

Ornithologisches Jahrbuch.

ORGAN

für das

palaearktische Faunengebiet.

Jahrgang XVII. || September — Dezember 1906. || Heft 5, 6.

Einfluß von Wind und Wetter auf den Vogelzug.

Von Prof. **M. Marek**, Vinkovci.

(Schluß von p. 81—136).

b) Beginn des Frühlingszuges.

Über den Abzug unserer Zugvögel aus ihren Winterquartieren und über die Ursachen des Abzuges ist uns soviel wie gar nichts bekannt, da dortselbst keine ornithologischen Beobachtungsstationen bestehen, wo man den Vogelzug systematisch beobachten würde. Mit Recht verlangt daher O. Herman u. a. die Gründung von solchen Stationen im subtropischen und tropischen Afrika. Man schlug also vorläufig einen anderen Weg ein und suchte die Abhängigkeit der Ankunftszeiten unserer Zugvögel von der Lufttemperatur, beziehungsweise von der Entwicklung ihrer Nahrungstiere und deren Nährpflanzen mit Berücksichtigung der geographischen Breite und Seehöhe ihrer Brutorte zu bestimmen. Verdienste in dieser Hinsicht erwarben sich die ungarischen Ornithologen Herman, Hegyfoky, Gaston de Gaal u. a. *) und Dr. Koepert. **) Dieselben gelangten zu folgenden Resultaten:

*) Man vergl. ihre diesbezügl. Aufsätze in den bisher erschienenen Jahrgängen der »Aquila«.

**) Koepert, Dr. Die Ankunft unserer Zugvögel in ihrer Abhängigkeit von der Phänologie ihrer Nahrungstiere und deren Nahrungspflanzen. — Naturwiss. Wochenschr. Neue Folge IV. Bd. No. 8. — Ein anderer Aufsatz erschien in den Sitzungsberichten und Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Isis, Dresden 1904 (Besprochen in der Gaea Jahrg. 41 (1905), 10. Heft unter dem Titel »Beiträge zur Vogelzugfrage«),

1. Die Ankunftsdaten weisen im allgemeinen in den einzelnen Jahren keine so großen Differenzen auf.

2. Je höher der Brutort, desto später erfolgt die Ankunft und umgekehrt.

3. Je nördlicher der Beobachtungspunkt, desto später die Ankunft und umgekehrt, auch ist mit Steigung der östlichen Länge eine Verspätung bemerkbar.

4. Die Ankunftsdaten der Vögel (die einer Untersuchung unterworfen wurden) stehen in einer gewissen Beziehung zur Entwicklung der Pflanzenwelt insofern, als von der Entwicklung der letzteren, die der niedern Tierwelt, den Nahrungstieren der Vögel abhängt.

Wenn Dr. Koepert von den meteorologischen Verhältnissen ausgegangen wäre, so wäre er der Lösung des Problems des Wanderfluges der Vögel um einen Schritt näher gekommen, und mit Recht bemerkt Braun*), daß wir einen logischen Fehler begehen und ein *ὄσιτος* für ein *πρόσιτος* setzen, wenn wir von den Nahrungspflanzen und Tieren ausgehen und nicht von den meteorologischen Verhältnissen. Das Steigen der Lufttemperatur im Frühling und die Entwicklung des Pflanzen- und Tierlebens hängt nicht nur von der steigenden Sonnenwärme ab, sondern wird in energischer Weise von den barometrischen Depressionen beeinflusst. Diese Depressionen, die, wie bekannt, Europa in mehr oder weniger östlicher Richtung durchqueren, bringen eine Unmasse von feuchtwarmer Seeluft nach Europa. Vor derselben weicht der Winter, sie bringt den Lenz und der Lenz wieder weckt das vegetabilische und animalische Leben. Mit diesen Depressionen kommen auch die Zugvögel und finden einen schon gedeckten Tisch. Das Differieren der Ankunftsdaten unserer Zugvögel an verschiedenen Orten läßt sich auf einfache und natürliche Weise durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklären, z. B.:

Im Frühling 1896 bildeten sich solche barometrische Depressionen, deren meteorologische Verhältnisse günstig für den Schnepfenzug gewesen sind, vom 2. März an aus; deswegen sind auch die ersten Waldschnepfen in Kroatien-Slavonien und an der Rheinstraße von diesem Datum an beobachtet worden. Im Frühling 1897 erscheinen solche barometrische Depres-

*) In seinem Aufsätze »Ornithologisches aus Konstantinopel« (p. 203.)

sionen von Mitte Feber an, insbesondere günstig vom 21. bzw. 24. Feber an; in demselben Zeitraume beginnt der Schnepfenzug in Kroatien-Slavonien und an der Rheinstraße. Im Frühling 1898 Ende Feber, etwa vom 27. an; gleichzeitig beginnt auch der Schnepfenzug in Kroatien-Slavonien und am Rhein. Im Frühling 1899 begann er Mitte Feber, bzw. Anfang März (dazwischen kam ein Wettersturz). Im Frühling 1900 lagen günstige barometrische Depressionen im NW. vom 16. Feber an; der Beginn des Schnepfenzuges fiel in Kroatien-Slavonien und an der Rheinstraße zwischen den 17. und 27. Feber. Im Frühling 1901 vom 27. Feber, insbesondere vom 5. März an; Beginn des Schnepfenzuges in Kroatien-Slavonien und an der Rheinstraße Anfang März. Im Frühling 1902 in Kroatien-Slavonien vom 25. Feber an, an der Rheinstraße vom 27. an; Beginn des Schnepfenzuges am 25., bzw. am 28. Feber. Im Frühling 1903 vom 20. Feber, insbesondere vom 26. Feber an; erste Schnepfen in Kroatien-Slavonien am 27., an der Rheinstraße am 28. Feber. Im Frühling 1904 schon vom 13. Feber an; Beginn des Schnepfenzuges in Kroatien-Slavonien und an der Rheinstraße vom 15. Feber an. Im Frühling 1905 vom 19. Feber an; Beginn des Zuges Ende Feber und Anfang März. Nach einem schneereichen Winter beginnt der Vogelzug selbstverständlich später, denn es dauert doch eine geraume Zeit, bis die laue Seeluft den Schnee aufzehrt und die Erde zu neuem Leben weckt. Auch andere Unregelmäßigkeiten in den Ankunftsdaten lassen sich durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklären, so z. B. das auffallend frühe Erscheinen mancher Vögel*) in den Beobachtungsorten, das frühere Erscheinen in höheren und nördlicheren Lagen, das frühere Erscheinen auf der Nordseite der Gebirge (Harz, Karpathen) als auf der Südseite.

Wenn uns auch die Verhältnisse bekannt sind, unter welchen die Zugvögel in unseren Breiten ankommen, so haben wir

*) Vergl. meinen Aufsatz: »Über die Ankunft der Mehlschwalbe (*Chelidonaria urbica* (L.) in Kroatien.« Ornith. Jahrb. XIV. (1903). H. 5, 6, p. 226—231. Im Frühling 1901 ist nämlich in Senj schon am 1. März die erste Mehlschwalbe beobachtet worden und im Innern von Kroatien (in Ivanska) am 14. März, was ich der ungemein günstigen Wetterlage, die vom 27. Feber an an der Ostküste der Adria herrschte, zuschreibe.

damit noch immer nicht die Frage beantwortet, was unsere Zugvögel veranlaßt haben mag, ihre Winterquartiere zu verlassen. Um zu irgend einem positiven Resultate zu gelangen, möchte ich zuerst die meteorologischen Verhältnisse besprechen, unter denen uns unsere Wintergäste verlassen, um ihre Brutplätze aufzusuchen. Senj liegt zwar im äußersten Norden der subtropischen Zone, aber es überwintern dort nur sehr wenige Arten. Dieselben halten sich in der Regel im Gebirge auf und erscheinen an der Seeküste nur bei Borawetter. Wenn darnach wieder schönes, warmes Wetter eintrat, zogen sie wieder ins Gebirge hinauf; ihr Wegzug war also nicht leicht zu bemerken. So z. B. beobachtete ich die letzten Misteldrosseln im Jahre 1899 und 1900 am 30. März, im Jahre 1901 am 27. Feber, im Jahre 1902 am 6. Feber und im Jahre 1903 am 11. März. Im allgemeinen kann die Regel aufgestellt werden: Wenn bei günstigem Zugwetter die ersten Zugvögel aus dem Süden ankamen, zogen die Wintergäste fort. Ein ständiger Wintergast ist das Rebhuhn, welches alljährlich aus dem Gebirge bis zur See herabzieht, um hier den Winter zu verbringen. Im Frühling zieht es wieder ins Gebirge hinauf. So beobachtete ich im Frühling 1900 die letzten Rebhühner am 16. III., im Jahre 1901 am 13. III., im Jahre 1902 am 27. II. (aber auch noch am 29. IV. ein Pärchen bei einem Wettersturze), im Jahre 1903 am 21. II. Die Rebhühner zogen weg, nachdem sich der Vogelzug in vollem Gange befunden hat.

In meinem gegenwärtigen Aufenthaltsorte beobachtete ich den Wegzug der Wintergäste erst zweimal, u. zw. im Jahre 1904 und 1905. Über die auffallende Unruhe der Krähen am 23. II. 1905 und über ihren Wegzug habe ich schon auf p. 131 ausführlich berichtet. Ein anderer typischer Wintergast ist hier die Misteldrossel, deren Wegzug leicht zu kontrollieren ist, denn $\frac{3}{4}$ Stunden von Vinkovci entfernt steht ein uralter Eichenwald, der liebste Aufenthaltsort derselben. Am 27. II. waren sie noch recht zahlreich dort, am 6. III. nur noch einzelne. Mit dem günstigen Zugwetter, welches Ende Feber eingetreten, sind also auch die Misteldrosseln weggezogen. (Nebenbei erwähnt, beobachtete Herr Menestorfer in Temes-Kubin die letzten Wacholderdrosseln, etwa 300 Stück, am 28. II. bei klarem Wetter und SO_4 . Diese Art habe ich im Winter hier

nicht beobachtet, wohl aber durchziehende vom 12.—23. III. meist bei SO-Wind). Im Jahre 1904 sind die Misteldrosseln am 19. II. noch da gewesen, am 2. und 6. III. jedoch nur noch einzelne, am 9. III. die letzten (ohne Zweifel Durchzügler, denn ich beobachtete sie in einer Schar auf einer Wiese). Unsere Wintergäste scheinen am 1. und 2. März weggezogen zu sein; bei uns herrschte am 1. III. bewölktetes Wetter bei einem frischen östlichen Winde, der den Schnee vom 28. und 29. II. schnell wegschmolz und den Boden auftröcknete. Im Süden lag eine Depression, die sich bis 1. III. vertiefte, während eine zweite über West-Frankreich lagerte. Das russische Hochdruckgebiet hat an Intensität zugenommen. Vinkovci lag auch noch im Bereiche der Depression (Hermannstadt, Wien, Prag sogar hatten SO-Wind).*) Also auch für Slavonien gilt dieselbe Regel: Wenn bei günstigem Zugwetter unsere Zugvögel zurückzukehren beginnen, dann ziehen unsere Wintergäste weg.

Vom Bekannten zum Unbekannten! Der Wegzug unserer Zugvögel aus den tropischen und subtropischen Gebieten gründet sich auf meteorologischen und geographischen Tatsachen. Die Tropen haben zwei Jahreszeiten, die Trockenzeit, welche unserem Winter entspricht und die Regenzeit, welche unserem Sommer entspricht. Gewöhnlich fällt die Regenzeit mit dem höchsten Sonnenstande zusammen. Bekanntlich kulminiert die Sonne im Zenith am nördlichen Wendekreise am 21. Juni, am Äquator am 21. März und am 22. September, am südlichen Wendekreise am 21. Dezember. Der Äquator hätte eigentlich demzufolge zwei Regenzeiten, dem ist aber nicht so; die eine Regenzeit wird durch ein starkes Nachlassen des Regenfalles unterbrochen. Immerhin gibt es Gebiete, wo am Äquator zwei Regenzeiten, durch eine kurze Trockenzeit unterbrochen, vorkommen. Der Wegzug unserer Zugvögel, die im tropischen

*) Unterdessen beobachtete ich auch heuer (1906) den Wegzug unserer Wintergäste (der Saat- und Nebelkrähen und der Misteldrosseln), der Ende Feber erfolgte. Zu gleicher Zeit kamen die ersten Sommervögel an (Kiebitze, Feldlerchen, Wildtauben, Stare). Am günstigsten war die Wetterlage am 27. Feber. Am Eingang der Nordsee lagerte ein tiefes Minimum, das Maximum bedeckte den SO. In ganz Europa, an allen Zugstraßen, herrschte günstiges Zugwetter.

