

## Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges.

Von

Alex Stimmelmayr, Potsdam.

Die südlich des Äquators liegenden Erdteile waren in ihrer früheren Beschaffenheit und zwar bis zur Mitte der ausgedehnten Sekundärperiode zu einem langgezogenen Kontinent vereinigt. Dieser Urerdteil, das sogenannte Gondwanaland, ist nach der Urgeschichtsforschung als der Urherd, die Wiege anzusehen, in der die Entwicklung der Säugetiere ihren Anfang genommen hat. Dies vorausgesetzt wird der Annahme zuzustimmen sein, daß von diesen Entwicklungscentren aus auch die Verbreitung der Säugetierwelt ausging. Die Ausbreitung und die nordeuropäische Einwanderung der einstmals noch höhlenbewohnenden Urmenschen soll sich nach den Ergebnissen aus der Untersuchung paläolithischer Niederlassungen ebenfalls in süd-nördlicher und südost-westlicher Richtung, und erst später, in den höheren Entwicklungsstufen strahlenförmig vollzogen haben. — Die Völkerwanderungen zeigten eine ähnliche Tendenz. — Auch unsere europäischen Vögel werden, soweit sie zu uns eingewandert sind, in der Regel aus süd- und südöstlicher Richtung vorgedrungen sein, und alle Anzeichen in der Vogelzugsforschung lassen erkennen, daß die ursprünglichen Einwanderungswege vielfach die gleichen sind als die, deren die Zugvögel sich heute noch bei ihrem Kommen und Gehen vorzugsweise bedienen.

In der Vogelzugsforschung ist der Frühjahrs- und Herbstzug der Vögel durch Begebenheiten verschiedenster Art zu erklären versucht und in manchen Punkten auch geklärt worden. Die zur Begründung des Frühjahrs- und Herbstzuges bisher gezeigten Wege sollen nun durch die Ergebnisse von Beobachtungen eine Ergänzung erfahren, und zwar insofern, als ich die Triebquelle des Vogelzuges neben den schon bisher bekannten Erbeigenschaften einerseits dem Gefieder des Vogels und seinem Körperbau, andererseits der alles belebenden, alles bewegenden und Kräfte erzeugenden Sonne

zuschreiben möchte. Allem Anschein nach ist auch der Mond in seiner Wechselwirkung nicht ganz ohne Einfluß. Wir berühren dabei die durch Menschengestalt mehr oder weniger nur abstrakt zu begründende Weltordnung, worauf wir des näheren später noch zurückkommen werden.

Wir kommen zunächst auf einige ganz allgemeine Erscheinungen zu sprechen:

Beobachtet man im Herbst das Sammeln von Zugvögeln vor ihrer Nachtruhe, z. B. das Nächtigen der weißen Bachstelze, *Motacilla a. alba* (L.), so kann man sehen, daß das Anfliegen zur Nachtherberge auffallend abweichend ist von ihren Vergnügungs- und ihren sonstigen regellosen Weitflügen. Scharen von weißen Bachstelzen, *Motacilla a. alba* (L.), die ich alljährlich zu beobachten Gelegenheit hatte, kamen zum Zwecke der Nächtigung beim Sonnenuntergang, teils als Einzelindividuen, teils auch in kleinen Trupps zu einem Sammelplatz herangeflogen, der sich von der näheren und weiteren Umgebung für das menschliche Auge in nichts zu unterscheiden schien. Die aus der Nähe herbeikommenden Stelzen flogen, da sie das Gebiet überschauen und Ortsbilder aufnehmen konnten, vermutlich also infolge ihrer Ortskenntnis, in schräger Linie direkt der Nachtherberge zu; sie flogen niedrig. Die in Höhenlagen herangeflogenen Stelzen kamen — so schien es — aus ferner liegenden Brut- und Geburtrevieren; diese aus der Ferne kommenden Vögel zogen meist so hoch, daß sie mit dem unbewaffneten Auge vielfach erst beim Einfallen gewahrt werden konnten. Es war auffallend, wie diese aus der Weite zugeflogenen Vögel mitunter über dem Schlafplatze einen Haken schlugen und rechtwinkelig herabstürzten. Nicht selten flogen die Tiere über die Örtlichkeit des Sammelplatzes hinaus, drehten dann meist rasch und kamen, teils schräg, teils senkrecht zu diesem herabgestrichen. Solche Ansammlungen mögen Zugvorbereitungen sein, wie wir sie auch bei Schwalben, *Hirundo r. rustica* L., Staren, *Sturnus v. vulgaris* L., Störchen, *Ciconia c. ciconia* (L.) und anderen Zugvögeln kennen. Bei Tagesanbruch stiegen die genächtigten Stelzen zuweilen, und zwar meist zu zwei bis drei Stück fast senkrecht hoch, zogen kleine Kreise und orientierten sich in ziemlicher Höhe; dann strichen sie meist

einzelnen nach den verschiedensten Himmelsrichtungen ab. Dieses Hochsteigen mag dazu dienen, sich über die Örtlichkeit des Brut- oder Geburtsortes ein Bild zu machen, kann aber auch, gleich einer Antenne, zum Fernfühlen dienen. Es ist zwar anzunehmen, daß das Zusammenrotten auf Überlieferung und Erfahrung beruht, es mag aber auch sein, daß das Federkleid der Vögel eine wesentliche Rolle in der Orientierung übernimmt und zwar durch eine Einrichtung, die der Funktion der Fühlhörner bei den Gliederfüßern ähnlich ist.

Diese besprochene Wahrnehmung, insbesondere die Beobachtung des regelmäßigen Sammelns an immer der gleichen Örtlichkeit in jedem Jahre drängten mich ebenso wie die eingangs erwähnten Forschungsergebnisse zu einer Reihe von Versuchen, um festzustellen, ob der Zug der Vögel nicht etwa auf noch unerforschte Ursachen zurückzuführen ist.

Bei einem Zugversuch, den ich in den Jahren 1928—1929 zur Ausführung brachte, folgte ich den Anregungen des zur Begründung des Vogelzuges unermüdlich forschenden Professors Dr. THIENEMANN<sup>1)</sup>, ehemaliger Leiter der Vogelwarte Rossitten, dem das Verdienst gebührt, den ornithologischen Kreisen in breiter Öffentlichkeit mit seinen Storchversuchen wieder einen neuen Weg auf dem Gebiete der Vogelzugsforschung gezeigt zu haben. Dr. THIENEMANN hat in jahrelanger, mühevoller Arbeit versucht, durch Beringung einer großen Anzahl junger, dem Nest entnommener Störche dem Richtvermögen der Zugvögel und ihrer Orientierung näherzukommen. Die Versuchsstörche wurden auf der Kurischen Nehrung im THIENEMANN'schen Vogelheim jeweils vom Sommer bis zum Herbst bewirbt und nach Ablauf der Zugzeit beringt wieder in Freiheit gesetzt. Die Jungtiere waren bestimmt, den Beweis dafür zu erbringen, daß sie ihre Winterheimat ohne die Führung durch Altstörche, und zwar vermöge ihrer besonderen Zugeigenschaften selbst auch dann aufzusuchen imstande sind, wenn der Abflug der Tiere — bis zu einer hinter der Haupttrieb- und Zugperiode liegenden Zeit — durch experimentellen Eingriff aufgehalten wird. Wenn

1) Dr. THIENEMANN: „Rossitten“, Verlag von J. NEUMANN, Neudamm.

der Versuch auch nicht zu dem vollen Erfolg geführt hat, weil meines Wissens keiner der Versuchsstörche bis jetzt als in seiner Sommerheimat zurückgekehrt gemeldet worden ist, so wird Dr. THIENEMANN mit seinem Versuch doch für immer in den Annalen der Vogelzugsforschung mit an erster Stelle stehen. Übrigens haben die Ergebnisse dieses Versuches unter anderem auch den einwandfreien, durch FRIEDRICH v. LUCANUS bei Störchen schon früher gelieferten Beweis der apriorischen Begabung zur „groben Orientierung“ erbracht, da die jungen Störche unmittelbar nach ihrer Auflassung, wie dort so auch hier, in südlicher Richtung abgezogen waren. Bemerkenswert ist, daß der THIENEMANN'sche Versuch das glänzende Ergebnis brachte, daß einer der Versuchsstörche kurze Zeit nach dem Freiflug unweit von Athen (Griechenland) gelandet war.

Bei einem meiner Zug-Versuche, bei denen ich den Anregungen Dr. THIENEMANNs folgte, käfigte ich jung eingefangene voll entwickelte, aber noch nicht vermauserte weißsternige Blaukehlchen, *Cyanosylvia s. cyanecula*; sie waren in Norddeutschland 1928 geboren und sind in Süddeutschland (München) in geeigneter Weise mit viel Mühe überwintert worden. Nachdem die im Frühjahr 1929 durchziehenden weißsternigen Blaukehlchen, *Cyanosylvia s. cyanecula*, das Gebiet Süddeutschlands passiert hatten, wurden meine Blaujungen zwischen Passau und München, etwa 580 Verkehrskilometer vom Geburtsort entfernt, in einem Durchzugsgebiet der weißsternigen Blaukehlchen wieder freigelassen; der Zweck dieses Versuches war der, festzustellen, ob die Tiere ihre Geburtsheimat in Norddeutschland auffinden, das will sagen, ob sie, unbeeinflusst durch ältere Tiere, nach dem Gebiet ihrer Geburtsstätte zurückfinden. Nach den von mir angestellten Ermittlungen kann gesagt werden, daß bis zur Gegenwart keines der Tiere die engere Geburtheimat wiederfand. (Daß zwei der in München überwinterten Jungtiere schon nach der Frühjahrsmauser 1929 den weißen Stern verloren hatten, soll nur nebenbei erwähnt sein.) Das Experiment wurde im Jahre 1929 in ähnlicher Weise, und zwar von dem ersten Versuch insofern abweichend wiederholt, als Tiere verschiedenen Alters (auch Alttiere: ♂♂ und ♀♀, darunter auch

Elterntiere) transportiert und schon nach kurzer Zeit der Käfigung wieder, etwa 580 Verkehrskilometer vom Geburts- und Brutort entfernt, in Freiheit gesetzt wurden. Wir kommen auf diesen Versuch und einen ähnlichen aus dem Jahre 1930, die beide mit Erfolg geendet hatten, später noch näher zu sprechen. Im Umkreis meines einige Morgen umfassenden Beobachtungsgebietes, eine kleine Sumpfinself, habe ich innerhalb von drei Jahren 53 Weißstern-Blaukehlchen außerhalb der Zugzeit beringt und freigelassen.

Ein anderer Versuch war der, daß ich, als die Frühjahrs-Zugzeit der schon erwähnten, in München gepflegten Versuchstiere des Jahres 1928 1929 herannahte, eine Menge Schlammerde aus der Örtlichkeit ihres nördlichen Geburtsortes nach München verfrachtete. Bei der Ausführung dieses Versuches sollte festgestellt werden, ob die Versuchstiere nicht etwa durch die verfrachtete Heimateerde experimentell zum Zuge angeregt werden könnten. Es war dabei von Bedeutung, daß bis zum Beginn des Experiments keines der Versuchstiere Zug-handlungen hat wahrnehmen lassen. Ergebnis: Kurze Weile, nachdem die Heimateerde in den Flugraum der Vögel geschafft worden war — am 20. März 1929 — wurde tatsächlich eines der Jungtiere vom Zugtrieb erfaßt. Der Vogel hatte sich in diesem Augenblick erstmals durch wilde Zugaffekthandlungen — kräftige Stöße gegen die Käfigstäbe — bemerkbar gemacht. Am 22. März 1929 wurden die gleichen Zughandlungen bei zwei anderen Tieren festgestellt. Die Antwort auf die Frage, ob die vielleicht durch einen physiologischen Zugprozeß, durch ein infolge Drüsenabsonderung hervorgerufenes Hormon, vielleicht auch durch unmittelbaren Sonneneinfluß schon inspiriert gewesenen Vögel durch die Schlammerde noch besonders angeregt wurden, muß bis zum Ergebnis weiterer Versuche vorbehalten bleiben.

