzgehalt von über 3 % als Trinkwasser nicht in Frage kommt. Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es nun sein, festzustellen, bis zu welchem Salzgehalt ein Wasser noch zur Deckung des Wasserbedarfes von Körnerfressern verwendbar ist.

Material und Methode.

Als Versuchstiere dienten Körnerfresser, die als Futter ein Körnergemisch von ca. 10 % Wassergehalt erhielten. An Stelle des Trinkwassers wurden verschiedene Salzlösungen gereicht. In einem Falle wurde die Trinklösung nicht separat gereicht, sondern mit dem Körnerfutter gemischt. Einige ähnliche Versuche mit Weichfressern wurden nicht weitergeführt, da die Versuchstiere infolge der abweichenden Ernährung zu große Sterblichkeit zeigten.

Als Trinklösung wurde im ersten Versuch reine NaCl-Lösung gegeben. In den weiteren Versuchen wurden Lösungen verschiedener Konzentrationen verwendet, die NaCl, KCl und $CaCl_2$ stets im gleichen Verhältnis enthielten. Sie wurden durch Verdünnen aus einer konzentrierten Stammlösung hergestellt. Um eine bessere Vergleichsmöglichkeit zu erzielen, wurde bei den höheren Konzentrationen jeweils die Gefrierpunktserniedrigung (Δ) bestimmt. Schließlich arbeitete ich noch mit Nordseewasser, das mit Regenwasser auf die gewünschte Gefrierpunktserniedrigung eingestellt wurde.

Ferner wurden einige Geschmacksversuche gemacht, um das Verhalten gegenüber höheren Salzkonzentrationen zu prüfen.

Versuchsergebnisse:

A 1. Lösung NaCl 0,5 %. Versuchstiere 3 Erlenzeisige (*Carduelis spinus* (L.)), 1 Haussperling (*Passer domesticus* (L.)).
Nach 3 Wochen noch alle gesund.

A 2. Lösung NaCl, im Laufe von 19 Tagen allmählich 0,3 % auf 1 % (Δ 0,59) dann innerhalb weiterer 11 Tage auf 1,2 % (Δ 0,71) gesteigert.
Versuchstiere 1 Grünfink (*Chloris chloris* (L.)), 1 Erlenzeisig und 3 Birkenzeisige (*Carduelis f. flammea* (L.)).
Bei Erreichung von 1 % noch alle gesund. Bei 1,2 % gehen 2 Birkenzeisige ein, 2 Tage später erkrankt der Erlenzeisig, nach weiteren 6 Tagen sind die letzten (1 Grünfink und 1 Birkenzeisig) krank. Versuch abgebrochen.

B 1. Lösung NaCl 7,0, $CaCl_2$ 0,4, KCl 0,3 in Aqua 1000.
Versuchstiere dieselben wie A 1, direkt an diesen Versuch anschließend.
Haussperling erkrankt nach 13 Tagen und geht später ein, die 3 Erlenzeisige sind noch nach 31 Tagen gesund.

B 2. Dieselbe Lösung wie B 1. Jedoch wird das Körnerfuttergemisch mit der Lösung so versetzt, daß der gesamte Wassergehalt des Futters 55 % beträgt. (Die gequellten Körner sind dabei aber so feucht, daß die Lösung abgeleckt werden kann.)
Versuchstiere 1 Grünfink, 1 Bergfink (*Fringilla montifringilla* L.), 1 Buchfink (*Fringilla c. coelebs* L.), 1 Bluthänfling (*Carduelis c. cannabina* (L.)) und eine Heckenbraunelle (*Prunella m. modularis* (L.)).
Nach 19 Tagen noch alle gesund. Die Braunelle hat jedoch entzündete und geschwollene Augenlider und geht 3 Tage später ein.

C 1. Lösung NaCl 10,0, $CaCl_2$ 0,57, KCl 0,43 in Aqua 1000 (Δ 0,63).
Versuchstiere die drei Erlenzeisige aus A 1 und B 1 nach einer Ruhepause von 4 Monaten.
Nach 13 Tagen alle gesund.

C 2. Dieselbe Lösung. Versuchstiere 2 Grünfinken, 1 Buchfink, 1 Bergfink, 1 Erlenzeisig, 1 Bluthänfling und 1 Rohrammer (*Emberiza s. schoeniclus* (L.)).
Buchfink erkrankt nach 9 Tagen und wird ausgeschaltet. Die übrigen noch nach 20 Tagen gesund.

