Literatur.

1. Hicks L. E.: Individual and sexual variations in the European Starling; *Bird Banding* 5, 1934, S. 103—118. — 2. KLUIJVER, H. N.: Bijdrage to de biologie en de ecologie van den spreeuw (*Sturnus v. vulgaris*) gedurende zijn voortplantingstijd; Wageningen 1933. — 3. RÜPPEL, W.: Heimfindeversuche mit Staren 1934; *J. Orn.* 83, 1935, S. 462—524.
-

Von der Beziehung des Zugablaufs zum Inkretdrüsensystem.

Von P. Putzig, Vogelwarte Rossitten.

Inkretphysiologische Vorgänge studiert man bequem einmal durch teilweise oder vollkommene Ausschaltung der betreffenden Drüse, andererseits durch Verstärkung der hormonalen Wirkung. Die erstere Methode hatte im Zusammenhang mit Vogelzufragen zuerst ROWAN angewandt, indem er die Keimdrüsen nordamerikanischer Krähen (*Corvus brachyrhynchos*) entfernte und das Verhalten der markierten und freigelassenen Vögel analysierte (6). Im Rahmen eines umfassenderen Arbeitsprogramms über die Physiologie des Vogelzugs wandten auch wir die Kastrationsmethode an zwecks allmählicher Erweiterung unserer Kenntnisse, besonders auch für verschiedene Arten. Die bisher vorliegenden Wiederfunde sind zwar zahlenmäßig noch gering, aber doch so bezeichnend, daß sie, zumal im Zusammenhang mit andern Tatsachen, eine Veröffentlichung verdienen.

Neben Krähen und Stockenten wurden vor allem verschiedene Möwenarten für diese Versuche herangezogen. Die Heringsmöwen waren, ebenso wie die Krähen, bereits auf dem Durchzuge begriffen und von Krähenfängern erbeutet. Die Lachmöwen dagegen entstammten dem Rossittener Möwenbruch. Sie waren in noch nicht flüggem Zustande gegriffen und im Gehege aufgezogen worden, bis zu dem Alter, in dem sich die Exstirpation der Hoden total und gefahrlos durchführen ließ. Die Eierstöcke weiblicher Vögel wurden nur auf dem Frühjahrszuge herausgenommen; sie sind dann in der Regel schon in der Entwicklung begriffen, sodaß die Operation bedeutend leichter ist als im Herbst. Ob die Kastration von Weibchen indes in allen oder doch den meisten Fällen als geglückt zu bezeichnen ist, kann natürlich nicht in dem Grade als sicher gelten wie bei männlichen Tieren. Jedenfalls wären Funde weiblicher Vögel über ein halbes Jahr nach der Kastration hinaus durch Sektion auf ihren Wert prüfen. Abgesehen von dem üblichen Vogelwartering trägt daher jeder Versuchsvogel einen zweiten Ring mit der Aufschrift „Gauzer Vogel“ sofort an Rossitten Kostenersatz.

Die Operation wurde, unter selbstverständlicher Wahrung der gesetzlichen Vorschriften, bei örtlicher Narkotisierung durchgeführt. Nachdem die kleinen Schnittwunden vernäht waren, kamen die Vögel bis zur vollständigen Heilung, was in der Regel nur ein paar Tage dauerte, in die Gehege zurück. Sie benahmen sich sofort nach Hineinsetzen fast ausnahmslos „normal“, nahmen Futter, badeten und zankten sich in bekannter Weise. Alle Versuchsvögel waren bei der Freilassung in gutem Zustand und voll flugfähig. Der Einwand also, der womöglich gemacht werden könnte: der Vogel sei durch die Operation physisch aus dem normalen Gleichgewicht gerissen, muß strikt abgelehnt werden. Diese Auffassung wird besonders durch die Ergebnisse unterstrichen.

Wiederfunde liegen bisher vor:

2 Nahfunde bis zu 24 km (1 Heringsmöwe ♂ ad. D 73395 und Lach-E 128080), die zur Klärung des gestellten Problems nichts beitragen.

Fernfunde: D 74873 Heringsmöwe (*Larus fuscus*) ♂; im Jugendkleid, gefangen auf dem Herbstzuge. Kastriert freigelassen in Rossitten am 19. X. 1936. Erlegt am 12. XI. 1936 bei Brieg, Bez. Breslau (50.2 N 17.27 O). Vogel war nach Bericht des Melders flugunfähig dort gesehen worden. Die Untersuchung des eingeschickten Kadavers ergab außer den Schußwunden einen Flügelbruch mit Entzündungen, was als Ursache des Zurückbleibens anzufassen ist. Möwe sehr fett. Entfernung 525 km SW.

E 128105 Lachmöwe (*Larus ridibundus*) ♂ jung, vom Möwenbruch Rossitten. Aufgelassen am 11. VIII. 1936. Gefangen im ersten Drittel des Dezember 1936 Formia, Süditalien (41.15 N 13.37 O). Wurde in einem Taubenschlag gehalten, worin sie, wahrscheinlich infolge falscher Ernährung, am 11. XII. 1936 einging. Entfernung rd. 1630 km SW

E 128127 Lachmöwe (*Larus ridibundus*) ♂; Herkunft und Alter wie oben. Aufgelassen 11. XIII. 1936. Geschossen 26. II. 1937 in der Gemeinde Cona, Distrikt Chioggia, Prov. Venezien, Italien (ca. 45.13 N 12.17 O). Entfernung rd. 1250 km SW

E 128135 Lachmöwe (*Larus ridibundus*) ♂; Herkunft und Alter oben. Gefangen auf einem französischen Unterseeboot vor der Küste von La Seyne s. m. (Var), Südfrankreich (ca. 43.6 N 5.53 O). Genaue Zeitangabe des Fundes war nicht zu erlangen; die Nachricht ist vom 28. XII. 1935 datiert. Entfernung rd. 1720 km SW.

