

Ornithologisches Jahrbuch.

ORGAN

für das

palaearktische Faunengebiet.

Jahrgang XVII.

Mai — August 1906.

Heft 3, 4.

Einfluß von Wind und Wetter auf den Vogelzug.

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

I.

Einleitung.

Vor einem Dezennium etwa hatte die Ansicht, daß die Zugvögel gegen den Wind ziehen, noch viele Anhänger. In den Jagdzeitungen z. B. wurde damals die Frage, ob die Waldschnepfen mit dem Wind oder gegen den Wind ziehen, lebhaft besprochen. Beide Ansichten fanden ihre Verfechter, da es jedoch an ausführlichem Beobachtungsmateriale fehlte, so blieb die interessante Frage eigentlich unentschieden. Wiederholt wurden die Einsender der Schnepfennotizen aufgefordert, doch ja auch die Windrichtung anzugeben, die beim Eintreffen der Waldschnepfen geherrscht hatte. Aber auch dieser Appell verhallte meist resultatlos. Auch mich — als eifrigen Schnepfenjäger — interessierte diese Frage sehr; auch ich wollte mich an der Lösung dieser Frage beteiligen, denn schon damals war ich der Überzeugung, daß die Waldschnepfen (Zugvögel) ihre Wanderung mit dem Winde vollführen. Wie sollte ich es aber beweisen, wie meine Überzeugung begründen, da es an ausführlichem Beobachtungsmateriale fehlte! Ich habe dann einen anderen Weg eingeschlagen. Ich habe meinen Untersuchungen über den Schnepfenzug (und Vogelzug im allgemeinen) die synoptischen Wetterkarten von Europa zu Grunde gelegt. Ich habe mir aus einigen Jagdzeitungen die spärlichen Berichte über den Schnepfenzug im Frühjahr 1896 herausgeschrieben, die Wiener synoptischen Wetter-

karten von Europa angeschafft, die Beobachtungsorte der Waldschnepfe auf einer Karte von Mittel-Europa eingetragen, dazu die Windrichtung aus den Wetterkarten, wie sie am Beobachtungstage morgens geherrscht hatte (verglichen mit der am Vortage) und — so erblickte am 19. Feber 1897 mein erster Aufsatz das Licht der Welt. Derselbe erschien unter dem Titel: „Der Schnepfenzug im Frühjahr 1896. Ein Beitrag zur Untersuchung des Vogelzuges auf Grund synoptischer Wetterkarten. (Mit einer Karte)“ in Nr. 8 des III. Jahrganges der deutschen Jagdzeitung „Wild und Hund“, Berlin. Das Hauptergebnis meiner Untersuchung war: die Waldschnepfe wandert im Frühling mit dem Winde. Außerdem gelangte ich zur Überzeugung, daß der von mir eingeschlagene Weg der richtige sei, auch hatte ich schon damals eine Ahnung, daß der Vogelzug von der Luftdruckverteilung beeinflußt werde.

Ermutigt durch die erzielten günstigen Resultate, erließ ich noch in demselben Frühjahr in mehreren Jagdzeitungen einen Aufruf an alle Schnepfenjäger etc. mit der Bitte um recht zahlreiche Einsendung von Schnepfenberichten unter Angabe der Windrichtung. Meine Bitte fand einen lebhaften Widerhall und so konnte ich meinen zweiten Aufsatz: „Der Schnepfenzug im Frühjahr 1897 etc.“ erscheinen lassen. Die Resultate meiner Untersuchungen ergaben einen bedeutenden Fortschritt. Nicht nur fand die Ansicht, daß die Waldschnepfen ihre Reise mit dem Winde zurücklegen, abermals ihre Bestätigung, sondern ich konnte an der Hand eines ausführlichen Beobachtungsmateriales konstatieren, daß die Waldschnepfen in der westlichen Hälfte von Mittel-Europa mit südwestlichen Winden, in der östlichen Hälfte dagegen mit südöstlichen Winden ihre Wanderung zurücklegen. Der Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Schnepfenzug zeigte sich mir noch deutlicher. Da ich mir die Beobachtungsorte der Waldschnepfe auf einer Karte von Mittel-Europa eingetragen hatte und sich dieselben an den Seeküsten und Strömen gruppierten, so ergaben sich dieselben als Zugstraßen bzw. Orientierungslinien der Waldschnepfe auf ihrem Zuge. Auch bin ich zur Überzeugung gekommen, daß die Waldschnepfen ihre Reise in relativ geringen Höhen zurücklegen.