C 3. Dieselbe Lösung. Weichfuttergemisch wird mit der Lösung versetzt bis zu einem Gesamtwassergehalt von ca. 70 % (sehr feucht). Kein besonderer Trinknapf.
Versuchstiere 3 Mönchsgrasmücken (*Sylvia a. atricapilla* (L.)), 1 Gartenrotschwanz (*Phoenicurus ph. phoenicurus* (L.)).
Nach 13 Tagen noch alle gesund.

C 4. Dieselbe Lösung in Trinknapf. Als Futter Weichfuttergemisch mit geriebener Möhre (Wassergehalt 30—45 %). Versuchstiere 3 Gartengrasmücken (*Sylvia b. borin* (Bodd.)), 1 Dorngrasmücke (*Sylvia c. communis* Lath.).
Nach 14 Tagen noch gesund. Es wird darauf kein Trinkgefäß gegeben, dafür das Weichfutter mit der Lösung zu einem Wassergehalt von ca. 70 % gemischt.
Nach 4 Tagen (sehr warmes Wetter, das nasse Futter wird schnell sauer) gehen die beiden Gartengrasmücken ein. Die Dorngrasmücke ist noch nach weiteren 13 Tagen gesund, zeigt nur vorübergehend einige Tage schlechtes Befinden, als der Wassergehalt auf 65 % herabgesetzt wird und dadurch die Aufnahme überschüssigen Wassers unmöglich wird. Sie erholt sich wieder, sobald der Wassergehalt erhöht wird.
(In diesem, wie im vorher genannten Weichfutterversuch wurden den Versuchstieren täglich je 3—5 Mehlwürmer gegeben.)

D. Lösung NaCl 11,0, $CaCl_2$ 0,69, KCl 0,485 in Aqua 1000 (Δ 0,73).
Versuchstiere 2 Grünfinken, 1 Bergfink, 1 Bluthänfling, 1 Erlenzeisig, 1 Rohrammer (aus C 2, direkt anschließend).
Bergfink erkrankt nach 2 Tagen und geht ein, Hänfling erkrankt nach 3 Tagen, erholt sich bei Süßwasser. (Todesursache kann in Wassermangel liegen, da Lösung vorübergehend verbraucht war.) Die übrigen sind nach 8 Tagen noch gesund.

E 1. Lösung NaCl 12,0, $CaCl_2$ 0,69, KCl 0,52 in Aqua 1000 (Δ 0,84).
Versuchstiere die 3 Erlenzeisige aus A 1, B 1, C 1, anschließend an C 1.
Nach 19 Tagen noch alle gesund.

E 2. Versuchstiere 2 Buchfinken, 2 Bergfinken, 1 Bluthänfling und 2 Heckenbraunellen.
Dieselbe Lösung.
Nach 6 Tagen 1 Buchfink und 1 Bergfink tot, am folgenden Tage geht noch eine Braunelle ein. Die übrigen kränkeln.
Versuch abgebrochen.

F. Lösung verdünntes Seewasser, Δ 0,76.
Versuchstiere 1 Erlenzeisig, 2 Grünfinken, 1 Rohrammer, alle aus Versuch D, anschließend daran.
Nach 14 Tagen alle gesund.

G. Lösung verdünntes Seewasser, Δ 0,77.
Anschließend an F. Dieselben Tiere.
Nach 8 Tagen alle gesund.

H. Lösung verdünntes Seewasser, Δ 0,85.
Versuchstiere 3 Buchfinken, 2 Bergfinken, 2 Grünfinken, 1 Bluthänfling.
Nach 3 Tagen zeigt Hänfling krampfartige Bewegungen.
Nach 4 Tagen 1 Bergfink tot, 1 Buchfink und der Hänfling deutlich krank.
Nach 10 Tagen sind noch gesund 1 Buchfink, 2 Grünfinken und 1 Bergfink.

Geschmacksversuche.

Versuche mit Lösungen von NaCl. Versuchstiere 1 Birkenzeisig und 1 Grünfink.

1,0 % wird getrunken.
2,0 % hinterher deutlich Durst.
3,0 % „ „ hinterher viel Süßwasser getrunken.
3,5 % wird von den sehr durstigen Tieren nach anfänglichem Widerstreben angenommen.

Versuch mit Seewasser (Salzgehalt ca. 3 %).