Afrika ihre Winterquartiere haben, dürfte mit den erwähnten Trockenzeiten im Zusammenhange stehen.

Viele von unseren Zugvögeln überwintern in den Mittelmeerländern (ich gebrauche das Wort im weitesten geographischen Sinne, auch Turkestan gehört noch hieher). Der Luftdruck hat da immer eine bedeutende Größe, im Winter jedoch bildet sich über dem Mittelmeer eine Rinne von niedrigem Luftdruck aus und eben deswegen zeichnet sich die subtropische Zone durch regelmäßige Winterregen aus, der Sommer dagegen ist regenarm. Aus eben diesem Grunde (denn der Winter hat dort einen milden Charakter) werden die Mittelmeerländer im Herbst von unseren Zugvögeln aufgesucht, denn sie finden dort, wenn bei uns der Winter begonnen, die Bedingungen für ihre Existenz. So wie die Regenzeit der Tropen unserem Sommer entspricht, so entspricht auch der regenreiche subtropische Winter unserem Sommer. Der trockene subtropische Sommer entspricht ebenso wie die tropische Trockenzeit unserem Winter. Bei uns erstirbt das Tier- und Pflanzenleben im Winter, in den Tropen, zum Teil auch in der subtropischen Zone, erstirbt es in der Trockenzeit. Am Ausgange unseres Winters dehnt sich das subtropische Maximum wieder nordwärts aus, d. h. es erfolgen Vorstöße desselben Maximums aus SW., S. und SO. In den Mittelmeerländern endet die Regenzeit, es herrscht antizyklonales Wetter, die Winde wehen aus Süd und zeichnen sich durch ihre hohen Temperaturen und geringe Feuchtigkeit aus. In Madeira weht er aus Ost und heißt Leste, in Spanien ist es der Solano (Sonnenwind) und Leveche, in Süd-Italien und West-Griechenland der Scirocco, in der Provence heißen sie Vents marins (Seewinde). Der Scirocco ist auch an der Ostküste der Adria bemerkbar und sogar auch noch hier in Vinkovci, freilich bringt er oft auch reichliche Niederschläge, aber erst in 2–3 Tagen. Das ist der Südostwind, den ich im vorstehenden Aufsätze sehr oft erwähnt habe, der in unseren Breiten den Lenz bringt und mit dem die Zugvögel im Frühling ankommen. – Am Ausgange unseres Winters vollzieht sich also in den Mittelmeerländern folgende Tatsache: Der Luftdruck beginnt zu steigen, d. h. es erfolgen Vorstöße des subtropischen Maximums, die Temperatur steigt, die Niederschläge nehmen ab, es wehen südliche heiße und trockene Winde,

es tritt infolgedessen Nahrungsmangel ein und die Zugvögel brechen auf, um nach ihren Brutplätzen zurückzukehren.

Da mir keine ornithol. Beobachtungen aus Nord-Afrika etc. zur Verfügung stehen, so erlaube ich mir eine Notiz aus dem Tagebuche des Herrn Adolpho de Noronha*) mitzuteilen, die zur Bekräftigung des obigen dienen dürfte. Am 20. II. 1903 beobachtete er zwei Rauchschwalben und sagt: „Windrichtung SO. seit einigen Tagen, gestern stark, heute schwach. Da es für den Zug noch früh ist, hat der starke Wind etwa die Schwalben vorzeitig hierhin getrieben oder haben sie freiwillig den gelinden zur Reise benützt? Letzteres scheint wahrscheinlicher, da erfahrungsgemäß nach heftigem Winde viele Zugvögel hier erscheinen, wofern derselbe beim Nachlassen dieselbe Richtung von Afrika her beibehält.“ An den folgenden Tagen sind auch noch mehrere andere Arten beobachtet worden. Nun erlaube ich mir zu bemerken, daß der SO.-Wind auf der äquatorialen Seite der barometrischen Depressionen weht. — Am 16. IV. 1901 kamen zahlreiche Scharen von Rauchschwalben in Porto Santo an: „Bei zweien wurde festgestellt, daß sie von SO. her zur Insel kamen.“**) Direkte Beobachtungen in Nord-Afrika etc. dürften weiteres Beweismaterial liefern. Ich glaube also auch den Wegzug unserer Zugvögel aus dem subtropischen Gebiete auf den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima zurückführen zu dürfen.

Die Vorstöße des subtropischen Maximums mit ihren Folgeerscheinungen sind als Ursache des Wegzuges unserer Zugvögel aus ihren Winterquartieren in der subtropischen Zone zu betrachten.

c) Richtung und Verlauf des Vogelzuges im Herbst.

Im V. Abschnitt vorliegender Arbeit bin ich auf induktivem Wege zu folgenden Resultaten gekommen: 1. Die Zugvögel wandern mit dem Winde. 2. Die Zugvögel wandern aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes, da die Luft dem barischen Windgesetze gemäß aus den barometrischen Maximis nach den bar. Minimis strömt.

*) »Aus dem Vogelleben der Insel Porto Santo«. Übersetzt von P. Ernesto Schmitz und mitgeteilt in dieser Zeitschrift XV. Jahrg. H. 4, p. 124—145, obiges Zitat p. 126.

**) In dieser Zeitschrift XIV. Jahrg., H 3, 4, p. 123,

3. Die Richtung, die der Vogelzug nimmt, wird von der Lage der barometrischen Maxima und Minima beeinflußt. Ich will nun versuchen, die Richtung und den Verlauf des Herbstzuges durch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima zu erklären.

Man nehme nun, um mich leichter zu verstehen, die Karten der Palmén'schen, der Sewertzow'schen und der Menzbier'schen Zugstraßen zur Hand, es genügt aber auch die Palmén'sche.

1. Der erste Blick auf diese Karte zeigt uns, daß die Zugstraßen strahlenförmig aus der Gegend des Nordpols ausgehen und zwar von Ostgrönland, Spitzbergen, Novaja-Semlja, Taymir und Neu-Sibirien.

2. Ein zweiter Blick zeigt uns, daß die westlichen Zugstraßen (einschließlich der Obstraße) im allgemeinen in südwestlicher Richtung verlaufen, die östlichen dagegen vom Jenissei ab in südlicher und südöstlicher Richtung.

3. Die von Grönland und von den Spitzbergen auslaufenden Zugstraßen vereinigen sich bei den britischen Inseln, dahin führt auf Umwegen (über die Ostsee) auch die Zugstraße, die von Novaja-Semlja ausgeht. Diese drei Zugstraßen vereinigen sich also dort, wo das bedeutendste Depressions-Zentrum Europas lagert. (Bezeichnen wir es mit I).

4. Von den britischen Inseln führt eine Straße längs der atlantischen Küste nach Afrika, eine zweite führt von der Nordsee längs des Rheins, der Rhône und der Ostküste Spaniens eben dahin. Hier im westlichen Mittelmeere liegt ein zweites Depressions-Zentrum (I a). Von der Rhönemündung führt eine Zugstraße längs der Riviera nach dem Tyrrhenischen Meere, wo sich das ligurisch-tyrrhenische Depressions-Zentrum befindet (I b)*).

5. Von der Taimyr-Halbinsel führt eine Zugstraße längs des Ob nach dem Schwarzen und Griechischen Meere und nach der Levante, wo das pontische und zyprisch-ägyptische Depressions-Zentrum lagert (II a und II b). Zweige dieser Straße

*) Nebenbei ist zu bemerken, daß sich über dem Jonischen und Adriatischen Meere ebenfalls ein Depressions-Zentrum befindet, wohin jedoch nach Palmén nur fluvio-litorale Zugstraßen führen.

führen vom Ob nach dem Kaspi-See und nach Turan, bis wohin der Einfluß der Mittelmeer-Depressionen reicht.

6. Die östlichen Zugstraßen führen nach S. und SO. und es genügt, wenn ich darauf hinweise, daß dieselben ebenfalls nach Depressions-Zentren auslaufen.

Die Zugstraßen der Vögel verbinden also das polare Maximum, welches um den Nordpol herum lagert, mit den bedeutendsten Depressions-Zentren Europas. Die Zugvögel wandern also aus dem Gebiete hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes und zwar mit dem Winde.

Wie man sieht, gelangt man auf deduktivem Wege zu denselben Resultaten, zu denen ich auf induktivem Wege gelangte.

Das Einhalten der Zugstraßen, aber auch etwaige Abweichungen von denselben, lassen sich durch die Vorstöße der barometrischen Maxima erklären, ebenso der raschere oder der langsamere Verlauf des Herbstzuges, wobei auch der Einfluß der barometrischen Minima zur Geltung kommt. Erfolgt ein Vorstoß des polaren Maximums aus N., so geht der Vogelzug auf der Palmén'schen Zugstraße A+B nach dem Depressions-Zentrum I. Gleichzeitig dürfte ein Vorstoß gegen die Taymir-Halbinsel erfolgen, der Zug geht dann auf den Palmén'schen Zugstraßen A-C, D, E, F in der Richtung nach den Depressions-Zentren I, IIa und IIb, ferner nach Turan, Indien, Indo-China. Breitet sich der hohe Luftdruck über Mittel-Europa aus und hält sich längere Zeit dort, so geht der Vogelzug weiter in der Richtung nach den Depressions-Zentren Ia und Ib, aber auch längs der Ostküste der Adria nach dem jonischen Depressions-Zentrum und längs der Donaustraße nach IIa. In diesem Falle hat der Herbstzug einen regelmäßigen und raschen Verlauf. Wenn der hohe Druck bald wieder zurückweicht, so steht Mittel-Europa unter dem Einflusse der Hauptdepressionen des Atlantischen Ozeans, es tritt infolgedessen zyklonales Wetter ein, der Vogelzug wird unterbrochen und nimmt erst beim nächsten Vorstoß seinen weiteren Verlauf. In diesem Falle hat er eine längere Dauer und zieht sich mitunter sehr in die Länge. Im allgemeinen kann folgende Regel gelten: Die Vorstöße des NW-lichen, des polaren und des si-

birischen Maximums beschleunigen den Vogelzug; die Vorstöße des subtropischen Maximums aus SW., S. und SO. halten ihn auf. Eine mannigfaltige und wechselnde Änderung des Luftdruckes erzeugt Unregelmäßigkeiten im Zuge, insbesondere bei den sogenannten Landvögeln.

Ein zweites Hauptzentrum, aus welchem der Vogelzug im Herbst ausgeht, sind die Alpen. Da barometrische Minima oft über dem Busen von Lyon und Genua, über dem Adriatischen Meere und über dem Schwarzen Meere liegen, so ist damit auch die Richtung angegeben, den der Vogelzug aus den Alpen nimmt. Möglich wäre es auch, daß die Zugvögel aus den nördlichen Alpenländern die Richtung nach der Nordsee einschlagen! Herr von Tschusi, der Herausgeber dieser Zeitschrift, teilte mir unter dem 19. VIII. und 22. X. 1905 mit, daß die dortigen Mauersegler am 29./30. Juli weggezogen und daß ein Paar sogar seine halberwachsenen Jungen zurückgelassen habe. Die synoptische Wetterkarte vom 30. VII. morgens zeigt folgende Wetterlage: Das im SW. am Vortage liegende abgeschlossene Hochdruckgebiet hat sich über Mittel-Europa ausgebreitet, am Ausgange der Nordsee lagert eine ziemlich tiefe Depression; Ischl hatte Süd-Wind, München und Bamberg SO. Die Luft strömte also aus dem Maximum nach dem Minimum, es ist also wahrscheinlich, daß die dortigen Mauersegler die Richtung nach der Nordsee eingeschlagen haben. Am 7. VIII. 11 Uhr a. beobachtete Herr von Tschusi 6—8 (fremde) Mauersegler, die von S. nach N. zogen. An diesem Tage war der Weg nach der Nordsee abgeschlossen, denn das atlantische Maximum ist in NÖ-licher Richtung bis Dänemark vorgedrungen; relativ tiefer Druck lag am Balkan. Bregenz hatte W.-Wind, München SW., Bamberg NW., Prag N., Ischl und Wien jedoch W., Budapest NW. Sind die Mauersegler in einem Bogen nach der ungarischen Donaustraße gezogen? An demselben Tage zogen auch Mehlschwalben in gleicher Direktion!*)

*) Man vergl. dazu, daß Sewertzow im Hochland von Tienschan und Pamir einen ausgedehnten Herbstzug der in den Höhen nistenden Vögel in die Täler und einen rückwärts gerichteten Frühlingszug beobachtete (Duncker p. 43).

d) Richtung und Verlauf des Vogelzuges im Frühling.