Meine späteren Aufsätze über den Zug der Waldschnepfe

hatten den Zweck, die bisher gewonnenen Resultate zu bestätigen und den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug (im Frühjahr als auch im Herbst) klar und deutlich festzustellen. Im Laufe der Zeit studierte ich den Frühjahrs- und Herbstzug auch anderer Zugvögel. Fünf Jahre lang (vom 2. IX. 1898 bis 25. VIII. 1903) beobachtete ich systematisch den Vogelzug in Senj (Zengg) an der Ostküste der Adria und seit Herbst 1903 hier in Vinkovci, zwischen Donau-Drave-Save. Stets habe ich meine Beobachtungen mit der in den synoptischen Wetterkarten verzeichneten Wetterlage verglichen und stets bin ich zu denselben Resultaten gelangt. Andeutungsweise habe ich dieselben am 29. IV. 1904 in einem Aufsatz unter dem Titel „Vogelzug und Luftdruck“ im „St. Hubertus“ (Nr. 18, Jahrg. XXII) veröffentlicht.

Nach Erscheinen dieses Aufsatzes ersuchte mich der Herausgeber dieser Zeitschrift, meine Ansichten über den Vogelzug in seinem Blatte ausführlich darzulegen, was ich auf Grund meiner nunmehr zehnjährigen Untersuchungen über den Schnepfenzug in Mittel-Europa, auf Grund meiner fünfjährigen Beobachtungen des Vogelzuges in Senj und meiner fast nun dreijährigen Beobachtungen in Vinkovci recht gerne tue. Als Quellenmaterial zu dieser Arbeit dienten mir meine diesbezüglichen Aufsätze:

1. Der Schnepfenzug im Frühjahr 1896. Ein Beitrag zur Untersuchung des Vogelzuges auf Grund synoptischer Wetterkarten. »Wild und Hund«. III. Jahrg. Nr. 8. Berlin, 1897.
2. Der Schnepfenzug im Frühjahr 1897. Ein Beitrag etc. (Mit einer Karte). »Wild und Hund«. III. Nr. 44, 45, 46. Berlin, 1897.
3. Zum Herbstzug der Waldschnepfe 1897. »Wild und Hund«. IV. Nr. 10. Berlin, 1898.
4. Der Schnepfenzug im Frühjahr 1898. »Wild und Hund«. V. Nr. 7 und 8. Berlin, 1899.
5. Herbst- und Frühjahrszug der Waldschnepfe 1898. »St. Hubertus«. XVII. Nr. 13. Cöthen—Berlin, 1899.
6. Vom Schnepfenzuge (Frühjahr 1899). »St. Hubertus«. XVIII. Nr. 10. Cöthen—Berlin, 1900.
7. Wettersturz und seine Folgen auf den Schnepfenzug (im Frühjahr 1899). »St. Hubertus«. XVIII. Nr. 11. Cöthen—Berlin, 1900.
8. Der Schnepfenzug im Frühjahr 1900. »St. Hubertus«. XIX. Nr. 5. Cöthen—Berlin, 1901.
9. Zum Schnepfenzug an der Adria im Frühjahr 1901 (Mit zwei Wetterkarten). »St. Hubertus«. XIX. Nr. 20. Cöthen—Berlin, 1901.