Eindrucksvoll ist vor allem der Fund der jungen Heringsmöwe: ein typischer Ueberlandzug, wie wir ihn von dieser Art aus den Beringungsergebnissen kennen. Es ist weiterhin bezeichnend, daß nicht allein bei Vögeln, die sich vor dem Fange bereits in Zugstimmung befanden, die Wanderung nach der Freilassung weiter „normal“ verlief. Auch die Lachmöwen, die den Zug zum erstenmal antraten, suchten Winterquartiere auf, in denen ostpreußische Lachmöwen regelmäßig angetroffen werden. Die mögliche Einwendung, die Versuchstiere seien andern Artgenossen mitgerissen worden, ist schwer widerlegbar,

scheint aber doch abwegig, wenn man die Länge des zurückgelegten Weges bis zum Winterquartier in Betracht zieht (Italien, Frankreich). Die weiten Wanderungen sind ohne Mitimpulse eines „Zugtriebes“ nicht verständlich.

Das Ergebnis entspricht dem Verlauf der Versuche von ROWAN mit Krähen. Wir dürfen wohl aus dieser verhältnismäßig noch kleinen Zahl von Funden, die sich im Laufe der Zeit aber vermehren sollte, schließen, daß der Ausfall der männlichen Keimdrüsenhormone, wie immer sie auch wirken mögen, auf die Weite des Herbstzuges keinen Einfluß hat (bei allen Vögeln?). Vom Zeitfaktor ist hier nicht die Rede.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Keimdrüsen nach der Brutzeit normalerweise einem Rückbildungsprozeß unterliegen. Das gilt auch, in beschränkterem Maße, für Jungvögel. Es mag daher für den Herbstzug unwesentlich sein, ob es bei der naturgemäßen teilweisen Reduktion bleibt, oder ob die Gonaden vollkommen entfernt werden. Anders ist es während des Frühjahres. Der Zug geht dann, sicher wenigstens in seinen letzten Abschnitten, mit einem Reifeprozeß der Keimdrüsen einher. Besonders wichtig erscheinen deshalb weitere Versuche dieser Art, die Einblick geben können über das Verhalten gonadenloser Zugvögel während des Frühjahrszuges und der Brutzeit. Derartige Funde liegen uns bisher noch nicht vor. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, daß Rossitten ein sehr großes und dabei menschenarmes Hinterland hat, das eine große Menge von Versuchsvögeln erfordert, sollen dabei Wiederfunde erzielt werden. Es verdient aber erwähnt zu werden, daß kastrierte Saat- und Nebelkrähen (beider Geschlechter) im Frühjahr 1937 bei der Freilassung nach längerem „Kreisen“ über dem Auffassungsort oder kurzer Rast in einer Baumgruppe (immer derselben) in gleichmäßigem Zugtempo über das gut übersehbare Düngelände nach Norden flogen. Das war auch dann in den meisten Fällen zu beobachten, wenn zu der Zeit gerade keine Zugkrähen durchkamen, die ein Mitreißen hätten bewirken können. Für das Verhalten auf lange Strecken besagt diese Beobachtung natürlich nichts.

Es lag nahe, bei Untersuchungen über den Einfluß der Keimdrüsenhormone auch die der Kastration entgegengesetzte Methode zuwenden die Hormonmengen künstlich im Vogel zu steigern. Das ist möglich einmal durch Injektion des betreffenden Präparates. Auch in dieser Weise hat ROWAN bahnbrechend gewirkt (6). Er injizierte im Herbst 1931 9 amerikanischen Krähen (*Corvus americanus*) in die

Geschlechtshormon (in Form von Collip's placental extract) und Hypophysenhormon (Anterior pituitary extract). Die Vögel wanderten in ihrer Mehrzahl in Herbstzugrichtung ab. Eine Geschlechtsangabe der Versuchsvögel ist in der Arbeit nicht enthalten.

Ist es einerseits wichtig, das Verhalten derart behandelter bei Tage wandernder Vögel in der Freiheit zu kennen, so sind solche Versuche andererseits von zufälligen Wiederfinden in ihren Ergebnissen abhängig. Die Registrierung der Zugruhe nächtlich ziehender Vögel nach dem Vorgang von H. O. WAGNER war deshalb eine wichtige Ergänzung. Arbeiten über Aenderungen des Zugverhaltens durch diese Methodenverbindung: Injektion von Keimdrüsenhormonen und Registrierung verdanken wir SCHILDMACHER (7, 8) sowie GIEBERG und STADIE (1), sie sind in dieser Zeitschrift nachzulesen. Die Deutung der Ergebnisse war aber durchaus noch nicht sicher. Wesentlich dafür ist u. a. die schockartige, plötzliche Wirkung der Injektion. Es ist nun aber auch möglich, die Keimdrüsen in ihrer Gesamtheit durch künstliche Belichtung zu vorzeitiger Entwicklung zu bringen, wie wir aus Versuchen von ROWAN mit dem Ammervogel *Junco hiemalis*, BISSONNETTE an *Sturnus vulgaris* und andern Autoren wissen.

Die Bedeutung dieser Möglichkeit auch für vogelzugtechnische Fragen liegt klar. Ich wählte für den ersten Versuch dieser Art Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), die auf dem Herbstzuge 1936 in Ulmenhorst gefangen, also mit großer Wahrscheinlichkeit nicht hiesige Vögel waren. Nachdem die Vögel (insgesamt 17 Stück, nach Gefiedermerkmalen wohl alles Jungtiere, mit Ausnahme eines mehrjährigen oder mindestens anderthalbjährigen ♂) sich gut eingewöhnt hatten, begann am 24. XI. 1936 der Versuch. Die verschiedene Wirkung farbigen Lichtes interessierte in diesem Zusammenhang garnicht; es kam allein auf möglichst starke Anregung des Keimdrüsenwachstums an. Ich arbeitete deshalb bei diesem ersten Versuch allein mit dem Licht einer gewöhnlichen 100-Watt-Lampe, die die Einzelkäfige der Versuchsvögel erleuchtete. Kontrollvögel blieben in einem andern Raum unbelichtet. Beginn der Belichtung am 24. XI. um 15.20 Uhr, Schluß um 20.00 Uhr. Zunahme der Belichtung je Tag 5 Minuten, bis 22.00 Uhr erreicht. Diese Zeit wurde konstant gehalten bis zum 7. I. 1937. Von da an mußte in längerer Abwesenheit des Versuchsleiters etwas undisponiert werden: Einschalten der Lampen 50 Minuten vor Sonnenuntergang, also tägliche Verlängerung der Lichtzufuhr entsprechend Vorverlegung des Sonnenaufgangs, Ausschalten in der Regel 21.35 Uhr. Aufenthalt: ungeheizter Raum an hellen Fenstern. Temperaturen wurden dreimal täglich gemessen zwecks