Gelten Palméns Zugstraßen auch für den Frühlingszug, so verläuft derselbe in entgegengesetzter Richtung zum Herbstzug. Es wandern also auch im Frühling die Zugvögel aus einem Hochdruckgebiete nach Gebieten niedrigen Luftdruckes mit dem Winde. Das subtropische Maximum gewinnt in nördlicher Richtung an Raum und die Zugvögel wandern nach den Depressions-Zentren des Mittelmeeres.

Im Frühling ist der Einfluß der barometrischen Minima auf den Vogelzug größer als im Herbst. Sie sind im Frühling die Leiter und Führer der Zugvögel auf ihrer Reise; durch ihre Hilfe gelangen die Zugvögel nach ihren Brutplätzen.

Im Herbst ziehen (nach Palmén) viele Zugvögel längs der Westküste der iberischen Halbinsel (also auf Zugstraße BC) nach Afrika; auf ihrem Rückwege folgen sie der afrikanischen Küste bis zur Straße von Gibraltar, von da ziehen sie aber längs der Ostküste der iberischen Halbinsel (Zugstraße Ca) und gelangen bis zur Rhönemündung. Von da wandern sie („wohl oder übel“!) der Rhône-Rheinstraße folgend nach der Nordsee. Die Zugstraße Ca ist im Frühling besuchter als im Herbst. Duncker*) gibt für diese Erscheinung keine Erklärung.

Weiter oben erwähnte ich, daß die iberische Halbinsel im Depressions-Zentrum Ia liegt, d. h. über derselben liegen oft barometrische Minima, die von W kommend, in östlicher Richtung durch das Mittelmeer wandern. Sobald also über der iberischen Halbinsel ein Gebiet niedrigen Luftdruckes liegt, so ist die NW.-liche Hälfte derselben im Bereiche der polaren Seite der Depression, die SÖ.-liche Hälfte jedoch im Bereiche der äquatorialen Seite. Auf der polaren Seite wehen bekanntlich nördliche Winde, auf der äquatorialen Seite dagegen südliche, im Frühling also in der Zugrichtung wehende Winde. So kommt es, daß die Zugvögel von Afrika kommend bei Gibraltar in die SW.-liche Luftströmung gelangen und mit dieser längs der Ostküste der iberischen Halbinsel weiter wandern, wo südliche Winde wehen. Auf der Westküste wären sie dagegen in eine W.-, NW.- und nördliche Strömung gekommen. Das ist meiner Ansicht nach die natürlichste Erklärung, warum viele Zugvögel im Herbst die Zugstraße BC bevorzugen und im Frühling die

*) Wanderzug der Vögel, p. 58.

Zugstraße C a; in beiden Fällen wandern sie nämlich mit dem Winde. Die Beobachtungen des Herrn Adolpho de Noronha*) in Porto Santo bestätigen es, denn er beobachtete im Herbst die Ankunft der Zugvögel bei nördlichen Winden, im Frühling bei südöstlichen Winden.

Auf der äquatorialen Seite einer solchen Depression ziehend, gelangen also die Zugvögel aus dem Depressions-Zentrum I a, von Afrika herankommend, nach der Rhôneemündung. Hier müssen sie eventuell einfallen, da sie bis zur nordöstlichen Seite der Depression gelangt sind, wo schon konträre Winde herrschen (O. und NO.), der Mistral (die Bora der Provence). Es ist aber nicht einmal notwendig, daß die iberische Halbinsel von einer Depression bedeckt wird. Oft reicht nämlich eine tiefe atlantische Hauptdepression, die bei den britischen Inseln lagert, südwärts bis nach NW.-Afrika und östlich bis zur Rhône- und Rheinstraße. In diesem Falle herrschen an der atlantischen Küste SW.-Winde, an der Ostküste der iberischen Halbinsel und an der Rhône- und Rheinstraße südliche Winde. In einem Zuge gelangen die Zugvögel aus NW.-Afrika auf den Zugstraßen BC und C a nach dem Depressions-Zentrum I, d. h. nach den britischen Inseln und nach der Nordsee. Das sind sehr günstige Zugtage, die einen sehr lebhaften Vogelzug zur Folge haben und übrigens nicht so selten sind. Weniger ausgebreitete Depressionen im NW. Mittel-Europas vermitteln immerhin die Fortsetzung der Reise nach dem Depressions-Zentrum I.

Um nun die Wanderung der Zugvögel aus dem Depressions-Zentrum I nach ihren Brutstätten verfolgen zu können, vergegenwärtige man sich das, was ich eingangs über die Zugstraßen der barometrischen Minima gesagt habe, oder noch besser, man nehme eine Karte der Zugstraßen von van Bebbber und von Loomis**, zur Hand. Ein Blick auf diese Karte zeigt uns, daß die Zugstraße I von den britischen Inseln nach dem Norden führt und im allgemeinen mit den Palmén'schen Zugstraßen A und B zusammenfällt. Mit Hilfe der barometrischen Depressionen, welche auf der Zugstraße I wandern, gelangen die Zugvögel von den britischen Inseln, längs der norwegischen Küste

*) Siehe Anmerkung p. 167.

***) Beide findet man in van Bebbber's Lehrb. d. Meteorologie, p. 309 bezw. p. 315.

nach dem Norden. Viele Depressionen wandern auf dieser Zugstraße ins Eismeer, andere längs des Weißen Meeres und andere wieder in südöstlicher Richtung in das Innere von Rußland (vergl. Menzbiers „via sibirica“). Drei Zugstraßen (II, III, IV) führen von der Umgebung der britischen Inseln quer über das Nordseegebiet und Süd-Skandinavien hinaus nach Finnland und den russischen Ostseeprovinzen und fallen (insbes. IV und III b) mit der Palmén'schen Zugstraße C zusammen. Von der Zugstraße V zweigt sich Vc ab und geht vom Schwarzen Meere in nordöstlicher Richtung mit der Palmén'schen Zugstraße D zusammenfallend. Die Karte von Loomis zeigt deutlich, daß viele Depressionen vom Schwarzen Meere bis an den Jenissei wandern, wo sie sich auflösen. Auf Zugstraße V wandern auch die Mittelmeer-Depressionen ostwärts, die das Überfliegen der Zugvögel aus Afrika nach Italien, nach der Balkan-Halbinsel und nach dem Schwarzen Meere vermitteln. Wie man sieht, stimmen die Palmén'schen Zugstraßen der Vögel auffallend überein mit den Zugstraßen der barometrischen Minima. Der Einfluß der barometrischen Depressionen, die auf diesen Zugstraßen wandern, reicht ostwärts etwa bis zum Jenissei. Die Zugvögel, welche vom Jenissei westlich nisten, wandern im Herbst nach SW. und jene Vögel, welche vom Jenissei östlich wohnen, wandern im Herbst nach SO. zum Großen Ozean und im Frühling kehren sie wieder dahin zurück. Ihr Zug steht nicht unter dem Einfluß der atlantischen Depressionen. Zwischen Ob und Jenissei etwa befindet sich die Grenze, die auch die Zugvögel Sibiriens scheidet. Der Kibitzregenpfeifer, der auf der Taimyrhalbinsel nistet, wandert nach SW. und nach SO.)*

So wie der Vogelzug in West-Europa oft nur von einer tiefen atlantischen Depression beeinflußt wird, so auch in Mittel- und Ost-Europa. Eine tiefe barometrische Depression liegt z. B. über der Ostsee und reicht mit ihrem südlichen Rande bis ins Mittelmeer. Nicht nur an der Adria findet ein lebhafter Zug statt, sondern auch am Schwarzen Meere und an der Ostsee. Auch diese Wetterlage ist nicht selten. Unterbrechungen des Vogelzuges im Frühling und rückläufige Bewegungen im Zuge sind, wie ich schon erwähnt habe, den Vorstößen der barometrischen Maxima zuzuschreiben (insbesondere dem nord-

*) Duncker, Wanderz. d. Vög., p. 52.

westlichen Maximum). Das staffelförmige Vorrücken der Zugvögel ist wieder dem Einflusse der barometrischen Depressionen zuzuschreiben, die nacheinander folgen. Fr. Braun*) findet, daß die einzelnen Zugstaffeln im Zusammenhang mit den Südwindperioden stehen, was meine Deutung bestätigt, denn südliche Winde wehen auf der äquatorialen Seite der barometrischen Depressionen. Hauptsächlich werden Zugstaffeln in den Mittelmeerländern beobachtet, im Innern des Kontinentes geht der Zug oft auch bei Gegenwind ohne Unterbrechung weiter, wenn die Vögel eine „Orientierungslinie“ (Zugstraße) vor sich haben.

Auch andere Erscheinungen im Vogelzug lassen sich durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklären, so z. B. das Ausbleiben einer oder der anderen Art in einem bestimmten Beobachtungsorte, was ich in Senj und hier in Vinkovci oft beobachtet habe. Es sind zwei Fälle möglich: Entweder zogen die betreffenden Arten bei sehr günstigem Wetter glatt durch, ohne einzufallen, oder sie haben eine andere Richtung eingeschlagen. Viele Vögel, welche Gätke auf dem Herbstzuge beobachtete, zogen im Frühling nicht über Helgoland. Gätke erklärt ihr Ausbleiben im Frühling dadurch, daß dieselben statt über England und von da ostwärts über Helgoland zu wandern, einen kürzeren Weg einschlugen und gleich auf der Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks entlang zogen. Duncker verwirft (l. c. p. 56 f.) diese Ansicht Gätkes, weil sie mit unserer Anschauung über den Wanderzug auf Zugstraßen unvereinbar sei. Gätke könnte aber doch recht haben. Wir haben ja schon oben (p. 171) gesehen, daß viele Zugvögel (nach Palmén) nicht längs der Westküste der iberischen Halbinsel zurückkehren, sondern auf ihrer Ostküste nach der Rhône-Rheinstraße wandern. Diese Vögel lassen dann eventuell auch Helgoland links liegen und ziehen direkt nach der Ostsee. Freilich muß in diesem Falle ein so günstiges Zugwetter herrschen, wie z. B. am 10. März 1905. Der hohe Druck lagerte über den Mittelmeerländern und über SO.-Rußland, eine tiefe Depression lag über SW.-Norwegen. An der Rhône-Rheinstraße, an der Nordsee und sogar an der Ostsee bis Memel (also im größten Teile Frankreichs und in ganz Deutschland) herrschten durch-

*) Ornithologisches aus Konstantinopel, cfr. Literatur.

weg südwestliche Winde. Ähnlich ist die Wetterlage auch schon vor dem 10. März und nach demselben gewesen. Bei dieser Wetterlage ist es sehr leicht möglich gewesen, daß die Zugvögel, Helgoland links lassend, direkt nach der Ostsee gezogen sind.*) Übrigens weiß ein jeder Beobachter des Vogelzuges, daß im Frühling nicht nur Arten ausbleiben, die wir im Herbst beobachteten, sondern es bleiben mitunter auch solche Arten aus oder erscheinen in sehr geringer Anzahl oder sehr spät, die wir sonst im Frühling regelmäßig beobachten. Es ist also nur eine Erklärung möglich: durch den Einfluß der barometrischen Depressionen haben dieselben eine andere Richtung eingeschlagen.

Bei einer recht günstigen Wetterlage kann es vorkommen, daß die Zugvögel in einer breiten Front wandern, was jedoch mit Gätkes Frontzug nichts gemein hat. Die Ausdehnung der Front entspricht dann der Ausdehnung der äquatorialen Seite der betreffenden Depression. So z. B. kann der Vogelzug gleichzeitig auf der Ostküste von Spanien und in Italien vor sich gehen. Rückt die im W. liegende Depression ostwärts bis Italien, so geht der Zug nicht nur an der Ostküste der Adria vor sich, sondern auch im Osten der Balkan-Halbinsel. Liegt eine tiefe Depression im NW. von Mittel-Europa, so reicht die äquatoriale Seite derselben oft bis zu den Alpen, ebenso die Front des Zuges.