84 Prof. M. Marek: Einfluß von Wind und Wetter auf den Vogelzug.

10. Zum Schnepfenzug an der Rheinstraße im Frühling 1901. »St Hubertus«, XX. Nr. 10. Cöthen—Berlin, 1902.
11. Zum Schnepfenzug an der Donaustraße im Frühjahr 1901. »Jagdfreund«, II. Nr. 23. Wien, 1902.
12. Zum Schnepfenzug in Kroatien-Slavonien im Frühjahr 1901. »Weidmannsheil«, XXII. Nr. 5. Klagenfurt, 1902.
13. Zum Schnepfenzug an der Nord- und Ostseeküste im Frühling 1901. »Baltische Weidmannsblätter«, II. Nr. 6. Riga, 1902.
14. Zum Schnepfenzug in Kroatien—Slavonien im Frühjahr 1902. (Manuskript).
15. Zum Schnepfenzug an der Donaustraße im Frühjahr 1902. »Jagdfreund«, III. Nr. 13. Wien, 1903.
16. Zum Schnepfenzug in Süd-Deutschland im Frühling 1902. »Hundesport und Jagd«, XVIII. Nr. 8. München, 1903.
17. Zum Schnepfenzug an der Nord- und Ostseeküste im Frühjahr 1902. »Baltische Weidmannsblätter«, III. Nr. 5. Riga, 1903.
18. Zum Schnepfenzug an der Adria und Donaustraße im Frühling 1903. »Jagdfreund«, IV. Nr. 11. Wien, 1904.
19. Zum Schnepfenzug an der Rheinstraße im Frühling 1903. »Hundesport und Jagd«, XIX. Nr. 11. München, 1904.
20. Zum Schnepfenzug an der Nordsee- und Ostseeküste im Frühling 1903. »Baltische Weidmannsblätter«, IV. Nr. 6. Riga, 1904.
21. Zum Herbstzug der Waldschnepfe im Jahre 1903. »St. Hubertus«, XXII. Nr. 5. Cöthen—Berlin, 1904.
22. Zum Herbstzug der Waldschnepfe (Ergänzungen zu obigem Aufsatz). »St. Hubertus«, XXII. Nr. 48. Cöthen—Berlin, 1904.
23. Vom Schnepfenzug im Frühling 1904. »Hugo'sche Jagdzeitung«, 48. Jahrg. Nr. 6. Wien, 1905.
24. Der 13. März 1905. (Ein hervorragender Zugtag). »St. Hubertus«, XXIII. Nr. 17. Cöthen—Berlin, 1905.
25. Allerlei Interessantes von der Waldschnepfe. »Wild und Hund«, VI. Nr. 36. Berlin, 1900.
26. Über Schnepfenprognose (Mit 5 Weiterkarten). »Wild und Hund«, VII. Nr. 10. Berlin, 1901.
27. Die Waldschnepfe auf dem Herbstzuge. »St. Hubertus«, XVIII. Nr. 43. Cöthen—Berlin, 1900.
28. Über Schnepfenzug und Schnepfenjagd an der Adria. »Baltische Weidmannsblätter«, I. Nr. 9. Riga, 1901.
29. St. Josef (19. März), der Schnepfenheilige. »St. Hubertus«, XXI. Nr. 11. Cöthen—Berlin, 1903.
30. Ornithologisches aus Zengg. I. Teil: Beobachtungsjahr 1898—99. Tschusi's »Ornithol. Jahrbuch«, X. Nr. 6. Hallein, 1899. — II. Teil: 1899—1900. Glasnik »Hrvat. naravosl. društva«, XII. Zagreb, 1901. — III. Teil: 1900—01. Glasnik etc. XIII. 1902. — IV. Teil: 1901—02. Glasnik etc. XV. 1903. — V. Teil: 1902—03. Glasnik etc. XVI. 1904.
31. Zum Schwalbenzug im Jahre 1899. »Aquila«, IX. (1902) Budapest.

