Bei den aromatischen Aldehyden kommt hinzu, dass die Hefe offenbar den Benzolkern nicht zu zertrümmern vermag.

Schimmelpilze scheinen dazu eher fähig zu sein.

Denn, wenn auch die Ernährung von Schimmel mit Oxybenzaldehyd nicht unbedingt so gedeutet werden muss, da ja möglicherweise die angehängte Aldehydgruppe allein zur Ernährung dient (nach Abspaltung derselben), so ist doch das Wachsen von Schimmel in Hydrochinon-Lösungen ein Beweis dafür, dass für Schimmel sogar der Benzolkern zur C-Ernährung tauglich gemacht werden kann.

Eine Zertrümmerung desselben muss selbstverständlich eintreten. Bei giftigen Stoffen ist natürlich stets die Grenze der Giftigkeit festzustellen.

Wenn dieselbe nicht allzu hoch liegt, dann kann man unter Umständen durch Verdünnung des Giftes noch etwas erreichen.

Das ist auch in den obigen Fällen immer geschehen.

Der Formaldehyd erfordert eine sehr starke Verdünnung, um unschädlich zu werden.

Darum bietet er ernährungsphysiologisch so große Schwierigkeiten dar.

Weiterhin wäre nun noch zu beschreiben das Verhalten organischer Säuren als C-Nahrung von Pflanzen.

Doch ist hierüber wenig Neues bekannt geworden.

Im allgemeinen sei zum Schlusse noch hinsichtlich der organischen Ernährung grüner Pflanzen angeführt, dass dieselbe nach den bisher vorliegenden Arbeiten weit mannigfaltiger und verbreiteter ist als man gewöhnlich anzunehmen scheint.

Wir müssen mit einer beträchtlichen organischen Ernährung anch der grünen Pflanzen neben der Kohlensäureassimilation rechnen.

Doch möchte ich dabei nicht versuchen, das bessere Gedeihen der grünen Pflanzen auf gutem Humusboden ausschließlich auf die organische Nahrung dieses Bodens zu schieben, wie man wohl früher tat.

Ebensowenig möchte ich der neuerdings aufgestellten Behauptung zustimmen, dass die gute Wirkung des Humusbodens auf den größeren Kohlensäuregehalt des Humusbodens zurückzuführen sei.

Reizphysiologisches über Vogelzug und Frühgesang. Von V. Haecker (Halle a./S.).

(Mit 4 Tabellen.)

Seit längerer Zeit habe ich meine Aufmerksamkeit solchen tierischen Lebensäußerungen zugewandt, bei welchen die reflex- und instinktmäßige Grundlage eben im Begriff ist, von psychischen Elementen höherer Ordnung gewissermaßen überdeckt zu werden. Es schien mir damit eine Möglichkeit gegeben, die Beziehungen zwischen den beiden Hauptstufen des psychischen Lebens der Tiere etwas näher kennen zu lernen. Als ein sehr geeignetes Objekt für Untersuchungen dieser Art haben sich die Axolotl (Amblystoma) erwiesen. bei welchen die besondere Frage nach der Erblichkeit der individuellen Variationen psychischer Natur den Ausgangspunkt für eine Anzahl von Experimenten gebildet hat¹).

Auch bei meiner seit früher Jugend fortgeführten Beschäftigung mit der einheimischen Vogelwelt bin ich immer wieder auf Fragen dieser Art hingedrängt worden, und da hier nur in sehr beschränkter Weise auf experimentellem Wege vorgegangen werden kann, so habe ich es mir angelegen sein lassen, seit etwa zwei Jahrzehnten alles Vergleichsmaterial zusammenzutragen, welches sich bei regelmäßigen Spaziergängen und bei besonderen, zu diesem Zweck unternommenen Frühiahrsreisen der direkten Beobachtung darbot.

Das eine der hier besonders in Betracht kommenden Probleme ist das des Frühjahrs- und Herbstzuges. Durch die bekannten Ring- oder Markierungsversuche, die in größerem Maßstabe und mit bestem Erfolge von J. Thienemann auf der Vogelwarte Rossitten in Ostpreußen ausgeführt worden sind, ist ein Weg beschritten worden, auf welchem wenigstens die Frage nach der Zugrichtung und Zuggeschwindigkeit einiger Vögel, besonders des Storches, in überraschender Weise gefördert werden konnte. Dagegen sind wir bezüglich der Ursachen, welche den Aufbruch veranlassen und die Richtung des Zuges bestimmen, zunächst noch auf die einfache Beobachtung angewiesen.

In einem auf der Tübinger Zoologenversammlung 1904 gehaltenen Vortrag habe ich nun zu zeigen versucht, 1. dass in Südwestdeutschland bestimmte Vogelarten immer gleichzeitig erscheinen, dass z. B. Rotkehlchen (Erithacus rubeculus) und Weidenlaubvogel (Phylloscopus rufus) und ebenso Gartenrotschwanz (Ruticilla phocnicura) und Fitislaubvogel (Phylloscopus trochilus) sich stets um die nämliche Zeit bei uns einfinden:

2. dass die betreffenden Arten in den einzelnen Jahren zu sehr verschiedenen Zeiten ankommen, so dass die ersten Ankunftsdaten Unterschiede von etwa 4 Wochen aufweisen können;

3. dass die Ankunft der genannten Vögel und wahrscheinlich auch einiger anderer in Württemberg und Bayern stets bei föhniger

Wetterlage erfolgt.

Aus diesen Beobachtungen leitete ich die Hypothese ab, dass für die genannten Vögel der Föhn den Reiz zum Aufbruch aus Oberitalien und das Vehikel beim Passieren der Alpenkämme und -pässe bildet, und dachte mir, dass die Luftfäden und Luftsäulen, die bei Eintritt der Fölmlage am Südabhang der Alpen in immer

¹⁾ Über Lernversuche bei Axolotlu. Arch, ges. Psychol., Bd. 25, 1912.

stärkerem Maße aufsteigen, von den aus Afrika angekommenen Vögeln empfunden und als Signal zur Weiterreise benützt werden.

Auch in den folgenden Jahren fand ich meine Beobachtungen immer wieder bestätigt. Wiederholt kam auch der Fall vor, dass die Rotkehlchen- und die Fitis-Welle²), wie ich die beiden oben erwähnten, in der Regel Mitte März und Ende März oder Anfang April in Süddeutschland eintreffenden Staffeln nennen möchte, durch besondere Witterungsverhältnisse auf einen späteren Termin zusammengedrängt worden sind. Besonders häufig konnte ich die Wahrnehmung machen, dass andauerndes sonniges Wetter in der zweiten Hälfte des März oder in der ersten des April den Vogelzug nicht fördert, wofern es von Ost wind beherrscht und von kalten Nächten begleitet ist, dass aber der Eintritt südlicher Luftströmungen das Bild sofort ändert. So lagen z. B. die Verhältnisse im Jahre 1907³), wo nach länger dauerndem kühlem, wenn auch sonnigem Wetter ein am 12 und 13. April von SW. heraufziehendes Minimum Föhnstimmung brachte und die Wälder von Stuttgart mit einem Schlage mit den Vögeln der Rotkehlchen- und Fitis-Welle besiedelte.

Es lag mir daran, ein ausgiebigeres Material in die Hand zu bekommen und mit Unterstützung der K. Württ. Forstdirektion wurden 1906 und 1908 von mir und 1910 und 1911 von Herrn Kollegen H. E. Ziegler an die Oberförstereien Württembergs Fragebogen versandt, die sich auf die ersten Ankunftsdaten mehrerer Vögel, u. a. von Haus- und Gartenrotschwanz (im Anfang auch von Rotkehlchen und Weidenlaubvogel⁴)) bezogen. Das Material ist z. T. durch Vermittlung der bayerischen ornithologischen Gesellschaft von W. Gallenkamp⁵), z. T. von Anna Lampert⁶) bearbeitet worden. Sichere Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs von Vogelzug und Witterung konnten bei der Lückenhaftigkeit und Ungleichwertigkeit des Materials nicht zutage gefördert werden, doch ist nach Gallenkamp nicht zu verkennen, dass in Württemberg, ebenso wie in Bayern, im allgemeinen zuerst die Niederungen, dann die Höhenlagen besiedelt werden und dass in beiden Ländern ein gewisser Parallelismus zwischen dem Vorrücken der Wärmewellen und der Frühlingsbesiedlung besteht, was ja in einen gewissen Einklang mit meinen eigenen Erfahrungen und Annahmen gebracht werden kann. Noch ausdrücklicher hebt A. Lam-

²⁾ Zur Rotkehlchen-Welle gehören außer dem Weidenlaubvogel auch Hausrotschwanz und Braunelle, zur Fitis-Welle der Gartenrotschwanz.

³⁾ Auch W. Gallenkamp (Verh. Orn. Ges. Bayern, Bd. 9, 1908 [1909]) hebt für Bayern die ganz abnorm späte Zugszeit des Jahrgangs 1907 hervor.

⁴⁾ Das Rotkehlchen wurde wegen der Unsicherheiten, die sich infolge der Überwinterung einzelner Individuen, der Weidenlaubvogel, weil er sich als ungenügend bekannt erwies, fallen gelassen.

⁵⁾ Verh. Orn. Ges. Bayern, Bd. 7, 1906, und Bd. 9, 1908 (1909).

⁶⁾ Jahresh, Ver. Vaterl. Naturk, Württ., Bd. 70, 1914.

pert hervor, dass bei der Frühjahrsbesiedelung Württembergs die warmen Süd- und Südwestwinde — also föhniges Wetter — das Eintreffen der Zugvögel günstig beeinflussen. Auf Grund sehr eingehender Untersuchungen über die Rotkehlchen-Wanderung an der deutschen Ostseeküste ist auch Hübner?) zu dem Schluss gekommen, dass die Rotkehlchen, durch den Wärmesinn geleitet, bei der allmählichen Frühjahrserwärmung des europäischen Kontinents gleichzeitig mit der fortschreitenden Wärmewelle langsam vom Mittelmeer nach Norden vorrücken.

Auf die Einwände, welche gegen meine Beobachtungen und gegen die daraus abgeleitete Föhnhypothese erhoben werden können, bin ich schon 1904 eingegangen. Da aber in den 12 seither verflossenen Jahren manches Neue hinzugekommen ist, so will ich hier nochmals auf das Für und Wider zurückkommen.

Ein erster Einwand, der gegen die Stichhaltigkeit der Beobachtungen selbst gerichtet werden könnte, ist der, dass die Vögel, die vielleicht schon vorher unbemerkt dagewesen sind, erst durch das warme, sonnige Föhnwetter zum Singen aufgemuntert werden und also verspätet zur Beobachtung gelangen. Möglicherweise könnte auch, wie Bretscher⁸) vermutet, eine Fehlerquelle darin liegen, dass bei Föhnwetter die Naturforscher durch die Wärme und den Sonnenschein mehr ins Freie gelockt werden, während sie bei rauhem Wetter weniger beobachtungseifrig sind.