Das Drängen und Hasten der Zugvögel auf dem Frühlingszuge kann auch durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklärt werden. Diese Erscheinung wird oft beobachtet und dem Drang, nach den Brutplätzen zu gelangen, zugeschrieben; in diesem Falle wird auch eine Abweichung von der Zugstraße erlaubt**). Dieses Hasten ist aber meistens dann bemerkbar, wenn der Vogelzug durch ungünstiges Zugwetter (Vorstöße der barometrischen Maxima) aufgehalten wurde. Plötzlich ändert sich die Wetterlage, es tritt sehr günstiges Zugwetter ein: die Zugvögel eilen nun, nach ihren Brutplätzen zu gelangen. Dabei kann es aber auch vorkommen, daß viele Zugvögel bei günstigen Verhältnissen in niedrigeren Breiten zurückbleiben, um dem Brutgeschäft obzuliegen. So

*) Man vergleiche noch meinen Aufsatz: Der 13. März etc.

**) Siehe bei Duncker, p. 57.

sind z. B. im Jahre 1905 die Wachteln in großer Anzahl in Kroatien-Slavonien geblieben und in der Umgebung meines jetzigen Aufenthaltsortes auch die Grasmücken. Ich weiß nicht, ob nördlich von uns, in Ungarn, die Wachteln in gewöhnlicher Anzahl beobachtet worden sind. Ich glaube eher das Gegenteil, denn im Herbst 1905 blieben hier die Zugwachteln aus, in Senj aber war der Durchzug der Wachteln (laut brieflicher Mitteilung meines Freundes des königlichen Oberförsters O. Nyitray vom 6. XII. 1905) sehr lebhaft.

Das Überfliegen der mit Schnee und Eis bedeckten Alpen läßt sich ebenfalls durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklären. So z. B. wurden im Frühling 1896 die ersten Waldschnepfen in Bozen (Tirol), Salzburg und Pösing (Bayern) am 15. März beobachtet. Seit dem 12. III. herrschten in den Alpenländern südwestliche Winde, sogar auf den Hochstationen wie Säntis (WSW.), Pilatus (SSW.), Wendelstein (W.), Obir (W.), Schneeberg (SW.), Semmering (SW.) Im Frühling 1897 wurde in Bozen (Etsch-Brenner-Inn) schon am 1. März bei SW.-Wind die erste Waldschnepfe beobachtet, aber auch schon im bayerischen Algäu (Oberstdorf am Zingelbach) und zwar bei Südwind. In St. Gallisch-Rheintal (Ost-Schweiz) traf die erste am 6. III. ein und an der bayerischen Donau sind die ersten zwischen 4.–6. III. zur Beobachtung gelangt. Seit 1. März herrschte in den Alpen Föhnwetter. Laut brieflicher Mitteilung des Herrn Direktors der Bamberger Sternwarte (die ich Herrn Uhlenhuth-Bamberg verdanke) herrschte in den ersten Tagen des März im Alpenvorland unter föhnartiger Luftströmung mildes Wetter, die schwäbisch-bayerische Hochebene war am 6. März bereits zum großen Teile schneefrei geworden. Daß dem Föhn ein Einfluß auf den Schnepfenzug zuzusprechen sei, davon habe ich mich auch noch später überzeugt und habe darauf im Jahre 1900 aufmerksam gemacht.*) Nach den Untersuchungen des Prof. Hann und Pernter ist der Föhn ein trockener, von den Höhen der Alpen mit Ungestüm herabstürzender Wind, der besonders in den von Süd nach Nord verlaufenden Alpentälern auftritt, sobald eine barometrische Depression im Norden vorüberzieht, aber

*) Siehe meinen Aufsatz: »Allerlei Interessantes von der Waldschnepfe.«
 »Wild und Hund«, Jahrgang VI (1900), Nr. 36, p. 566 ff.

auch ein im NW. lagerndes Minimum kann schon Föhn verursachen. Anfangs ist nur auf der Nordseite der Alpen eine Luftströmung bemerkbar, später wird auch Luft von „oben“ herbeigezogen und dies bedingt dann ein Aufsteigen der Luft an den Südabhängen der Alpen und damit reichliche Kondensation des Wasserdampfes daselbst. Der Föhn ist ein sehr trockener Wind und wird von den Schweizern sehr treffend als „Schneeffresser“ bezeichnet. Vom Stande der Sonne gänzlich unabhängig, also bei Nacht ebenso wirkend wie am Tage, räumt er in 24 Stunden ebensoviel Schnee weg, wie die Sonne in 14 Tagen. „Der liebe Gott und die goldene Sonne vermögen nichts, wenn der Föhn nicht kommt,“ sagt sehr treffend ein Sprichwort. Deshalb halten die Bergbewohner, besonders wenn der Frühling mit dem hartnäckig sich behauptenden Winter ringt, sehnsüchtig Ausschau nach dem wärmespendenden Winde, der dem Frühling schließlich zum Sieg verhilft. Die nördlichen Alpenländer werden mit einem Schlage aus dem Winter in den Frühling versetzt, der wegtauende Schnee lockert den Erdboden auf, die Wärme lockt die Pflanzen- und Tierwelt zu neuem Leben heraus und die über die Alpen mit südlichen Winden heranziehenden Vögel finden einen gedeckten Tisch. Die Wetterkarte von Europa vom 10. III. 1899 zeigt uns die Wetterlage, bei welcher im nördlichen Alpengebiet föhniges Wetter eintritt. Der hohe Druck lagerte im Osten so, daß die 760 mm Isobare in einem Bogen von Wien bis westlich von Genua über den Kamm der Hochalpen verläuft; ein Teilminimum lag über Bregenz (754.1 mm). Im nördlichen Alpengebiet herrschten bis stürmische südliche (S. u. SO.) Winde und Temperaturmaxima bis zu 17° C. Aber auch auf den alpinen Hochstationen herrschte günstiges Zugwetter: Säntis SSW₈ und - 3.4° C; Pilatus SW₄ und - 1.0°; Hirschberg S₆ und 5.2°; Rathausberg S₃ und 0.4°; Sonnblick WSW₃ und - 9.9°; Obir SW₆ und - 2.0°; Semmering W₂ und 5.0°. — Eine solche Wetterlage vermittelt das Überfliegen der Alpen durch die Zugvögel. In jüngster Zeit hat Häcker*)

*) Häcker V. »Über Föhn und Vogelzug« (in d. Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellschaft 1904). Nach Dr. G. Berdt »Der Alpenföhn in seinem Einfluß auf Natur- und Menschenleben« (Ergänz. Heft Nr. 83 zu Peterm. Mitt.) wird der Vogelzug vom Föhn auf ungünstige Weise beeinflusst.

von einer ganzen Reihe von Vögeln gezeigt, daß sie den Föhn zum Überfliegen der Alpen benützen. Duncker, der Häckers Hypothese einer Kritik unterzieht (cfr p. 105), läßt die Frage über den Einfluß des Föhns auf den Vogelzug unentschieden, wohl nur deshalb, weil er überhaupt ein Ziehen mit dem Winde für ausgeschlossen hält (p. 106). — Nicht mit dem Föhn ziehen die Vögel über die Alpen, sondern mit der südlichen Luftströmung, die am Südabhange derselben als Folgeerscheinung des Föhns einsetzt und auf den Hochstationen als stürmischer Südwind sich bemerkbar macht. Da die Temperatur dieses Windes in geringeren Höhen mehrere Grade über Null beträgt, so haben die Zugvögel vom Schnee und vom Eis der Hochalpen gar nichts zu befürchten. — Im Herbst verursachen die Mittelmeer-Depressionen auf gleiche Weise in den südlichen Alpentälern einen Nordföhn, welcher sich zuweilen noch in Mailand fühlbar macht und der in derselben Weise im Herbst das Überfliegen der Alpen ermöglicht. Föhnwinde kommen auch in anderen Gebirgen vor, sogar auch in Grönland.

Der Erscheinung der Irrgäste haben schon Palmén und Gätke eine größere Beachtung geschenkt. Duncker bringt (p. 72 ff.) eine Zusammenstellung derselben, woraus ersichtlich, daß viele Vögel aus allen Gattungen in Deutschland (beziehungsweise in Mittel-Europa) als Irrgäste auftreten. Es gibt darunter Vögel aus dem O., SO., S., W., N. und aus Nord-Amerika. Ich möchte aber zur Vorsicht mahnen, denn viele von den Vögeln habe ich in Senj regelmäßig beobachtet, z. B.: *Emberiza melanocephala*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia orphaea*, *Sylvia subalpina*, *Saxicola rufescens*, *Saxicola stapacina*, *Larus melanocephalus*. *Emberiza cirrus* ist in Senj regelmäßiger Wintergast, dürfte also in nördlicheren Breiten Sommervogel sein. *Plegadis falcinellus* ist hier in Slavonien (und jedenfalls auch in Ungarn) Sommervogel. *Columba livia* dürfte nicht aus dem S. stammen, sondern aus Norwegen, denn sie wird im Herbst regelmäßig auf dem Durchzuge in NW.-Deutschland beobachtet (vergl. „Wildtauben“ in Wild und Hund J. XII (1906), Nr. 5, p. 74 f.). — *Syrnium uralense* ist schon bis zur Adria vorgezogen und wird hier bei Vinkovci seit etwa zehn Jahren beobachtet. Die letzten zwei Exemplare sind am 22. IX. und

29. XII. 1904 erlegt worden und befinden sich präpariert im Besitze des Herrn M. Anastasijewiç. *Anthus richardi*, der in Helgoland häufig beobachtet wird, kommt nicht aus Ost-Sibirien, wie Gätke annimmt, sondern aus West-Sibirien, wo ihn Johansen als recht häufigen Sommervogel bestätigte.*) Aus Ost-Sibirien wandert dieser Vogel über den Winter nach China und Indien und aus West-Sibirien nach Europa (vergleiche den Kibitzregenpfeifer aus Taimyr). — Palmén erklärt die Erscheinung der Irrgäste durch Deviation (Abweichung von den Hauptzugstraßen), Prolongation (Verlängerung der Zugstraßen nach N. und S.) und durch Abbreviation (d. h. durch ein Variieren in der entgegengesetzten Richtung der Prolongation). Ob dieselben durch Witterungseinflüsse geschehen, wird nicht gesagt. — Gätke bemerkt (p. 117 ff.) ausdrücklich, daß im Herbst östliche, nordöstliche und amerikanische Vögel beobachtet werden, im Frühling (und Sommer) dagegen südliche und südöstliche Arten. Die ostasiatischen Irrgäste (sagt Gätke ausdrücklich) werden vorherrschend bei O.- und SO.-Wind beobachtet. Wenn wir, zur Erklärung dieser Erscheinung, das Buys-Ballot'sche Gesetz anwenden, so ergibt sich, daß der hohe Druck etwa nordöstlich, der tiefe Druck etwa südwestlich von Helgoland lag. Das Erscheinen der Irrgäste aus Asien könnte man also den Vorstößen des polaren, beziehungsweise sibirischen Maximums zuschreiben (man vergl. dazu das Datum der oben erwähnten Exemplare von *Syrnium uralense* und was ich über den Herbstzug 1904 gesagt habe). Demzufolge ließe sich das Erscheinen der Irrgäste aus Amerika und derjenigen aus S. und SO. wieder durch den Einfluß der barometrischen Depressionen erklären. Gätke deutet das Erscheinen der südlichen und südöstlichen Arten (meist schöne und ad. ♂♂) so, daß es Individuen seien, die ihren Gatten verloren und deshalb, um ihren Bruttrieb zu befriedigen, in weiterer Verfolgung der Richtung ihres Frühlingzuges ziehen (also durch Prolongation). Daß wandernde Vögel durch Stürme aus ihrer Bahn getrieben werden, glaubt Gätke nicht, erwähnt aber doch die Beobach-

*) Johansen H., Ornithol. Beobachtungen im Gouv. Tomsk 1899 (in dieser Zeitschrift, J. XIII (1902) p. 162 ff.). Ornithologisches v. d. sibir. Eisenbahn (ebenda p. 1 ff.), Reise in die Kulundinsche Steppe etz. (ebenda J. XV (1904, p. 161 ff.).