Ferner versuchte ich in den letztverflossenen Jahren Zugvögel im Herbst einzufangen, um sie im Frühjahr vor Beginn der Zugzeit an ihrem Sommerstandort wieder freizulassen. Es sollte durch diesen Versuch festgestellt werden, ob der Zugvogel beim Erwachen des Zugtriebs nord- oder ostwärts in die Weite zieht, oder ob er durch seinen Sommerstandort angezogen wird und etwa ungeachtet des

Zugtriebs in der engeren Sommerheimat, dem Aussetzungs-  
orte, zu verweilen gezwungen ist. Bisheriges Ergebnis: Einer  
dieser Versuchsvögel, ein am 1. Oktober 1927 eingefangener  
Weidenlaubsänger, *Phylloscopus c. collybita* (Vieill.), wurde  
im Käfig überwintert und kam am 15. März 1928 in den  
„Zug“. Er erhielt an diesem Tage — zu einer Zeit, in der  
die Weidenlaubsänger noch nicht eingetroffen waren —  
unweit der Fangstelle Freiflug und zog, soweit das Auge  
ihn verfolgen konnte, über eine größere freie Fläche in  
nördlicher Richtung dem Sommerstandort zu. Am 8. Juni  
1928 wurde er, einige Kilometer nordöstlich vom ersten Fang-  
ort entfernt, wieder eingefangen. Der Fänger benachrichtigte  
die Vogelwarte Rossitten, und so erhielt ich von dem Vorfall  
Kenntnis. Dieser Zugvogel hatte also nicht, wie anzunehmen  
war, eine größere Zugstrecke während der Zugzeit zurück-  
gelegt, sondern verblieb im engeren Umkreis des Heimat-  
gebietes. Wenn solche anderwärts zu unternehmenden Ver-  
suche in größerer Zahl das gleiche Ergebnis brächten, dann  
würde meine schon früher ausgesprochene Vermutung sich  
überzeugend bestätigen, die dahin geht, daß der Zugtrieb  
des Vogels beim Erreichen des Geburts- oder Brutorts in der  
Regel erlischt oder sich im vorübergehenden Umherstreichen  
verliert. Es darf noch nebenbei bemerkt werden, daß der  
im Käfig mit abwechselndem Zimmerfreiflug überwinterte  
Weidenlaubsänger nach meiner eingezogenen Erkundigung  
frisch, kräftig und gesund wieder eingefangen worden war. —  
Versuche in einer anderen Richtung haben bislang zu keinem  
positiven Ergebnis geführt: Ich verpflanzte mehrere im Frühjahr  
und im Herbst eingefangene Versuchsvögel aus Norddeutsch-  
land nach Süddeutschland und aus Süddeutschland nach Nord-  
deutschland; sie sind am Ort der Freilassung im Käfig über-  
wintert bzw. übersommert worden. Keines dieser Tiere ist nach  
ihrer Auflassung bis jetzt wieder eingefangen oder gemeldet  
worden. Zuzugeben ist, daß die Zahl der verfrachteten Vögel  
nur gering war und daß die Tiere verschollen sein können.

Ein anderer Versuch, bei dem ich frischgelegte Nachtigallen-  
Eier kleinen Singvögeln (Braunelle, *Prunella m. modularis* (L.),  
Mönchsgrasmücke, *Sylvia a. atricapilla* (L.) und Teichrohr-  
sänger, *Acrocephalus s. scirpaceus* (Hammer)) in einer

bayerischen Gegend, die von der Nachtigall als Brutgebiet gemieden wird, unterschob, führte zwar zu einem Erfolg, nicht aber zu dem gewünschten Ergebnis. Sämtliche untergelegten Eier wurden von den durch meinen Bruder ANTON vorsichtig gewählten Pflegeeltern angenommen und bebrütet, — teils war der Embryo schon bis zum Ausschlüpfen gereift. Höhere Gewalten aber haben alle Versuchsgelege vernichtet und damit ist auch das Zugversuchsziel gescheitert. Bemerket sei, daß bei vorsichtigem Entnehmen von Nachtigalleneiern das Brutgeschäft nicht immer unterbunden zu werden braucht.<sup>1)</sup>

Die vorher besprochenen Versuche warfen die Frage auf, inwieweit die Zugvögel zu ihren Zugaffekthandlungen durch äußere Einwirkung angeregt werden, und ferner, ob diese äußere Einwirkung und somit auch die Zughandlung experimentell ausgeschaltet werden können. Um hierüber Klarheit zu bekommen, baute ich mir als erste Folge dieser Überlegung einen Kupferkäfig. Dieser Metallkäfig hatte die Aufgabe, die elektrischen Elementarkräfte von dem zu Versuchszwecken bestimmten Vogel abzuschirmen. Zugleich verwendete ich einen „FARADAY'schen Käfig“ —  $\frac{1}{2}$  cm starke Eisenplatten —, um nicht nur die elektrischen, sondern auch die magnetischen Strömungen abzuschirmen. In diesen nach allen Seiten abgeschlossenen Metallkäfig wurde der Normalkäfig mit dem Versuchsvogel (Nachtzieher) des Nachts, während der Frühjahrszugzeit, hineingeschoben. Eine kleine, mit engmaschigem Drahtgeflecht überzogene Öffnung diente zur Luftzufuhr, ein Luftabfuhrrohr für den Abzug der Luft. Der Käfig wurde zum Schutze der Versuchstiere geerdet. Vorsichtshalber waren ferner die Versuchstiere während der vorhergegangenen Zeit der Käfigung — um nicht beim Experiment gereizt zu werden — zur Nachtzeit durch Vorhängen mit einer Decke im Dunkeln gehalten worden. Die sorgfältige Beobachtung des Verhaltens der Versuchstiere während des ersten Versuches ergab, daß ein Versuchsvogel, der schon zugreif war, sich des Nachts im Versuchskäfig ruhiger verhielt als im normalen, offenen Käfig. Stoßhandlungen sind nicht

1) Die in Bayern notwendig gewesenenen experimentellen Arbeiten sind durch meinen Bruder, Studienprofessor Dr. ANTON STIMMELMAYER in München, zur Ausführung gekommen.

wahrgenommen worden. Daß bei diesem Experiment der Zugtrieb aber nicht unterbunden werden konnte, war besonders daraus zu erkennen, daß das Versuchstier, ganz nach seiner Art, vibrierte und leise flatterte. — Zu einem weiteren Versuch mit diesem Metallkäfig diente ein Tierchen, welches vom Frühjahrszugtrieb noch vollkommen frei war, ein Blaukehlchenweibchen, *Cyanosylvia s. cyanecula*; sein Verhalten war während der gesamten Dauer der Abschirmung merkwürdig ruhig. Abgesehen von zwei leisen, kaum merklichen Momentbewegungen des Nachts vom 23.—24. März und 7.—8. April 1929 blieb dieses Blaukehlchen in völliger Ruhestellung; es begann erst nach Wochen, erstmals vom 10. auf 11. April 1929 stärker, aber ohne kräftige Stoßhandlungen, zu flügeln. Nachdem der Versuchsvogel am 10.—11. April 1929 erstmals Zuglust gezeigt hatte, wurde er, versuchsweise, in einen Holzkäfig genommen, der in der Größe und Form dem Eisen- und Kupferkäfig genau angepaßt war; diese Umstellung geschah, um zu prüfen, ob nicht etwa die Verdunkelung, das heißt, der absolute Ausschluß jedweder Lichtstrahlen die Ursache der Zugschwäche im Metallkäfig war. Dabei hat sich gezeigt, daß der Vogel im Holzkäfig nicht wesentlich, aber doch etwas unruhiger war als im Metallkäfig. Daran anschließend wurde das Versuchstier offen, d. h. seiner Gewohnheit entsprechend in dem mit Tuch verhängten Normalkäfig gehalten. In diesem Versuchsstadium war das Versuchstier gegen nachts  $\frac{1}{2}$  12 Uhr mehr unruhig, fast stürmisch geworden. Um zu erproben, wie es sich anschließend an diese Affekthandlung im Metallkäfig verhält, wurde es des Nachts um  $\frac{1}{2}$  12 Uhr wieder in den Metallkäfig eingeschoben. Dort währte die Affekthandlung nurmehr kurze Weile und zwar in verminderter Stärke. Nach Verlauf von kaum 10 Minuten blieb das Blaukehlchenweibchen wieder unentwegt ruhig bis zum Tagesanbruch, 7 Uhr morgens. Das weitere Ergebnis eines gleichen Versuchs im Stadium des Herbstzuges, zu dem ich mir ein Schwarzplättchen- $\sigma$ , *Sylvia a. atricapilla* (L.), erkoren hatte, trug einen wesentlich anderen Charakter. Der Vogel kam ebenfalls schon vor der Zugzeit jeweils des Nachts in den Versuchskäfig; sein Verhalten war von meinen im offenen Käfig gepflegten



Vögeln nur insofern abweichend, als der Vogel keine kräftigen Stoßhandlungen zeigte. Bemerkte sei noch, daß die Versuchsvögel in der letzten Versuchsperiode nicht nur des Nachts, sondern auch während der Tageszeit von den vorher genannten Energiekräften abgeschirmt wurden. Verschiedene Vorrichtungen dienten zur künstlichen Tagesbeleuchtung und zur künstlichen Bestrahlung des Innenraumes des energiedicht abgeschlossenen Metallkäfigs. Das Wohlbefinden wie auch der Gesang des Vogels blieb dabei unverändert gut. Aus dem Gesamtbefund dieser noch laufenden Versuche möchte ich vorläufig den Schluß ziehen, daß bei einem Verfahren, bei dem der Zugvogel äußeren Einflüssen von Naturkräften entzogen wird, die Zugruhe nicht restlos ausgeschaltet werden kann; diese kommt vielmehr auch bei der Abschirmung zum Durchbruch, wenngleich sie sich dabei nicht bis zur Zugekstase steigert.

Ein anderer langwieriger Versuch war insofern von wesentlich größerer Bedeutung, als dabei ein Zugvogel außerhalb seiner regelmäßigen Zugzeit — und zwar sehr viel frühzeitiger — experimentell zum Zuge gebracht worden ist. Um darüber ein grundsätzliches Werturteil abgeben zu können, müssen noch die Ergebnisse weiterer Versuche abgewartet werden.

Die erwähnten Versuche, die elektrisch-magnetischen Kräfte abzuschirmen, haben schließlich noch zu einem weiteren vorläufigen Ergebnis geführt. Bekanntlich soll das Gefieder des Vogels durch dessen Flugbewegungen — die Reibung der Federn während des Fluges — und auch durch die Pflege der Federn vermittels des Schnabels elektrisiert werden. Nach den Mitteilungen von HERMANN RADESTOCK („Der Naturforscher“ 1929, Heft 1) hat Professor EXNER als erster, — mit einem zum Nachweis von Elektrizität in den Federn konstruierten Apparat — den Beweis hierfür durch Versuche am toten Objekt geliefert. RADESTOCK schreibt:

„Untersucht man das Federkleid des Vogels, so findet man, daß sämtliche Federlagen von der steifsten Schwungfeder bis zum zartesten Flaum reibungselektrisch verbunden sind. Dies geht so weit, daß mittelgroße Deckfedern vom Rücken oder Bauch in ihrem oberen steifen Teil positiv, in ihrem unteren flaumigeren Teil negativ geladen sind“.