Bewertung bei späteren Ergänzungsversuchen unter andern Bedingungen. Damit hielten sich die Temperaturen etwa parallel zu denen der Außenwelt und blieben nachts und morgens lange beträchtlich unter Null; tiefste gemessene Temperatur am 30. I. 1937 um 9.00 Uhr mit -11° . Nahrung: Mischfutter, im allgemeinen soviel, wie gefressen wurde. Ausnahmen davon weiter unten. Zugverhalten: Registrierung und direktes Abhören aus Nebenzimmer. Daneben histologische Stichproben in Zeitabständen zur Kontrolle der Lichtwirkung. Es muß erwähnt werden, daß die Vögel nicht während der ganzen Belichtungszeit in Bewegung waren; vielmehr waren einige Stück am späten Abend oft in einem Zustand zwischen Wachen und Schlafen und machten nur dann und wann ein paar matte Sprünge. Bis Weihnachten blieben histologische Unterschiede zwischen Kontroll- und Versuchsvögeln ganz im Rahmen individueller Variation, d. h. es erfolgte keine sichtliche Vergrößerung der Gonaden belichteter Vögel. Keine Zugunruhe. Stichprobe vom 7. III. 1937 ♂ unbelichtet, Hodenvolumina zusammen 7,78 cmm. Die Hoden eines 2. ♂ ergaben ein Volumen von 10,4 cmm. (Die Volumina wurden berechnet auf Grund der Tatsache, daß die Hoden annähernd die Gestalt eines Ellipsoids haben. Formel $V = \frac{4}{3} \pi ab^2$, wo a die Länge des Hodens, b den mittleren Wert der beiden größten Durchmesser darstellen.) Gewicht 16,7 g und 17,1 g bei fast ganz leerem Magen. Versuchsrotkehlchen ♂ vom gleichen Tag wies einen Hodenraumwert von 423,5 cmm auf! Gewicht 20,0 g. Selbstverständlich ergaben mikroskopische Untersuchungen histologische Verschiedenheiten. Hodenkanälchen von Kontrollvögel maßen $68 - 84 \mu$, $76 \times 103 \mu$. Außer Sertolischen Zellen sind allein Spermatogonien und Spermatozyten vorhanden, keine Spermatogenese. Die Hodenkanälchen liegen einigermaßen eng aneinander und sind von ziemlich kompakten Pigmentmassen zunächst unbekanntem Charakters umgeben. Zwischenzellen vorhanden, aber zahlenmäßig nicht besonders hervortretend. Die Hodenkanälchen des belichteten Vogels messen $357 \times 357 \mu$, $312 \times 327 \mu$, $307 - 514 \mu$, um die häufigsten Größenordnungen zahlenmäßig zu skizzieren. Nur hier und da sehr kleine Pigmentstreifen, sehr wenig Zwischenzellen. Es muß hier offen bleiben, ob Pigment und Zwischenzellen absolut reduziert oder nur über den stark vergrößerten Raum der reifenden Hodens gleichbleibend verteilt sind. In den Hodenkanälchen lebhaft Umbildung bis zu fertigen Spermien, die aber nicht frei im Lumen, sondern in ihrer Mehrzahl Sertolischen Zellen anliegend sind.

Auch bis zum 21. III. noch keine Zugunruhe, sowohl bei Versuchs- als bei Kontrollvögeln, abgesehen von einer kleinen wechselnden Zahl

von Minuten nach Erlöschen des Lichtes. Keine Zugrufe. Spermatogenese-Stadien bei beiden Gruppen wie bisher, nur hat das Volumen der beiden Hoden eines belichteten Rotkehlchens an dem Tage einen Wert von 456 cmm, wobei die Zahl der Spermatozoen sehr vermehrt ist; jedoch sind diese wiederum nicht frei im Lumen anzutreffen.

Am 23. III. ergibt sich bei einem belichteten Vogel zum erstenmal in den Abendstunden schwache Unruhe, auch Rufe. Lebhaftes Toben am 4. IV auch bei den restlichen 2 belichteten Vögeln, dagegen noch nicht beiden letzten mir zur Verfügung stehenden Kontrollvögeln. Die Unruhe der Lichtvögel hält fast jeden Abend an, in der Regel bis gegen Mitternacht, gleich, ob der Futternapf am Nachmittag entfernt wird, oder nicht, ob Mehlwürmer verfüttert werden, oder ob die Tiere nur Mischfutter erhalten. Ja, bei gleichem Zugverhalten wiegt ein Vogel 20,5 g, der andere ist nach einer Unruhenacht tot und zeigt das minimale Gewicht von 11,5 g. Der restliche Kontrollvogel kam etwa am 17. IV in Unruhe, die aber nicht so ausgesprochen war, wie bei den belichteten Vögeln. Natürlich reicht dieses Stück nicht aus, um über individuelles Verhalten hinaus eine Regel aufzustellen. Zudem handelte es sich um ein ♀. Die Differenzen in den Eierstöcken zwischen beiden Gruppen sind längst nicht in dem Maße auffällig, wie bei den Hoden. Doch muß ich mein Material für ♀ erst vervollständigen, um Zahlenangaben machen zu können.