Beide Einwände erledigen sich dadurch, dass ich in den in Frage kommenden, in die Osterferien fallenden Zeitabschnitten regelmäßig und bei jedem Wetter die mir vorher bekannten Standplätze und Strichstraßen abgesucht habe und zwar mit der bewussten Absicht, die Vögel aufzufinden. Es ist auf diese Weise nahezu unmöglich, so häufige und wenig scheue Vögel, wie es z. B. Rotkehlchen und Weidenlaubvogel sind, zu übersehen, sie hätten vielmehr auch bei rauhem Wetter und trotz geringerer Lebhaftigkeit zur Beobachtung gelangen müssen, falls sie schon vor Eintritt der Föhnlage dagewesen wären.

Ich glaube also kaum, dass in dieser Richtung erhebliche Fehlerquellen vorliegen. Vielmehr bin ich noch mehr als vor 12 Jahren überzeugt, dass die Annahme eines Zusammenhangs von Frühjahrszug und Föhnlage wenigstens für Süddeutschland und die genannten Vögel gut begründet ist, und nach meinen Beobachtungen bei Halle und im Brockengebiet halte ich sogar den weiteren Satz für berechtigt, dass auch in Mitteldeutschland südliche, südwestliche und wohl auch südöstliche Luftströmungen einen ähnlichen Einfluss auf

⁷⁾ E. Hübner, Wetterlagen und Vogelz
ng. Abh. Kais. Leop.-Carol. Ak., Bd. 84, 1905, $4\,^{\circ}.$

⁸⁾ K. Bretscher, Der Föhn und der Vogelzug im schweizerischen Mittelland. Ornith. Monatssehr. Bd. 40, 1915.

den Zug dieser Vögel haben, wie die Föhnströmungen in Süddeutschland.

Iu der langen Reihe von Jahren, während welcher ich in Süddeutschland (Stuttgart, Tübingen, Freiburg) die Ankunft der Vögel verfolgte, habe ich den Eindruck gewonnen, dass das Föhnwetter, welches einen großen Teil der Vögel zu uns zurückführt, sich während des März und April deutlich auf drei Perioden zusammendrängt, die verhältnismäßig häufig auf die Tage 15.—18. März, 2.—6. und 20.—24. April fallen. Ich hatte die Absicht, auf Grund der Aufzeichnungen der Stuttgarter meteorologischen Zentrale zu prüfen, ob etwa während eines Zeitraumes von mehreren Jahrzehnten die Föhntage tatsächlich auf diese Perioden, die ich mir als Weiden-, Fitis- und Waldlaubvogelperiode (rufus-, trochilus- und sibilatrix-Periode) gemerkt hatte, besonders häufig fallen, und ob hier ähnliche, vielleicht in periodischen Veränderungen der oberen Schichten der Atmosphäre begründete Unregelmäßigkeiten sich widerspiegeln, wie dies für die bekannten "Eisheiligen" in der ersten Maihälfte gilt. Ich habe diesen Plan leider nicht mehr ausführen können, hatte mich aber für berechtigt, an dieser Stelle das Interesse der Meteorologen auf diesen Punkt zu lenken.

Es war schon lange mein Wunsch gewesen, in den eigentlichen Heimatgebieten des Föhns im Frühjahr Beobachtungen anzustellen. ich konnte aber diesen Plan nicht ausführen. Nun hat vor kurzem Bretscher⁹) versucht, allerdings offenbar weniger auf Grund direkter, eingehender Beobachtungen an geeigneten Lokalitäten, sondern auf statistischem Wege die Frage zu prüfen, ob auch im schweizerischen Mittelland, also in den den Alpen nördlich vorgelagerten Gebieten, ein Zusammenhang zwischen Vogelzug und Föhn nachweisbar ist. Bretscher hat die Angaben, die sich im Katalog für schweizerische Vögel und im ornithologischen Beobachter für die Jahre 1902-1912 für etwa 20 Arten von Zugvögeln vorfinden, zusammengestellt und untersucht, ob auf die Föhntage eine durchschnittlich größere Zahl von Zugbeobachtungen fällt als auf die übrigen Tage des März und April. Er fand, dass im März der Tagesdurchschnitt der Beobachtungen bei Föhn um einiges höher ist als an den übrigen Tagen, dass aber im April eher das Gegenteil herrscht. Bretscher meint, dass die Übersicht immerhin so ausgelegt werden könne, dass der Föhn den Vogelzug fördert, es könne aber jedenfalls keine Rede davon sein, dass der Zug in der Schweiz stets bei Föhn erfolge. Auch könne vielleicht das Plus, das die Föhntage im März aufweisen, mit dem schon erwähnten Umstand zusammenhängen, dass bei sonnigem Föhnwetter die betreffenden Beobachter regelmäßiger ins Freie gingen.

Der Widerspruch, der zwischen meinen Beobachtungen und den auf statistischem Wege erzielten Ergebnissen Bretscher's besteht, ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass sich vielleicht unter jenen etwa 20 Vogelarten manche befinden, deren Frühlingszug durch ganz andere Faktoren bestimmt wird und deren Zugsund Ankunftsdaten daher die Ergebnisse in entgegengesetzter Weise

beeinflussen, als die Beobachtungen, die sich auf Rotkehlchen, Weidenlaubvogel und deren Genossen beziehen. Auch geht aus den Angaben Bretscher's nicht hervor, inwieweit unter Zugbeobachtungen die Rückkehr der ersten Ankömmlinge, das Eintreffen der Hauptmasse oder Durchgangserscheinungen zu verstehen sind, während es sich bei meinen Daten stets um die erste Ankunft handelt. Jedenfalls sind also die beiderseitigen Ergebnisse nicht gut miteinander zu vergleichen.

Aber selbst wenn sich herausstellen sollte, dass tatsächlich alle, also auch die von mir berücksichtigten Vögel in der Schweiz unabhängig vom Föhn an ihren Wohnplätzen ankommen, so wäre trotzdem der Widerspruch kein unlösbarer. Es wäre z. B., wie ich schon 1904 in anderem Zusammenhang ausgeführt habe, möglich, dass die Vögel, die den Föhn als Transportmittel benützen, zunächst nicht da anlanden, wo der Föhn noch mit voller Gewalt von den Bergen herabstürzt, sondern erst da, wo er als milder Südwind allmählich abflaut und seine treibende Wirkung ein Ende nimmt. In diesem Falle müssen natürlich etwaige Abhängigkeitsverhältnisse in Süddeutschland deutlicher zutage treten als im un-

mittelbaren Vorlande der Alpen.

Größere Unregelmäßigkeiten wären auch dann in der Schweiz zu erwarten, wenn die durch den Föhn herbeigeführten Vögel nicht über die Alpen, sondern von Südwesten her in die Schweiz und nach Süddeutschland gelangen und dabei ähnlich, wie dies in Bayern und Ungarn beobachtet wurde, zuerst die tiefer und allmählich erst die höher gelegenen Landesteile besiedeln. Dann müssen natürlich in der Schweiz mit ihren bedeutenden örtlichen Höhenunterschieden auf verhältnismäßig kleinem Raume erheblich größere Schwankungen in den Ankunftsdaten auftreten, als beispielsweise in Stuttgart, wo trotz der bergigen Lage der Höhenunterschied zwischen den beim Schloss gelegenen Parkanlagen und im Tal (242,5 m) und den umliegenden Höhen (400—485 m) höchstens etwa 250 m beträgt. Ich werde auf die Frage nach der Zugrichtung unten nochmals zurückkommen, hier sei mir zuvor gestattet, einige allgemeine Bemerkungen über die Methode der Zugbeobachtungen einzufügen.

Wie auf jedem anderen biologischen Gebiete können natürlich wissenschaftlich brauchbare Ergebnisse von mehr als ganz allgemeinem und vorläufigem Charakter nur dann erlangt werden, wenn die Einzelbeobachtungen ein möglichst hohes Maß von Sicherheit bieten. Erste Voraussetzung hierfür ist aber, dass der Beobachter in bezug auf Kenntnisse und methodische Schulung wohlvorbereitet und über die wissenschaftlichen Zwecke im Klaren ist. Ich war bei meinen Umfragen von der Annahme ausgegangen, dass bei den Forstleuten diese Bedingungen wenigstens, was die einfacheren systematischen Kenntnisse anbelangt, erfüllt sind. Aus den Ein-

sendungen ging aber hervor, dass dies keineswegs zutrifft und dass z. B. eine so häufige und auffallende Erscheinung, wie der Weidenlaubvogel (Phylloscopus rufus), vielen Forstmännern ganz unbekannt ist. Die alten Überlieferungen aus der Zeit der Vogelstellerei sind ja in der jetzigen Generation fast vollkommen verschwunden und selbst in den klassischen Gegenden des Vogelfangs, im Harz und in den Mansfelder und Saalgebieten, wird man nur sehr selten noch einen älteren Mann treffen, dem die Singvögel, ihre Namen und Lebensgewohnheiten einigermaßen geläufig sind. Ich habe es vor zwei Jahren als einen besonderen Glücksfall angesehen, als ich in Schierke im Brockengebiet einen alten Schuhmachermeister kennen lernte, der noch sämtliche Drossel-, Finken- und Meisenarten unterscheiden und mit ihren, z. T. mehrfachen, alten Bezeichnungen benennen konnte¹⁰). Fast noch schlimmer liegen nach meinen Erfahrungen die Verhältnisse in Württemberg, im badischen Schwarzwald und in der Schweiz. So sind auch den Forstmännern die ornithologischen Kenntnisse großenteils abhanden gekommen und es fehlen also, wie ich mich nachträglich überzeugte, vollkommen noch die breiteren Unterlagen, auf denen sich eine statistische Untersuchung mit befriedigendem Erfolge aufbauen könnte. Günstigere Verhältnisse werden erst dann eintreten, wenn im Laufe vieler Jahre auf dem Wege über Hochschule, Mittel- und Volksschule das Interesse für Ornithologie und die ausreichenden Kenntnisse wieder in breitere Schichten der Bevölkerung zurückgeflossen und wirkliche Beobachter in genügender Zahl gleichmäßig über das ganze Land verteilt sind.