Im Gegensatz zu der von Professor EXNER angewandten Methode, den toten Körper zu untersuchen, versuchte ich mit meinem Metallkäfig das Experiment am lebenden Vogel und kam dabei zu einem Ergebnis, das sich mit den Folgerungen, die RADESTOCK aus seinen Untersuchungen gezogen hat, annähernd deckt. RADESTOCK meint, daß „die negativ-elektrische Ladung der Flaumfedern dafür sorgt, daß die Pudermasse fortwährend überaus fein und gleichmäßig über den ganzen Vogel-leib verteilt wird“. Auch am Ende meiner Frühjahrsversuche zeigte das eine und andere der von mir verwendeten Versuchstierchen, die längere Zeit, d. h. Wochen hindurch, im abschirmenden Metallkäfig gehalten waren, ein verändertes Gefieder. Es scheint, daß die Federn die Geschmeidigkeit ihrer Strahlen bei dem bemerkten Versuche verlieren; gewiß lassen sich aus den wenigen Versuchen noch keine endgültigen Schlüsse ziehen. Es wäre wünschenswert, noch mikroskopische Untersuchungen des durch das Experiment veränderten Gefieders anzustellen.

Diese Ergebnisse gestatten indes auf folgendes hinzuweisen: Es ist eine nicht umstrittene Tatsache, daß die Vögel bei ihren periodischen Wanderzügen sich vielfach des Laufes größerer und kleinerer Flüsse bedienen; sie werden vermutlich, da sie dort auch bei Nacht und Nebel einfallen, durch die Wasser angezogen. Eine mit diesem Vorgang vergleichbare Erscheinung können wir auch bei den Gewittern feststellen, die durch die Wasser angezogen werden können. Vielleicht auch werden durch die Gewitter, einerseits durch die positiv geladenen Gewitterwolken, andererseits durch das positiv geladene Federkleid, im Vogel Reflexwirkungen hervorgerufen, die uns über die alte Frage Aufschluß geben könnten, warum Vögel stark elektrisch geladene Gewitterwolken fliehen. Vielleicht läßt sich in diesem Zusammenhang auch erklären, warum Vögel für den Spannungsstrom (auch Funksender) empfänglich sind und seine Nähe wegen empfindlicher Störung ihres Wohlbefindens geflissentlich meiden. Wenn auch handgreifliche Beweise für diese Vermutungen nicht vorliegen, so scheint es doch nicht ausgeschlossen zu sein, daß der Vogel mit Hilfe seines Federkleides auf verschiedenartige Naturkräfte zu reagieren vermag und dadurch in seinen Zughandlungen beeinflusst wird.

Im Verlauf der besprochenen und anderen Versuche, die sich noch im Anfangsstadium befinden, haben sich mir durch mancherlei Beobachtungen noch weitere gewichtige Fragen aufgedrängt, die für die Klärung des Vogelzuges nicht unbedeutend sein möchten. Mein eingangs gemachter Hinweis auf die Sonnen- Wirkung und die gemachte Andeutung über den Einfluß des Mondwechsels lassen erkennen, daß ich Wahrnehmungen, wie z. B. die Wirkung der Sonne und des Mondes auf die Erde beim Erforschen des Vogelzuges nicht unbeachtet lassen möchte. Wir kennen die Anziehungskraft des Mondes, eine empirische Wahrnehmung, aus der die Gezeitentheorie gereift ist. Zur Zeit der Syzygien stellt sich die Springflut ein, beim ersten und letzten Mondviertel, den Quadraturen, haben wir Nippflut. Schon lange beobachte ich die Zugaffekthandlungen der Käfigvögel und ihr Zusammentreffen mit den Veränderungen des Mondes. Ich bin der Meinung, daß man bei der Beobachtung von Käfigvögeln nicht herumkommt, die Annahme anzuerkennen, daß sich in der Zeit der Syzygien des Mondes die Regsamkeit des Zugvogels steigert.

Noch viel wesentlicher und bedeutungsvoller für die Aufklärung des Vogelzuges scheinen aber die Ergebnisse aus der Beobachtung des Einflusses der Sonne zu sein.

Betrachten wir aufmerksam das anschauliche Emporschrauben der Sonne vom äußersten Ende des Wendekreises des Steinbocks bis zum äußersten Ende des Wendekreises des Krebses, und ihre scheinbare rückläufige Bewegung von diesem bis zu jenem Ende! Sollte nicht aus dem durch die „Erdrevolution“ hervorgerufenen halbjährlichen Auf- und Niederschrauben der Sonne die „grobe“ nördliche Zugrichtung im Frühjahr und die südliche im Herbst sich begründen lassen?

Zu dieser uns lebhaft interessierenden Frage möchte ich im folgenden näher Stellung nehmen.

### Frühjahrszug.

Zur Wende der Sonne im Tierkreis des Steinbocks erwacht mehr und mehr der Sexualtrieb der Zugvögel. Durch ihn wird die Empfindlichkeit des Zugvogels gesteigert und eine erhöhte Reizbarkeit seiner Nerven stellt sich ein. Die Nervosität äußert sich in einer steten, meist nächtlichen Unruhe, die schließlich bis zur Zugekstase reift. Die Zugekstase ist gleichbedeutend mit der Handlung, die wir unter dem Begriff „Zug“ kennen. Die unmittelbare oder mittelbare Ursache der Zugekstase und des Abzuges des Vogels aus dem Süden scheint die auf den Vogel wirkende Kraft der sich aufwärts schraubenden Sonne zu sein. Der Einfluß der Sonnenkraft auf den „Zug“ läßt sich durch eine Erscheinung erklären, die wegen ihrer Eigenart einer ausführlichen Besprechung wert ist. Der Vogel scheint nämlich nach einem System zu ziehen, das sich durch einfache Berechnung begründen läßt. Der Mittelpunkt bei dieser Berechnung ist das Sommersolstitium (Wendekreis des Krebses). Der Brennpunkt ist die Sonnen-deklination. — Um diesen Vorgang klar vor Augen zu sehen, überlege man sich das Grundsätzliche der sinnlichen Anschauung des Sonnenlaufes um die Erde, — so, wie wir die Sonne in ihrem Tageslaufe und in ihrer Jahresschraube schauen, also wie unser Auge die Sonne sieht. An jedem Tag erreicht die Sonne in dem Augenblick, in welchem ihr Mittelpunkt durch den Meridian geht, ihre größte Höhe. Man sagt dann: sie kulminiert. Die Punkte der Meridiane, in welchen sie kulminiert, heißen Kulminationspunkte. — Die scheinbar von Osten nach Westen kreisende Sonne kulminiert alle zwischen den beiden Wendekreisen liegenden „Erd-Breiten“ zweimal im Jahre lotrecht. Die Wendekreise des Krebses und des Steinbocks sind vom Erdäquator je  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  entfernt. Zwischen diesen beiden Wendekreisen ( $23\frac{1}{2} + 23\frac{1}{2} = 47^{\circ}$ ) „bewegt“ sich die Sonne. Am 21. Juni (Wendekreis des Krebses) steht die Sonne, von uns aus gesehen, am höchsten, — am 21. Dezember (Wendekreis des Steinbocks) am tiefsten, d. h. die Sonne bewegt sich vom 21. XII. bis 20. VI. nordwärts und vom 21. VI. bis zum 20. XII. südwärts. Erreicht die Sonne innerhalb eines Sonnenjahres zum zweitenmal — auf

die Erdbreiten bezogen — die gleiche Höhe, steht sie also zum zweitenmal im Scheitel ein und desselben Ortes, so hat sie die gleiche Deklination. Der Breitengrad „Null“ (Äquator) z. B. wird von der Sonne einmal am 21. März aufwärts und ein zweites Mal am 23. September abwärts lotrecht kulminiert (Deklination). Betrachtet man demgegenüber den Zug der Vögel, so fällt zunächst auf, daß dieser in grober Richtung sich dem Lauf der Sonne anschließt, d. h. bei ihrem Steigen verläuft er (grob genommen) 'gen Norden, bei ihrem Senken 'gen Süden. Soweit uns näheres über den Zug der Vögel auf der südlichen Erdhalbkugel bekannt geworden ist, verläuft dieser in der Regel in entgegengesetzter Richtung; im dortigen Herbst nördlich und im Frühjahr südlich, und zwar wieder in Anlehnung an das halbjährige Auf- und Abgleiten der Sonne. Der Zug richtet sich aber nicht allein nach dem nördlichen und südlichen Lauf der Sonne, sondern nebenher auch noch nach einem Richtpunkt, der sowohl beim Frühjahrs- wie auch beim Herbstzug im allgemeinen der gleiche ist (warum wird gleich klar werden!). Wir haben zur Begründung der Ursache des Vogelzuges vorher von der Kulmination der Sonne gesprochen und auch von der Deklination, die wir auch Richtpunkt oder Gleicher nennen können. Der frühzeitige Abzug eines Zugvogels im Herbst sagt uns, daß der Vogel auf die Kulmination der Sonne bei einem höheren Breitengrade reagiert, ein späterer Abzug bedeutet, daß sein Zug der Sonnenkulmination über einen niederen Breitengrad unterliegt. Im Frühjahr verläuft der Zug in entgegengesetzter Folge. Die Distanz vom Sonnenstand zur Zeit des Zuges (Deklinations-Breitenparallele) zum Sonnenstand im Wendekreis des Krebses bleibt indes — beim Frühjahrs- und Herbstzug — immer gleich groß. Man muß das so verstehen, daß der Zugvogel im Frühjahr immer dann zieht, wenn die Sonne lotrecht den Breitengrad durchläuft, über den sie in der Zeit seines Herbstzuges lotrecht kulminiert hat. Folglich muß ein Vogel, der im Herbst frühzeitig abzieht, im darauffolgenden Frühjahr später zu uns kommen als jener, der uns etwa erst im Spätherbst verließ, — weil auch die Sonne die Breiten, die sie bei ihrer absteigenden Bahn am frühzeitigsten kulminiert hat, beim

Rückweg in ihrer aufschraubenden Bahn, am spätesten wieder erreicht.

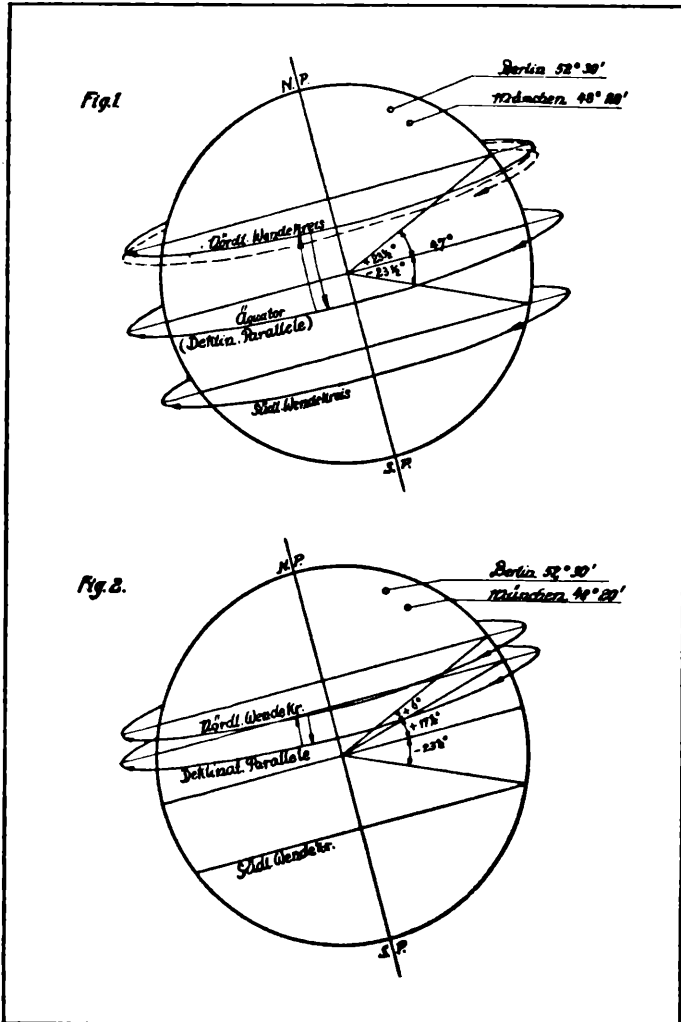
Überträgt man diesen Vorgang auf die Kalenderzeit, so heißt das: Der Mittelpunkt der Zeit, die für die Errechnung der Vogelzugzeit ausschlaggebend ist, ist der 21. Juni (Sommersonnenwende). Die Zeitmaße vom Abzug des Vogels aus seiner Winterheimat bis zum 21. Juni und vom 21. Juni bis zum Abzug aus seiner Sommerheimat sind im allgemeinen gleich lang.