Draußen wurde das erste Rotkehlchen am 26. III. beobachtet. Ueberwinterung war bei dem starken Frost nicht anzunehmen. Ein am 17. IV 37 gefangenes ♂ hatte ein Hodenvolumen von rund 148 cmm. Die Hoden sind bis zur Bildung einiger Spermatiden herangereift, aber Spermien finden sich nirgends. Die häufigsten Maße der Samenkanälchen sind $209 \times 258 \mu$, $288 \times 344 \mu$ etwa. Ähnliche Werte ergeben sich in dieser Zeit mehrfach. Ein Rotkehlchen vom 3. IV. 1936 (12 g!) hatte gar nur Hoden von 19 cmm, kommt also den unbelichteten Vögeln sehr nahe, wenn auch die ersten Stadien der beginnenden Reife in den mehrfachen Zelllagen der Hodenkanälchen sichtbar werden.

Zusammenfassend wäre also zu sagen:

1. Belichtete Vögel mit stark entwickelten Hoden, die fertige Spermatozoen enthalten, verhielten sich lange in diesem Zustand indifferent, um erst kurz vor Ankunft der ersten Zugrotkehlchen in Zugerregung zu verfallen, die dann allerdings sehr stark ausgeprägt war und lange anhält. (Bei der Druckkorrektur, 14.VI. 1937, „zieht“ noch ein R. ♂!)

2. Bei unbelichteten Rotkehlchen regte sich der Zugtrieb später, wenn auch nicht sehr wesentlich als bei belichteten, wobei zur gleichen Zeit die Hodenmassen einen Bruchteil der Versuchsvogehoden betrogen.
3. Die Hoden in vergleichbaren Zeiten auf dem Zuge (bzw. Durchzuge) befindlicher R. nahmen in der Masse und dem Reifestadium eine Mittelstellung zwischen den beiden Gruppen ein.

Diese Befunde stehen zunächst durchaus im Gegensatz zu einer Auffassung, die die Auslösung des Zugtriebes bzw. dessen Erlöschen von einem für die Art zu bestimmter Zeit einigermaßen gleichmäßigen Hormonspiegel abhängig ansehen möchte. Es hieße, den Dingen doch übermäßige Gewalt antun, wollte man die geschilderten Verhältnisse noch unter die Rubrik „individuelle Variationsbreite“ hineinpresse, um des Schemas willen. Sicher ist allein, daß der Frühjahrszug mit Entwicklung, der Herbstzug mit Reduktion der Keimdrüsen einhergeht. Der Umfang dieser Prozesse ist aber artenmäßig und, wie hier gezeigt wurde, unter Umständen sehr stark individuell verschieden zur Zeit des Zugbeginns. Die Nachprüfung dieser Befunde an freiziehenden Vögeln ist sehr schwierig, weil deren Herkunft und die Zeit, die sie bereits auf der Wanderung verbracht haben, in der Regel unbekannt sind; und gerade diese Umstände müssen für Vergleichszwecke bekannt sein. So zeigte sich, um nur ein Beispiel von vielen zu nennen, daß die Hoden zu gleicher Zeit auf dem Frühjahrszug erbeuteter Saatkrähen (*Corvus frugilegus*) im Alterskleid bei den einen noch keine Spermatozoen, bei andern Individuen aber schon voll ausgebildete Spermatozoen enthielten. Es ist wert erwähnt zu werden, daß sich die Hoden junger, unausgefärbter Sturm- und Heringsmöwen (*Larus canus* und *Larus fuscus*) durch Belichtung, die z. B. für Krähen und die meisten adulten Möwen ausreichte, nicht zur Entwicklung bringen ließen, entsprechend der späten Geschlechtsreife bei dieser Art.

Wenden wir uns nun zu der Frage, welche Rolle die übrigen Inkretdrüsen beim Zuge spielen. Die Hypophyse soll hier noch nicht in die Betrachtungen hineingezogen werden. Bei der Unkenntnis, die über Anatomie und Physiologie der Vogelhypophyse noch herrscht, wegen der Schwierigkeit in der Fixierung und färbereichen Technik bedarf es eines großen Vergleichsmaterials, um eine sichere Grundlage zu gewährleisten.

Seit KÜCHLERS Arbeit ist auch die Schilddrüse mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt (4). Die Schilddrüse ist ein Regulator des Stoffwechsels, und die Bedeutung stoffwechselphysio-

logischer Vorgänge für Vogelzugsprobleme wurde vor allem durch die Arbeiten von GROEBBELS (2), KENDEIGH (3) und H. O. WAGNER (9) bekundet. Ueber Bau und Funktion der Schilddrüse sei auf die Arbeit von KÜCHLER verwiesen. Kurz sei nur zum Verständnis referiert: Wir kennen drei Hauptstadien der Schilddrüse, die sie im Jahreszyklus mit Uebergängen durchläuft. Im Sekretionsstadium wird von den Zellen des Epithels in das Lumen des Follikels Kolloid abgesondert. Dieses Kolloid enthält das wirksame Prinzip der Schilddrüse, das Thyroxin. Das Kolloid ist bei seiner Entstehung noch nicht oder schwach färbbar („chromophob“) und wird erst später mit sauren oder basischen Farbstoffen tingierbar („chromophil“). Nach Auffüllen der Follikel mit Kolloid verharrt die Drüse eine Zeitlang so. Das Epithel ist flach, die Follikel sind in der Größe einander angenähert, das Kolloid ist gleichmäßig färbbar. Wir haben das Ruhestadium vor uns. Im dritten, dem Resorptionsstadium, geht das Kolloid den umgekehrten Weg, wobei es wieder chromophob wird: Es verläßt die Follikel durch das Epithel und gelangt in den Körperkreislauf. Dieses Stadium der Ausschüttung hat daher besonders tiefeingreifende Wirkungen. Auf Grund seiner histologischen Befunde an Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Feld- und Haussperling (*Passer montanus* und *P. domesticus*), sowie Goldammer (*Emberiza citrinella*) liegt nach KÜCHLER „ die Vermutung nahe, daß sich hier ein Zusammenhang zwischen der Resorption und dem Vogelzug offenbart. Die erste Ausschüttung fällt beim Rotkehlchen als typischem Zugvogel während des Frühjahrs in den Monat Februar und in die erste Hälfte des Monat März. Im Herbst erfolgt eine zweite Kolloidabgabe, die durch die Mauser verursacht wird, und läßt sich während des ganzen Monats September und zu Beginn des Monats Oktober beobachten. Sie dauert im Herbst also wesentlich länger als bei den andern Arten und ist auch bei solchen Individuen deutlich zu erkennen, die den Mauserprozeß abgeschlossen haben“. MERKEL teilt in einer neu vorliegenden Arbeit (5) Versuche mit, die er in Anlehnung an Gedankengänge von GROEBBELS über die Bedeutung stoffwechselphysiologischer Vorgänge für den Vogelzug vornahm. Danach wird die Zugenruhe „ durch geringe Schilddrüsenausschüttungen ausgelöst, die den Reservestoffwechsel mobilisieren.“ Die histologische Kontrolle der Schilddrüsen ziehender Kleinvögel durch denselben Autor „spricht für eine mäßig erhöhte Resorption und läßt sich gut mit den Injektionsergebnissen in Einklang bringen“.