Versuchstiere 1 Bergfink, 1 Buchfink, 1 Grünfink und 1 Bluthänfling, zusammen in einem Flugbauer. In den Wassernäpfen wird, nachdem die Tiere einige Tage an den Käfig gewöhnt sind, in unregelmäßigem Wechsel 8 Tage lang Süßwasser und Seewasser gegeben. Jeweils vor Verabreichung des Wassers werden die Trinknäpfe für ca. 1 Stunde entzogen, damit die Tiere bald zum Trinken kommen.

Als zum ersten Male Seewasser gereicht wurde, wurde von allen Tieren ein Schluck getrunken, wobei dieselben sichtlich erschraken. Sodann kosteten die Tiere von Zeit zu Zeit, ohne zu trinken. In der Folgezeit wurde stets erst gekostet und nur getrunken, wenn Süßwasser im Napf war.

Bereits am dritten Versuchstage war Folgendes zu beobachten: Wenn der Wassernapf erschien, kam der Hänfling, um zu kosten. Die übrigen blieben auf ihren Plätzen sitzen und beobachteten. Blieb der Hänfling (beim Seewasser) unschlüssig sitzen, so kamen sie nur gelegentlich zum Napf. Trank er jedoch, so eilten sie sofort zum Trinknapf.

Allgemeine Beobachtungen während der Versuche:

Mit steigendem Salzgehalt des Wassers stieg der Wasserverbrauch. Lag der Salzgehalt über 1 %, so wurde sehr häufig getrunken. Der Kot der Tiere war dann ziemlich dünnflüssig und wässerig. Im Versuch A 2 wurde bei 1,2 % NaCl fast reines Wasser ausgespritzt.

Im Versuch erkrankte Tiere, die rechtzeitig entfernt und in normaler Weise ernährt wurden, erholten sich bei Süßwasser innerhalb eines Tages. Gelegentlich konnte schon nach einigen Stunden Besserung des Befindens beobachtet werden.

Die Untersuchung der im Versuch eingegangenen Tiere zeigte starke Abmagerung. Sonstige Krankheitserscheinungen wurden nicht bemerkt. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß Nierenentzündungen vorlagen, die bekanntlich sehr schwer festzustellen sind.

Bei einem Bluthänfling und einer Braunelle traten krampfartige Bewegungen (Kopfverdrehungen, stelzender Gang) ein. Sonst äußerten sich die Erkrankungen nur durch apathisches Sitzen mit gesträubtem Gefieder.

Besprechung.

Für reine NaCl-Lösung liegt also die Grenze, unterhalb derer die Lösung noch zur Deckung des Wasserbedarfes genügt, zwischen 1 % und 1,2 % (Δ 0,59 bis 0,71). Die Grenze für Lösungen, die neben

Natriumchlorid auch Kalium- und Calciumchlorid enthalten, liegt zwischen 0,63 und 0,84, die Grenze für verdünntes Seewasser zwischen 0.76 und 0,85. Die genannten oberen Grenzwerte wurden jedoch nur in einigen Fällen (E 1 und H) ertragen, wobei man im Falle E 1 an Gewöhnung durch die vorhergehenden Versuche denken könnte.

Salzlösung von 0,63 wurde auch von einigen Weichfressern längere Zeit ertragen. Die Werte liegen also für Seewasser und Lösungen, die K und Ca enthalten, etwas höher, was sich dadurch erklären läßt, daß die Salze der Erdalkalien die permeabilitätssteigernde Wirkung reiner Natriumsalzlösungen ausgleichen.