Auch gegen die spezielle Hypothese, dass der Föhn die Vögel über die Alpenpässe zu uns führt, können verschiedene Einwände erhoben werden, und in der Tat musste es früher als zweifelhaft betrachtet werden, ob überhaupt kleinere Vögel auf dem Zuge Höhen von 2000 und mehr Metern überschreiten. Im Jahre 1904 waren mir nur die Zugbeobachtungen von P. Blasius Hanf¹¹) in Steyermark, die sich aber auf eine bedeutend niedrigere Passschwelle zwischen dem Mur- und Draugebiet bezogen, sowie einzelne bei Naumann-Hennicke gefundene Angaben über das Vorkommen von Singvögeln auf Alpenpässen bekannt. Aber noch im gleichen Jahre hat Fatio ¹²) beim Internationalen Zoologenkongress in Bern festgestellt, dass wenigstens auf dem Herbstzug alle be-

¹⁰⁾ Die sprachgeschichtliche Forschung ist durch das schöne Werk von H. Suolahti, Die deutschen Vogelnamen, Straßburg 1909, gerade noch zur rechten Zeit auf die alten Bezeichnungen hingewiesen worden. Auch jeder Biologe findet in diesem Buche reiche Belehrung.

¹¹⁾ P. Blasius Hanf, Die Vögel des Furtteichs und seiner Umgebung. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark 1882.

¹²⁾ V. Fatio, Principales lignes de passage des Oiseaux à travers la Suisse et les Alpes. C. R. 6^{me} Congr. Int. Zool. Berne, Genève 1905.

kannteren, in der Höhenlage von 1700—2500 gelegenen, von der Nord- zur Südabdachung der Alpen führenden Pässe der Schweiz benützt werden und dass, abgesehen von den geschwaderweise und sehr hoch fliegenden Kranichen, Störchen und Gänsen, speziell auch die "mittleren Flieger", welche in lockeren Verbänden und in geringerer Höhe ziehen, wie die Krähen, Stare, Schwalben und Tauben, Pässe von der angegebenen Höhe überfliegen. Auch die kleinsten Wanderer, welche einzeln, paar- oder truppweise den Tälern, Waldrändern und unbedeutendsten Wasserrinnen entlang ziehen, können auf diese Weise die nämliche Höhe erreichen. Die meisten in der Schweiz brütenden oder die Schweiz passierenden Vögel überschreiten allerdings nach Fatio die Alpen nicht, sondern sie strömen durch die zwischen Jura und Alpen gelegenen, die Schweizer Hochebene durchschneidenden Flusstäler, wie durch einen großen Trichter, gegen den Genfer See und das Rhonetal zusammen.

Neuerdings hat sodann Bretscher¹³) eine Zusammenstellung aller Vögel gegeben, die auf dem Zug die schweizerischen Alpenpässe benützen. Unter den überraschend vielen Arten — auf dem St. Gotthard allein wurden 108 angetroffen — befinden sich auch das Rotkehlchen, welches auf dem großen St. Bernhard und Lukmanier, und der Weidenlaubvogel, der auf der Furka und den Glarnerpässen beobachtet wurde, dagegen fehlen gegen Erwarten Buch- und Bergfink (Fringilla coelebs und montifringilla), trotzdem sie in Oberitalien auf dem Frühjahrszug häufig sind, vollkommen. Am höchsten geht die weiße Bachstelze (Motaeilla alba), die mehrmals sogar auf dem Theodulpass (3322 m) gefunden wurde.

Bis jetzt sind allerdings, wie auch Bretscher hervorhebt, die Angaben noch nicht ausreichend, um bestimmte Schlüsse über die Rolle der genannten Pässe als Zugstraßen zuzulassen. Auch ist aus den Daten meist nicht ersichtlich, ob es sich jeweils um den

Frühjahrs- oder Herbstzug handelt.

Für die Frage, ob der Föhn die genannten Vögel wirklich über die Alpen zu uns führt, kommen auch die Beobachtungen der bayrischen Ornithologen in Betracht, nach welchen eine Reihe von Arten, darunter auch Haus- und Gartenrotschwanz, nicht von Süden oder Südwesten, sondern im allgemeinen von Nordwesten, von den milden Maingegenden aus Bayern besiedeln und allmählich nach Osten und Südosten gegen die Höhenlagen des Böhmerwalds und der bayrischen Alpen vordringen¹⁴).

Auch für Württemberg scheinen nach Gallenkamp und A. Lampert z. T. wenigstens ähnliche Verhältnisse zu bestehen, und speziell für die beiden Rotschwänze kann aus den Zusammen-

14) Vgl. Gallenkamp, 1908, S. 205.

¹³⁾ Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, Bd. 59, 1914.

stellungen und Karten ein Einrücken von Nordwesten oder Westen her erschlossen werden. Doch wird der Gesamteindruck durch zahlreiche Unregelmäßigkeiten gestört und die Verhältnisse sind besonders deswegen schwer zu beurteilen, weil für Oberschwaben nur wenige Angaben vorliegen. Am wenigsten stimmen die Beobachtungen über Rauchschwalbe und Kuckuck mit den Ergebnissen der Bayern überein, indem für erstere verhältnismäßig frühe Daten von der rauhen Alp (dem schwäbischen Jura) und aus Oberschwaben, für den Kuckuck solche von der rauhen Alp und dem württembergischen Schwarzwald vorliegen, was eher auf eine südwestliche Einbruchspforte hinweisen würde. Ich selbst habe nur ein einziges Mal Gelegenheit gehabt, eine diesbezügliche Beobachtung zu machen, indem ich am 31. März 1906 bei Immerdingen an der oberen Donau einige feuerköpfige Goldhähnchen (Regulus ignicapillus) beobachtete, die am Rande einer Fichtenschonung von Südwest nach Nordost strichen und zweifellos auf dem Zug befindlich waren. Leider fehlen, soviel mir bekannt ist, genauere Beobachtungen für den Bodensee, dessen Ufergebiete eine sehr günstige Gelegenheit für die Untersuchung des Vogelzugs bieten müssten. Für den Breisgau kann es wohl kaum zweifelhaft sein, dass eine Haupteinbruchsstelle das südwestlich gelegene Belforter Loch darstellt.

So bestehen also auch jetzt noch bezüglich des ganzen Problems große Unsicherheiten und speziell die Frage, ob und inwieweit die hauptsächlich von mir berücksichtigten kleinen Singvogelarten durch die föhnigen Luftströmungen auf dem Wege über die Alpenpässe oder auf einem mehr südwestlich-nordöstlichen Reisewege nach Baden und Württemberg geführt werden, harrt noch ihrer Lösung.

Hier ist zunächst nur von einer ganz regelmäßigen und eingehenden, auf bestimmte Lokalitäten und bestimmte Vogelarten konzentrierten Beobachtung durch geschulte, mit allen in Betracht kommenden biologischen und meteorologischen Verhältnissen vertraute Personen eine allmähliche Klärung zu erwarten, eine Anschauung, der auch Bretscher zuneigt. Vorläufig kann für den Frühjahrszug nur so viel gesagt werden, dass die regelmäßige, durch den Massenfang 15) erwiesene Ansammlung und Anstauung zahlreicher Singvögel in Oberitalien mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine teilweise Benützung der Alpenpässe hinweist und dass tatsächlich auch eine beträchtliche Anzahl von kleinen Singvögeln auf den Pässen beobachtet wurde, dass aber andererseits der schweizerische "Trichter", der von Fatio als eine Hauptstraße des Herbstzuges

¹⁵⁾ Vgl. die von Giglioli gegebenen Zahlen, die sich auf den Frühlingsmassenfang der Pieper (Anthus trivialis, pratensis und spipoletta) in der Provinz Como beziehen (Naumann-Hennicke, Bd. 3, S. 93).

nachgewiesen wurde, auch für den Frühjahrszug eine große Bedeu-

tung haben dürfte.

Zusammenfassend möchte ich meine Meinung dahin äußern, dass der Föhn für die genannten Arten allerdings das Signal und ein wichtiges Treib- und Beförderungsmittel bildet, dass aber die Wege, die sie einschlagen, nicht immer die nämlichen sind, sondern vermutlich durch verschiedene Faktoren bestimmt werden.

Wie heute allgemein anerkannt wird, ziehen bei einer Reihe von Arten die jungen und alten Individuen nicht zu gleicher Zeit. Es werden also mindestens in vielen Fällen die ersteren nicht durch die letzteren geführt, im Gegensatz zu den Kranichen und Saatgänsen, bei welchen nach Naumann jeweils ein besonders starkes, also älteres Individuum die Spitze des Geschwaders einnimmt. Es kann daher bei den jungen Vögeln vieler Arten weder das Beispiel der Alten, noch die eigene Erfahrung eine Rolle spielen und die Wanderung wird bei ihnen in viel höherem Maße eine rein instinktmäßige, durch meteorologische Faktoren eingeleitete und überwachte Erscheinung sein, als bei den erwachsenen, d. h. sie werden sich mindestens bei der ersten Ausreise im Herbste, vielleicht auch noch bei der ersten Frühjahrsreise durch Wind und Wetter passiv treiben lassen, während man bei den Erwachsenen, wie wir sehen werden, eher von einem aktiven Wegfinden sprechen kann. Demgemäß sind auch die Reiserouten der jungen Vögel noch unbestimmter und sie werden sich bei der ersten Rückreise nicht notwendig, vielleicht nur in seltenen Fällen nach der engeren Heimat zurückfinden. Sie verteilen sich also bei ihrer Heimkehr auf größere Räume und erfüllen damit die besondere Aufgabe, die Art gleichmäßig auszubreiten oder, wie J. Schenk¹⁶) ausgeführt hat, eine andauernde Blutmischung herbeizuführen, während die älteren Individuen infolge ihrer Heimattreue den sicheren Grundstock des Vogelbestandes einer Gegend bilden.

Bei den Erwachsenen spielen ohne Zweifel höhere, über dem Instinktmäßigen stehende psychische Faktoren eine Rolle, mindestens müssen ihnen ein gutes Ortsgedächtnis, vielleicht auch Spuren eines Heimatgefühls zugeschrieben werden. Durch die Ringversuche, welche J. Thienemann, v. Szeöts und v. Tschusi ausgeführt haben 17), ist ja erwiesen worden, dass alte Individuen der Rauchschwalbe, der Hausschwalbe und des Mauerseglers zu ihrem vorjährigen Nest zurückkehren. Auch stößt jedermann, der den Vogelbestand seiner Umgebung genau kennt, immer wieder auf die Tatsache, dass Jahr für Jahr ganz bestimmte, eng umschriebene Örtlichkeiten von Vögeln derselben Art besetzt und dass

¹⁶⁾ J. Schenk, Das Experiment der Vogelzugsforschung 1890 (zitiert nach F. Knauer, Naturw. Wochenschr., Bd. 11, 1912, S. 186).

¹⁷⁾ Vgl. F. Knauer, l. c., S. 181.

an denselben Standorten Gesänge mit charakteristischen Strophen gehört werden, Erscheinungen, die mindestens z. T. ebenfalls auf der Heimattreue der alten Individuen beruhen müssen. Die Heimattreue kann aber doch wohl kaum anders gedeutet werden, als dass die alten Vögel auf Grund eines Ortsgedächtnisses wahrscheinlich visueller Art immer wieder den Weg zurückfinden. Vermutlich werden sie diesen Weg mit zunehmender Sicherheit und immer direkter zurücklegen, ähnlich wie bei den bekannten Ameisenversuchen die auf der berußten Unterlage gezeichneten Spuren eine immer größere Vereinfachung und Streckung des zwischen Nest und Nahrungsquelle gelegenen Weges erkennen lassen.