Zur Veranschaulichung der Berechnung der Zugzeiten im Frühjahr und Herbst und ihres Zusammentreffens mit einer Sonnendeklination mögen die folgenden 2 Figuren verhelfen (s. Abb. S. 163).

Der nach Fig. 1 und 2 dargestellte Vorgang läßt sich noch durch ein anderes, etwa folgendes Beispiel erläutern:

Das Zugorgan eines Vogels, welches auf die Kulmination der Sonne, beispielsweise im Sternzeichen des Skorpions, dem Oktober, reagiert (Winterflüchter), dieses Organ reagiert innerhalb eines Sonnenjahres auf denselben Sonnenstand ein zweitesmal, das zweitemal bei der Kulmination im Sternzeichen der Fische, dem Februar, und zwar ungefähr zu der Zeit, in der die Sonne die gleiche Deklination hat (z. B. 21. Februar und 23. Oktober Deklination bei 11 Grad südlicher Breite). Ein anderer Vogel (Sommerfrischler) der innerhalb der Zeit im Zeichen der Jungfrau zieht, kehrt in der Zeit des Zeichens des Stieres zu uns wieder. Das Wesentlichste dabei ist aber, wie schon gesagt, nicht allein der Umstand, daß der Zugvogel auf eine begrenzte Zeit des Sonnenstandes innerhalb dieses und jenes Sternzeichens reagiert, sondern die Tatsache, daß die Zeichen: Skorpion und Fische wie auch Jungfrau und Stier je für sich gleichweit von den Sonnwenden entfernt sind. Daraus erklärt sich dann das Zusammentreffen des Frühjahrs- und Herbstzuges mit einem jeweils gleichhohen Sonnenstand. — Die Zeit vom Abzug des Vogels aus seinem Winterquartier bis zum 21. Juni, und die Zeit vom 21. Juni bis zum Abzug aus der Sommerheimat ist wie oben erwähnt also im allgemeinen gleich lang. Nehmen wir z. B. an, ein Zugvogel, etwa der Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros gibraltariensis* (Gm.), reagiert beim Zuge auf die

Kulmination der Sonne beim Breitengrad 0, den Äquator, so bedingt das, daß das Hausrötl *Phoenicurus ochruros gibraltar.* am 23. IX. (Zeichen der Waage) südwärts und am 21. III. (Zeichen des Widders) wieder nordwärts zieht. Tatsächlich



Figur 1. Deklinationenparallele 21. März und 23. September (Hausrotschwanz).

Figur 2. Deklinationenparallele: erstes Drittel im Monat Mai und erstes Drittel im Monat August (Mauersegler).

ziehen denn auch nach den bisher gemachten Beobachtungen über den Abzug und die Ankunft der Zugvögel im großen und ganzen alle nach dieser Anordnung, wobei selbstredend die Flug- resp. Zugdauer und etwaige unwesentliche Verschiebungen bei depressionalen Zugstörungen berücksichtigt werden müssen. Außerdem werden die kleinen Abweichungen in der Deklination, die gegenüber dem Zeitmaß des bürgerlichen Kalenders bestehen, und die astronomisch alljährlich im voraus genau berechnet werden, bei der Berechnung der Zugzeit Beachtung finden müssen. — Im Herbst ziehen in den meisten Fällen die Jungvögel ehestens von uns fort, während die alten Vögel fast regelmäßig den Zug beschließen. Im Frühjahr dagegen kommen vielfach zuerst die Altvögel und zuletzt die Jungen. Diese Beobachtung läßt darauf schließen, daß im Herbst wie im Frühjahr die einen bei der Kulmination der Sonne über einen höheren, die anderen bei der Kulmination über einen niederen Breitengrad ziehen. Soweit abweichende Beobachtungen grundsätzlicher Art bekannt geworden sind, wie z. B. beim Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros gibraltariensis* (Gm.), von denen im Herbst nicht die Altvögel sondern die Jungen den Zug beschließen sollen, hat sich gezeigt, daß alsdann auch der Verlauf des Frühjahrszuges in entgegengesetzter Reihenfolge sich vollzieht: dann kommen zuerst die Jungen und zuletzt die Alten. Diese Regel gilt sowohl für die sensitiv veranlagten sogenannten Sommerfrischler (Mauersegler, *Micropus a. apus* (L.), Dornreher, *Lanius c. collurio* L., Wiedehopf, *Upupa e. epops* (L.), Pirol, *Oriolus o. oriolus* (L.)) als auch für die gemächlich ziehenden Winterflüchter (Feldlerche, *Alauda a. arvensis* L., Heckenbraunelle, *Prunella m. modularis* (L.), Star, *Sturnus v. vulgaris* L., Singdrossel, *Turdus ph. philomelos* Brehm). Erstere gehen und kommen bei der Kulmination der Sonne in einem höheren, letztere bei der Kulmination in einem niederen Breitengrad. In diesem Zusammenhang mag interessieren, was der erfahrene Vogelkundige Dr. FLÖRICKE<sup>1)</sup> in seinem vielverbreiteten, lehrreichen „Vogelbuch“ über den Zug der Schwalben *Hirundo*, *Delichon*, *Riparia* zu berichten weiß. Dr. FLÖRICKE schreibt: „Alle Schwalben *Hirundo*, *Delichon*,

1) Dr. KURT FLOERICKE „Vogelbuch“ Frankh'sche Verlag. Stuttgart.



*Riparia* sind Zugvögel, und zwar kommt die Rauchschnalbe, *Hirundo r. rustica* (L.), gewöhnlich Anfang, die Mehlschnalbe, *Delichon u. urbica* (L.), Mitte, und die Uferschnalbe, *Riparia r. riparia* (L.), Ende April bei uns an, während sich der Wegzug im September und Oktober in umgekehrter Reihenfolge vollzieht.\* Man kann daraus ersehen, wie im allgemeinen die hier besprochene Theorie mit den bisher gemachten Wahrnehmungen über den Zug der Vögel übereinstimmt. Im einzelnen, z. B. bei dem rasch ziehenden Mauersegler, *Micropus a. apus* (L.), kann man den Richtpunkt bis zu einem Breitengrad berechnen. Der Mauersegler, *Micropus a. apus* (L.), kommt Ende April oder Anfangs Mai bei uns an und zieht im ersten Drittel des Monats August wieder ab. Wenngleich bei den Zugdaten des Mauerseglers eine geringe, nach wenigen Kalender-Tagen sich berechnende Differenz gegenüber der Berechnung auf der Basis der Sonnendeklination besteht, so mag es als Beisteuer zur Begründung des Sonneneinflusses zunächst doch ausreichen, daß feststeht, daß der Mauersegler beim Frühjahrs- und beim Herbstzug auf die Kulmination der Sonne ungefähr im 17.—18. Breitengrad reagiert, also auf einen Richtpunkt, der, wenn man ihn von den Standorten (Nordpunkt, Südpunkt) aus mißt, als ein gleichbleibender und feststehender Bezugspunkt anzusprechen ist.<sup>1)</sup> Solche Beispiele ließen sich mit mehr oder weniger günstigem Resultat x-beliebig vermehren. Nun zeigen sich aber auch in den Daten der Ankunft und des Abzuges, auch innerhalb der Arten, insbesondere bei den langsam ziehenden Vögeln vielfach größere Unterschiede. Diese sind größtenteils darauf zurückzuführen, daß die Ankunft und der Abzug des Zugvogels je nach der Höhe seines zur Sommerszeit von ihm bewohnten Breitengrades zwangsläufig zeitlich verschieden sind. — Die Jungvögel ziehen, wie schon erwähnt, in der Regel zuerst von uns fort. Bei verspäteten Bruten ziehen aber auch Junge mit den Alten, und es kommt sogar nicht selten vor, daß Junge aus solch verspäteten Bruten zuletzt abziehen. Solche von der Regel abweichende Züge

1) Durch neuere Beobachtungen des Verfassers hat sich der Richtpunkt des Mauerseglers bis zu einem Bruchteil eines Breitengrades ermitteln lassen (14° 41 und 14° 45, Beobachtungsort: Landshut).

der Jungvögel im Herbst stehen außerhalb einer „Deklinatio<sup>n</sup>“ und sind deshalb als solche unbedeutend. — Man darf, kurz gesagt, nicht meinen, der Zug innerhalb der Arten müßte so vonstatten gehen, daß die im ganzen Brutbereich wohnenden Individuen plötzlich alle auf einmal restlos abziehen oder ankommen. Dauert auch der Zug in seiner Gesamtheit zuweilen bis zu mehreren Wochen, so ist die Zugzeit innerhalb der engeren Brutzonen doch bedeutend kürzer — sehr kurz, wenn man das Abstreichen der Jungvögel getrennt von den Zügen der Altvögel bewertet. Dies gilt sowohl für den Frühjahrszug als auch für den Herbstzug. Der Zug läßt sich mit der Reife der Früchte vergleichen. Wie dort jede Fruchtart, ja sogar ein jeder Baum ihre eigene Zeit für die Blüte und die Reife der Frucht haben, so hat auch jedes Individuum der Zugvögel seine eigene Zugreife, die aber innerhalb der Arten und Breiten verhältnismäßig eng begrenzt ist. Die Zugzeit der Vögel erscheint umso länger, je mehr wir den Zug in seiner Gesamtheit zu würdigen versuchen, das will sagen, die Zugzeit der Vögel, die innerhalb eines Breitengrades ihr Brutgebiet haben, erscheint kürzer als die Zugdauer der Gesamtvogelmassen, die innerhalb mehrerer oder vieler Breitengrade wohnen; es muß dabei auch berücksichtigt werden, daß die nördlich wohnenden Vögel über die bewohnten niederen Breitengrade jeweils hinwegziehen müssen. Geht man nun bei der Begründung des Vogelzuges von einem Organ des Zugvogels aus, welches auf eine Deklinations-Breitenparallele reagiert — die je nach der Spanne zwischen der Bezugs-Parallele und den Wendekreisen verschieden sein kann — so treten mancherlei bisher ungeklärte, dunkle Fragen über die Verschiedenheit in der Abzugs- und Ankunftszeit der Zugvögel ans Licht; so z. B. wird uns auch die Frage klar, warum die im Bereich nördlich liegender Gebiete brütenden Zugvögel bei uns fröheitiger abziehen und später ankommen als die südlicher wohnenden, und auch, weshalb die südlicher brütenden Zugvögel später abziehen und früher ankommen als ihre nördlichen (auch östlichen) Vertreter. Wir kennen ferner auch den Grund, weshalb eine Zugvogelart bei uns schon zu einer Zeit zum Brutgeschäft schreiten kann, in der Vertreter der gleichen Art zur gleichen Zeit zuweilen sich

da und dort noch im „Süden“ aufhalten. Eine Formel zur Lösung dieses in der Wissenschaft viel gedeuteten Rätsels ist nach meiner Meinung kurz die: Die nördlichen Bewohner reagieren auf die Kulmination der Sonne bei einem „höheren“, die südlichen Bewohner dagegen auf die Kulmination bei einem „niederen“ Breitengrad.