32. Vom Wachtelzug. »St. Hubertus«. XVII. Nr. 41. Cöthen—Berlin, 1899.
 33. Der Wachtelzug an der Adria im Frühjahr 1901. »St. Hubertus«. XIX. Nr. 22. Cöthen—Berlin, 1901.
 34. Entenjagd an der Adria. »St. Hubertus«. XIX. Nr. 33. Cöthen—Berlin, 1901.
 35. Zum Herbstzuge an der Ostküste der Adria. »Jagdfreund«. I. Nr. 13. Wien, 1901.
 36. Zum Entenzug an der Ostküste der Adria im Frühling 1902. »Jagdfreund«. II. Nr. 40. Wien, 1902.
 37. Über die Ankunft der Mehlschwalbe (*Chel. urbica* (L.) in Kroatien. Tschusi's »Ornithol. Jahrbuch. XIV. Nr. 5—6. Hallein, 1903.
 38. Vom Wachtelzug an der Ostküste der Adria. A. Hugo's »Jagdzeitung«. 47. Jahrg. Nr. 10. Wien, 1904.
 39. Wandernde Rebhühner. »St. Hubertus«. XVIII. Nr. 40 und 50. Cöthen—Berlin, 1900.
-
40. Von den Folgen der sommerlichen Hitze- und Dürreperiode auf die Vogelwelt (1904). »Hundesport und Jagd«. XIX. Nr. 48 und 49. München, 1904.
 41. Der Vogelzug und der Luftdruck. »St. Hubertus«. XXII. Nr. 18. Cöthen—Berlin, 1904.
 42. Zum Vogelzug in der zweiten Aprilhälfte (1905). A. Hugo's »Jagdzeitung«. 48. Jahrg. Nr. 10. Wien, 1905.
-
43. Iz rodnoга kraja (Aus meiner Heimat: Beobachtungen in Vinkovci, Slavonien). I. Teil: Lovačko-ribarski Viestnik. XIII. Nr. 9. Zagreb (Agram), 1904. II. und III. Teil ebenda. XIV. Nr. 5 und 8. Zagreb, 1905.

Der Urquell, aus welchem ich schöpfte, ist mein Tagebuch, welches ich seit 2. September 1898 führe und worin ich täglich auf einer Seite meine meteorologischen und auf der anderen meine ornithologischen Beobachtungen eintrage.

Zur Bestimmung der Wetterlage benützte ich die synoptischen Wetterkarten der Adria (vom Mai 1899 bis einschließlich August 1903) und Europas (vom September 1903 ab) vom k. u. k. Hydrographischen Amte in Pola, die mir täglich und unentgeltlich zugesendet werden, wofür ich demselben zu großem Dank verpflichtet bin.

Die Literatur, welche über den Vogelzug handelt und die ich benützte, habe ich an betreffender Stelle in Fußnoten angeführt.

Dem Herausgeber dieser Zeitschrift, Herrn von Tschusi zu Schmiddhoffen, der mich auf mehrere literarische Erscheinungen — die Vogelzugfrage betreffend — aufmerksam machte und sogar die Freundlichkeit hatte, mir dieselben zur Einsicht

zu senden, erlaube ich mir auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen.

Vinkovci (Kroatien), am 2. März 1906.

II.

Allgemeines vom Vogelzug.

Bekanntlich war Gätke*) der Ansicht, daß der Vogelzug in ungeheuren Höhen (bis zu 35.000 Fuß hoch) stattfindet. Helm**) erörtert eingehend und wissenschaftlich die Beurteilung der Höhe des Wanderfluges mittelst des Auges und Gehörs und stellt die Gätke'sche Anschauung darüber richtig. v. Lucanus***) hat sich Verdienste erworben, daß die Luftschiffer ihr Interesse auch dem Vogelzuge zuwandten. In großen Höhen — einzelne Fälle ausgenommen — sind niemals Zugvögel beobachtet worden. Die in Höhen von über 500 m ausgesetzten Vögel sind bei hellem Wetter sofort zur Erde niedergeflogen; bei bewölktem Wetter umkreisten sie dagegen den Ballon stundenlang, um aber durch die erste sich darbietende Lücke in der Wolkendecke zum Erdboden hinunterzufliegen. Die Vögel zogen mit dem Winde. Meteorologische Drachen und Registrier-Ballone verzeichnen in großen Höhen so tiefe Temperaturen, daß die Vögel unbedingt ersticken und erfrieren müßten. Freilich gibt es in großen Höhen mitunter auch wärmere Luftschichten (Luftströme), aber für den Vogelzug kommt das nicht in Betracht, denn die Zugvögel müßten erst durch die todbringenden kalten Luftschichten bis zu jenen emporsteigen.