Die genannten Arten vermögen also ihren Wasserbedarf nicht zu decken mit dem Wasser des Ozeans und der größeren Nebenmeere. Dagegen sind sie nicht auf Süßwassertränke angewiesen an der Ostsee östlich etwa von der Linie Warnemünde—Gjedser. Die genannten Werte bieten noch besonderes Interesse, wenn man sie mit den bekannten Werten für die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes vergleicht. Winterstein (8) nennt für das Huhn 0,59, für Landvögel 0,613, für Seevögel 0,675. Groebbels gibt an für das Huhn 0,60—0,65, für Taube 0,66, für Eismöwe und Eissturmvogel 0,69. Hiernach wären die im Versuch ertragenen Lösungen dem Blute der Versuchsvögel gegenüber sogar leicht hypertonisch. Diese Differenz ist jedoch noch gering zu nennen gegenüber der bei manchen Meeresvögeln vorliegenden. Man denke nur an Möwen, die sich von Muscheln, angespülten Fischen und dergl. nähren, ohne regelmäßig Süßwasser trinken zu müssen. (Zwar konnte Drost (2) zeigen, daß Möwen Süßwasser tranken, ich selbst beobachtete das Gleiche mehrmals, doch kann man diese Beobachtung nicht als die Regel betrachten, da Möwen sich auch an Stellen aufhalten, wo sie kein Süßwasser finden.) Das Gleiche gilt für Tauchenten, die ja bekanntlich nicht auf Süßwasser angewiesen sind. Hier sind Anpassungen an die stark hypertonische Nahrung zu erwarten. Wesentlich einfacher dagegen könnte der Fall bei den reinen Fischfressern liegen, die sich vorwiegend von Teleostiern nähren, zumal man sich denken könnte, daß diese Vögel bei der Nahrungsaufnahme nur wenig Seewasser mitschlucken. Das Blut mariner Teleostier hat nach Winterstein eine Gefrierpunktserniedrigung von 0,761, ein Wert, der noch innerhalb der Grenze der Erträglichkeit für Körnerfresser liegt.

Zusammenfassung.

Körnerfressende Vögel erhielten anstelle des normalen Trinkwassers Salzlösungen verschiedener Konzentration. Brackwasser und Lösungen,

die NaCl, KCl und $CaCl_2$ enthielten, genügten zur Deckung des Wasserbedarfes, wenn ihre Gefrierpunktserniedrigung die Werte 0,63 bis 0,85 nicht überschritt. Einige Insektenfresser ertrugen Salzlösungen von Δ 0,63. Brackwasser von Δ 0,85 wurde in einigen Fällen längere Zeit ertragen.

Seewasser mit einem Salzgehalt von ca. 3 % wird am Geschmack erkannt und nicht getrunken.

Literatur.

1. Bates, G. L., Birds of the southern Sahara and adjoining countries in French Westafrica. Ibis 13 Ser. III. 1933, p. 752—780.
2. Drost, R., Möwen trinken Seewasser. O. M. B. 39, 1931, p. 119.
3. Groebbels, Fr., Der Vogel, Bd. I.
4. Hildebrandt, H., Wie sind die Vögel zum Salzwasser eingestellt? Journal f. Orn. 1929. Erg. Bd. II, p. 220—229.
5. Schildmacher, H., Ueber den Einfluß des Salzwassers auf die Entwicklung der Nasendrüsen. Journal f. Orn. 53, 1932, p. 293—299,
6. Schlieper, C., Ueber das Eindringen der Tiere in das Süßwasser. Biol. Zentralbl. 51, 1931, p. 401—412.
7. Stresemann, Aves, im Handbuch der Zoologie.
8. Winterstein, Handbuch der Vergleichenden Physiologie, Bd. I.

Ueber *Egretta gularis* und verwandte Formen in Afrika.

Von **Friedrich Steinbacher.**

An den Küsten des tropischen Afrikas brütet eine Anzahl von kleinen Reihern, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie in verschiedenen Gefiederphasen auftreten, und zwar neben einer reinweißen auch in schiefergrauen bis schieferschwarzen, außerdem finden sich Stücke, welche ein gemischtes Gefieder haben. Sie sind als *Demigretta gularis*, *D. schistacea* und *D. dimorpha* bezeichnet und mit *D. sacra* von gleicher Färbungsart, welche die südostasiatischen Küsten bewohnt, in der gleichen Gattung vereinigt worden. Das Letztere ist nicht immer angenommen worden, weil *D. sacra* durch kürzeren Lauf und andere Schnabelform von den übrigen verschieden ist, die ihrerseits die plastischen Merkmale von *Egretta* zeigen, und so war auch Hartert schließlich der Meinung, daß es besser sei, von *Egretta gularis*, *E. schistacea* und *E. dimorpha* zu sprechen. Diese 3 Arten sind gut von einander zu unterscheiden und zwar nach der Schnabelfarbe und nach den Größenmaßen. Das alles ist nach dem Material des Britischen Museums klargelegt und zusammengestellt worden von Claude Grant & C. W. Mackworth-Praed (Bull. Brit. Orn. Club LIII, April 1933, p. 189—196, und ebendort LIV, Dezember 1933,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologische Monatsberichte

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: 44

Autor(en)/Author(s): Schildmacher Hans Egon Wilhelm

Artikel/Article: Vogel und Salzwasser 13-19