Bisher unterschieden wir nach den Zugzeiten nur zwei Klassen von Vögeln: Die Winterflüchter und die Sommerfrischler, und zwar trennten, richtiger bestimmten wir diese je nach der Dauer ihres Verweilens in der Brutheimat. Vielleicht werden wir noch dazu kommen müssen, die Vogelarten je nach den Ankunfts- und Abzugszeiten zu schematisieren, wobei alle Strichvögel ausscheiden könnten. Natürlich müßten, bevor zu einer systematischen Darstellung geschritten werden würde, die Ankunfts- und Abzugszeiten der Zugvögel in den Brutgebietslängen und -breiten quantitativ und qualitativ (artspezifisch und in Einzelfällen womöglich auch individuell) analysiert werden, — eine Aufgabe, zu der gewiß manche Interessenten mit Eifer beitragen würden.

Zu den Eigenarten der Vögel beim Zuge zählt insbesondere noch das Einhalten von Zugwegen, die aber nicht nur beim Zuge der Vögel innerhalb der Gattungen, sondern sogar bei artgleichen Zugvögeln voneinander abweichen können. Die Hauptrichtung beim Abzuge verläuft südwestlich und südlich. Daneben haben wir es auch mit westlich-, südöstlich- und sogar mit östlich-verlaufenden Zugstraßen zu tun, und wir kennen im engeren Rahmen des Brutgebietes seltsamerweise auch eine streckenweise nördliche Zugbahn. FRIEDRICH VON LUCANUS hat in seinem Buche über das „Rätsel des Vogelzuges“<sup>1)</sup> als erster die Unterscheidung der europäischen Zugwege ganz vortrefflich herausgehoben und erläutert. Es sind dies vier Zugstraßen, und zwar:

1. die westliche Küstenstraße,
2. die Adriatisch-Tunesische Zugstraße,
3. die Italienisch-Spanische Zugstraße,
4. die Bosphorus-Suezstraße.

---

1) FRIEDRICH V. LUCANUS „Rätsel des Vogelzuges“ (Verlag Hermann Beyer & Söhne, Langensalza).

Alle die bei der Vogelzugforschung bis jetzt aufgetauchten Regelfälle und Sonderheiten hat VON LUCANUS in seinem umfangreichen, in dritter Auflage erschienenen Werk über das „Rätsel des Vogelzuges“ zusammengefaßt und sich dabei nicht nur auf die europäischen Formen beschränkt, sondern sich auch auf alle bisher bekannt gewordenen Zegerscheinungen bei den überseeischen Vogelarten bezogen.

Bei der Prüfung der Frage der Orientierung der Vögel auf ihrem Zuge und bei der Erwägung, wie diese ihr Ziel erreichen, hat VON LUCANUS zwei Arten der Orientierung unterschieden, und zwar eine

grobe und eine feine Orientierung.

Es sei mir, mit vorausgegangenener Zustimmung des Autors, gestattet, seine leichtverständliche Interpretation der groben und feinen Orientierung wörtlich wiederzugeben. VON LUCANUS schreibt:

„Die grobe Orientierung ist das Innehalten einer allgemeinen Richtung, also z. B. im Herbst nach Süden zu fliegen. Sie ist wohl allen Zugvögeln, auch den gesellig ziehenden Arten angeboren. Die feine Orientierung ist die Fähigkeit, einen komplizierten Wanderweg, dessen Richtung mehrfach ändert, zurückzulegen. Auch diese feine Orientierung kann vielleicht angeboren sein, wie aus den Zugverhältnissen der Würger (*Lanius*) hervorgeht, sie kann aber auch als erblicher Faktor fehlen, wie wir es bei den Störchen, *Ciconia c. ciconia* (L.), sehen. Dann tritt an Stelle dieses fehlenden Sinnes die Tradition, das heißt, die Führung der jüngeren Generation durch die ältere“. — —

#### Die grobe Orientierung

kann vielleicht im Laufe der weiteren Beobachtungen und Untersuchungen auf die „Bewegung“ der Sonne — im Herbst gegen Süden, im Frühjahr gegen Norden — zurückgeführt werden. Die Abweichungen in der Zugrichtung im Herbst, die bald nach Südwesten und Westen, bald nach Süden, bald nach Südosten und streckenweise auch nach Norden verläuft, lassen sich spekulativ wie folgt erklären: Die ursprüngliche Einwanderung der Vögel aus Süd-Osten und Süden müßte,

wenn die Vögel ihre Ausbreitungs- und Einwanderungswege durch Vererbung grundsätzlich beibehalten haben sollten, zur Folge haben, daß sie im Herbst einer südöstlichen oder einer südlichen Richtung folgen. Die ostwärts- (Rötrückiger-*Lanius c. collurio* L. und Schwarzstirnwürger *L. minor* Gm.), die südwärts- (Schwalben *Hirundo*, *Delichon*, *Iciparia*) und die streckenweise nordwärts- (Möwen, *Larus r. ridibundus* L., Brachvögel *Numenius a. arquata* L.) ziehenden Vögel könnten also den Wegen, die sie beim Vordringen aus ihrer Urheimat gewählt hatten, heute noch folgen. Die südwestlich und westlich ziehenden Vögel dagegen hätten die Urwege aufgegeben und sind mehr oder weniger der für sie — insbesondere beim erstmaligen Zuge im Herbst — maßgebenden „Bewegung“ der Sonne nach Westen gefolgt, daß heißt, sie steuern im Herbst beim Zuge dem Ziele ihrer Urheimat — dem Ursprungsland, auf dem sie sich entwickelt haben — auf einer südwestlichen Kurve zu. Bei den weißen Störchen *Ciconia c. ciconia* (L.) z. B., von denen die osteuropäischen Bewohner eine südöstliche Zugstraße, die westeuropäischen dagegen eine südwestliche bevorzugen, kann man dieser Deutung jedenfalls folgen, zumal bei den westeuropäischen Störchen eine Verschiebung der Zugstraße nach Westen als erwiesen gilt. Ein beredtes Zeugnis für die Veränderung der Zugwege innerhalb gleicher Rassen gibt auch der Wanderweg der in Süddeutschland brütenden Möwen, *Larus r. ridibundus* L., von denen die einen im Herbst streckenweise in nördlicher, die anderen unmittelbar in süd-südwestlicher Richtung ziehen. Die einen werden ihren Einwanderungsweg beibehalten haben, die anderen sind dem Schraubenlauf der Sonne gefolgt. Durch die Abwanderung der Zugvögel gegen Westen läßt sich vielleicht auch die Frage klären, warum die Zugvögel sich zuweilen solcher Zugstraßen bedienen, die sie auf großen Umwegen nach ihrem Wanderziel führen. — Man wird außerdem bei den Sonderheiten in der Orientierung auch davon ausgehen müssen, daß die Flugbahn durch natürliche Hindernisse (Meere, Gebirge) im Laufe der Zeiten beeinflußt worden ist. Bei dieser Spekulation ließe sich auch ein Weg finden, um zu erklären, warum bei den Zugvögeln Asiens und Nordamerikas eine südöstliche und bei uns eine westliche

Zugrichtung vorherrscht. Die Frage, ob der Golfstrom, wie ERICH HARNISCH <sup>1)</sup>, Dresden, meint, die Zugrichtung maßgebend beeinflusst, wird wegen ihrer Bedeutung noch durch Beobachtungen, vielleicht auch durch experimentelle Versuche verfolgt werden müssen.

Eine unbedenkliche Kluft in der dargelegten Auffassung bedeuten die hin und wieder im Frühjahr gemachten Beobachtungen absonderlicher Zugunterbrechungen, die erkennen lassen, daß die Zugvögel, wenn sie in noch unwirtliche Gegenden kommen oder vom Nachwinter überrascht werden, plötzlich wieder rückwärts ziehen. Diese regellosen Rückflüge sind fast immer die Folge meteorologischer Depressionen. Es ist anzunehmen, daß plötzlich eintretende Stürme, Schneefälle oder größere Kälte tiefgreifende Störungen sowohl im Sexualtrieb wie auch im Zugmechanismus hervorrufen, und daß daraufhin die gewappneten, erfahrenen und gewitzigten Altvögel sich nach den vorher durchwanderten wärmeren Gebieten zurückziehen. — VON LUCANUS spricht unter anderem in seinem Buch von einem rätselhaften Vorfall, von der Brutpflege einer Singdrossel, *Turdus ph. philomelos* Brehm, die im Käfig vorzeitig ihrem Brutgeschäft oblag, beim Erwachen des Zugtriebes zur Zugzeit aber die Jungen im Stiche ließ und ungeachtet des Verlustes der Pfleglinge im Käfig umhertobte. Wenn dieser Vorfall sich so zugetragen hat, wie er beschrieben ist, und es besteht kein Grund, daran zu zweifeln, dann wäre eine Erklärung für diese sonderbare Begebenheit vielleicht die, daß der Vogel durch die Sonnen-Wirkung, d. h. durch äußere Einwirkung zur gegebenen Zeit in die Zugekstase gekommen ist.

#### Zur Erkennung des Instruments der sogenannten feineren Orientierung

als die Gabe, die den Zugvogel befähigt, die Zugrichtung genau einzuhalten und sich bis zur Ankunft am Ziele zurechtzufinden, mag — abgesehen von der angenommenen „Tradition“ in der Führung — bis auf weiteres die vorher näher beschriebene Definition VON LUCANUS' gelten. Vielleicht auch sind es die luftgefüllten Knochen und die im ganzen Körper des Vogels

1) ERICH HARNISCH: „Der Vogelzug im Lichte der modernen Forschung“. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig.

systematisch verteilten Luftsäcke, oder die Federn, die bewirken, daß der Zugvogel ferngelenkt wird.

Länger als bei allen anderen Untersuchungen habe ich bei der Frage verweilt, ob nicht aus der Struktur des Federkleides — wobei ich den Federpapillen gebührend Raum geben möchte — ein Fernlenksystem hergeleitet werden könnte, und ob 'das Gefieder dem Zugvogel bei seiner Frühjahrswanderung nicht der Reisekompaß ist. Noch immer kann ich der Versuchung nicht widerstehen, die Orientierungskunst des Zugvogels in dessen Gefiederkonstruktion zu suchen, und den Federn eine Eigenschaft beizumessen, die ihn befähigt, beim Herbstzug eine südliche Tendenz zu befolgen, und die ihm die Gabe verleiht, im Frühjahr seinen Sommerstandort wieder aufzufinden. Dabei leitet mich der Gedanke, daß das Gefieder des Zugvogels sich auf einen Standpunkt und einen Bezugspunkt einspielt, und daß es sich darnach spezifisch formt. Für diese Spekulation sprechen allerlei und soviel Umstände, daß ich sie trotz des berechtigten Einwandes, der wegen der Verschiedenheit in der Zeit der Mauser gemacht werden könnte, noch nicht ganz aus dem Bereich meiner Untersuchungen ausscheiden möchte. Man kann in Verfolg dieser Spekulation z. B. an die Gewohnheiten der Vögel denken, die sich in der Färbung des Gefieders ganz außerordentlich ihrer Umgebung anzupassen verstehen. Wir wissen, daß das Federkleid ein und derselben Vogelart im Färbungskolorit nicht immer das gleiche ist, und zwar kann es je nach der Höhe des bewohnten Breitengrades verschieden sein. Je näher der Vogel seinen Standort an die Sonnenschraubenzone verlegt, desto intensiver ist die Farbentiefe seines Kleides, je mehr er davon abrückt, desto heller wird es. Der Oekologe hat diese Unterscheidung in der Farbentiefe bei verschiedenen geographischen Formen festgestellt. Wie dort das Gefieder in der Farbe variiert, so auch könnte es hier in der für die besprochenen Zwecke erforderlichen Formung abweichen, und zwar je nach der Lage der vom Vogel bewohnten geographischen Breite. Den größeren Unterschied in den Formenmaßen hat schon der Vater von ALERED BREHM, und zwar bei Vögeln verschiedener geographischer Formen, festgestellt. Der Grund, weshalb