Mir liegt ein wesentliches Material von Schilddrüsenpräparaten der verschiedensten Vogelarten vor. Davon sollen einige in diesem Zu-

sammenhang wichtige Stadien kurz beschrieben werden. Die Uebersichtspräparate wurden in der Hauptsache mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt, daneben in vielen Fällen nach der Azan-Methode. Dem Wert der Blau- oder Rotfärbung des Kolloids für die Diagnose nach der letztgenannten Methode stehe ich aber sehr skeptisch gegenüber, wozu ich mich nach manchen Ergebnissen für berechtigt halte. Auf die Kernstrukturen gehe ich hier nicht ein, da es sich um keine diesbezügliche Spezialstudie handelt.

Einer Reihe von Vögeln, deren Schilddrüsen in der Tat schwache Tätigkeit (Resorption) aufweisen, steht schroff gegenüber eine Heringsmöve (*Larus fuscus*) ♂ ad. Gefangen auf dem Zuge am 16. X. 1935. Kleine, mittlere und große Follikel messen u. a. $23 \times 27 \mu$; $57 \times 76 \mu$; $155 \times 167 \mu$. Die Zellen sind in der Regel 3.8μ hoch. Als Ausnahme messe ich in kleinen Follikeln 6.7μ . Die Kerne füllen nur in flachzelligen Follikeln ihre Zellen aus. Kleine und mittlere Follikel haben „schaumige“ Struktur in ihrem Kolloid, ja es treten sogar, am Rande und im Innern, extrem große chromophobe Bläschen auf. Es muß daher auf starke Resorption, nicht Sekretion, geschlossen werden.

Ein Zufall ermöglichte die Untersuchung der Schilddrüsen eines Storches (*C. ciconia*), der im Herbst zurückgeblieben war, wie es jetzt mehr und mehr vorkommt. Der Storch war voll flugfähig gewesen, durchaus nicht den Menschen vertraut. Er wurde am 5. XII. 1935 im Kreise Insterburg auf Abschußerlaubnis erlegt und uns eingesandt. Follikelmaße: $61 \times 76 \mu$ und $95 \times 137 \mu$. Die Kerne sind rund, bis, seltener, oval: $5.0 \times 5.0 \mu$ bis $8.4 \times 4.8 \mu$ und füllen die mittelhohen bis hochkubischen Zellen nicht aus. Diese messen 10.0μ , 9.2μ , 5.8μ . In vielen Follikeln Bläschen chromophoben Kolloids am Rande, auch vielfach in den Zellen selbst. Also noch keine abgeschlossene Tätigkeit. Dazu ist besonders der Zustand des Storches interessant. Er war wohlgenährt, hatte sogar große Fettpolster bei einem Gewicht von genau 4000 g. Der Mageninhalt bestand aus Dytisciden.

Besonders interessant ist es, die Drüsenverhältnisse bei sogenannten „Invasionsvögeln“ zu untersuchen. Aus dem Material sei einiges herausgegriffen.

Die Schilddrüsen von osteuropäischen Gimpeln (*Pyrhula p. pyrhula*), die 1935 in großer Zahl über die Nehrung wanderten, boten auf den ersten Blick das Bild einer Speicherdrüse mit gleichmäßigen Kolloid, das nur hier und da noch am Rande chromophob ist. Dementsprechend sind die Follikel in der Größe recht wenig unterschieden $31 \times 43 \mu$, 49×61 . Das sind Werte, die von einem Gimpelweibchen herrühren,

das am 29. X. 1935 erlegt wurde. Gewicht bei fast leerem Magen 29.6 g. Ein ♀ vom 2. XI. des folgenden Jahres (1936) zeigt dasselbe Bild, aber noch extremer: ganz flache Zellen und Kerne, die Follikel zu Polygonen enganeinandergepreßt. Also keine Tätigkeit.

Neben der Einwanderung von Gimpeln fand im Herbst 1935 eine Invasion von Gr. Buntspechten (*Dryobatus m. major*) sowie Fichten- und Kiefernkreuzschnäbeln (*Loxia c. curvirostra* und *L. pytyopsittacus*) statt. Ein junges Buntspechtweibchen wurde am 11. IX. 1935 in der Fangreue von Ulmenhorst gefangen und mit F 212353 beringt. Es wurde in der Folgezeit mehrmals daselbst wiedergefangen und schließlich versehentlich am 18. X. 1935 am selben Ort geschossen. Der Vogel muß also am Ort erbrütet sein, oder wahrscheinlicher, der Zugtrieb war hier erloschen. Die Schilddrüsen wiesen Follikel auf, die von einem mittleren Wert von etwa $42 \times 49 \mu$ wenig abwichen. Große Follikel ergaben $57 - 72 \mu$. Die Epithelzellen sind mit 2.5 und 3.5μ meist extrem flach; auch die Kerne sind oval bis langgestreckt ($2.5 \times 6.7 \mu$). Kaum einige Bläschen chromophoben Kolloids, dieses ziemlich basophil, also abgelagert. Typus: Speicherdrüse. Dazu zum Vergleich ein altes ♀ von 86.4 g, geschossen im Fluge über freies Gelände und somit wohl auf dem Zuge am 29. X. 1935. Das Schilddrüsenbild ist ganz ähnlich dem vorigen, wena auch die Zellen des Follikel epithels durchschnittlich nicht ganz so flach sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir bei verschiedenen Seidenschwänzen (*Bombycilla g. garrulus*), die im November 1935 über die Kurische Nehrung zogen. Bemerkenswert ist vor allem die absolute Gleichmäßigkeit des Kolloids.