Die Zugvögel wandern also in relativ geringen Höhen, in der Regel zwischen Erdoberfläche und den Wolken, höchstens etwa 1000 m hoch. Die Zugvögel sind gezwungen, in geringen Höhen zu wandern, weil sie zu ihrer Orientierung auch des

*) Gätke H., Die Vogelwarte Helgoland. 2. vermehrte Aufl. Braunschweig, 1899. S. 48 etc. — Vrgl. Aquila. I. 3. u. 4. (Bemerkungen v. O. Hermann).

**) Helm F., Betrachtungen über die Beweise Gätke's für die Schnelligkeit und Höhe des Wanderfluges der Vögel. J. f. O. 1900. S. 435—452. — Weitere Beobachtungen über die Beweise Gätke's für die Höhe und Schnelligkeit des Wanderfluges der Vögel. J. f. O. 1901. S. 289—303.

***) v. Lucanus F., Die Höhe des Vogelzuges auf Grund aeronautischer Beobachtungen. J. f. O. 1902. — Die Höhe des Vogelzuges und seine Richtung zum Winde. Ornith. Monatsber. 1903. S. 97—105. — Die Höhe des Vogelzuges und seine Richtung zum Winde auf Grund aeronaut. Beobachtungen. Zwei Vorträge. Neudamm, 1904.

freien Überblickes über die Erde bedürfen. Der Orientierungssinn des Vogels ist sein Gesicht. Bei hellem Wetter orientiert sich der Vogel sehr leicht. Wie orientiert er sich aber bei düsterem Wetter? Erstens zieht er niedriger und zweitens besitzt er ein sehr scharfes Gesicht. Für das schwache Auge des Menschen sind die Gewässer aus der Vogelperspektive durch den Nebel, sogar durch die Wolkendecke hindurch wahrnehmbar. Es behaupten dies wenigstens die Luftschiffer.*) Ströme, Flüsse, ja selbst die kleinsten Bäche werden als dunkle Streifen durch den Nebel und durch die Wolkendecke wahrgenommen. Vermöge ihres ungemein scharfen Auges sehen die Zugvögel die glitzernde Oberfläche der Gewässer nachts auch durch Nebel und Wolkendecke gewiß besser, als der Mensch mit seinem „blinden“ Auge! Seeküsten, Ströme, Flüsse und Täler sind also die Orientierungslinien der Zugvögel auf ihrer Reise bei Tag und Nacht.

In der Einleitung habe ich schon erwähnt, daß ich zur Überzeugung gekommen bin, daß die Zugvögel ihre Reise mit dem Winde zurücklegen. Diese Ansicht scheint aber auch heute noch ihre Gegner zu haben. Die Einen behaupten, daß der Wind keinen Einfluß auf den Vogelzug ausübe und daß die Zugvögel bei jedem Winde zögen,**) die Anderen wieder, daß die Zugvögel mit und gegen den Wind zögen.***) Andere wieder sind meiner Ansicht, so z. B. Fritz Braun,****) der in Konstantinopel fünf Jahre den Vogelzug beobachtete und zur Überzeugung gekommen ist, daß der Vogelzug mit den meteorologischen Verhältnissen im allerengsten Zusammenhang steht.

Daß die Zugvögel in relativ geringen Höhen und mit dem Winde wandern, ist in neuerer Zeit auch durch direkte Beobachtungen erwiesen. Man vergl. die Jahresberichte der ornitho-

*) Die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken. Gaea. 41. Jahrg. H. 4 p. 248—249.

**) Dieser Ansicht sind in jüngster Zeit z. B. Graeser K., Der Zug der Vögel. 2. vermehrte Aufl. Berlin, 1905, bzw. Koepert Dr., Die Ankunft unserer Zugvögel in ihrer Abhängigkeit von der Phänologie ihrer Nahrungstiere und deren Nahrungspflanzen. Naturwissensch. Wochenschrift. Neue Folge. IV. Bd. Nr. 8.