einwandfreie Feststellungen über etwaige Unterschiede in der feineren Struktur des Federbaues — der, wie eben gesagt, je nach der Oberflächengestaltung der Erde und den sonstigen Umweltsbedingungen verschieden sein kann — noch fehlen, mag in der Schwierigkeit der dazu erforderlichen mikroskopischen und anderen experimentellen Untersuchungen liegen. Eine Aufklärung nach dieser oder einer ähnlichen Richtung hätte für sich, daß das uns rätselhaft erscheinende Auffinden des Sommerstandortes als eine rein reflektorisch-mechanische Handlung sich erklären ließe. Aus den Folgerungen, die daraus zu ziehen wären, ergäbe sich auch ohne weiteres die Antwort auf die Frage, wie trotz der eminenten Verschiebung der Vogelmassen im Herbst und im Frühjahr der systematische Ausgleich auf der ganzen Erde sich vollzieht. — Ob und wieweit die bisher von mir angestellten und noch laufenden Experimentalversuche zum Auffinden des Faktors der feineren Orientierung der Zugvögel beitragen werden, steht noch dahin. Die Ergebnisse meiner eingangs besprochenen Versuche stehen dem von mir zunächst erwogenen Gedanken nicht entgegen, der sich dahin bewegt, daß das Gefieder den Zug mitreguliert und zur Orientierung beiträgt; so z. B. hat die Beobachtung der schon vorher besprochenen, aus Norddeutschland verfrachteten und in Südbayern am 21. Juli 1929 aufgelassenen Versuchstiere das Ergebnis gebracht, daß die alten Tiere bald darauf, nachdem sie am Auflassungsort den Käfig entflohen waren, das Weite suchten. Nur eines derselben, das beim Transport am Bein beschädigt worden war, blieb zwei Tage lang zurück. Dagegen verweilten die Jungtiere, die täglich beobachtet wurden, bis zu 14 Tage unweit des neuen Domizils. Dieser neue Ort ist in seiner Bodenbeschaffenheit ähnlich geartet wie das Heimatgebiet der Versuchsvögel. — Die alten Vögel hatten noch ihr unvermausertes Winterkleid! Unter den älteren Jungtieren waren halbvermauserte und auch solche, die mit der Mauser schon nahezu beendet hatten. Die jüngsten von den verfrachteten Jungtieren trugen noch das ausgereifte Jugendkleid. Aus dem Ergebnis der Beobachtungen über das Abwandern aus dem Ort der Aussetzung könnte man schließen, daß das zu dieser Zeit auf den höheren



Breitengrad (52<sup>1</sup> gegen 48<sup>1</sup>, ") noch eingespielte Gefieder der alten Vögel diese beunruhigt und sie zum sofortigen Abzug verleitet hat. Bei den Jungtieren dagegen, deren „Alterskleid“ noch unentwickelt oder noch nicht voll entwickelt war, hatte die unfreiwillige Ortsveränderung diese Wirkung nicht. Ob ein unmittelbarer Rückzug der alten Vögel nach dem Sommerstandort stattfand, scheint zweifelhaft zu sein, da die Brutpflege bereits beendet war und die Sonne zur Zeit der Auflassung in längst rückläufiger Bewegung sich befand. Dieser Versuch war, wie schon zu Anfang dieser Schrift erwähnt, insofern von Erfolg, als eines der verfrachteten Versuchstiere, nämlich das am Bein beschädigt gewesene alte ♂, im Frühjahr des folgenden Jahres (1930) unweit seines Brutortes in Norddeutschland wieder in meine Hand kam. — Bei einem weiteren Versuch, im Frühjahr 1930, hatte ein abermals 580 km südlich transportiertes Versuchs-Blaukehlchen-♂ die Wegstrecke zum Brutort schon nach mindestens 17 Tagen zurückgelegt. Die dort den beiden „heimattreuen“ Blaukehlchen abgenommenen Fußringe lieferte ich bei der zuständigen Vogelwarte Rossitten ein. Bemerkte sei noch, daß von den in den Jahren 1928 und 1929 verfrachteten Jungtieren keines zurückgekehrt ist.

Im Verlauf meiner Studien über den Vogelzug begegnete ich da und dort Gedanken, die eine auffallende Übereinstimmung mit der von mir versuchten Begründung der Ursächlichkeit des Zuges zeigen. VON LUCANUS hat die von H. WACHS, Rostock, ausgesprochene hypothetische Interpretation, nach welcher der im Zugvogel innerhalb eines Jahres ablaufende Rhythmus sich in dem „Wanderdrang, der hochgradig gesteigerten Unruhe und dem Bedürfnis nach dauerndem Fluge“ zeigt, unter besonderer Würdigung in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Die WACHS'sche Hypothese und meine Erklärung über den Einfluß der Sonne sind nicht wesentlich voneinander verschieden! Wenn auch WACHS die Zugursache anders deutet als ich, und — wenn ich richtig verstehe — mehr den Begleitumständen des Sonnenrhythmus und nicht der unmittelbaren Einwirkung der Sonne (Erdrevolution) zuschreiben will, so besteht doch von Grund aus ein engerer innerer Zusammenhang mit meinen Darlegungen. WACHS

definiert den Jahresrhythmus — nach LUCANUS, Seite 120 — wie folgt:

„Dieser Rhythmus ist etwas historisch Gewordenes, er wurde in der Vergangenheit, d. h. allmählich geprägt unter der Gesamtwirkung der in bestimmtem Rhythmus laufenden Änderungen der äußeren Lebensbedingungen, die selbst als Auswirkung des Jahresrhythmus laufen. Für die Schaffung dieses innerhalb des Jahres schwingenden Rhythmus war also die Gesamtheit der äußeren Bedingungen maßgeblich. Nach seiner Festigung im Laufe durch Generationen verläuft dieser Rhythmus heutigentags weitgehend unabhängig von diesen äußeren Bedingungen“.

Man muß, um den Zusammenhang der WACHS'schen Hypothese und meiner Erklärung ermessen zu können, davon ausgehen, daß der Jahresrhythmus, wie schon das Wort sagt, ein auf Jahresfrist abgestimmter, also durch die Sonne hervorgerufener Gleichklang ist. Allerdings gibt die abstrakte Spekulation über den schwingenden Rhythmus, die WACHS in die vorher angeführte Form gegossen und hypothetisch interpretiert hat, noch keinerlei Aufschluß über die Begabung des Zugvogels, die wir darin erkennen, daß er befähigt ist, eine Zielrichtung zu bestimmen.

VON LUCANUS wiederum verweist in seinem Buche über den Vogelzug auf die Erdrotation, und hat seinem Gedanken hierüber bei der Besprechung der westlichen Zugrichtung der europäischen Zugvögel auf Seite 133 seines Buches wie folgt Ausdruck gegeben:

„Der Drang nach Westen scheint bei Mensch und Vogel besonders stark ausgeprägt zu sein. Sollte er vielleicht mit der Rotation der West nach Ost sich bewegenden Erdkugel zusammenhängen, und mit einem instinktiven Bestreben, diese Bewegung durch eine entgegengesetzte Bewegung zu kompensieren?“

Je mehr wir Einblick in die Zugeigenarten der Vögel bekommen und je mehr wir in die Fähigkeiten des Zugmechanismus eindringen, umso schwieriger wird das Problem.

VON LUCANUS bespricht Seite 128, 132, 152, 153 auch die Sonderheiten einer Reihe von Zugvögeln (Störche *Ciconia*

*c. ciconia* (L.), Palmensänger *Dendroica palmarum* (Gm.), asiatische Rotschwanzwürger *Lanius cr. superciliosus* Lath. und *lucionensis* L.), deren Zugwege sich rechtwinkelig kreuzen und die vereinzelt streckenweis sogar im Zickzack verlaufen. Alle dergleichen Merkwürdigkeiten fallen unter den Begriff der „feineren Orientierung“. Es liegt nahe, daß mehr noch als die grobe Orientierung die Gabe der feineren Orientierung von vielen Ornithologen auf einen erblichen Faktor, das heißt auf Vorgänge aus der Zeit der ehemaligen Einwanderung zurückgeführt wird. — Wenngleich Indizienbeweise hierfür nicht vorhanden sind, soll es nicht befremden, wenn ich meine Überlegungen zur Frage der

#### Vererbung der Orientierungsgabe

hier bespreche. Fest steht für mich, daß der Wandertrieb des heutigen Zugvogels eine durch die Entfaltung und Ausbreitung herausgebildete Eigenschaft geworden ist. Mögen die Ursprungszentren unserer Zugvögel das von dem englischen Zoologen SCLATER angenommene und von ERNST HAECKEL begründete Lemurien oder gleich welcher andere Erdteile gewesen sein, es kann keinem Zweifel unterliegen, daß der Zugvogel in seiner Urform noch an das Land gebunden war, und daß weder der Trieb zum Ziehen, wie er bei ihm jetzt in Erscheinung tritt, noch das zur Zughandlung notwendige Richtvermögen in seinem heutigen Ausmaße zu seinen Ureigenschaften gehört haben. Da nicht anzunehmen ist, daß die Entwicklung des Vogels aus der Urform des Reptils zum Fluchtier eine urplötzliche, etwa durch höhere Gewalt ausgelöste Umformung war, die sich zu ein und derselben Zeit auf allen Breiten der Erde einheitlich vollzog, so erklärt sich m. E. von selbst auch die Tatsache, daß die Vogelgattungen jeweils in einem geographisch enger abgegrenzten Flächenraum der Erde, und nicht etwa in verschiedenen Erdteilen zur gleichen Zeit sich spezifisch geformt haben. Daß die Umformung in dem Lande, auf dem das Urformat sich entwickelt hat, nicht in anschaulich vorstellbaren Zeitabschnitten vor sich gegangen ist, braucht nicht erst näher besprochen zu werden. Das Urformat der Zugvögel wird zu einer der Vorzeiten erdgeschichtlicher Evolutionen mit seinen Lebensgewohnheiten unzufrieden geworden sein, das

heißt, es wird wegen der Variationserscheinungen, die durch natürliche Veränderungen wie z. B. durch die Umschichtung der Erdkruste hervorgerufen wurden, hauptsächlich aber wegen Mangel an geeignetem Fortpflanzungsraum, gezwungen gewesen sein, größere Leistungen und höhere Fähigkeiten in der Bewegung hervorzubringen. Die Auswirkung der Entwicklung der Urvogelgattungen und die Folge ihrer Ausbreitung wird anfänglich die Teilung in Varietäten gewesen sein, die bei weiterer Differenzierung zur Trennung nach verschiedenen Arten und Unterarten geführt haben mag. Der Wanderdrang ist durch die Entfaltung und Ausbreitung entstanden. Die Vögel werden zu Uranfang nur in geringem Ausmaße ausgewandert sein und dann im Verlauf ihrer Vervollkommnung und Vermehrung sich in immer größerer Zahl verbreitet haben. Daß bei dem Vordringen der Vögel die klimatischen Einflüsse auf ihre Fruchtbarkeit in erhöhtem Maße eingewirkt haben werden, und daß infolge der Verbreitungsmöglichkeit ihre Vermehrung bis ins Unermeßliche gesteigert werden konnte, soll nur nebenbei erwähnt sein. Heute ist die Form der Erde sowohl in ihrer geologischen als auch in ihrer geographischen Gestalt eine andere als zur Zeit der Entstehung des Vogelzuges. Damals hatte der nach entfernt liegenden Landstrecken vordringende Vogel hemmende Faktoren, landtrennende Meere oder Sperrgrenzen nicht in dem Maße zu überwinden, wie er sie beim heutigen Zuge zu bewältigen hat. Man darf annehmen, daß die sukzessiv vorgedrungenen Vogelmassen ihre zur Vornahme des Brutgeschäftes neu bezogenen Parzellen, den zwangsläufig gewählten Aufenthalt, jeweils wieder verlassen haben und nach ihrem Ausgangspunkt, dem Urstammgebiet werden zurückgekehrt sein. Dies wird geschehen sein alsbald, nachdem der Flirt vorüber und der Zeugungstrieb erloschen, und nachdem das Brutgeschäft und die Pflege der Jungen beendet waren. Der heutige, teilweise fluchtartige Zug im Frühjahr und im Herbst läßt vermuten, daß er ein Erbgut jenes Vorganges ist.