Besteht nun irgendwelche Aussicht, auf diesem, bereits zur Tierpsychologie gehörigen Gebiete mittelst des Experimentes weiterzukommen? und lässt sich wohl einmal endgültig feststellen, dass die alten Vögel nicht bloß heimattren sind, sondern zu ihren Reisen immer wieder den nämlichen Weg benützen, also ein Ortsgedächtnis besitzen? Durch die Ringversuche könnte wohl nur beim Zusammentreffen besonders glücklicher Zufälle Entscheidendes geleistet werden, z. B., wenn es einmal gelingen sollte, dasselbe Individuum oder die Gatten eines Paares nicht bloß einmal, sondern verschiedene Male und zwar während des Zuges selbst unter die Hände zu bekommen. Auch aus Beobachtungen bei Brieftauben wird man Analogieschlüsse ziehen können. Indirekt kann man aber zur Lösung der Frage beitragen, indem man das Gedächtnis und speziell das Ortsgedächtnis auf andere Weise prüft. Im Hinblick auf die erstaunlichen Gedächtnisleistungen, die neuerdings von Pferden und Hunden bekannt geworden sind und ausgehend von den Beobachtungen bei Axolotln¹⁸), bei welchen in einem Fall eine über 201/2 Monate sich erstreckende Nachwirkung von Erfahrungen nachgewiesen werden konnte, habe ich auch Untersuchungen über das Vogelgedächtnis geplant. Von diesen konnte infolge des Krieges nur einer ausgeführt und beendet werden, es ist aber durch ihn in eindeutiger Weise wenigstens für eine Vogelart bewiesen worden, dass die Erinnerung an bestimmte Erfahrungen beinahe 2 Jahre, also weit länger, als der Zwischenraum zwischen zwei gleichgerichteten Wanderungen beträgt, fortbestehen kann.

Der Versuch bezieht sich auf ein Pärchen Halsbandkraniche (Grus collaris), welches sich im Halleschen zoologischen Garten zusammen mit einem Mönchskranich, zwei Mandschurenkranichen, einigen weißen Störchen, Sporengänsen, Mantelund Silbermöven in einem Gehege befindet. Ich habe im Jahre 1912 die beiden Halsbandkraniche, indem ich täglich gegen 10 Uhr an dem Gehege vorbeiging und sie mit etwas Weißbrot, hartem Ei u. a. fütterte, so an mich gewöhnt, dass sie schon bei meiner Annäherung und später, ehe ich noch um die Ecke bog, auf einen mehrmaligen Pfiff (b—cis) vom Futterplatz schräg durch das ganze Gehege und am Teich vorbei an eine bestimmte Ecke heraneilten, während die übrigen Vögel

¹⁸⁾ l. e., S. 25.

sehr bald merkten, dass sie nichts bekamen und ruhig an ihrem jeweiligen Platz stehen blieben. Ich lasse zunächst einen kurzen Auszug aus dem Tagebuch folgen: 7. VI. 12. Erstmals angelockt. 11. VI. Der eine kommt bei meiner Annäherung von jenseits des Teiches sehr rasch um die Ecke, der andere folgt halb fliegend. 13. VI. Beide trabend angelaufen. 18. VI. Trotz aufgespannten Regenschirms und Überziehers von den Kranichen sofort erkannt. 17. IX. Bei der Rückkehr nach 6 wöchentlicher Abwesenheit sofort unzweifelhafte Reaktion; die Störche und anderen Kraniche kommen ebenfalls wieder heran, nachdem sie vor der Reise längst nicht mehr reagiert hatten. Im weiteren Verlauf allmähliche Angewöhnung an den Pfiff, im Jahr 1913 und 1914 regelmäßige Pfiffreaktion in der oben beschriebenen Weise. Die übrigen Vögel vollkommen teilnahmslos. Vom 1. VIII. 14 an zunächst mehrere Monate vom zoologischen Garten ferngeblieben, auch später keine Fütterung mehr. Bei gelegentlichem, später wieder häufigerem Passieren des Geheges (ohne Pfiff) bleiben sehr bald sämtliche Vögel vollkommen ruhig.

Am 13. V. 16, morgens ½10 Uhr, nach 21½ Monaten, Gedächtnisversuch. Beide Vögel am Futterplatz hinter dem Teich in bequemer Haltung. Ich nähere mich verdeckt, während Präparator Haug Aufnahmen macht. Beim ersten Pfiff reckt der eine, beim dritten der andere den Hals. Alsbald nicht sehr rasche, aber gleichmäßige Bewegung auf dem früheren Weg am Teich vorbei nach der alten Ecke. Ganz unzweifelhafte und eindeutige Reaktion. Alle anderen

Vögel bleiben ruhig stehen, nur eine Sporengans betrachtet die Kraniche.

Die photographischen Aufnahmen, welche die verschiedenen Phasen des Versuches darstellen, eignen sich leider wegen etwas zu langer Exposition nicht zur Wiedergabe.

Die Frage nach dem Erinnerungsvermögen ist nicht die einzige, die uns bei den Zugvögeln über das eigentlich reizphysiologische Gebiet hinausführt.

Nehmen wir an, ein Vogel sei bei der Herbstreise ins obere Rhonetal gelangt und von hier durch ein südliches Quertal gegen den Gebirgskamm der Walliseralpen vorgedrungen, dann aber sei er durch den hereinbrechenden Föhn oder durch Schneetreiben am Überschreiten des Kammes verhindert worden. Er wird dann im Seitental selber warten oder ins Haupttal zurückgehen, um diesem weiterhin zu folgen oder durch ein anderes Quertal aufs neue gegen das vorliegende Joch vorzudringen. Auf alle Fälle wird er eine Handlung, die durch Zwischenfälle sehr variabeln Charakters unterbrochen worden war, sei es in der nämlichen, sei es auf verschiedene Weise wieder aufnehmen. Derartige Wiederholungen können sich ja noch im ganzen im Rahmen des Reflex- und Instinktmäßigen abspielen, aber es dürfte wohl kaum zu bezweifeln sein, dass sie mindestens sehr nahe an der Schwelle derjenigen psychischen Leistungen stehen, bei welchen wir von der Wahl neuer, unerprobter Mittel, von einer psychischen Anpassung an die wechselnden äußeren Umstände oder etwas Ähnlichem reden.

Solche Vorgänge sind aber im Vogelleben sehr häufig. Sie treten uns z. B. entgegen bei der Wahl des Nistortes und des Nistomaterials oder, wenn im Frühjahr ein Pärchen Höhlenbrüter das im Vorjahr benützte Astloch oder Nistkästchen von andern Vögeln besetzt findet und nach mehrfachen Versuchen, die alte Brutsfätte wiederzugewinnen, nach einer neuen sich umsieht. Auch bei der

Frühjahrswanderung kann man Ähnliches beobachten, so bei der allmählichen, durch Schneefall oder sonstige ungünstige Witterungsverhältnisse verzögerten oder mehrfach unterbrochenen Besiedlung eines höheren, die Umgebung überragenden Berges. Ich habe seit mehreren Jahren, früher am Feldberg im Schwarzwald, später am Brocken im Harz, gerade diese Verhältnisse möglichst genau zu verfolgen versucht, in der Hoffnung, dadurch neues Material zur Behandlung dieser physio-psychologischen Grenzfragen zu gewinnen.

Wenn nach einem normalen Winter etwa zu Anfang April warme, südliche oder südwestliche Luftströmungen über die höchsten Kuppen der deutschen Mittelgebirge streichen, so beginnt die Schneedecke unter der Wirkung sehr verschiedener Faktoren zu weichen und streckenweise treten, zuerst an der Sonnenseite, kleinere und größere schneefreie Stellen auf. Schon vorher hatte vielleicht der Ostwind an vorspringenden Bergnasen und über einzelnen Bodenwellen den Schnee weggefegt, jetzt aber entstehen in dem feuchter werdenden und sich senkenden Schnee, zunächst über den kleinen Quellen und infolge ihrer lösenden Wirkung, da und dort Löcher, die sich rasch vergrößern und die vom Schmelzwasser überströmte Grasnarbe hervortreten lassen. An anderen Stellen, besonders auf einzelstehenden Steinblöcken, verdunstet der Schnee auch ohne Beteiligung des Wassers und gleichzeitig bilden sich um die Stämme freistehender Fichten unter der Wirkung der vom Baume ausstrahlenden Wärme Schneetöpfe, an deren Grund ebenfalls der Boden zutage tritt. Das sind die Stellen, welche unmittelbar darauf von den Vögeln besiedelt werden, die sich in den tiefer gelegenen, bewohnten Tälern — am Feldberg z. B. im Bärental, am Brocken bei Schierke im Tal der kalten Bode - angesammelt und auf günstigeres Wetter gewartet hatten.

Diese Ansammlungen kann man überall beobachten. Schon Blasius Hanf hat darauf aufmerksam gemacht, dass Hausrotschwänze in den Niederungen auf das langsame Weichen des Schnees warten, bis sie ihre höher gelegenen Brutplätze beziehen können, während vielfach andere Individuen bereits auf ihren Eiern unter schützendem Dache sitzen. Ähnliches hat Hanf bei Steinschmätzern (Saxicola oenanthe) und Wasserpiepern (Anthus spipoletta) beobachtet, und ebenso verhalten sich in unseren Mittelgebirgen Buchfinken, weiße und schwefelgelbe Bachstelzen, Wiesenpieper, Lerchen

und Drosseln.

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Arten die Vorstöße nach oben ausführen, ist anscheinend eine ziemlich regelmäßige. So beobachtete ich im Jahre 1906 am Seebuck, einer 1450 m hohen Kuppe des Feldbergmassivs und auf der tiefer gelegenen Jägermatte (1200 m) am 3. April Mistel- und Ringdrossel, am 6. Feldlerche, Wiesenpieper und Singdrossel, am 7. die Heidelerche. Schon

vorher waren auf dem schneefreien Platz vor dem Gasthaus (1279 m) eine Schar von etwa 20 Buchfinken, mit einer Ausnahme lauter

Männchen, eingetroffen.