tung Dewar's, der 150 geographische Meilen östlich von Neufundland vor steifem Westwind Scharen des amerikanischen weißflügeligen Kreuzschnabels ostwärts ziehend beobachtete. Eben diese Beobachtung spricht dafür, daß Zugvögel nicht nur durch Stürme (Zyklonen) von ihrer Bahn abgelenkt, sondern daß die amerikanischen Irrgäste mit den Depressionen herüberkommen, die von Neufundland ostwärts nach Europa wandern. Wenn der virginische Regenpfeifer direkt von Labrador nach Brasilien wandern würde (wie Gätke annimmt), so würde er ebenfalls als nicht seltener Irrgast in Europa auftreten! Dieser Vogel hält sich jedoch an die Ostküste Amerikas, wo er nach Duncker (p. 97) eine bekannte Zegerscheinung ist. Daß Zugvögel durch Stürme aus ihrer Bahn verschlagen werden, ist übrigens eine allgemein bekannte Tatsache, auch Adolpho de Noronha beobachtete diese Erscheinung auf Porto Santo öfters. Durch anomale Bahnen der barometrischen Minima ließe sich das Erscheinen der Irrgäste ebenfalls erklären. Van Bebbber*) gibt eine Zusammenstellung solcher anomaler Bahnen aus dem Zeitraume 1876–1885. Von 95 Depressionen, die auf anomalen Bahnen wanderten, zogen 21 nach N., 31 nach NW., 15 nach W., 12 nach SW. und 16 nach S. Die nach Nord gerichteten Bahnen gehörten der wärmeren Jahreszeit, die nach S. gerichteten der kälteren Jahreszeit an. Einer nach N. gerichteten anomalen Bahn aus jüngster Zeit möchte ich hier kurz Erwähnung tun.***) Am Ende der ersten Dekade des März 1901 bildete sich bei intensiv trockener Luft über der Sahara eine tiefe barometrische Depression, welche am 10. März morgens südwestlich von Sardinien lagerte und in Süd-Italien und in der südlichen Adria südöstliche Luftströmungen erzeugte. Bis 11. März verschob sich diese Depression nach Norden und lagerte morgens über Ober-Italien. An der Westküste Italiens herrschte stürmischer SW.-Wind, an der Adria stürmischer Scirocco, der noch in Belgrad (Serbien) als stürmischer Südostwind (SO₉) bemerkbar gewesen. Eine zweite Depression lag am Nordfuße der Alpen, über Bayern, und verursachte dortselbst Föhn. Diese südliche Luftströmung

*) Bebbber van, Lehrb. der Meteorologie p. 340 f.

**) Vergl. meinen Aufsatz: »Zum Schnepfenzug an der Donaustraße im Frühjahr 1901« (Jagdfreund II. Jahrg. (1902), Nr. 23.)

ist auf den alpinen Hochstationen schon am 10. März bemerkbar gewesen, während an diesem Datum in Wien und Salzburg noch konträre Winde herrschten. Die Morgentemperaturen auf den Hochstationen hielten sich noch überall (außer dem Schneeberg) unter Null. Am 11. März morgens waren die Morgentemperaturen (mit Ausnahme des Säntis, Pilatus und Obir) überall über Null. Bis 12. März morgens wanderte die Depression nach Nord-Deutschland und entschwand darauf in der Richtung auf die russischen Ostseeprovinzen. — Vom 10. bis 12. März wanderte also zwischen dem 10. und 20.° östl. Länge eine barometrische Depression von Nord-Afrika über Italien, Österreich und Deutschland bis zur Ostsee, die mit zerstörender Gewalt in 36 Stunden ein Gebiet von 1800 km Ausdehnung mit 50–60 km Geschwindigkeit in der Stunde durcheilte. Auf der Ostseite derselben herrschten im allgemeinen südöstliche Winde, auf der Westseite jedoch südwestliche, hier wie dort günstige Zugwinde. Begleiterscheinungen dieser Depression waren: eine intensive Trockenheit der Luft am Beginne, ein ausgiebiger und weit ausgebreiteter Schlammregen (beziehungsweise rötlich-gelber Schnee) in der Folge, der von Sizilien bis zu den dänischen Inseln niedergegangen und als Wüstenstaub, aus der Sahara herkommend, bestimmt war, schließlich abnorm hohe Temperaturen. Ich weiß nicht, ob irgendwo dieser Tage Irrgäste aus dem Süden beobachtet worden sind, aber ein günstiges Zugwetter erzeugte diese Depression bestimmt, denn sie brachte uns viele Zugvögel. Ich beobachtete in Senj am 10. März: Rotkehlchen, Bachstelzen, Feldlerchen, Ringeltauben, Grauammer, Waldschnepfen, Stare, Buchfinken, Knäckenten, am 11. März: Krähen, Ringeltauben, Feldlerchen, Heidelerchen, Zaunammer, Schwarzkehlchen, Wiesen-schmätzer, Hausrotschwänze, Bekassinen und Waldschnepfen. Letztere sind fast im ganzen Bereiche der Depression beobachtet worden: im Innern von Kroatien und Slavonien, in Ungarn, Niederösterreich, Salzburg und sogar in der Altmark (Deutschland), bis 14. III. auch in Schlesien und Brandenburg. Es wäre interessant, an der Hand eines ausführlichen Beobachtungsmaterials den Einfluß dieser Depression auf den Vogelzug zu untersuchen.

e) Sekundäre Erscheinungen beim Vogelzug.

Was die Höhe des Vogelfluges und die Richtung zum Winde betrifft, so ist mein Standpunkt aus dem Vorstehenden bekannt und erklärt sich auch durch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima; nur möchte ich bemerken, daß ich von einem Verblasen des Gefieders, wenn die Vögel mit dem Winde zogen — wie es auch Duncker noch annimmt (l. c. p. 103 f.) — nicht das mindeste gesehen habe. Nicht einmal bei der stärksten Bora, wenn die Vögel pfeilschnell über und neben mir vorüberschossen, habe ich bemerken können, daß das Gefieder in Unordnung geraten wäre. Nur in einem Falle habe ich ein Verblasen des Gefieders konstatiert und zwar, wenn die Vögel auf der Erde saßen. Dann wurde ihnen von der Bora nicht nur das Gefieder verblasen, sondern sie wurden auch oft von den plötzlichen Stößen umgeworfen oder fortgeschleudert. Übrigens, wenn ich als Regel aufstelle, daß der Zugvogel mit dem Winde zieht, so will ich damit nicht gesagt haben, daß ihm der Wind direkte von rückwärts in den Rücken blasen muß. Viel mehr interessiert mich die Frage, ob die Zugvögel nach Alter und Geschlecht getrennt ihre Wanderung vollziehen? Gätke behauptet (l. c. p. 103 ff.), daß im Herbst — mit Ausnahme des Kuckucks — zuerst die Jungen wegziehen, die Eltern folgen ein bis zwei Monate später und von diesen alten Vögeln beschließen den Zug wiederum die schönsten alten Männchen. Im Frühling kommen die schönsten alten Männchen zuerst, diesen mischen sich bald alte Weibchen bei; die Zahl der Weibchen steigert sich, während die der Männchen abnimmt und die jüngeren Vögel beschließen den Zug. Dann folgen Schwache und Krüppel. Angenommen, daß junge Vögel und die Weibchen für Witterungseinflüsse (bezw. Luftdruckänderungen) empfindlicher sind als die alten Vögel und die Männchen, so wäre es leicht verständlich, warum die jungen Vögel und die Weibchen im Herbst früher wegziehen und im Frühling später ankommen. Aber Gätke's Ansicht in dieser Frage trifft auf Widerspruch. Helm*) z. B. ist der Ansicht, daß alte und junge Vögel zusammen ziehen und daß keine Gätke'sche Teilung des Zuges nach dem Alter statt-

*) Helm F., »Über den Zug der Vögel nach Alter und Geschlecht.« Journal f. Ornith. Jahrg. 51 (1903) u. 52 (1904).

findet; bei den einzelnen Arten sei das sehr verschieden, weder könne man sagen, daß die Jungen zuerst ziehen, noch daß es die Alten zuerst tun; die von Gätke beobachteten Stare dürften die erste streifende Brut sein. Nach Thienemann*) ziehen zuerst nur vorwiegend junge Tiere. Ich selbst kann mir aus meinen eigenen Beobachtungen kein klares Bild schaffen und muß Helm recht geben. Einige Beispiele mögen dafür sprechen.

Saxicola stapazina und *Saxicola aurita* sind in Senj Sommervögel. Anfang Juli, wenn die Jungen ausgeflogen, verschwanden die alten Vögel, die Jungen blieben noch etwa einen Monat lang da. Ausnahmsweise sind im Sommer 1903 die Jungen schon Mitte Juni ausgeflogen und verschwanden die Jungen und die Alten zusammen; dasselbe beobachtete ich im Sommer 1903 auch bei *Monticola cyanus*, zuletzt sah ich dieselben am 8. VI. Im Frühling beobachtete ich zuerst schön gefärbte Männchen, bald darauf aber auch Weibchen und junge Vögel.***) Bei diesen Vogelarten findet also das entgegengesetzte Gätke's Annahme statt.

Coturnix coturnix kommt in Senj nur auf dem Durchzug vor und kamen im Herbst Junge und Alte, Männchen und Weibchen zugleich, ebenso im Frühling beide Geschlechter.

Apus apus zog im Sommer von Vinkovci auf einmal weg, also beide Geschlechter, Alte und Junge. In Senj konnte ich ihren Wegzug nach Geschlecht und Alter nicht kontrollieren. In Vinkovci dürften im Frühling doch zuerst die Männchen ankommen, denn nach einigen Tagen, als eine Zunahme bemerkbar, begannen sie sich kreischend herumzujagen (Liebeswerben).

Upupa epops kam in Senj im Frühling paarweise an, auch im Sommer (Juli) auf dem Rückzug, doch waren es junge Vögel, wie ich nach erlegten Exemplaren konstatierte.

Pratincola rubicola ist in Vinkovci Sommervogel. Ende Mai, beziehungsweise Anfang Juni flogen die ersten Jungen aus (nachdem im Frühling beide Geschlechter zugleich angekommen) und zogen bald weg; die Alten machten eine zweite

*) cfr. Guenther l. c. p. 71.

**) Von *Saxicola oenanthe* kamen dagegen im Frühling in Senj und ebenso hier zuerst stets die Weibchen an.

Brut, welche Ende Juli, beziehungsweise Anfang August auskam; Ende August zogen die Alten und die zweiten Jungen zugleich weg. In Senj kamen im Frühling beide Geschlechter zugleich an. Den Durchzug im Herbst konnte ich nicht kontrollieren, denn ich habe im Herbst nur ein einzigesmal ein Exemplar gesehen (24. X. 1901). Einmal (1900) war das erste Exemplar, welches ich beobachtete (14. III.) ein Junges (befindet sich als Beleg im National-Museum in Zagreb, es hatte 3 Holzböcke auf Kopf und Hals).

Lanius collurio. Sommervogel in Senj und Vinkovci. Im Frühling kamen in Senj und Vinkovci vorherrschend Männchen zuerst an, im Herbst zogen durch in Senj vorherrschend Junge. In Vinkovci zogen im Herbst zuerst die Alten weg, nach längerer Zeit allmählich auch die Jungen.

Fringilla coelebs. Interessant ist, daß in Senj im Winter die Männchen zurückblieben, die Weibchen zogen weg. Im Frühling kamen die Weibchen ziemlich spät zurück mit einzelnen Männchen (1901 am 23. III.). In Vinkovci ist ihr Zug (sie sind hier auch Sommervogel) nicht zu kontrollieren, da im Winter (besonders wenn er streng) hier Fremdlinge ♂♂ und ♀♀ vorkommen.

*Erithacus luscini*a. In Senj sollen im Frühling, wie mir ehemalige Vogelfänger erzählten, zuerst die Männchen ankommen, beginnen aber erst zu schlagen, wenn nach etwa zwei Wochen die Weibchen ankommen. Hier in Vinkovci hörte ich die ersten sofort schlagen.

Sturnus vulgaris kommt in Vinkovci im Frühling in Scharen an, es dürften also beide Geschlechter zugleich ankommen. Ende Mai flogen die ersten Jungen aus, sammelten sich in Scharen und zogen regelmäßig gegen Abend nach Norden, nach ihren Schlafplätzen in den Rohrdickichten unserer Sümpfe (Bara). Während meines Aufenthaltes in Osijek (Essek) habe ich ihr Einfallen in den Rohrdickichten oft beobachtet.*) Tagsüber trieben sie sich hier wieder in den Feldern und Wiesen herum. Die Alten machten eine zweite Brut, blieben, nachdem dieselbe ausgekommen, in Scharen da und zogen allmählich zusammen fort.