Besonders stark ist der Kontrast, wenn auch durch die verschiedenen Zeiten etwas gemildert, zwischen zwei Kreuzschnäbeln (beider Arten). Fichtenkreuzschnabel ♂ ad., besonders schön rot ausgefärbt, geschossen auf dem Zuge am 31. X. 1935. Gewicht 35,8 g, wobei der Magen voll ist. Die Follikel sind in ihrer Größe recht ungleich. Sehr viele der kleinen und mittleren Follikel sind am Rande, aber auch nicht selten im Innern strotzend voll chromophoben Kolloids, sodaß am Saum zackige, im Innern wabige Strukturen entstehen. Rege Tätigkeit! Das gegenteilige Bild finden wir bei einem Kiefernkreuzschnabel-♂ (Alter?), geschossen am 26. I. 1936 aus einem der noch überhinziehenden Trupps. Große Follikel, ganz flaches Epithel ($2,6 \mu$). In kleinen Follikeln noch Auffüllung am Rande. Ruheschilddrüse, Speicherstadium. Damit ist gesagt, daß bei Vögeln die man zugtechnisch unter dem Sammelbegriff

Invasionsvögel zusammenfaßt, die Tätigkeit der Schilddrüsen zur Zeit ihrer Wanderungen ungeheuer verschieden sein kann.

Durch den Vergleich untereinander reizvolle Verhältnisse findet man ferner bei den Raubvögeln (*Accipitres*). Es sollen hier kurz behandelt werden der Raufußbussard (*Buteo lagopus*), gewöhnlich auch zu den Invasionsvögeln gezählt, Sperber (*Accipiter nisus*), der für den Osten sicherer Zugvogel ist, aber wie jener in der Regel nicht sehr weit wandert (bis Nordafrika, Funde in den Tropen sind Ausnahmen) und schließlich die Steppenweihe (*Circus macrourus*); Afrika südlich der Sahara bis zum Kapland kennen wir als ihr Winterquartier. Die Raufußbussarde waren erbeutet während des Herbstes 1935, als eine große Zugwelle über den Osten hinwegging. Die Stücke der beiden andern genannten Arten sind im Mai auf dem Frühjahrszuge geschossen. Die Schilddrüse des vorjährigen männlichen Sperbers, die dieser Beschreibung zugrundeliegt, weist bei mittlerem Epithel (ca. 5,5 μ) ein Kolloid auf, das an seinem Saum von chromophoben Blächen umgeben ist gleichwie von einem Perlenkranz. Die Steppenweihe ist ein vorjähriges ♂, sehr mager bei einem Gewicht von 312 g ohne den Mageninhalt. Das Schilddrüsenkolloid ist Indikator dafür, daß die Drüse noch in weit stärker resorbierender Tätigkeit ist, als es schon beim Sperber der Fall war. Es ist mit Hämatoxylin-Eosin rosa bis rotbraun mit einem Stich ins Blaue färbbar; die Azan-Methode ergibt dunkelrote Töne in einigen Follikeln, in andern blaue Färbung. Das färbbare Kolloid ist dabei durchsetzt, ausgefressen vom Rande und auch von innen her von chromophoben Anteilen, in einem Grade, der kaum noch überschritten werden kann. Es lag nun nahe, anzunehmen, daß die starke Ausschüttung in Zusammenhang stehe mit der Mauser, die ja bekanntlich bei Raubvögeln in der Regel auch auf dem Zuge nicht unterbrochen ist. Die Parallelität zwischen Schilddrüsentätigkeit und Mauser war auch bei beiden Vögeln vorhanden, denn während der Sperber nur in geringem Grade sein Kleid umbildete, war das bei der Weihe in fast extremem Grade der Fall. Es fehlten z. B. die Oberschwanzdecken; das Großgefieder war stark abgenutzt.

Ziehen wir nun aber noch zum Vergleich die Raufußbussarde heran. Auch ihre Wanderungen gehen bekanntlich nicht selten bei stärkerer Mauser vor sich, abgesehen von Vögeln im ersten Lebensjahr. Es gibt Stücke, deren Schilddrüse eine Art Mittelstellung einnehmen — schon der des beschriebenen Sperbers und der Steppenweihe. In der Gegenüberstellung interessant sind aber besonders zwei Bussarde. Beide wohl 1½-jährig nach Gefieder: Bauchschild geschlossen, des-

gleichen die Schwanzendbinde, Hosen und Oberschwanzdecken sind bereits quergestreift und haben somit Alterscharakter. Das Stück vom 21. XI. 1935 (870 g) hat die Schwingen dazu voll vermausert, sie gehören zur zweiten Federgeneration. Die Schilddrüse ist in fast vollem Speicherstadium. Die Follikel liegen dicht aneinandergedreht bei Größenordnungen von $42 \times 46 \mu$, $84 \times 114 \mu$, $122 \times 177 \mu$ und niedrigem bis höchstens mittelhohem Epithel von durchschnittlich $5,0 \mu$. Chromophobes Kolloid in Blasenform nur spärlich an Rändern einiger weniger Follikel. Kleine Follikel sind öfter mehr durchsetzt. Der gleichaltige Bussard vom 17. XI. desselben Jahres (780 g) ist dagegen noch weit mehr in der Mauser zurück. Vor allem gehören mehrere Schwingen noch der ersten Generation an. Das histologische Bild der Schilddrüse ist jenem aber durchaus gleich! Ein Bussard im vollen Alterskleid aber zeigt rege Drüsentätigkeit. Man kann also Mauserverhältnisse für solche tiefgreifenden Unterschiede allein auch nicht verantwortlich machen. Es ist wichtig zu erwähnen, daß die im Fluge erlegten Raubvögel prall gefüllte Kröpfe und Mägen hatten.