Kommt ein Rückschlag mit erneutem Schneefall, so ziehen sich die Vögel alsbald wieder in die Täler zurück. So waren im Jahre 1911 im Brockengebiet Buchfinken und Braunellen (Arcentor modularis) bereits am 31. März beinahe bis zum Gipfel und am 1. April ebenso wie der Wiesenpieper, bis zur Höhe selbst vorgedrungen, nachdem am 28. März föhniges Wetter eingetreten war. Am 3. und 4. April kamen N.- und NW.-Winde mit erneutem Schneefall auf und nun war auf dem Brocken nicht einer der genannten Vögel mehr zu beobachten. Erst vom 8. bis 11. April, nach Eintritt milderer Witterung, begannen die Vögel aufs neue gegen den Gipfel vorzurücken und am 11. fand ich den letzteren wieder mit Buchfinken und Wiesenpiepern besetzt.

Es dürfte wohl kaum eine ausreichende Erklärung sein, wenn man versuchen wollte, diese Hin- und Herbewegungen, die manchmal nur den Anschein von kürzeren Orientierungsflügen erwecken, ein anderes Mal ohne weiteres den Eindruck von wirklichen Besiedlungsversuchen machen, auf die abwechselnde Wirkung des Föhns als eines treibenden und des Neuschnees als eines abschreckenden Momentes zurückzuführen, vielmehr habe ich immer mehr die Überzeugung gewonnen, dass hier mehr als eine einfache reizphysiologische Erscheinung vorliegt und dass höhere psychische Faktoren der oben angedeuteten Art mit im Spiele sind. Eine längere, systematische Beobachtung gerade dieser Vorgänge würde hier noch manche Beiträge zur Aufklärung des gesamten Zug- und Besiedlungsproblems liefern können, auch glaube ich, dass auf einem so eng umgrenzten und übersichtlichen Gebiet, wie es eine überragende unbewaldete Bergkuppe ist, nicht bloß die Ringversuche, sondern auch andere einfachere Experimente - Maskierung der vorjährigen Brutstätten, künstliche Schaffung schneefreier Plätze an abgelegenen Stellen — mit Erfolg ausgeführt werden können.

In viel eindeutigerer Weise als für die Wanderung lässt sich für den Frühgesang der Vögel der Nachweis erbringen, dass wir im wesentlichen eine reizphysiologische Erscheinung vor uns haben. Es liegt hier einer der seltenen Fälle vor, in welchen die Natur selbst in nahezu vollständiger Weise die Rolle des Experimentators ausfüllt, indem sie die verschiedenen, voneinander unabhängigen physikalischen Faktoren, die als Reize möglicherweise in Betracht kommen können, in messbaren Abstufungen und in den mannigfachsten Kombinationen hintereinander auf den Organismus einwirken lässt und bei ihm messbare Reaktionen hervorruft. Da eine und dieselbe Kombination sich mindestens im Laufe der Jahre immer

aufs neue wiederholt, so sind nicht bloß Kontrollen der Beobachtungen, sondern auch sehr bestimmte Voraussagen möglich, so dass auch in dieser Hinsicht die an das künstliche Experiment zu stellenden Anforderungen erfüllt werden.

Die Tatsache, dass die Singvögel morgens zu bestimmten Stunden ihr Lied beginnen, ist den Ornithologen nicht entgangen und besonders A. Voigt gibt in seinem vortrefflichen Exkursionsbuch ¹⁹) eine ganze Reihe von Daten, welche zeigen sollen, dass jede Vogelart zu einer bestimmten Zeit mit dem Frühgesang beginnt, dass aber die "Vogeluhr", d. h. die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Arten mit dem Gesang beginnen, von Woche zu Woche andere Zeiten angibt.

Voigt geht nicht auf die Frage ein, welcher spezielle äußere oder innere Faktor eigentlich den Beginn des Vogelgesanges auslöst, ferner, ob, abgesehen von den Jahreszeiten, Abweichungen von den frühesten Terminen wahrzunehmen und wodurch diese bedingt sind. So viel mir bekannt ist, ist auch von anderer Seite der Gegenstand noch niemals vom Standpunkt der Ursachenforschung

und speziell der Reizphysiologie aus geprüft worden.

Wenn man das erste Schilpen und das gleich darauf einsetzende erste Frühkonzert des Haussperlings, das auch im Winter nicht unterbrochen wird und nur in der Mauserzeit weniger regelmäßig ist, Tag für Tag verfolgt, so kann man feststellen, dass bei vollkommen wolkenlosem Himmel der Vorsprung des Anfangstermins vor dem Sonnenaufgang im Winter 10, im Sommer 20 Minuten beträgt. Mitte und Ende Juni beginnt also hier in Halle (51½ N., 12° O.), da die Sonne um die Zeit der längsten Tage um 3 Uhr 39—40 Minuten aufgeht, das Sperlingskonzert bei klarem Himmel 3 Uhr 20 Minuten (mitteleuropäische Zeit).

Für die Amsel oder Schwarzdrossel (*Turdus merula*), sowie für die Zippe oder Singdrossel (*T. musicus*), welche sich, wie die erstere, seit ein oder zwei Jahrzehnten auch in den Gärten der Städte einzubürgern beginnt, beträgt in der Zeit der Sommersonnenwende der Vorsprung 50 Minuten, so dass für unsere Gegend der früheste

Termin bei klarem Wetter auf 2 Uhr 50 Minuten fällt.

Die hier angegebenen Zahlen gelten, wie gesagt, für vollkommen klaren, wolkenlosen Himmel. Erscheint der Himmel im allgemeinen klar, der Horizont aber stark dunstig, oder ist, was in unseren Breiten im Sommer sehr häufig zutrifft, der Himmel zur Zeit des Sonnenaufgangs von einer ganz dünnen Wolkendecke überzogen, die sich vom Osten oder vom Zenith her allmählich auflöst oder auch in mehr unregelmäßiger Weise von immer größer werdenden Löchern durchsetzt wird, so verschiebt sich der Beginn um 5—10

¹⁹⁾ Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. 6. Aufl. Leipzig. S. 17. XXXVI.

Minuten. Damit erklärt sich anch, wie gleich hier erwähnt werden soll, der Befund, dass der früheste Anfangstermin des Spatzenkonzerts im Winter näher dem Sonnenaufgang liegt als im Sommer, denn im Winter ist die Atmosphäre im allgemeinen dunstiger als im Sommer.

Ist der Himmel von dichteren Wolken umhüllt und regendrohend oder regnet es, so tritt eine weitere Verzögerung ein. jedoch so, dass die Verschiebung vom frühesten Termin gegen die Zeit des Sonnenaufgangs hin nicht mehr als 15—20, allerhöchstens 22 Minuten beträgt. Selbst ein vor Sonnenaufgang einsetzendes Morgengewitter veranlasst die Amsel nicht, diesen äußersten Termin zu überschreiten. Sie beginnt noch, während der Donner rollt und der Regen fortdauert, ihren Gesang, und ähnlich verhalten sich andere Vögel, wie z. B. die Gartengrasmücke.

Stark leuchtende Morgenröte ist durch große Dunstmassen bedingt, und so kann es nicht auffallen, dass, bei im übrigen ähnlichen Verhältnissen, der Vogelgesang bei stärkerem Morgenrot später als bei schwachem beginnt. Eine Schneedecke am Boden und ebenso der Schein des Vollmonds haben, soweit meine Beobachtungen reichen, keinen merklichen Einfluss auf den Anfangstermin.

Temperatur und Windstärke spielen, wenn überhaupt, nur eine sehr geringe Rolle. So fand ich im Juni den Anfangstermin der meisten Sänger bei rauhem Nordwind nur um wenige Minuten verschoben, wobei aber wahrscheinlich die größeren, bei Nordwind auftretenden Dunstmengen den Ausschlag gegeben haben. Nur einige Vögel, so die Kohlmeise (*Parus major*) scheinen, wie noch gezeigt werden soll, durch stärkere, rauhe Winde verstimmt zu werden.

Unregelmäßige Geräusche haben auf den Beginn des Gesangs keinen Einfluss. So werden die Hausrotschwänze, Amseln und Singdrosseln unserer Nachbarschaft durch die zeitlich weniger gebundenen Tierstimmen aus dem benachbarten zoologischen Garten, so durch den durchdringenden Ruf der Pfauen und die gellenden Schreie der Sckakale und Esel, weder zu früherem Singen aufgemuntert, noch vom rechtzeitigen Beginn abgehalten. Dass der Vogelgesang überhaupt von fremden Geräuschen aller Art unabhängig ist, geht ja auch aus zahlreichen Beobachtungen von der Front hervor, wonach viele Vögel mitten im Kanonendonner und Gewehrfeuer ihre Lieder fortsetzen²⁰). Einen Gegensatz bilden bekanntlich die auch sonst in ihrem Triebleben aberrierten Kanarienvögel, die bei lautem Gespräch, beim Kohlenaufschütten, bei Wagenlärm und anderen

²⁰⁾ Vgl. z. B. Naturw. Woch. Bd. 15, 1916, Nr. 15, S. 44; Nr. 19, S. 288, und die zahlreichen anderen, in der Tagespresse mitgeteilten Beobachtungen.

Geräuschen besonders laut singen. Auch möchte ich es dahingestellt sein lassen, ob nicht die drei vorhin genannten drosselartigen Vögel, die den Frühgesang ungefähr gleichzeitig beginnen — wobei bald der eine, bald der andere einen Vorsprung von 1 oder 2 Minuten oder von Bruchteilen einer solchen hat — sich gegenseitig den letzten Anstoß geben können.

Schon aus dem bisher Gesagten lässt sich der Schluss ableiten, dass das Sonnenlicht denjenigen Reiz darstellt, welcher den Frühgesang auslöst und dass es sich dabei offenbar nicht um die direkten Strahlen der aufgehenden Sonne, sondern um das am Firmament reflektierte diffuse Licht handelt. Die genauere Begründung dieses Satzes findet sich in einer Anzahl Tabellen, welche Ausschnitte aus den Jahreskurven verschiedener Vögel enthalten, in welchen aber nur diejenigen Daten wiedergegeben sind, bei welchen keine der in Betracht kommenden Fehlerquellen eine Rolle spielen konnte. Fehlerquellen sind ja in verschiedener Richtung möglich.

Mit Rücksicht auf die Anforderungen meiner übrigen Tagesarbeit musste ich mich darauf beschränken, die Beobachtungen statt im Freien vom offenen Erkerfenster des Schlafzimmers aus anzustellen. Sie beschränkten sich daher in den einzelnen Sommern jeweils auf bestimmte Männchen, deren Revier oder spezieller Lieblingsplatz sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des Hauses befand. Die Daten geben daher nicht, was richtiger wäre, die Durchschnittszeiten oder auch die extremsten Termine, die man bei Berücksichtigung sämtlicher Individuen desselben Bezirks findet, sondern nur individuelle Vorkommnisse an, und man kann also den Einwand erheben, dass in den Tabellen das Spezifische nicht genügend zum Ausdruck kommt. Indessen ließen häufige Kontrollbeobachtungen erkennen, dass die Anfangstermine der verschiedenen Individuen derselben Art innerhalb eines weiteren Bezirkes sehr genau übereinstimmen, so dass die Abweichungen vom Durchschnitts- oder auch vom allerfrühesten Termin kaum mehr als höchstens 1-2 Minuten betragen können.