***) z. B. Thienemann, der Leiter der Vogelwarte Rossitten.

****) Braun F., Ornithologisches aus Konstantinopel. Ornith. Monatsber. XIII. Jahrg. (1905). Nr. 12.

logischen Zentralen etc., dann auch die Berichte privater Beobachter in den ornithologischen Zeitschriften, in den Jagdzeitungen etc. Von großer Wichtigkeit sind die Beobachtungen, die in sogenannten Durchzugsstationen gemacht werden, weil man da die Vögel auf ihrer Wanderung beobachtet. Bald lernt man da gutes und schlechtes Zugwetter unterscheiden, ebenso den Durchzug und den Einfall der Zugvögel. Eine solche Durchzugsstation ist auch Senj an der Ostküste der Adria, wo ich den Vogelzug fünf Jahre lang beobachtete und meine im Nachstehenden verzeichneten Erfahrungen sammelte:

1. Bei hellem Wetter und leichten bis mäßigen, in der Zugrichtung wehenden Winden (im Frühling Scirocco, im Herbst Bora), war der Durchzug sehr lebhaft, der Einfall dagegen schlecht. Die meisten Zugvögel zogen in der Nacht durch, so daß ich sie weder gesehen, noch gehört habe; die Arten konstatierte ich nach einzelnen Exemplaren, die zurückgeblieben und am nächsten Morgen zur Beobachtung gelangt sind. Die anderen habe ich, wenn nicht gesehen, so doch gehört (den Zuglaut oder das Pfeifen der Schwingen). In beiden Fällen zogen die Vögel verhältnismäßig hoch (jedoch nicht übermäßig) und mit dem Winde.

2. Bei recht düsterem Wetter und bei stürmischen, in der Zugrichtung wehenden Winden war der Einfall insbesondere schlechter Flieger recht gut. Andere — bessere Flieger — zogen glatt durch; ich konstatierte die Arten nach verunglückten Exemplaren, solchen, die sich an Felsen, Häusern, Bäumen, Mastbäumen im Hafen und an Telegraphendrähten erstoßen hatten. Die Vögel zogen niedrig und mit dem Winde.

3. Im Frühling war bei Borawetter ein hervorragender Einfall (weil Gegenwind). Die Vögel kamen auch noch im Laufe des Vormittags an; bei leichter bis mäßiger Bora zogen viele Arten gleich weiter; sie zogen niedrig; je stärker die Bora, desto niedriger zogen sie.

4. Im Herbst ist leichte bis mäßige Bora ein guter Zugwind, es fand in dem Falle ein lebhafter Durchzug, aber ein schlechter Einfall statt. Die Vögel zogen niedrig und mit dem Winde. Bei stürmischer Bora war der Einfall schlechter Flieger hervorragend; gute Flieger zogen durch, aber am nächsten Morgen fand ich verunglückte Exemplare. Auch diese zogen also niedrig und mit dem Winde.

Auch bei Tage beobachtete ich (u. zw. morgens oder noch im Laufe des Vormittags) die Ankunft, den Durchzug und die Abreise (auch abends) vieler Zugvögel. Sie zogen in der Regel niedrig und mit dem Winde, ausnahmsweise zogen einige hoch (jedoch nicht übermäßig) und gegen den Wind, auf was ich später noch zurückkommen werde. Auch meine Untersuchungen des Schnepfenzuges in Mittel-Europa und meine Beobachtungen des Vogelzuges hier in Vinkovci bestätigen die gewonnenen Resultate, was aus jeder Zeile des Haupttheiles meiner Arbeit hervorgeht. Als Regel gilt also folgendes:

1. Die Zugvögel wandern in relativ geringen Höhen.

2. Die Zugvögel wandern mit dem Winde.

Von diesem Standpunkte aus werde ich den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug behandeln, muß aber zuerst das notwendigste sagen:*)

Über das Wesen der barometrischen Maxima und Minima.