Die heutigen Eigenschaften der Zughandlung und der Orientierung, also das Vermögen, periodisch nach immer der gleichen Richtung fortzuziehen und zum Ausgangspunkt wieder

zurückzukehren, werden in der Hauptsache auf Werkzeuge des Zugvogels zurückzuführen sein, die auf den unmittelbaren Einfluß der Sonne reagieren; diese Werkzeuge mögen solche Organe (Luftsäcke, Knochen, Federn oder Federpapillen) sein, deren bezügliches Reaktionsvermögen als apriorisch angenommen werden müßte.

Alle diese Überlegungen und Wahrnehmungen sind für mich Grund genug, dem vielfach ausgesprochenen Gedanken sehr skeptisch gegenüberzustehen, in dem zum Ausdruck kommt, daß der Zugvogel seinen X-Kilometerwanderweg kennt, und daß ihm bei seinem Zuge gewisse Richtpunkte (Flüsse, Seen, Städte, Bäume) gleichsam kinomatographisch zum Bewußtsein kommen, oder daß er sich etwa — wie in früherer Zeit angenommen wurde — bewußt nach den Bildern der Sterne richtet und so sein Sommer- und Herbstquartier wiederfindet. Vergegenwärtigt man sich einen solchen Vorgang, so kommt man zu dem Schlusse, daß der Zugvogel, wenn er nach Erinnerungsbildern zöge, ein menschlich unbegreifbares Erinnerungsvermögen haben müßte und noch dazu eine besondere, unausdenkbare Gabe der Vorstellung; denn die ihm im Frühjahr und Herbst erscheinenden Zugbilder wären nicht die gleichen; sie müßten im Vogelhirn jeweils in entgegengesetzter Richtung ablaufen. Aber auch der Zug des einsam wandernden Jungvogels und nicht weniger alle die Züge, die des Nachts vonstatten gehen, widerlegen diese Auffassung gründlich. Ich glaube bei der Besprechung der sogenannten Erinnerungsbilder, die in der Literatur bisweilen als Richtfaktor des Zugvogels genannt werden, nicht mit Unrecht auf meine Erfolge aus dem Transportversuch der Blaukehlchen verweisen zu sollen, die Wegstrecken nach ihrem Brutort zurückgelegt haben, in einer Landschaft, die sie nach menschlichem Ermessen nie vorher gesehen haben können. Von weiteren durch meinen Bruder ANTON, München, gemeinsam mit dem Verfasser inzwischen durchgeführten Versuchen ähnlicher Art, die zu noch bedeutsameren Resultaten geführt haben (die Erfolge sind durch meinen Bruder festgestellt worden), wird ein anderes Mal zu sprechen sein.

Die Versuchsergebnisse mit den Blaukehlchen scheinen mir deshalb nicht unbedeutend zu sein, weil die Blaukehlchen

*Cyanosylvia svecica cyaneacula* (Wolf) keine Höhenflieger sondern Bodenkriecher und noch dazu Nachtzieher sind, Erinnerungsbilder also zum Wiederauffinden ihres Brutortes nur unwesentlich beigetragen haben können. Bei der Ausführung dieses Fernfluges scheinen also solche Faktoren mitgewirkt zu haben, die im Vorausgegangenem schon näher erörtert worden sind. Andererseits aber wird nicht in Abrede gestellt werden können, daß diesem und jenem Zugvogel beim Aufsuchen seines engeren Geburts- oder Brutgebietes, d. h. beim Anfliegen innerhalb des bezogenen Breitengrades die außerordentliche Befähigung in der Erkennung bekannter Örtlichkeiten zugute kommt (Störche, Bachstelzen), und zwar wird ihm dabei sein im höchsten Grade vollkommenes Perspektivgesicht als ein nicht unwesentlicher Orientierungsfaktor dienlich sein. Man braucht nur auf freiem Felde die Kopfbewegungen der vorüberziehenden Vögel zu beobachten. Wer diese mit Aufmerksamkeit verfolgt, der wird wahrnehmen, daß der Kopf des Vogels beim Anfliegen seiner Sommerresidenz und auch während seines sonstigen Fluges nicht etwa, wie es augenfällig den Anschein hat, eine auf die Flugrichtung zielende Gerade hat; er wird sehen, daß der Kopf des Vogels sich je nach der Fernsicht bald links und bald rechts, sogar auch nach unten bewegt, und daß er dabei Wendungen ausführt, die — möchte man meinen — den Ausdruck einer wohlüberlegten Handlung verraten; man bekommt bei solch gebotenen Gelegenheiten ganz unvermittelt ein Augenblicks-Vogelperspektivgesicht und schaut mit dem Vogel unvermittelt aus der Höhe das weite Feld.

### B. Herbstzug.

Gleichzeitig mit dem Erlöschen der Sexualunruhe, des Futter- und Pflgetriebes, verschwindet der instinktive Drang zur Beibehaltung des Brutorts. Bei den selbständig gewordenen Jungvögeln besteht ein Zwang für eine engere Behausung überhaupt nicht. Der Brut- und Geburtsort aller Zugvögel wird in der Regel längst vor Beginn des Zuges, und zwar meist deshalb verlassen, weil der um die spätere Jahreszeit eintretende Futterwechsel eine andere Lebensweise erforderlich macht. Die Finken *Fringilla c. coelebs* (L.) suchen Äcker und

Heiden auf, die Stare *Sturnus v. vulgaris* (L.) bevölkern Wiesen und Felder, andere Weichfresser weiden an den Beeresträuchern in Auen und an Rainen, wieder andere Vögel tummeln sich an Seen, Flüssen und Sümpfen. Aber auch der Herdentrieb, der beim Erwachen des Sexualtriebes, im Frühjahr, zum Schlummern kommt, stellt sich nach Beendigung der Jahresbrutpflege wieder von neuem ein. Die Zugekstase dagegen, scheint es, setzt später, und zwar erst dann ein, wenn das Empfindungsorgan des Vogels der Reflexwirkung der abziehenden Sonne unterliegt; das ist alsbald, nachdem die Sonne den bereits besprochenen Richtpunkt (Deklinationenbreitenparallele) erreicht hat. Über die nähere Begrenzung des Aufenthalts der Zugvögel während des Winters ist — abgesehen von ganz wenigen Einzelfällen — genaueres noch nicht bekannt, doch läßt sich vermuten, daß ihr Winterstandort weniger beengt ist als ihr Sommerquartier.

Aus dem Befund meiner Beobachtungen über die Zughandlungen der im Käfig gehaltenen Vögel läßt sich der Schluß ziehen, daß der Zugvogel im Herbst weniger stürmisch ist, als im Frühjahr. Besonders im Frühjahr reicht bei gekäfigten Vögeln die Dauer der Zugruhe bisweilen noch eine geraume Zeit über die normale Zugzeit hinaus; diese Eigenart, wie auch die größere Lebhaftigkeit der Käfigvögel, die sie im Frühjahr zeigen, mögen vielleicht damit zusammenhängen, daß der Zugvogel im Käfig sein Ziel nicht erreichen kann, das im Frühjahr vermutlich ein viel bestimmteres ist, als im Herbst. In der Hauptsache aber wird der Sexualtrieb, der im Frühjahr einsetzt, dazu beitragen, daß der Frühjahrszug stürmischer und in der Freiheit eiliger vor sich geht als der Zug im Herbst. Hin und wieder hört man aber auch von Beobachtungen, die die Auffassung widerlegen, als zögen die Vögel im Frühjahr eiliger als im Herbst. Diese Frage ist also noch nicht oder nicht völlig geklärt.

Haben wir nun in die Ursache des Zugtriebes, des Richtvermögens und der Orientierungsgabe Einblick zu gewinnen versucht, so wollen wir im Weiteren uns noch kurz von dem Zustand des Vogels während des Zuges zu unterrichten versuchen. — Da wir Menschen noch geraume Zeit brauchen werden, bis wir uns zum Flug- und Zugmenschen

werden umgebildet haben, so läßt sich die Frage über das Verhalten des Vogels während des Zuges nicht mit aller Exaktheit beantworten. Die Schlüsse, die ich aus meinen vorausgegangenen Darlegungen und aus dem Ergebnis meiner bisherigen Beobachtungen über das

Verhalten während des Zuges  
vorläufig ziehen möchte, sind die folgenden:

Der auf den Zugvogel als Folge seiner Entfaltung und Ausbreitung erblich übergekommene Wandertrieb wird im Frühjahr, beim Schwellen der Keimdrüsen, durch den Sexualtrieb gefördert. Im Herbst wie im Frühjahr werden die Nerven durch die Sonnen-Reflexwirkung angeregt und gereizt, wobei die Nervosität mehr oder weniger in ein allmähliges Versagen der Gehirntätigkeit übergeht, welches bewirkt, daß die Willenskraft des Vogels plötzlich vorübergehend erlahmt. Während dieser Versunkenheit ist seine normale Lebensäußerung zum Teil unterbunden. Der Zugvogel befindet sich dann in einem Zustand der Lethargie; er zieht und zwar unter gewissen Zwangsvorstellungen; sein Verhalten gleicht dabei der Handlung eines Mediums im Trancezustand oder der eines Schlafwandlers. In diesem anormalen Zustand der Extase ist der Zugvogel Reflexwirkungen unterworfen, denen er unter Ausschluß der Freiheit seines Willens zu gehorchen hat und die seine unbewußt ausgeführte Zughandlung regulieren. In diesem Zustande erhöht sich seine Kraft bis zu abnormen Leistungen. Die Folge dieser Kraftentwicklung ist das stürmische, anhaltende und unaufhalt-same Vorwärtsdrängen beim Zuge. Die sensibleren Vögel, — das sind im allgemeinen die Jungvögel, und von diesen wieder im besonderen die Sommerfrischler — sind dem Erreger der Willensschwäche am meisten untertan. Daß die Jungvögel durch eine äußere Einwirkung leichter inspiriert werden können als die älteren Tiere, dieser Umstand liegt im Wesen der natürlichen Veranlagung. Es kann z. B. auch im Hirn eines jungen Menschen durch Suggestivwirkung leichter und rascher eine Erregung oder Verwirrung hervorgerufen werden, als im Kopf eines gereiften und besonnenen Menschen. — Von der Befangenheit der Zugvögel während des Zuges können wir uns insbesondere



bei solchen Vögeln überzeugen, die während der Zugzeit im Käfig gehalten werden. Wiewohl der Käfigvogel sich kurze Zeit nach der Gefangenschaft an den begrenzten Raum des Käfigs gewöhnt und sich in diesem sehr bald heimisch fühlt, poltert er zur Zugzeit im Käfig umher und stößt nach oben und den Seitenflächen, ohne den dabei sich zugefügten Schaden zu beachten; er verliert im Stadium des Erstarrungsprozesses das Bild des Käfigraums und folgt unbewußt und willenlos den Gesetzen der Natur. — Viel schwieriger noch als das Verhalten des Vogels während des Zuges ist die Frage zu klären, warum die Zugvögel, wenn sie zugbefangen geworden sind, teils nur am Tage, teils nur des Nachts ziehen, und welcher Anlaß die Vögel zur Unterbrechung des Zuges und zur vorübergehenden Ruhe zwingt. Ich vermute, daß diese Handlungen nicht etwa allein durch einen Erbfaktor reguliert werden, sondern daß noch besondere Reize, insbesondere auch Lichtreflexwirkungen hinzukommen.