Die Beobachtungen sind ferner nur dann vollkommen rein, wenn der Beobachter schon längere Zeit vor dem Anfangstermin wach war. Nicht selten wachte ich aber erst mit dem Einsetzen des ersten Gesanges auf, und, obwohl ich allmählich so eingestellt bin, dass falls ich nicht schon vorher wach bin, bei offenem Fenster die ersten Töne der Amsel und Singdrossel meinen Schlaf unterbrechen, so waren in solchen Fällen immerhin Täuschungen möglich und alle derartigen Angaben mussten daher unberücksichtigt bleiben.

Andere Fehlerquellen ergeben sich daraus, dass manche Männchen in regelmäßiger oder unregelmäßiger Weise ihren Standort wechseln und so vielleicht während des Singens von einem für die Beobach-

tung günstigeren nach einem ungünstigeren Platz übersiedeln oder umgekehrt erst einige Zeit nach Beginn des Gesanges deutlich vernehmbar werden ²¹). Ferner kommt es häufig vor, dass eine in der Nähe singende Amsel, Singdrossel oder Nachtigall die später einsetzenden kleineren Vögel vollkommen übertäubt, so dass die Feststellung ihrer Anfangstermine unsicher wird. Auch in allen diesen Fällen war besondere Vorsicht geboten und die betreffenden Daten konnten daher in den Tabellen nicht aufgenommen werden.

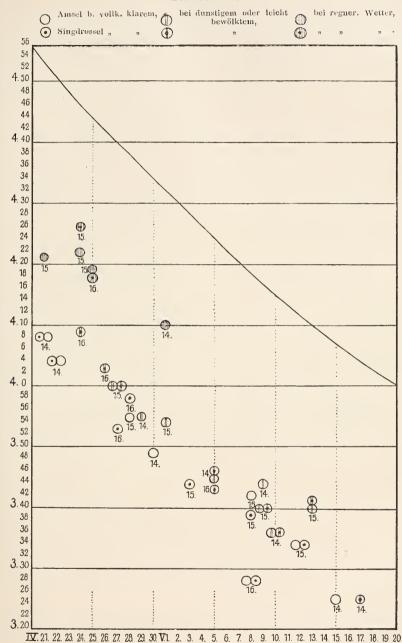
Die erste Tabelle gibt alle ganz einwandfreien Daten wieder, die ich im Laufe mehrerer Jahre bezüglich des Anfangstermins der Amseln und Singdrosseln meiner Nachbarschaft während eines Monats (20. April bis 20. Mai) gesammelt habe. Die obere Linie gibt die Sonnenaufgangskurve für das nahe gelegene Leipzig (51° 20′ n. Br., 12° 20′ ö. L.), die einfachen Ringe die Anfangstermine für die Amsel, die Ringe mit schwarzem Zentrum diejenigen der Singdrossel an. Die Ringe ohne senkrechte Schraffierung bedeuten vollkommen oder beinahe klares Wetter zur Zeit der Gesangseröffnung, die Ringe mit zwei senkrechten Linien geben an, dass der Himmel stärker dunstig oder von einer sehr dünnen, aufgelockerten Wolken decke umhüllt war, die Ringe mit voller Schraffierung, dass der Himmel mit dichteren Wolken gleichmäßig bedeckt war oder dass es regnete. Jedem Zeichen ist die betreffende Jahreszahl beigefügt.

Auf den ersten Blick kann man erkennen, dass die Anfangstermine bei dunstigem Wetter oder bei leichter Bewölkung im allgemeinen etwas später liegen als bei klarem Himmel, und dass bei trübem Wetter oder bei Regen die Verschiebung 15—22 Minuten beträgt. Um die Übersichtlichkeit der Tabelle zu erhöhen, sind die Zeichen für die verschiedenen Abstufungen der Dunstbildung und Bewölkung nicht weiter differenziert worden, sonst wäre in der Tabelle eine weitere Schichtung deutlich hervorgetreten. Denn auf Grund der Tagebuchnotizen kann gezeigt werden, dass in den meisten Fällen auch die kleineren Verschiebungen der Anfangstermine auf verschiedenen Abstufungen der Dunst- und Wolkenbildung zurückzuführen sind.

So war z. B. im Jahre 1915 der Anfangstermin von Amsel und Drossel am 27. IV. bei beinahe klarem, im Osten aber von einem Wolkenfächer überzogenen Himmel ziemlich stark gegenüber dem frühesten Anfangstermin verschoben, am 28. IV. 15 war die

²¹⁾ Auch im Laufe einer einzelnen Singperiode kommen Verlegungen des Lieblingsplatzes vor. So hat in diesem Sommer eine Singdrossel einen Monat lang die Spitze einer gerade gegenüber meinem Fenster stehende Birke eingenommen. Dann begann sie mehr und mehr einen für diese Vogelart ungewöhnlichen Standort, den Kamin eines kleinen Häuschens, zu bevorzugen, und schließlich siedelte sie auf eine hinter meiner Wohnung gelegene Akazie über.

Tabelle I.



Verschiebung bei klarem Himmel mit etwas dunstigem Horizont nur gering, dagegen am 1. V. 15 bei lockerer Bewölkung wieder stärker. Warum an einzelnen "klaren" Tagen, nämlich am 8. un 12. V., der Beginn des Gesangs verhältnismäßig stark verzögert war, kann ich nachträglich nicht feststellen. Da ich aber von meinem Beobachtungsorte aus nur einen Teil des östlichen Horizontes übersehen kann, so sind Fehler in der Abschätzung der Dunstmengen nicht ganz auszuschließen.

Jedenfalls waren im übrigen die Abhängigkeitsverhältnisse deutlich zu erkennen und speziell an dem besonders klaren Morgen des 8. V. 1916 wurde, was im Mai ein ungewöhnliches Vorkommnis

ist, der maximale Vorsprung von 45 Minuten erreicht.

Wie außerordentlich empfindlich die Vögel auf die Schwankungen des Tageslichts reagieren, geht in besonders deutlicher Weise daraus hervor, dass die Verschiebungen, welche der Anfangstermin bei einer Vogelart an irgend einem Tage zeigt, sich in entsprechender Weise auch bei den anderen Arten äußert, wofern nur die Witterung während der Morgenstunden die nämliche bleibt.

Zwei Beobachtungsreihen, die eine im Frühjahr 1916 in Wernigerode im Harz, die andere im Sommer 1913 in Halle aufgenommen,

sollen zunächst diesen Parallelismus veranschaulichen.

Die Tab. II gibt zunächst die Sonnenaufgangskurven für den Brocken an, der in der Luftlinie nur etwa 12 km westsüdwestlich (9' westlich) von dem Beobachtungsort Wernigerode auf 51° 48' nördl. Br. und 10° 37' östl. Länge gelegen ist²²). Sodann folgen die Frühgesangskurven von Haussperling (+), Buchfink (*), Kohlmeise (*) und Amsel (O), und zwar waren es die nämlichen Individuen, für welche Tag für Tag die Daten eingetragen wurden. Das Wetter war unfreundlich, z. T. regnerisch und vielfach windig.

Im großen Ganzen sind auch hier die Kurven der lokalen Sonnenaufgangskurve parallel; es zeigt sich aber außerdem, dass auch die kleineren Hebungen und Senkungen der vier Linien untereinander eine weitgehende Übereinstimmung aufweisen. So folgt dem anfangs gleichmäßigen, namentlich bei Buchfink und Amsel beobachteten Kurvenabfall, der durch die andauernd trübe Witterung der ersten Tage bedingt war, am 11. April bei allen vier Vögeln eine mehr oder weniger deutliche, dem vollkommen klaren Morgen dieses Tages entsprechende Einsenkung, während am 12. infolge regnerischen Wetters überall eine Verschiebung gegen die Sonnenaufgangslinie zu beobachten ist. Das aufhellende Wetter der beiden folgenden Tage stellt im ganzen den ursprünglichen Verlauf der Kurven wieder her.

Auf einige Unregelmäßigkeiten im Parallelismus sei noch aufmerksam gemacht. Die Überkreuzung der Sperlings- und Buchfinkenkurve am ersten Tag mag auf einem Irrtum beruhen, wie

²²⁾ Ich bin Herrn Observator M. Müller auf dem Brocken für die Mitteilung der Sonnenaufgangsdaten und für manches in früheren Jahren gezeigte Entgegenkommen zu Dank verpflichtet.

solche an einem erstmals benützten Beobachtungsort im Anfang leichter vorkommen können. Bemerkenswerter ist die starke Abweichung, welche die Kohlmeisenkurve (•) am 10. April zeigt. An diesem Morgen herrschte unfreundliches Wetter mit teilweise be-

decktem Himmel nnd Tabelle II. NW.-Sturm. starkem Während nun bei den 540 übrigen Vögeln die Anfangstermine durchaus den Lichtverhältnissen 32 entsprechen und ein Ein- 5.30 fluss des Windes nicht 26 beobachten war. 24 scheint die Kohlmeise, worauf auch andere Be- 5.20 obachtungen hinweisen. gegen den rauhen Wind 14 besonders empfindlich zu 12 sein. Für mich war dieses 5.10 Ergebnis insofern nicht 6 überraschend, als ich 4 schon lange aus verschiedenen Verhältnissen—in- 5 0 58 tensive lipochromatische 56 Gelbfärbung der Unter-54 seite 23), stärker ausge-52 4.50 sprochener Zugvogelcharakter — die Anschau-46 ung abgeleitet habe, dass 44 die Kohlmeise, minde-4.40 stens im Vergleich mit 38 andern Meisen, verhält-34 nismäßig spät aus dem Mittelmeergebiet in Mit- 4.30 teleuropa eingedrungen 28 4.26 sein muss. Schließlich sei noch 7. IV.

auf die Divergenz der vier Kurven an den beiden letzten Tagen hingewiesen. Diese ist darauf zurückzuführen, dass am Morgen des 14. die Bewölkung eine rasch wechselnde war und am 15. der Himmel sich erst kurz vor

²³⁾ Die Reihe Ultramarinmeise — Blaumeise — Lasurmeise (*Parus ultramarinus*, *eaeruleus*, *eyanus*) zeigt, dass speziell bei den Meisen nicht bloß das lipochromatische Gelb, sondern auch das Melanin. welches der blauen und grünen Farbe zugrunde liegt, von Süden nach Norden abnimmt.

5 Uhr zu umziehen begann, so dass die Anfangstermine der später

beginnenden Vögel mehr und mehr verzögert wurden.