Es sei nun noch darauf eingegangen, wie sich künstliche Belichtung auf die Schilddrüsentätigkeit auswirkt. Ich glaube sagen zu können, daß die geringen Unterschiede beim Rotkehlchen-Versuch innerhalb der individuellen Variationsbreite bleiben. In der Drüse eines Kontrollvogels vom 21. III. tritt das gleichmäßig chromophile Kolloid beim ersten Blick wenig hervor. Das rührt daher, daß die Zellen mit $10,5 \mu$, die flachsten mit $6,0 \mu$ in ihrer Masse das Drüsenbild beherrschen, sie sind offenbar oft von chromophobem Kolloid aufgetrieben. Die Tätigkeit der Drüse wird weiterhin dadurch dokumentiert, daß sich bei näherem Zusehen in einigen Follikeln Beimischungen des ungefärbten Kolloids erkennen lassen, die eine schaumige Struktur ergeben. Die Kerne sind sehr deutlich, ihre Maße $4,3 \times 5,0 \mu$ bis $4,5 \times 5,6 \mu$. Die Follikelgrößen sind mit $24 \times 27 \mu$ bis $39 \times 43 \mu$ gekennzeichnet. Die Drüse eines belichteten Vogels vom gleichen Tage ist diesem Bild in Zellgrößen und Struktur des Kolloids sehr ähnlich, nur sind die Follikel größer, bis $53 \times 84 \mu$. Dadurch tritt das Kolloid mehr hervor. Das ist aber nicht entscheidend, denn zu andern Zeiten kommen auch umgekehrte Verhältnisse bei beiden Gruppen vor. Die Schilddrüse des am 17. IV. auf dem Zuge gefangenen Rotkehlchens zeigt bei durchschnittlich niedrigerem Epithel ($6,7 \mu$, niedere und höhere Werte sind Ausnahmen) recht starke Resorption des Kolloids. Dieses ist mit Azur teils dunkelrot, teils blau gefärbt.

Krähen und Möwen, die in einem Nebenversuch belichtet wurden, zeigten zwar in den Volumina ihrer Schilddrüsen beträchtliche Unterschiede, doch ist eine Tendenz zur Vergrößerung nach Belichtung andeutungsweise vorhanden, auch bei jungen Möwen, deren Keimdrüsen indessen auf Licht kaum ansprechen.

Belichtet				Unbelichtet				
Zeit	Alter:	Gewicht:	Keimdrüsen:	Schilddr.:	Alter:	Gewicht:	Schilddr.:	
<i>Corvus cornix.</i>								
17. XII.	♀ iuv.	455 g	7 × 6 mm	264 cmm	♀ ad.	572 g	?	449 cmm
—	♂ ad.	583 g	129 cmm	321 cmm	♂ ad.	552 g	534 cmm (!)	303 cmm
9. I.	♂ ad.	618 g	247 cmm	171 cmm	♀ iuv.	477 g	6 × 4 mm	219 cmm
—	♀ ad.	463 g	7 × 5 mm	339 cmm				
28. I.	♀ ad.	490 g	12 × 9 mm	417 cmm	♂ iuv.	487 g	40 cmm	357 cmm
1. II.	♂ ad.	529 g	1394 cmm	237 cmm	♂ iuv.	187 g	8 × 6 mm	235 cmm
—	♂ ad.	518 g	8451 cmm	445 cmm	♀ ad.	460 g	260 cmm	305 cmm
<i>Larus canus.</i>								
28. I.	♂ iuv.	417 g	7.2 cmm	635 cmm	♂ iuv.	617 g	101 cmm	183 cmm
—	♂ ad.	472 g	830 cmm	658 cmm				
1. II.	♂ ad.	445 g	623 cmm	528 cmm				
—	♂ iuv.	448 g	87 cmm	445 cmm				
<i>Larus fuscus.</i>								
28. I.	♂ iuv.	1070 g	66 cmm	1704 cmm				
1. II.	♀ med.	704 g	8.5 × 6 mm	1750 cmm				
—	♀ iuv.	?	10 × 6.5 mm	1456 cmm				
—	♂ ad.	980 g	784 cmm	1640 cmm				

Zeiten und Beginn der Belichtung wie beim Rotkehlchen-Versuch. Lichtvögel zusammen im Raum mit den Dimensionen 560 × 340 × 190 cm. Außengehege, der Witterung ausgesetzt. Drei 100 Watt-Lampen.

Ein interessantes Schilddrüsenbild sei noch angeführt, da KÜCHLER in seinem Material offenbar einen ähnlichen Fall nicht gehabt hat. Es ist nichts seltenes, daß vor allem im Kolloid der Speicherschilddrüsen Reste einzelner Zellen zu finden sind. Ein extremer Fall von Sekretbildung unter Zelluntergang des Drüsenepithels liegt vor bei einem ad. ♀ der Mönchgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). Der Vogel war ermattet am 10. 12. (!) 1935 mit einem Gewicht von 15.5 g in Rossitten gefangen worden, hatte also den Herbstzug nicht angetreten oder unterbrochen. Die Schilddrüse war sonst im Speicherstadium ohne eine Spur chromophoben Kolloids. Es ist klar, daß ein Zerfall von Zellsubstanzen, vor allem der Kerne, dem Kolloid basophile Materie zuführen muß. Eine derartig intensive Desquamation des Epithel muß aber doch als krankhaft angesehen werden. Ähnliche Fälle werden auch in der menschlichen Pathologie beschrieben (10)

Zusammenfassung.