Zum Schlusse noch einiges über das

#### Anpassungsvermögen des Zugvogels.

Die Vorgänge bei den Vogelwanderungen kamen dem Vogel auf verschiedene Weise zugute; so z. B. insofern, als er durch sie ganz außergewöhnlich an Anpassungsfähigkeit gewonnen hat. Diese Anpassung äußert sich zunächst darin, daß ihm nach dem anstrengenden Zuge nicht einmal der Klimawechsel sonderlich abträglich ist; sie zeigt sich aber erst recht in der Erscheinung, daß der einst ziehende Vogel auch zum Standvogel werden kann, wie z. B. die Amsel *Planesticus merula merula* (L.), das Rotkehlchen, *Erithacus rubecula rubecula* (L.) und manche andere Arten, die seit Jahrzehnten in nicht geringer Zahl, selbst unter den Gefahren des Todes, auf den Zug verzichten. Wir können solchen seßhaft gewordenen Vögeln um so häufiger begegnen, je weiter wir das Beobachtungsgebiet in südlicher oder südwestlicher Richtung verschieben. — Wenn wir dabei an die Überwinterung von Zugvögeln in unseren Breitengraden denken, so dürfen wir nicht annehmen, daß die bei uns überwinternden Tiere immer Lokal-Vögel sind; es ist vielmehr festgestellt worden, daß diese in der Mehrzahl bereits einen Zug hinter sich haben; so sind z. B. die am Rhein überwinternden

Vögel nicht immer von rheinischer Geburt; auch werden jene, die im Winter in Bayern und ganz Mitteldeutschland verbleiben, ihre Brutheimat meist in anderen Breiten haben. Diese wie jene werden zumeist aus nördlichen und östlichen Gegenden zum Zwecke der Überwinterung zugezogen sein; sie haben sich im Laufe der Zeit aklimatisiert und verdienen vereinzelt als „Strichvögel“ angesprochen zu werden. Nicht nur Einzelindividuen von Zugvögeln sondern ganze Trupps dieser und jener Gattung bleiben zuweilen über den Winter bei uns. — Dr. STRESEMANN hat auf Helgoland die eindrucksvolle Beobachtung gemacht, daß noch Ende des Monats Dezember des Jahres 1906 eine starke Herbst-Wanderung, bestehend aus einer großen Anzahl von Vögeln verschiedener Arten stattfand. — Ich habe am 25. Dezember 1925 noch einen Starenzug in der Stärke von etwa 300 Stück in der Gegend von Nedlitz bei Berlin beobachtet, und dabei vor meiner Nase gesehen, wie ein Falke aus dem Völkchen sich sein Opfer schlug. Die Vögel stoben auseinander und trennten sich in kleine Trupps. Solche Spätzüge sind meines Erachtens in der Mehrzahl aus Altvögeln gebildet, die gewitzigt und erfahren genug sind, bei eintretender Kälte und Nahrungssorge der Wärme zu folgen, und ihren Aufenthalt vorübergehend südlicher zu verlegen, wie dergleichen wir bei den Entenvögeln wahrnehmen können; Wanderungen dieser Art tragen natürlich nicht mehr den Charakter eines Herbstzuges. Diese alten, dem Brutland angepaßten Vögel, gehen nur vorübergehend den Gefahren des Hungers und des Winters aus dem Wege, wie wir ähnliches auch aus den Invasionen asiatischer Vögel kennen.

Eine hervorragende Anpassungsfähigkeit finden wir z. B. auch bei den Winterschläfern. Im hohen Norden währt ihr Winterschlaf viel länger, als in den gemäßigten Zonen; und wie die Winterschläfer den klimatischen Verhältnissen sich anzupassen gewußt haben, so vermochte insbesondere auch der früh brütende Zugvogel der veränderten Lage sich ein zufügen. Der ausgesprochene Zugvogel aber, der seine Zugeigenschaft sich bewahrt hat, kommt im Frühjahr als Gast zu uns, verbindet zwangsweise das Angenehme mit dem Nützlichen und kehrt aus den vorher

gefolgerten Gründen über den Winter wieder in seine Urheimat zurück.

Man braucht beim Überschaun dieser Vorgänge indes nicht die Tatsache aus dem Auge zu verlieren, daß die „weise“ Natur, wie bei den Menschen, so auch unter den Tierarten, nicht immer gleiches Maß hält, und daß sie selbst unter nahverwandten Tier-Gruppen Abweichungen zuläßt; so braucht die Ursache, die den Erhaltungstrieb der Tiere gefördert hat, nicht immer genau dieselbe gewesen zu sein, wenngleich die Wirkung da und dort nicht wesentlich unterschiedlich ist. Bei den Säugern, wie z. B. der Fledermaus, ist der Winterschlaf mit tiefgreifenden physiologischen Vorgängen verbunden. Die Natur läßt dabei aber, wie gesagt, auch Ausnahmen zu. Der Winterschlaf des Bären z. B. ist insofern von dem der anderen Säuger abweichend, als er lediglich auf Temperatureinflüsse zurückzuführen ist. — Auch die Entstehung des Zuges innerhalb der Vogel-Klassen braucht nicht ein und dieselbe Ursache gehabt zu haben. Wären die Vögel nicht als Folge der urweltlichen Veränderungen und durch die uralten Überlieferungen zu den weiten Wanderungen gezwungen und nicht in die Lage versetzt worden, durch ihr Flugvermögen sich den Unbilden der Witterungen instinktiv zu entziehen, so — möchte ich glauben — hätte die Natur sie gleich anderen Tieren zu Hamstertieren und Winterschläfern geschaffen.

Wenn das Brutgebiet einzelner unserer europäischen Zugvögel bisweilen nur in begrenzten Landflächen, z. B. dem nördlichen und mittleren Europa festgestellt worden ist, so ist es sehr wohl möglich, daß die nach diesen Gegenden eingewanderten Vögel ihre ursprünglich südlicher gelegenen Verbreitungsgebiete zur Fortpflanzung aufgegeben haben. Jedenfalls könnte eine Brutgebiets-Verschiebung, die infolge der Aufgabe rückliegender Verbreitungszonen eingetreten ist, keinen Anlaß geben von der Annahme der Ausbreitung der Zugvögel aus einem entfernt liegenden tropischen oder subtropischen Gebiet abzugehen. Es scheint mir auch sehr gewagt zu sein, etwa ganz allgemein zu behaupten, daß das Verbreitungsgebiet dieser und jener Vogelart nach Landstrecken oder Zonen eng abgegrenzt sei. Jedenfalls treffen solche Behauptungen nicht immer zu. Nur ein kurzes Beispiel

aus neueren Beobachtungen. Während man früher geglaubt hat, annehmen zu können, daß die Weißsternblaukehlchen *Cyanosylvia svecica cyanecula* (Wolf) im südlichsten Bayern und in Tirol nicht vorkommen, ist durch Beobachtungen in letzter Zeit — durch Professor Dr. LAUBMANN, München — festgestellt worden, daß von diesen Kehlchen auch welche im August und zwar noch nicht vermauserte Jungvögel in der Nähe der Vorberge der Bayrischen Alpen auftreten. Mir ist ferner erst in aller jüngster Zeit auf das Bestimmteste versichert worden, daß Weißstern-Blaukehlchen auch in Tirol, in der Nähe des Achensees, gesichtet worden sind. Soweit sie dort im Spätsommer angetroffen worden sind, könnten sie allerdings auch auf dem Zuge zugewandert sein, auch wenn unter ihnen noch unvermauserte Jungvögel gewesen sein sollten; denn die jungen Blaukehlchen aus den Spätbruten gehen nach meinen einwandfreien Feststellungen noch im Jugendkleid in die Fremde, selbst auch dann, wenn bei ihnen noch nicht einmal der Sternlatz angesetzt hat.

Insoweit ehemals zu Brutzwecken bezogen gewesene Gebiete vollständig aufgegeben worden sind und jetzt beim Zuge überflogen werden, kann man annehmen, daß natürliche Veränderungen in der Bodenbeschaffenheit, wie auch die Folgen von Kulturbestrebungen die Vögel zur Aufgabe jener Örtlichkeiten gezwungen haben und daß die ausgewanderten Vögel daraufhin höhere Breitengrade aufgesucht und sich ihnen angepaßt haben. Vergewärtigen wir uns vergleichsweise die Ansiedlung der Küstenbewohner Grönlands und jene des arktischen Amerikas, die dunkelhäutigen und die in noch nicht zu ferner Zeit entdeckten blonden Eskimos! Wenn die Vorläufer der Eskimos, wie auf Grund von diluvial-archäologischen Feststellungen angenommen wird, dem Typus der Urmenschen von Chancelade zugehört haben, so muß auch hier die Aufgabe zurückliegenden Gebietes und eine Anpassung, wie bei den Vögeln, als wahrscheinlich angenommen werden. — Die allgemein oder doch in ihrer Hauptmasse der „Bewegung“ der Sonne folgenden Zugvögel werden im Verlauf der Zeiten ihren Brutort und ihren Zugweg vielfach verschoben haben, worüber wir Näheres auch in den Ausführungen zur „groben Orientierung“ gehört haben.

Das Vogelzugsproblem konnte im Rahmen dieser kleinen Arbeit natürlich nur in den wesentlichsten Punkten gestreift werden; es war auch nicht meine Absicht, hier zu den vielen rätselhaften Erscheinungen beim Vogelzug umfassend Stellung zu nehmen. — Diesen meinen bescheidenen Beitrag zur Erforschung des Vogelzuges, insbesondere den Hinweis auf den unmittelbaren Einfluß der Sonne beim Zuge möchte ich mit den sinnvollen Worten schließen, die Geheimrat Professor Dr. R. WILLSTÄDTER, der berühmte Forscher auf chemisch-biologischem Gebiete im „Komitee zur Veranstaltung von Gastvorträgen ausländischer Gelehrter der exakten Wissenschaften zu Wien“ bezüglich der Bedeutung von neu aufzustellenden Hypothesen gesprochen hat:

„An der Hypothese ist das Beste ihre Kraft, neue Versuche anzuregen, und die Hoffnung auf neue Erkenntnis, die sie erweckt . . . .“

## **Ornithologische Beobachtungen auf einer Reise durch die Tschecho-Slowakei, Ober-Österreich, Salzburg, Kärnten, Tirol und Süd-Bayern.**

9. Juli—8. August 1928.

Von

**Bernh. Hoffmann, Dresden.**

Die Reise stand von Anfang bis Ende im Zeichen ganz außergewöhnlicher Hitze und Trockenheit, wodurch die Unternehmungslust hier und da etwas gelähmt wurde. Größere Bergwanderungen unterblieben. Den Versuch, bei drückendster Schwüle den Schafberg zu besteigen, gab ich auf halber Höhe auf, zumal ich erfuhr, daß die Hitze oben auf der Spitze nicht geringer war als unten. Nur den Misurina-See (1755 m) habe ich auch diesmal aufgesucht, dazu das Naßfeld bei Bökstein (1605 m). Trotz der hieraus folgenden Beschränkung meines Arbeitsgebietes glaube ich doch manches Erwähnenswerte beobachtet zu haben.

Zunächst aber noch ein paar Bemerkungen zum Verlauf der Reise: Im Elbtal fuhr ich durchs Elbsandstein-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [19\\_1\\_1930](#)

Autor(en)/Author(s): Stimmelmayr Alex

Artikel/Article: [Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges 149-185](#)