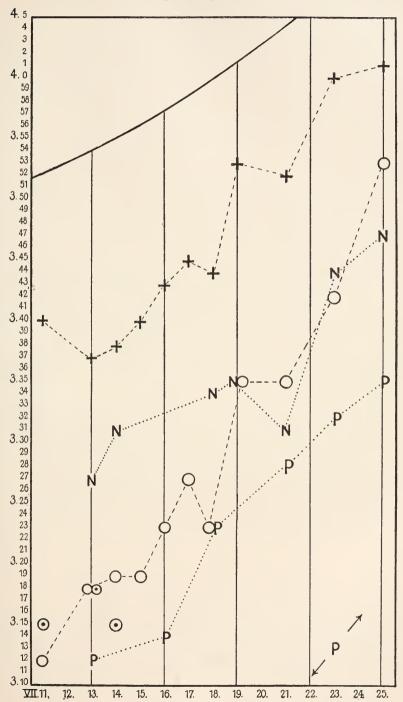
Das von mir beobachtete Kohlmeisenmännchen begann ganz regelmäßig mit dem mehrmals wiederholten Lockruf: sit, worauf einmal der sogenannte Warnruf (Naumann's zi trärrärrärrär) folgte. Unmittelbar darauf begann der eigentliche Gesang und zwar regelmäßig mit den öfters wiederholten, dringend und hell klingenden Trochäen: diehwe diehwe. Einige Zeit nachher ging der Vogel zu dem bekannten, ebenfalls zweisilbigen, zierlichen Glöckchenruf: bidje bidje (Naumann's britti britti) über, dann folgten einige andere Strophen, und erst etwa 10 Minuten nach dem Beginn des Gesangs, manchmal noch später, setzte das bekannte dreisilbige zizizäg ein.

Die dritte Tabelle gibt einen Ausschnitt aus den Aufzeichnungen vom Juli 1913. Was zunächst die Kurve der Amsel (O) anbelangt, so begann diese am 11. Juli bei aufklärendem Wetter mit einem Vorsprung von 40 Minuten genau um 3 Uhr 12 Minuten, sie blieb also hinter dem frühesten Anfangstermin um 10 Minuten zurück. Am 13., 14, und 15. Juli herrschte wolkenloses, aber dunstiges Wetter mit teilweiser starker Morgendämmerung: der Vorsprung der Amsel betrug hier nur 36-37 Minuten, während z. B. am 13. Juli 1914 bei vollkommen klarem Wetter ohne Morgenröte der Vorsprung von 44 Minuten nur wenig hinter dem maximalen Vorsprung zurückblieb. Die beiden folgenden Tage, der 16. und 17., brachten bedeckten Himmel und damit eine weitere Verschiebung, die jedoch am 16. wegen vorübergehender Aufhellung im Zenith verhältnismäßig geringer war als am 17., wo der Vorsprung auf 32 Minuten verkürzt wurde. Der klare, etwas dunstige Morgen des 18. vergrößerte den Abstand wieder auf 37, während der regnerische 19. ihn auf 26 Minuten verringerte.

Die Kurve des Haussperlings (+) zeigt, wie ohne weiteres ersichtlich ist, im wesentlichen den nämlichen Verlauf. Namentlich sind die beiden Kniee am 17. und 19. und die Sättel am 18. und 21. deutlich zu erkennen. Nur am ersten und letzten Tag der Reihe zeigt sich zwischen den beiden Kurven eine größere Abweichung, was am 11. mit einer nicht notierten Veränderung der an diesem Morgen herrschenden leichten Bewölkung, am 25. mit der ausdrücklich vermerkten veränderlichen Bedeckung zusammenhängen mag.

In der gleichen Tabelle III ist ferner, abgesehen von einigen auf die Singdrossel bezüglichen Daten (⑤), eine eigentümliche Lautäußerung der Nachtigall (N) angegeben, welche bisher, wenigstens als regelmäßiges Vorkommnis, den Beobachtern entgangen zu sein scheint. Die Nachtigall lässt nämlich, nachdem sie etwa Ende Juni ihre Gesangsperiode beendet hat, während des Juli zu einer, wie die Tabelle zeigt, ziemlich genau bestimmbaren Zeit ein paarmal kurz hintereinander ihren bekannten pfeifenden Lockton und das ebenso bekannte Knarren hören, ein Gesangsrudiment, welches, soviel ich sehe, während des ganzen übrigen Tages nicht mehr wiederholt wird. Die betreffende Kurve ist unregelmäßiger als die Amsel-





und Sperlingskurve, ist aber ebenfalls in unverkennbarer Weise

von den Lichtverhältnissen abhängig.

Endlich ist durch den Buchstaben P ein mehrfacher Schrei des Pfauhahns vermerkt, den dieser kurz vor der Amsel in ziemlich regelmäßiger Weise hören lässt. Auch schon in viel früheren Nachtstunden hört man in größeren Abständen immer wieder den Pfauenruf. Ich besitze wegen der ungünstigen Beobachtungszeit keine zusammenhängende Reihe von Daten, möchte es aber als möglich hinstellen, dass die Abstände und also der Rhythmus, in dem sich diese Schreie wiederholen, nicht ganz unregelmäßig sind. So scheint mir z. B. das in der Tabelle rechts unten eingetragene Datum, zusammen mit einigen andern, die auf der Tabelle keinen Platz gefunden haben, einer Phase anzugehören, die etwa 20 Minuten vor der durch die punktierte Linie bezeichneten Phase gelagert ist. Es muss besonderen Untersuchungen die Entscheidung der Frage überlassen werden, ob dem Pfauengeschrei tatsächlich eine derartige Periodizität zugrunde liegt.

Die Tabelle IV soll schließlich zeigen, dass beim Haussperling auch in den Wintermonaten der Anfang des Konzerts den allgemeinen Regeln folgt. Die Eintragungen beziehen sich auf 2 Jahre und tragen die Vermerke: tr (trüb), r (regnerisch), b. kl. (beinahe klar) und kl (klar), wobei daran zu erinnern ist, dass im Winter auch bei "klarem", d. h. wolkenlosem Himmel die Atmosphäre in der Regel stark dunstig ist, also die Lichtverhältnisse bei "klarem" und diejenigen bei trübem Wetter keine so großen Unterschiede

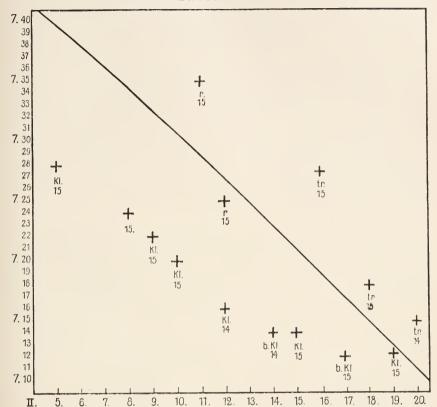
zeigen wie im Sommer.

Die Tabelle zeigt nun ohne weiteres, dass die Anfangstermine an klaren und beinahe klaren Tagen durchweg diesseits, dagegen die an trüben und regnerischen Tagen aufgenommenen Daten in der Nähe oder jenseits der Sonnenaufgangskurve gelegen sind, was den Erwartungen vollkommen entspricht. Nur am 8. Februar 1915 besteht ein Widerspruch, insofern trotz weniger günstigen Wetters ("starker W.-Wind, regnerisch, zeitweise etwas Morgenröte") der Anfangstermin verhältnismäßig früh gelegen ist. Möglicherweise ist der frühe Gesangsbeginn durch eine Auflockerung des Gewölkes in den für mich nicht sichtbaren Teilen des Himmels bedingt worden.

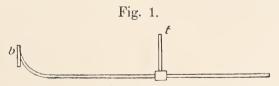
Es wird wohl kaum bezweifelt werden können, dass durch die Gesamtheit der Beobachtungen der oben aufgestellte Satz, wonach der Anfangstermin vieler Vögel durch die Lichtverhältnisse bestimmt wird, eine so sichere Unterlage erhält, als dies bei einer nur auf Naturexperimenten beruhenden Beobachtungsreihe überhaupt möglich ist. Die vereinzelt vorkommenden Ausnahmen sind zu einem großen Teil höchstwahrscheinlich durch irgendwelche Beobachtungsfehler bedingt, jedenfalls ist ihre Zahl so gering, dass sie, auch

wenn der Versuch einer nachträglichen Erklärung nicht gemacht werden kann, die Gültigkeit des Satzes nicht erschüttern können.

Tabelle IV.



Ich hatte die Absicht, durch genaue photometrische Untersuchungen diesem Satz eine streng-mathematische Formulierung zu geben, und habe zunächst versucht, mittelst eines einfachen Apparates²⁴) relative, für die besonderen Zwecke und die besondere



Örtlichkeit ausreichende Lichtmaße zu gewinnen. An einem eisernen Stabe (vgl. Fig. 1) wurde an dem einen, leicht aufgebogenen Ende eine Brille (b) mit Plangläsern, auf dem geraden, mit einer Gradierung ver-

²⁴⁾ Bei der Ausführung des Apparates hat mich Herr Optiker Unbekannt in Halle in freundlicher Weise unterstützt.

sehenen Hauptteil eine verschiebbare Tafel (t) mit gedruckten Buchstaben von bestimmter Größe angebracht. Ich hielt nun, den Rücken gegen die sichtbare Himmelsfläche gerichtet, die Brille dicht vor die Augen und verschob die Tafel so weit, dass die Buchstaben durch die Brille eben noch deutlich zu lesen waren. Die Entfernung der Tafel ließ sich dann in Zentimetern angeben, so dass das gewünschte relative Maß gewonnen werden konnte. Die Versuche ergaben nun aber, dass an meinem Standort weder auf diese Weise noch mittelst anderer Instrumente exakte Werte zu erhalten waren, da nur ein kleinerer Teil des Firmamentes sichtbar ist und außerdem durch eine neben dem Haus befindliche Laterne, welche bald brannte, bald ausgelöscht war. Unregelmäßigkeiten hervorgerufen wurden. Ich habe daher darauf verzichtet, mit vollkommeneren Instrumenten, z. B. dem Relativphotometer von L. Weber²⁵), welches sich speziell zu Lichtmessungen im Freien eignet, weitere Versuche anzustellen. und muss die Aufstellung einer exakten Formel späteren Untersuchungen vorbehalten sein lassen.

Man kann sich noch fragen, ob nicht doch vielleicht neben dem Lichte andere periodische Erscheinungen, die mit dem Laufe des Tagesgestirns zusammenhängen, wirksam sein können, etwa die Tagesschwankungen des Luftdrucks, der Luftfeuchtigkeit und der Luftelektrizität, von welchen mindestens die beiden ersteren zur Zeit des Sonnenaufgangs ein Minimum zeigen. Indessen scheint mir einerseits der sehr verschieden große Abstand, welchen die Anfangstermine der einzelnen Vogelarten vom Sonnenaufgang zeigen, andererseits die zweifellose Unabhängigkeit, welche der Gesangsbeginn der meisten Vögel gegenüber Windrichtung und Windstärke aufweist, dagegen zu sprechen, dass der Vogelgesang durch die verhältnismäßig geringfügigen regelmäßigen Tagesschwankungen von Luftdruck und Luftfeuchtigkeit in erheblicher Weise beeinflusst wird.