Vergl. meinen Aufsatz: »Ein Abend an einer slavonischen Bara«. (Hundesport und Jagd XIX. Bd. (1904), Nr. 32).

Turdus viscivorus in Senj Wintergast, kam an und zog fort in Scharen, also keine Trennung nach Alter und Geschlecht.

Chelidonaria urbica. Im Herbst scheinen in Senj und in Vinkovci zuerst die Jungen fortgezogen zu sein.

Alauda arvensis wanderten in Senj in Scharen, also keine Trennung nach Alter und Geschlecht.

Emberiza miliaria in Senj Wintergast in Scharen, auch hier in Vinkovci tun sie sich im Herbst in Scharen zusammen, ebenso *Emberiza cirius*.

Serinus serinus in Senj auf dem Durchzug im Herbst und im Frühling in Scharen, also keine Trennung.

Turtur turtur kam in Senj im Frühling paarweise an.

Columba palumbus zog in Senj im Herbst und Frühling in Scharen. In Vinkovci erfolgte der Wegzug in Scharen.

Aus dieser Zusammenstellung von Feld- und Waldvögeln ergibt sich zunächst folgendes: Nachdem die Jungen ausgeflogen, treiben sie sich längere Zeit herum, verändern eventuell auch ihren Standort, scheinen zuletzt aber doch mit den Alten zusammen wegzuziehen. Bei jenen Vögeln, die einzeln wandern, kommt wohl Trennung nach Alter und Geschlecht vor, aber eine allgemein gültige Regel läßt sich nicht aufstellen.

Ebensowenig läßt sich eine feste Regel, die Schnelligkeit des Wanderfluges betreffend, aufstellen. Die einen Vögel fliegen schneller, die anderen langsamer; schneller als zu gewöhnlicher Zeit fliegen sie bestimmt nicht. Die meisten Vögel, die ich auf dem Zuge beobachtete, flogen in einem gleichmäßigen Tempo (bei günstigem Zugwetter), nur die Alpensegler zogen kreisend über Senj, nahmen aber wahrscheinlich später wieder die gerade Richtung an. Gätke's Berechnungen sind übertrieben und richtig gestellt (Duncker l. c. p. 94 ff.). Vielleicht könnten auf der Kurischen Nehrung von der Vogelwarte Rossitten Telephonstationen aufgestellt werden, um zu positiven Resultaten zu gelangen, denn die Resultate des Tauben- und Schwalbenfluges geben uns kein richtiges Bild von der Schnelligkeit des Wanderfluges; die betreffenden Tauben und Schwalben eilten nach ihrer Heimat, von der sie gewaltsam getrennt wurden und befanden sich nicht auf ihrer großen Reise.

VI.

Entstehung des Wanderzuges.

Selbstverständlich interessierte mich seit jeher die Frage über die Entstehung des Wanderzuges.*) Noch bevor ich mit den Erklärungen Deichler's und Braun's bekannt wurde also noch in meiner Jugendzeit), habe ich daran gar nicht gezweifelt, daß sich die Heimat unserer Zugvögel in Europa und im angrenzenden Asien) befinde und deshalb fand die Deichler-Jäger'sche Erklärung des Wanderzuges durch die Eiszeiten in mir seiner Zeit einen warmen Anhänger. Darnach kam die Braun'sche Ansicht, daß die Heimat unserer Zugvögel im Süden — in den Tropen — zu suchen sei. Obschon dieselbe viele Anhänger zählt, kann ich nicht zur Überzeugung gelangen, daß unsere Zugvögel den wichtigsten Akt ihres Lebens, das Brutgeschäft, in der Fremde vollziehen sollten! Auch die Kobelt-Duncker'sche Einteilung**) der Zugvögel in „Winterflüchter“ und „Sommerfrischler“ kann mich nicht befriedigen. Die ersteren sollen ihre wirkliche Heimat in unseren Breiten haben und sie verlassen ihre Heimat nur, weil sie die Unbill der Witterung und ein wirklicher Futtermangel dazu treibt. Im Frühling zieht sie die Sehnsucht nach ihrer Geburtsstätte wieder zurück. Die Sommerfrischler dagegen haben ihre Heimat nicht bei uns, sondern in südlicheren Bezirken. Wenn im Frühling ihr Brutgeschäft aus mehreren Gründen eine Ausbreitung fordert, dann kommen sie zu uns und treten hier ganz als Sommerfrischler und Fremde auf. Sie kommen nur, um den höchsten Akt des Vogel Lebens zu vollziehen und verschwinden, sobald die Jungen so weit gediehen sind, daß sie die weite Rückreise unternehmen können. Gleichsam eine Badereise ist es (sagt Duncker, l. c. p. 69), die von diesen Vögeln unternommen wird. Das kann ich wieder nicht glauben. Hat denn die Welt je schon gehört, daß man eine Badereise unternimmt, um dort (im Bade) niederzukommen! Im Gegenteil, das besorgt man mit aller Bequemlichkeit zu Hause und darnach tritt man eventuell eine Badereise an oder treibt sich zur Erholung in der

*) Eine hübsche Übersicht über die Entwicklung dieser Frage gibt Duncker l. c. p. 58 ff.

**) Duncker l. c. p. 69 ff.

Fremde umher. Wie reimt sich das zusammen, daß die Sommerfrischler den höchsten Akt, das Brutgeschäft nämlich, in der Fremde vollziehen, die Winterflüchter dagegen in ihrer Heimat! Empfinden die jungen Sommerfrischler keine Sehnsucht nach ihrer Geburtsstätte? Wenn ja, dann sind sie eben auch Winterflüchter.

Am besten gefällt mir die Theorie Eckardt's,*) die aus allerjüngster Zeit stammt. Ich entnehme seinem Aufsatz folgende Stellen. In der Tertiär-Zeit herrschte noch bis hoch in den Norden hinauf ein tropisches oder mindestens noch ein subtropisches Klima. Um die Mitte des Tertiär kam ein Wendepunkt. Im Norden zeigt sich der Charakter einer polaren Natur: eine neue Eiszeit kommt herauf und schiebt sich, alles Leben vor sich hertreibend, äquatorwärts. Diese Erscheinungen gelten in der Hauptsache für das mittlere und nördliche Europa. In der Quartärzeit findet ein mehrfacher Wechsel von Perioden statt; teils war das Klima kälter, teils wärmer, teils wie das jetzige und zwar auf der ganzen Erdoberfläche. Es wechselten also Kälteperioden (Glazial- oder Eiszeiten) mit dazwischen liegenden Wärmeperioden ab (Interglazialzeiten). Während der Eiszeiten zogen die Vögel, der Not gehorchend, nach Süden. Als die Gletscher wieder zurückwichen (in den Interglazialzeiten) folgten die Vögel dem rückwärts ziehenden Eise auf dem Fuße nach. Die vom Nord- und Südpol und von den hohen Inlandsgebirgen anrückenden Gletscher drängten die Vögel wieder zurück. — Warum die Vögel nicht im Süden blieben, erklärt uns Eckardt auf diese Weise. Erstens trat im Süden eine Übervölkerung ein und infolgedessen zweitens Nahrungsmangel und zwar insbesondere bei denjenigen Vögeln, die sich mit spezieller animalischer Nahrung nährten. Es entstand ein „Kampf um Raum“.***) Als die Vögel im Süden zum Brutgeschäft schreiten wollten, entstand jedesmal eine echte Wohnungs- und Hungersnot, die jene aus dem Norden gekommenen Vögel immer wieder zwang, in der besseren Jahreszeit die ursprüngliche Heimat wieder aufzusuchen, um hier ungestört das Brutgeschäft verrichten zu können. Der Vogelzug in seiner

*) Eckardt Dr. W., Über die Entstehung des Vogelzuges auf Grund geographischer Tatsachen. Gaea. 42. Jahrg. (1906), H. 1, p. 36—41.

***) Vergl. Ratzel Fr., »Die Erde und das Leben«. II. Band. p. 593 ff.

heutigen Art und Weise ist nichts anderes als eine Instinkthandlung. Was die Vögel ehemals bewußt, bloß „der Not gehorchend“, taten, das tun sie heute unbewußt, „aus eigenem Triebe“. Der erste und ursprüngliche Anlaß zum Wandern der Zugvögel ist also zunächst einzig und allein im Nahrungsmangel begründet. Nach Eckardt ist also die Heimat unserer Zugvögel in unseren Breiten zu suchen; die Eiszeiten sind die Ursache des Wegzuges, Nahrungsmangel im Süden die Ursache der Rückkehr. Die Entstehung des Vogelzuges nach Eckardt ist also nichts anderes als eine neue Auflage der Deichler'schen Hypothese.

Nach Ratzel-Eckardt trat also im Süden Nahrungsmangel infolge Übervölkerung ein, es begann ein „Kampf um Raum“ und die fremden Vögel mußten weichen. Vielleicht ist aber der Nahrungsmangel auf eine andere Ursache zurückzuführen, denn erstens hilft sich gegen Übervölkerung die Natur oft selbst und zweitens, warum ist kein Nahrungsmangel eingetreten, wenn im Herbst die fremden Vögel samt ihren Jungen eintrafen? Die fremden Vögel müssen ja im Herbst in einer bei weitem grösserer Anzahl wieder gekommen sein!

In meiner vorliegenden Arbeit bin ich auf induktivem Wege zu dem Resultate gekommen, daß der Vogelzug von den barometrischen Maximis und Minimis stark beeinflußt wird; daß die Vorstöße des polaren Maximums (mit ihren Folgeerscheinungen) den Beginn des Herbstzuges, die Vorstöße des subtropischen Maximums (mit ihren Folgeerscheinungen) den Beginn des Frühlingzuges verursachen; daß die barometrischen Depressionen die Führer und die Leiter der Zugvögel auf ihrer Wanderung sind.

Wenn ein Rückschluß erlaubt ist, so darf ich die Behauptung aufstellen, daß auch die Entstehung des Vogelzuges auf den Einfluß des polaren und subtropischen Maximums und der barometrischen Depressionen zurückzuführen ist.

Nun werden aber, wie schon bekannt, die Eiszeiten als Ursache der Entstehung des Vogelzuges betrachtet. Von den verschiedenen Erklärungen des Eiszeitphänomens durch kosmische Ursachen allein, paßte mir jedoch keine. Erst in aller-

jüngster Zeit vertritt Eckardt*) die Ansicht, daß auch für das gesamte diluviale Eiszeitphänomen ebenso eine vollbefriedigende, ausschließlich auf terrestrischen Ursachen fußende Erklärung gefunden werden kann, wie für die wärmeren Klimate der vorhergehenden Perioden.

Die Sonne ist die erste und einzige Triebfeder aller meteorologischen Vorgänge auf der Erde. Die Strahlungsintensität des Sonnenkörpers ist nicht immer gleich gewesen.***) Wenn der Erde in einem Jahre oder einer Jahresreihe mehr Wärme von der Sonne zugestrahlt wird als sonst, so werden die Gebiete hohen Luftdruckes zu beiden Seiten des Äquators polwärts verschoben; ebenso verlegen sich die Bahnen der Depressionen, die nördlich und südlich von ihnen hinführen und es ändert sich damit der Witterungscharakter bis in hohe Breiten hinauf symmetrisch auf beiden Halbkugeln. Speziell für Europa liegt der Grund der Trockenzeiten in der Verminderung des Luftdruckes über dem nordatlantischen Ozean und einer entsprechenden Erhöhung desselben in der Richtung Azoren—Nordost-Europa, von deren Lage und Stärke die Witterung Europas abhängt“. (Ratzel II. Bd. p. 501)

Einer Steigerung der Strahlungsintensität des Sonnenkörpers ist es also zuzuschreiben, daß sich der Gürtel hohen Luftdruckes im Tertiär weiter als heute nach Norden hinaufschob. Ebenso kann eine Verringerung der Strahlungsintensität des Sonnenkörpers während der Eiszeitperiode bewirkt haben, daß sich das polare Maximum äquatorwärts verschob, was wieder ein Zurückweichen der Bahnen der barometrischen Depressionen und des subtropischen Maximums zur Folge hatte. Daß über der Arktis ein Hochdruckgebiet lagerte, wird von Eckardt angedeutet (p. 106): „Die letzten antarktischen Expeditionen haben mit Sicherheit ergeben,***) daß über dem antarktischen Inlandeise eine große Antizyklone

*) Eckardt Dr. Wilh. R., »Einiges über das diluviale Eiszeitphänomen.«. Gaea. 42. Jahrg. (1906), H. 2, p. 105—108.