Kastrierte Iach- und Heringsmöwen wurden auf „normalem“ Zugwege, bzw. Winterquartier angetroffen. Der Herbstzug ging demnach unabhängig von der An- oder Abwesenheit der Keimdrüsen vor sich. Es gelang, durch künstliche Belichtung in den Wintermonaten die Keimdrüsen männlicher Rotkehlchen zu starker Entwicklung zu bringen, jedoch nicht vor Weihnachten. Der Unterschied der Eierstöcke war weit weniger beträchtlich. Bei großen Hoden und fertigen Spermatozoen setzte die Zugunruhe unter den während des Versuches herrschenden Umweltbedingungen erst ein, als die ersten Rotkehlchen ihre Wanderungen bereits begonnen hatten. Unbelichtete Kontrollvögel kamen noch später und in schwächerem Maße in Zugerregung. Die Zugstimmung des Restes der belichteten Vögel hält noch bis 14. VI. (Druckkorrektur) an. Weiter wird das Schilddrüsenbild von Zugvögeln diskutiert. Eine Schematisierung derart, daß man an Schnitten der Schilddrüse und der Gonaden auf das Zugverhalten schließen könnte oder umgekehrt, ist nicht möglich.

Ergänzende Versuche (vor allem Modifizierung der Umweltbedingungen) sind im Gange. Besondere Verhältnisse bei Star (*Sturnus vulgaris*) und Kiebitz (*Vanellus vanellus*) werden in Einzelarbeiten behandelt.

Herrn Dr. SCHÜZ möchte ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sagen für die Förderung der Versuche und Mitarbeit während meiner Abwesenheit. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft ermöglichte die technische Durchführung durch Leihgabe der notwendigen Apparatur usw. Auch dafür sei der Dank hier ausgesprochen.

139. Ringfundmitteilung der Vogelwarte Rossitten.

Literatur.

1. GIERSBERG, H. und STADIE, R., Ueber experimentelle Anlösung des Zugtriebes durch weibliches Sexualhormon; Der Vogelzug 5, 4, 1934, S. 173—176.
GROEBELS, F., Bausteine zu einer Physiologie und Histophysiologie des Zugvogels; Z. vergl. Physiol. 12, 3/4, 1930, S. 682—702.
3. KENDEIGH, S. Ch., The rôle of environment in the life of birds; Ecological Monographs 4, 1934, S. 299—417.
4. KÜCHLER, W. Jahreszyklische Veränderungen im histologischen Bau der Vogelschilddrüse. J. Ornithol. 83, 3, 1935, S. 414—461.
MERKEL, F. W. Zur Physiologie des Vogelzugtriebes; Zool. Anz. 117, 11/12, 1937, S. 297—308.
6. ROW, W. Experiments in bird migration III. The effects of artificial light, castration and certain extracts on the autumn movements of the american Crow (*Corvus brachyrhynchos*); Proc. Nat. Acad. Science 18, 11, 1932, S. 639—654.

- SCHILDMACHER, H., Zur Physiologie des Zugtriebe. I. Versuche mit weiblichem Sexualhormon; *Der Vogelzug* 4, 1, 1933, S. 21—24.
8. Zur Physiologie des Zugtriebes. II. Weitere Versuche mit weiblichem Sexualhormon; *Der Vogelzug* 5, 1, 1934, S. 1—9.
9. WAGNER, H. O., Der Einfluß der Außenfaktoren auf den Tagesrhythmus während der Zugphase; *Der Vogelzug* 8, 2, 1937, S. 47—54.
10. WAIL, S., Ueber die Sekretion der Schilddrüse. *Virchows Arch. f. path. An. Phys.* 240, 1922/23.

Kurze Mitteilungen.

Ringfunde des Flußuferläufers (*Tringa hypoleucos*) verdienen besondere Aufmerksamkeit, denn man hat bei diesem in allen geeigneten Lebensgebieten Afrikas überwinternden Vogel noch wenig Vorstellung von der Verteilung der Populationen. Auch jetzt wissen wir darüber kaum etwas, können höchstens über die Zugwege Genaueres aussagen, wobei eine Achse Nordseeküsten-Marokko besonders hervortreten scheint. — Schon früher (Atlas des Vogelzugs) kannte man einen schottischen Vogel als April-Durchzügler in Mittelfrankreich. Dann folgte der Fund eines dänischen Vogels (beringt 15. VI. wohl jung?) am 21. VII. in Belgien (SKOVGAARD, 146), und zwei schweizerische Uferläufer vom 23. VIII. und 2. IX. waren in späteren Jahren am 13. XII. bei Casablanca und 1. VIII. an der Elbromündung (SCHIFFERT, 159). Hier mögen weitere Funde mit Helgolandrängen (121. Mitt.) und Rossitterängen (140. Mitt.) folgen.

Von Oldenburg nach Norwegen. Am 24. VIII. 1934 beringte ich an den Fischteichen bei Alhorn in Oldenburg (53.8 N 8.14 O) einen auf dem Herbstzuge befindlichen Flußuferläufer mit H 8132743. Der Vogel wurde am 21. VI. 1935 bei dem Orte Eid im Nordfjord Norwegen (61.54 N 6 O) von einer Katze getötet aufgefunden. Es ist anzunehmen, daß es sich bei dem Fundplatze um das Brutgebiet des Tieres handelt. Die Verbindungslinie vom Fundort zum Beringungsort weist nach Süd zu Ost. **Fritz Frank.**

Von Sachsen nach Südfrankreich. Von 24 Uferläufern, die ich 1936 in Oppitzsch bei Strehla (51.21 N 13.15 O) an der Elbe fing, sind zwei Vögel vom gleichen Tag (5. IX. 1936) und mit aufeinanderfolgenden Ziffern (R 311808/9) erlegt gemeldet; der letztere am 15. IX. 1936 in Romans 45.3 N 5.4 O (Dép. Drôme), der erstere am 20. IX. 1936 etwa 5 km von Pau 43.18 N 0.22 W (Dép. Basses-Pyrénées). Offenkundig sind die beiden zusammen gewandert; sie dürften demnach von Strehla bis Romans in 10 Tagen 925 km (täglich im Durchschnitt 92.5 km) und der verbliebene Vogel von Romans nach Pau in 5 Tagen 45.3 km (täglich 93 km) zurückgelegt haben; die beiden Leistungen stimmen also erstaunlich überein, wobei noch zu bedenken ist, daß Luftlinienberechnung vorliegt. Richtung SW

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Vogelzug - Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [8_1937](#)

Autor(en)/Author(s): Putzig Paul

Artikel/Article: [Von der Beziehung des Zugablaufs zum Inkretdrüsensystem 116-130](#)