Die Möglichkeit, dass bei eingehenden, auf diesen speziellen Punkt gerichteten Untersuchungen dennoch eine modifizierende Wirkung von Luftdruck und Luftfeuchtigkeit zutage treten könnte, liegt übrigens deshalb nahe, weil nach einer weitverbreiteten Meinung eine ganze Reihe von Vogelstimmen durch Faktoren dieser Art, insbesondere durch Regen- und Gewitterstimmung beeinflusst werden. Der bekannte Regenruf der Buchfinken²⁶), gewisse Laute der Nebelkrähe, welche besonders bei bevorstehender Änderung der Witterung vernommen werden²⁷), das fleißige Rufen des Kuckucks bei heranziehendem Regenwetter²⁸) und das laute Wesen der Regen-

²⁵⁾ Zu beziehen bei F. Schmidt und Haensch, Berlin S. Prinzenstr. 16.

²⁶⁾ Naumann-Hennicke, III, S. 335.

²⁷⁾ Ebenda, IV, S. 103.

²⁸⁾ Ebenda, IV, S. 400.

pfeifer (*Charadrius*) bei Gewitterschwüle²⁹) sind nur einige Beispiele. Auch vom Pfau habe ich den allgemeinen Eindruck gewonnen, dass er bei Regenstimmung besonders viel schreit.

Was die Tagesschwankungen der Luftelektrizität anbelangt, so besitze ich zurzeit zu wenig Anhaltspunkte, um die Möglichkeit eines diesbezüglichen Abhängigkeitsverhältnisses beurteilen zu können

Schwerlich wird aber einem der hier aufgezählten Faktoren eine mehr als sekundäre Wirkung zukommen, vielmehr darf man, auch ohne dass zunächst genauere photometrische Messungen oder physiologische Experimente vorliegen, die Menge und wohl auch die qualitative Zusammensetzung des Frühlichts als den für den ersten Morgengesang maßgebenden Reiz betrachten. Ich glaube auch, dass bei Anwendung exakter physikalischer Methoden nur noch deutlicher als bisher diese besondere Form der Reizbarkeit hervortreten und dass sich dann der Frühgesang als eine ebenso auffällige und zuverlässige Reaktion herausstellen wird, wie z. B. die Schlafbewegung der Sinnpflanze.

Bemerkenswert scheint mir nun weiter zu sein, dass nicht bloß die Individuen einer Art auf die gleiche Reizstärke eingestellt sind, sondern dass näher verwandte Arten im allgemeinen um die gleiche Zeit oder wenigstens in nicht zu großen Abständen voneinander beginnen, also ungefähr die nämliche Reizbarkeit zeigen. So eröffnen, wie schon erwähnt. Amsel, Singdrossel und der gleichfalls zu den drosselartigen Vögeln gehörige Hausrotschwanz fast um die nämliche Zeit den Frühgesang, und nur etwas früher liegt nach Voigt's und meinen Beobachtungen der Anfangstermin des Gartenrotschwanz. Ebenso zeigt die Tabelle II, dass Buchfink und Haussperling in nicht zu großen Abständen voneinander, der erstere etwas früher als der letztere, munter werden, um die nämliche Zeit aber, wie der Buchfink, beginnt auch der Grünfink oder Grünling (Ligurinus chloris). Noch früher als die genannten Vögel fangen die drei einheimischen Lerchenarten zu singen an und ebenso bilden die Rohrsänger nach den Angaben Voigt's eine sehr frühe Gruppe. Man wird also sagen können, dass in vielen Fällen die Empfänglichkeit für einen bestimmt abgestuften Lichtreiz nicht bloß spezifisch, sondern zu den physiologischen Gattungs- oder Familiencharakteren zu rechnen ist.

Es ist nun weiter von Interesse, dass gerade zu den frühsingenden Gruppen auch eine Anzahl Nachtsänger gehören. Abgesehen von der Nachtigall sind nämlich gerade die Lerchen und Rohrsänger mehr oder weniger ausgesprochene Nachtsänger. Die Feldlerche singt nach Naumann bis etwa eine Stunde nach Sonnen-

²⁹⁾ Ebenda, VIII, S. 20.

untergang, die Heidelerche des Nachts zu jeder Stunde, und auch die Haubenlerche lässt sich zuweilen des Nachts hören. Unter den Rohrsängern sind der Buschrohrsänger (Heuschreckenrohrsänger, Schwirl, Locustella naevia) und der Flussrohrsänger (L. fluviatilis) ausgesprochene Nachtsänger. Auch den Schilfrohrsänger (Bruchweißkehlchen, Calamodus schoenobaenus) kann man oft in hellen Nächten, namentlich zu Anfang der Begattungszeit, schön und anhaltend singen hören und von den Aerocephalus-Arten sind der Sumpf- und Drosselrohrsänger (A. palustris und arundinaeeus) fleißige Nachtsänger, während der Teichrohrsänger (A. streperus) mitten in der Nacht nur selten singt. Bei allen diesen Vögeln scheint also das sonst allgemein gültige Abhängigkeitsverhältnis zwischen Licht und Frühgesang nicht zu bestehen.

Nun liegen aber mehrere Anzeichen dafür vor, dass hier zwei verschiedene Erscheinungen ineinandergreifen. Der ausgesprochene Frühgesang der Feldlerche, der im Gegensatz zum Verhalten der Heidelerche noch scharf von dem etwa eine Stunde über den Sonnenuntergang fortgesetzten Abendgesang getrennt ist; die von Naumann mitgeteilte Beobachtung, dass der Buschrohrsänger gegen Mitternacht immer eifriger singt, dann aber eine gute Stunde pausiert: das Gesangsrudiment, das die Nachtigall im Juli kurz vor Sonnenaufgang hören lässt, und andererseits — falls einer nach Naumann "abergläubischen" Volksmeinung etwa doch ein Wahrheitskern zugrunde liegt — das mitternächtliche Pausieren mancher Nachtschläger, alle diese Momente sprechen, wie ich glaube, dafür, dass man bei diesen Vögeln einerseits einen ursprünglich an bestimmte Lichtreize gebundenen Frühgesang, andererseits den in die Nacht fortgesetzten Abendgesang zu unterscheiden hat. Man könnte also der Gesamtheit der Beobachtungen die Deutung geben, dass manche sehr früh beginnende Gattungen im Begriffe sind, sich von dem Einfluss des Lichtreizes, der ja in den sehr frühen Morgenstunden ohnedies einen weniger bestimmten Charakter hat, als in der Zeit kurz vor Sonnenaufgang, vollends loszulösen und dass im Zusammenhang damit die Abhängigkeit, in welcher auch der Abendgesang von der vorhandenen Lichtmenge zu stehen scheint, eine losere geworden ist, so dass sie den Gesang auch in der Nacht fortsetzen. Mit der Annahme, dass es sich hier um einen Entwicklungsprozess handelt, würde auch im Einklang stehen, dass bei der Nachtigall der Nachtgesang nicht allgemein verbreitet ist, sondern ein erbliches Merkmal bestimmter Rassen zu sein scheint, und dass er wohl auch bei einigen andern unter den genannten Vögeln als eine mehr individuelle Eigenschaft anzusehen ist.

Bei dieser Loslösung des Frühgesangs von seiner ursprünglichen Gebundenheit spielen nun offenbar auch psychische, über dem rein Instinktmäßigen stehende Faktoren eine Rolle. Wie ich

früher 30) ausgeführt habe, darf man mindestens bei dem das eigentliche Fortpflanzungsleben überdauernden und bis zur Mauser fortgesetzten "Sommergesang" und beim Wiederaufleben des "Herbstgesangs" vieler Vögel annehmen, "dass Rudimente von höheren, über das Instinktmäßige hinausgehenden psychischen Regungen mitspielen, sei es auch nur das psychische Wohlbefinden, welches durch die Ausübung der physischen Tätigkeit oder indirekt durch die Wirkung des Gesangs auf das eigene Ohr erzeugt wird, sei es die Freude am Können (K. Groos) oder etwas Ähnliches. Der Gesang ist dann der Ausdruck einer "Spielstimmung", wie auch K. Groos 31) und neuerdings B. Hoffmann 32) annehmen. Man wird nun sagen dürfen, dass, ebenso wie der Sommer- und Herbstgesang, so auch der über die ganze Nacht sich ausdehnende Nachtgesang nicht bloß eine einfache Reflex- oder Instinkthandlung ist, welche den ursprünglichen Zwecken der Anlockung und Erregung dient, sondern dass auch bei ihm sekundäre, durch das Hereinspielen der erwähnten psychischen Faktoren weitergebildete Verhältnisse vorliegen.

So führt uns also der Frühgesang der Vögel in die Grenzgebiete hinein, welche zwischen den rein physiologischen und den tierpsychologischen Erscheinungen gelegen sind. Ehe aber die psychologischen Fragen, die uns hier entgegentreten, mit einiger Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden können, müssen die näher liegenden reizphysiologischen Aufgaben, auf welche in diesem Aufsatz hingewiesen worden ist, mit vollkommener ausgebildeten Me-

thoden der Lösung näher gebracht werden.

H. Miehe, Allgemeine Biologie.

2. Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt. 130. Bändchen. Mit 52 Abb. Leipzig und Berlin 1915. Verlag von B. G. Teubner.)

K. Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander.

I. und II. 2. Auflage. (Dieselbe Sammlung. 426. und 427. Bändchen.)

Die beiden Darstellungen, die in der verdienstlichen Sammlung "Aus Natur und Geisteswelt" erschienen sind, können als gemeinverständliche Einführungen in die Biologie bestens empfohlen werden. Während das des Leipziger Botanikers nach einer allgemeinen Einleitung Protoplasma, Zelle, Gewebe, Bakterien, Ernährung, Atmung, Sinnesleben, Lebensbedingungen, Tod, Fortpflanzung, Entwicklungsgeschichte, systematische Einteilung, Entstehung des Lebens und die Beziehungen der Lebewesen untereinander klar und auziehend

³⁰⁾ V. Haecker, Der Gesang der Vögel. Jena 1900, S. 59.

³¹⁾ K Groos, Die Spiele der Tiere. Jena 1896. 2. Aufl. Jena 1907.

³²⁾ B. Hoffmann, Kunst und Vogelgesang. Leipzig 1908.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Haecker Valentin [Ferdinand Karl]

Artikel/Article: Reizphysiologisches ber Vogelzug und Frühgesang. 403-

<u>431</u>