***) Dubois E., »Die Klimate der geologischen Vergangenheit und ihre Beziehungen zur Entwicklungsgeschichte der Sonne.« Leipzig, 1893.

Woeikow Prof. Dr. A., »Geologische Klimate«. Petermanns Mitteilungen. 41. Bd. (1895), p. 252—257.

****) Nach Penck Prof. Dr. A., »Das Klima Europas während der Eiszeit« Naturwiss. Wochenschrift, Neue Folge. IV. Bd. (1905), Nr. 38, p. 506.

lagert, von der die Luft beständig abströmt. Dasselbe ist in kleinerem Maßstabe in Grönland der Fall. Ganz ähnlich, nur noch gewaltiger müssen auch die Dinge an dem einige Millionen Quadratkilometer messenden nordischen Inlandeise gewesen sein.“ Es darf also angenommen werden, daß auch über der Arktis ein großes Hochdruckgebiet lagerte, denn es existiert auch heute noch. Es wird z. B. von van Bebbler*) und von Ratzel**) angedeutet und von Supan***) als nordpolares oder arktisches Hochdruckgebiet genannt. Insbesondere sei an dieser Stelle auf Supan's arktische Windscheide aufmerksam gemacht:****) „Vom November bis Mai durchzieht ein Rücken hohen Luftdruckes das ganze arktische Becken vom asiatischen bis zum amerikanischen Gestade und scheidet es in zwei Gebiete: aus dem östlichen strömt die Luft zum pazifischen, aus dem westlichen zum atlantischen Barometerminimum ab. Die Mittellinie dieses Rückens nenne ich die arktische Windscheide.“ — Aus den synoptischen Wetterkarten von Europa ist schließlich ersichtlich, daß recht oft aus dem Norden Vorstöße eines Hochdruckgebietes erfolgen und das ist eben das polare Maximum, von dem ich in meiner vorliegenden Abhandlung sehr oft gesprochen habe.

In den Theorien über die Verringerung und Steigerung der Strahlungsintensität der Sonne*****) haben wir nun einen Faktor,

*) Bebbler van, Lehrb. der Meteorologie, p. 95.

**) Ratzel Fr., »Die Erde und das Leben.« II. Bd. p. 438.

***) Supan Dr. A., »Grundzüge der physik. Erdkunde.« Leipzig, 1896, p. 91.

****) Supan Dr. A., »Die arktische Windscheide und die modernen Polarprojekte.« Peterm. Mitteilungen. 37. Bd. (1891), p. 191 ff. u. Taf. XIV.

*****) Dr. Wilh. R. Eckardt äußert in seiner allerjüngsten Abhandlung »Über die klimatischen Verhältnisse der Vorzeit« (Naturwiss. Wochenschrift, N. F. V. Bd. (1906), Nr. 8, p. 113—123) Bedenken gegen die Dubois'sche Hypothese von der Verringerung der Strahlungsintensität des Sonnenkörpers und will die Entstehung der Eiszeiten (bezw. der Eiszeit, denn die sogenannten Eiszeiten sollen nur als gelegentliche oszillatorische Vorstöße des Landeises aufgefaßt werden) nur rein tellurischen Gründen (Ursachen) zugeschrieben wissen, wie den Änderungen der Land- und Wasserverteilung und der Höhenverhältnisse, der Verschiebung des Passatgürtels und der Meeresströmungen. Statt der Verringerung bezw. der Steigerung der Strahlungsintensität der Sonne käme also ein anderer Faktor, z. B. »das jeweilige Antlitz der Erde«, was aber an der Theorie der Luftdruckverteilung nichts ändern würde.

der bei der Hervorrufung der Glazial- und Interglazialzeiten mitgewirkt haben dürfte und zwar auf unserer Halbkugel auf folgende Weise: Eine Verringerung der Strahlungsintensität des Sonnenkörpers während der Eiszeitperiode hatte zur Folge, daß sich das polare Maximum äquatorwärts vorschob, was wieder ein Vorrücken der Gletscher verursachte (Glazialzeit). Eine Steigerung der Strahlungsintensität der Sonne hatte wieder ein Vorschieben des subtropischen Maximums polwärts zur Folge, was wieder ein Zurückweichen der Gletscher verursachte (Interglazialzeit). In welcher Weise diese Vorgänge wieder auf die Entstehung des Vogelzuges eingewirkt haben, zeigt uns folgendes Schema:

I. Verringerung der Strahlungsintensität der Sonne — Verschiebung des polaren Maximums äquatorwärts — Vordringen der Gletscher äquatorwärts und talabwärts — Zurückweichen der Vögel.

II. Steigerung der Strahlungsintensität der Sonne — Verschiebung des subtropischen Maximums polwärts — Zurückweichen der Gletscher polwärts und talaufwärts — Vordringen der Vögel.

In diesem Zurückweichen und Vordringen der Vögel während der Eiszeiten haben wir die Anfänge des Vogelzuges zu suchen und sind dieselben auf das Verschieben der barometrischen Maxima zurückzuführen. Der Vogelzug in seiner heutigen Art und Weise entwickelte sich erst allmählich durch den Einfluß der barometrischen Maxima etwa nach diesem Schema:

I. Niedriger Sonnenstand — Verringerung der Sonnenwärme — Vorstöße des polaren Maximums südwärts — Temperaturfall (Winter) — Herbstzug.

II. Hoher Sonnenstand — Steigerung der Sonnenwärme — Vorstöße des subtropischen Maximums nordwärts — Temperatursteigerung (Trockenzeit) — Frühlingszug.

Werfen wir einen Blick auf eine Karte der früheren Gletschergebiete der Erde (z. B. bei Ratzel, II., p. 392) so sehen wir, daß Sibirien (wegen Armut an Niederschlägen) gar nicht in dem Maße vergletschert gewesen ist, wie Europa. Während der größten Ausbreitung des nordischen Inlandeises verlief seine südliche Grenze von Irland über Wales—Themsemündung

längs der niederländisch-belgischen Grenze quer durch Westfalen nördlich um den Harz herum nach Dresden und bis an die sächsische Schweiz, dann am Riesengebirge entlang um das Weichselquellgebiet herum nach Lemberg, dann nach Norden umwendend mit großen südlichen Zungen am Dnjeper und Don in die Gegend nördlich von Kasan und weiter bis an den mittleren Teil des Uralgebirges. Das nordasiatische Inlandeis bestand nur aus örtlichen unzusammenhängenden Massen, deren größte von der Taimyr- und Tschuktschenhalbinsel ausgingen. Desgleichen sind die Hochgebirge Mittel- und Süd-Europas vergletschert gewesen, ebenso die von Zentralasien. Nach Penck ist das eiszeitliche Waldland Europas das Mittelmeergebiet gewesen*), etwa von der aquitanischen Küste am Atlantischen Ozean beginnend bis zur Donaumündung; nördlich davon (in Frankreich und Deutschland) breitete sich die Tundra aus und ostwärts von derselben das Steppengebiet. Über dem nordischen Inlandeis lagerte ein großes Hochdruckgebiet, von dem die Luft abfloß, an der sarmatischen Seite in Gestalt nördlicher und östlicher Winde bis in das germanische Mittel-Europa hinein. Die atlantischen Depressionen zogen damals durch das Mittelmeer ost- und nordostwärts, die heutige Zugstraße V (nach v. Bebber) scheint damals die besuchteste gewesen zu sein.

Im eiszeitlichen Herbst stand den in Sibirien nistenden Vögeln der Weg nach ihren Winterquartieren offen durch die eisfreien Gebiete über Kamtschatka nach dem Großen Ozean; längs des Jenissei und Ob nach dem Süden; aus Westsibirien nach dem Kaspisee, nach dem Schwarzen Meere und von da nach dem Mittelmeere. Aus der Tundra im nordwestlichen Mittel-Europa zogen die Vögel nach dem Atlantischen Ozean und von da längs seiner Küste nach NW.-Afrika. Auch die Rhône- und Donaustraße ist eisfrei gewesen. Im eiszeitlichen Frühlinge ging der Vogelzug in entgegengesetzter Richtung; das Mittelmehr dürfte damals die Hauptzugstraße gewesen sein, weil auch die Bahnen der barometrischen Depressionen vorherrschend diese Richtung einschlugen. Die eisfreien Gebiete sind also als die Urzugstraßen unserer Zugvögel zu betrachten.

*) Sind die heutigen »Sommerfrischler« Vögel, die im Waldland des Mittelmeergebietes zu Hause gewesen sind?

Nachdem das nordische Inlandeis bis zur Ostseeküste zurückgewichen, öffnete sich für die ostwärts nistenden Vögel eine neue Zugstraße u. zw. nach dem Atlantischen Ozean längs der vier eiszeitlichen Hauptströme*) (Urstromtäler) Nord-Deutschlands, die parallel dem Gletscherrande in ost—westlicher Richtung unterhalb Magdeburg in die Elbe flossen. Auch die Bahnen der atlantischen Depressionen verlegten sich aus dem Mittelmeere nordwärts und mit ihnen zogen die Zugvögel im Frühling von der atlantischen Küste ostwärts.

Seit der Eiszeit wichen die Gletscher nach dem äußersten Norden zurück, infolgedessen änderten sich auch die Vegetationsverhältnisse: „Es ist eine Verrückung (sagt Penck) der einzelnen Vegetationsformationen wesentlich in polarer und in aufsteigender Richtung eingetreten.“ In derselben Richtung verlängerten sich auch die Zugstraßen (bezw. Ausbreitungsgebiete) unserer Zugvögel. Es entstanden neue Zugstraßen längs der norwegischen Küste und längs der Ostseeküste nordwärts. In derselben Richtung verlaufen heute auch die Bahnen der barometrischen Depressionen.

Der Vogelzug in seiner heutigen Art und Weise ist ein Instinkt, dem uralte vererbte Erfahrungen zu Grunde liegen. Der Vogelzug ist ein Wanderinstinkt und gründet sich auf Erfahrungen, welche die Vögel während der Eiszeit gesammelt haben und der sich den Luftdruckänderungen und ihren Folgeerscheinungen angepaßt hatte.

Ein jeder Instinkt muß geweckt werden. Der Wanderinstinkt der Zugvögel wird geweckt:

1. Im Herbst durch die Vorstöße der barometrischen Maxima (in erster Reihe des polaren Maximums) und durch die aus dem Maximum wehenden kalten nördlichen Winde,

2. im Frühling durch die Vorstöße des subtropischen Maximums und durch die aus demselben wehenden trockenen, warmen, südlichen Winde.

Der Nahrungsmangel ist eine sekundäre Erscheinung und kommt erst in zweiter Reihe in Betracht, denn die Erfahrung hat bewiesen, daß im Herbst in vielen Fällen unsere Zugvögel ihre Wanderung antreten, bevor ein Nahrungsmangel einge-

*) Siehe bei Credner die Karte auf p. 729, Fig. 607.

treten und daß im Frühling so manche unserer Wintergäste wegziehen, wenn nach herben Wintertagen ihnen ein gedeckter Tisch zuwinkt, an dem sich aus dem Süden kommende Individuen derselben Art lange Zeit, oder sogar den ganzen Sommer hindurch, gütlich tun.

Schl ußfolgerungen.

Die barometrischen Maxima und Minima (Wind und Wetter) üben auf den Vogelzug einen bedeutenden Einfluß aus; größer ist derselbe an den Seeküsten, geringer im Binnenlande.

I. Die Vorstöße der barometrischen Maxima verursachen mit ihren Folgeerscheinungen den Beginn des Vogelzuges. Dieselben erfolgen alljährlich nicht an demselben Datum, der Unterschied ist jedoch nicht groß.

1. Die Vorstöße der nördlichen Maxima verursachen mit ihren Folgeerscheinungen (kalte nördliche Winde, Temperaturfall und in zweiter Reihe Nahrungsmangel) den Beginn des Herbstzuges. Die kalten nördlichen Winde, die aus den Maximum wehen, sind das Signal zum Aufbruch.

2. Die Vorstöße des subtropischen Maximums verursachen mit ihren Folgeerscheinungen (Abnahme der Niederschläge, warme, trockene, südliche Winde, in zweiter Reihe Nahrungsmangel in manchen Fällen) den Beginn des Frühlingzuges im subtropischen Gebiete. Die warmen und trockenen südlichen Winde sind das Signal zum Aufbruch.

3. Je energischer die Vorstöße der barometrischen Maxima, desto exzessiver die Folgeerscheinungen und desto massenhafter der Aufbruch.

4. Verschiedene Arten sind für die Luftdruckänderungen (Witterungseinflüsse) verschieden empfindlich. Die Sommerfrischler dürften empfindlicher sein als die Winterflüchter, die Weibchen empfindlicher als die Männchen, die Jungen empfindlicher als die Alten.

5. Der Wegzug findet bei antizyklonalem Wetter statt, die Ankunft in der Regel bei zyklonalem.

II. Von der Verteilung des Luftdruckes wird die Richtung, die der Vogelzug nimmt, beeinflusst: Die Zugvögel wandern aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes und zwar mit dem Winde.

1. Im Herbst scheinen die energischsten Vorstöße des polaren Maximums über der Taimyr-Halbinsel in Nordsibirien zu erfolgen. Von da nimmt der Vogelzug die Richtung nach den Depressions-Zentren des Großen Ozeans (SO.), des Indischen Ozeans (S.), des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres (SW.)

2. Im Frühling nimmt der Vogelzug im allgemeinen eine entgegengesetzte Richtung. Die barometrischen Depressionen sind die Führer und die Leiter der Zugvögel auf ihrer Reise. Die Zugvögel wandern auf der äquatorialen Seite der barometrischen Depressionen und mit ihnen; die Ausdehnung der äquatorialen Seite der betreffenden barometrischen Depression bedingt die Ausdehnung des Frontzuges, insbesondere der Landvögel.

3. Seeküsten, Ströme und Flüsse etc. bilden als Orientierungslinien gewisse Zugstraßen, die jedoch nicht immer strenge eingehalten werden (insbesondere im Frühling nicht). Die Abweichungen von den Zugstraßen lassen sich durch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima erklären. Die Landvögel sind überhaupt nicht an Zugstraßen gebunden.

III. Die bar. Maxima und Minima üben auch auf den Verlauf des Vogelzuges einen großen Einfluß aus.

1. Anhaltendes antizyklonales Wetter beschleunigt den Vogelzug, zyklonales Wetter hält ihn auf und ermöglicht eine Überwinterung in unseren Breiten.

2. Das staffelförmige Vorrücken der Vögel im Frühling wird von den barometrischen Depressionen bedingt. Vorstöße des polaren Maximums verursachen im Frühling nicht nur eine Unterbrechung, sondern oft auch eine rückläufige Bewegung im Zuge.

IV. Auch andere Erscheinungen im Vogelzuge, z. B. das vorzeitige Erscheinen einzelner Vögel im Frühling, das frühere Erscheinen auf der Nordseite der Gebirge und in höheren Lagen, das Überfliegen hoher mit Schnee bedeckter Gebirge, die Erscheinung der Irrgäste etc. lassen sich auf den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima zurückführen.

V. Auch der Vogelflug selbst wird von den barometrischen Maximis und Minimis beeinflusst.

1. In der Zugrichtung wehende Winde sind förderlich, stürmischer Wind jedoch ist hinderlich; ebenso hinderlich sind starke Gegenwinde.

2. Heiteres Wetter fördert den Zug, düsteres Wetter hält ihn auf.

3. Bei heiterem und ruhigem Wetter ziehen die Vögel höher, bei düsterem und stürmischem Wetter niedriger.

4. Günstiger Zugwind und heiteres Wetter fördert die Schnelligkeit des Vogelfluges, ungünstiger Zugwind und düsteres Wetter vermindern die Schnelligkeit.

Nachträge.

I.

In seinem „Ornithologischen Bericht über Mecklenburg für das Jahr 1904“ von G. Clodius, P. Camin, bespricht der Verfasser auf p. 143 eine interessante Erscheinung, nämlich den O.—W.-Zug des weißen Storches an der Ostseeküste. Auf den O.—W.-Zug im Frühling ist zuerst Wüstnei aufmerksam geworden und Clodius kommt zu diesen Resultaten: 1. Der O.—W.-Zug vollzieht sich alle Jahre, wenn auch verschieden stark. 2. Dieser Zug ist an vielen Stellen der Küste, vorläufig von Lübeck nach Osten hin bis östlich der Mündung der Oder festgestellt, ist aber wahrscheinlich noch weiter östlich zu beobachten.

Im Frühling 1904 lassen sich insbesondere zwei Einwanderungsperioden unterscheiden: die erste fällt auf den 25. und 26. März und die zweite dauert vom 29. März bis einschließlich 4. April (mit Ausnahme des 3. IV.). Die synoptischen Wetterkarten zeigen uns, daß während dieser Zeit die Wetterlage sehr günstig für einen O.—W.-Zug an der Ostseeküste vom Schwarzen Meere her gewesen ist. Am 25. III. lag das Maximum im NO.; im W. ist der Luftdruck gefallen; an der Ostseeküste herrschten östliche Winde. Am 26. III. war die Wetterlage gegen den Vortag unverändert. Am 29. III. lag das Maximum im NO., das Minimum im NW.; an der Ostseeküste herrschten östliche Winde. Am 30. III. dringt das Minimum von NW. rasch gegen Mittel-Europa vor, an der Ostseeküste herrschten frische südöstliche Winde (günstiges Zugwetter vom Schwarzen Meere her). Am 31. III. lag das Maximum im NO., ein Gebiet niedrigen Druckes lagerte über der dänischen Halbinsel; im Osten herrschten an der Ostseeküste südliche, im Westen südwestliche Winde (recht günstiges Zugwetter vom Schwarzen Meere her). Am 1. IV. lag das Maxi-

imum im NO., das Minimum im NW.; an der ganzen Ostseeküste herrschten SO.-Winde. Am 2. IV. lag das Maximum im O., das Minimum im NW.; an der Ostseeküste herrschten im Osten SO.-, im Westen SW.-Winde (günstiges Zugwetter vom Schwarzen Meere her, aber auch von der Nordsee). Am 4. IV. lag das Maximum im O., das Minimum im NW.; an der Ostseeküste herrschten im Osten SO.-, im Westen SW.-Winde (günstiges Zugwetter vom Schwarzen Meere her, aber auch von der Nordsee). In den Hauptzugsperioden lagerte also der hohe Druck im NO., der tiefe Druck im NW.; an der Ostseeküste herrschten im allgemeinen südöstliche Winde. Die Störche, die vom Schwarzen Meere nördlich zogen, wanderten abgelenkt vom hohen Luftdruck im NO. nach der Ostsee.

An dieser Stelle mache ich noch darauf aufmerksam, daß ich in meinen Aufsätzen über den Schnepfenzug an der Nord- und Ostseeküste (siehe Baltische Weidmannsblätter) zu dem Resultate gekommen bin, daß das Gros der Waldschnepfen im Frühling an der Ostseeküste vom Schwarzen Meere her eintrifft und nicht von der Nordsee, vom Westen her. Ähnlich dürfte es sich auch mit dem weißen Storche verhalten.

II.

Im XVII. Vol. des „Bulletin of the British Ornithol. Club“ von W. R. Ogilvie-Grant, London, Februar 1906, werden im Bericht über den Frühlingszug vom Jahre 1905 die Zugverhältnisse von 29 Vogelarten ausführlich behandelt und sagt der Verfasser auf p. 13, daß der Zug augenscheinlich mit wenig Bezug auf die Wetterlage erfolge, bemerkt aber ausdrücklich, daß während der Perioden, welche sich durch die größte Zahl der Einwanderungen auszeichneten — nämlich 9.—12. April, 26.—28. April und 7.—9. Mai — die Temperatur im allgemeinen eine steigende, der Wind mäßig oder leicht, die Richtung desselben in den zwei ersten Perioden von SW., in der letzten von N. gewesen ist. Ich glaube jedoch auch hier den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug zu bemerken, denn aus der auf p. 13 mitgeteilten meteorologischen Tafel ist ersichtlich, daß in der Hauptperiode (7. IV.—10. V.) die Windrichtung zur Hälfte für den Zug günstig, zur Hälfte zwar ungünstig, für den Einfall jedoch günstig

gewesen ist. In den drei Perioden, die sich durch die größte Zahl der Einwanderungen auszeichneten, herrschten an zwei günstige Zugwinde. Die synoptischen Wetterkarten zeigen uns die für den Vogelzug charakteristischen Wetterlagen.

In der ersten Periode (9.—12. IV.) lagen England und Wales auf der äquatorialen Seite einer barometrischen Depression und herrschte infolgedessen dortselbst günstiges Zugwetter. Ebenso war die Wetterlage für den Zug günstig in der zweiten Periode (26.—28. IV.). Mit Ausnahme des 26. IV. lagen abermals England und Wales auf der äquatorialen Seite einer barometrischen Depression. Ungünstiges Zugwetter (konträre Winde) herrschte jedoch in der dritten Periode (7.—9. Mai), weil England und Wales von hohem Luftdruck beherrscht wurden, was einem Vorstoße des atlantischen Maximums, welches schon vom 4. Mai ab erfolgte, zuzuschreiben ist. Da aber die nördlichen Winde nur leicht gewesen sind, so dürften sie jene Arten, die schon im Zuge begriffen gewesen, nicht behindert haben, ihren Zug fortzusetzen. Der Zug einzelner Arten dürfte sich trotzdem zerschlagen haben, so z. B. der Zug von *Sylvia hortensis*. Auf p. 45 sagt der Verfasser, daß es unmöglich gewesen, einen befriedigenden Bericht über die Einwanderung dieses Vogels zu geben, denn erstens sei er relativ selten vorgekommen, überhaupt schwer zu erkennen und schließlich seien die Beobachtungen an der Küste mangelhaft gewesen. Die ersten Gartengrasmücken sind zwischen 16. und 20. April beobachtet worden, der Hauptzug hätte also Anfang Mai stattfinden sollen; infolge Vorstoßes des atlantischen Maximums vom 4. V. an ist jedoch erst vom 8. V. ab eine Zunahme bemerkbar gewesen, nachdem die anfangs starken nördlichen Winde abflauten.

Es wäre erwünscht, wenn der Vogelzug auf den Britischen Inseln einmal auf den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima hin untersucht werden würde, vielleicht käme man zu einer anderen Ansicht über den Einfluß von Wind und Wetter auf den Vogelzug. —

Inhalts-Verzeichnis.

I. Einleitung	pag.	81
Meine Aufsätze über den Vogelzug	»	83

II. Allgemeines vom Vogelzug	»	86
Höhe des Vogelzuges	»	86
Orientieren der Zugvögel	»	87
Die Richtung des Vogelzuges zum Wind	»	87
Übersicht meiner in Senj gesammelten Erfahrungen	»	88
Über das Wesen der barometrischen Maxima und Minima	»	89
III. Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug im Herbst	»	94
IV. Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug im Frühling	»	109
V. Versuch einer Erklärung der bedeutendsten Erscheinungen im Vogelzug durch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima	»	127
a) Beginn des Herbstzuges	»	128
b) » » Frühlingzuges	»	161
c) Richtung und Verlauf des Vogelzuges im Herbst	»	167
d) » » » » » Frühling	»	171
Ausbleiben der Zugvögel	»	174
Frontzug	»	175
Drängen und Hasten	»	175
Überfliegen der Alpen	»	176
Irrgäste	»	178
e) Sekundäre Erscheinungen beim Vogelzug	»	182
Höhe des Vogelzuges und seine Richtung zum Winde	»	182
Zug nach Alter und Geschlecht	»	182
Schnelligkeit des Wanderfluges	»	185
VI. Entstehung des Wanderzuges	»	186
VII. Schlußfolgerungen	»	194
Nachträge	»	196

Besuch einer Brutstätte des Teufelssturmvogels *Oestrelata feae* (Salv.)

Von P. **Ernesto Schmitz**.

Von diesem so interessanten Brutvogel Madeiras hatte ich schon verschiedene Male Gelegenheit, einzelne Nachrichten zu bringen. Als ich aber am verflossenen 11. Juni durch den Besuch eines Burschen überrascht wurde, der mir in einem Korbe 4 lebendige Exemplare dieses Vogels zugleich mit einem unversehrten frischen Ei brachte, da stand es bei mir fest: „Du mußt trotz deiner alten Beine den Brutort aufsuchen und mit eigenen Augen so nahe als möglich alles besichtigen.“ Da der Bursche in jedem Neste, d. h. Loche, einen Vogel gefunden,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologisches Jahrbuch](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Marek Milan

Artikel/Article: [Einfluß von Wind und Wetter auf den Vogelzug. \(Schluß\).
161-199](#)