Die auf der Erdoberfläche herrschenden Luftströmungen sind zweifacher Art: zyklonisch und antizyklonisch.

Antizyklonale Luftströmung herrscht in den Antizyklonen. Es sind dies kreisähnliche oder elliptische Gebiete hohen Barometerstandes (Luftdruckes), aus denen die Luft allseits von der Gegend des höchsten Luftdruckes, dem sogenannten barometrischen Maximum, ausströmt und zwar in unseren Breiten im Sinne des Uhrzeigers. Wenn auch Antizyklonen ihren Ort verändern (Vorstöße der barometrischen Maxima), so ist ihnen doch im Vergleich zu den Zyklonen eine gewisse Ruhe und Stetigkeit eigentümlich. Das Wetter ist in der Antizyklone meist ruhig, klar: im Sommer heiß, im Winter meist kalt, aber nur in den untersten Luftschichten, mit der Höhe nimmt die Temperatur zu. Innerhalb der Antizyklone ist der Wind meist schwach und schwankend, Kalmen sind häufig. Folgeerscheinungen der barometrischen Maxima sind im Sommer mitunter große Hitze und Dürre, im Winter große

*) Nach Supan Dr. A., Grundzüge der phys. Erdkunde. — Günther S. Dr., Die Meteorologie etc. München, 1889. — van Bebber Dr. W. J., Lehrbuch der Meteorologie etc. Stuttgart, 1890. — Abercromby-Pernter, Das Wetter. — van Bebber Dr. W. J., Die Zugstraßen der bar. Minima. Meteor. Zeitschrift 1891.

Kälte; in beiden Fällen Vernichtung des vegetabilischen und animalischen Lebens, also Nahrungsmangel mit Bezug auf die Vogelwelt. Auf die Vorstöße der barometrischen Maxima und ihre Folgeerscheinungen werde ich an betreffender Stelle noch zurückkommen.

Ganz anders ist der Charakter der Zyklonen (der barometrischen Depressionen). Man versteht darunter Gebiete niederen Luftdruckes von kreisähnlicher oder elliptischer Gestalt; die Gegend des tiefsten Luftdruckes heißt das barometrische Minimum. Allseitig strömt ihm die Luft in Spirallinien zu und zwar entgegengesetzt der Drehung des Uhrzeigers, einerseits vom Minimum angezogen, anderseits durch die Erdrotation abgelenkt. Eine von NNO nach SSW gezogene Linie teilt die Zyklone unserer Breiten in zwei Hälften mit entgegengesetztem Witterungscharakter. Auf der hinteren (linken) polaren Seite weht der Wind von O., NO., N., NW., W.; das Barometer steigt; Temperatur, Feuchtigkeit und Bewölkung fällt; der Niederschlag nimmt ab. Auf der vorderen (rechten) äquatorialen Seite hingegen weht der Wind von W., SW., S., SO., O.; das Barometer fällt; Temperatur, Feuchtigkeit und Bewölkung steigt; der Niederschlag ist in der Regel bedeutend.*)

Es gibt Haupt- und Nebendepressionen. Die Nebendepressionen, auch „sekundäre“ genannt, bilden sich innerhalb einer Hauptdepression aus, am häufigsten auf der Südseite derselben. Im ersten Stadium ihrer Entwicklung verraten sie sich durch eine seitliche Ausbuchtung der Isobaren. Unter günstigen Bedingungen lösen sie sich vom Hauptminimum los und verfolgen selbständig ihren Weg, meist parallel der Bahn der Hauptzyklone. Öfters treten sie auch an den Rändern der Antizyklonen, ohne Hauptzyklone auf, häufig in solchen Gegenden, wo eigentliche Zyklonen fast unbekannt sind.

Von ihrem Entstehen bis zu ihrem Erlöschen sind die Zyklonen in beständiger, bald schnellerer, bald langsamerer Wanderung begriffen und zwar nach Osten. Der bekannte deutsche Meteorologe van Beber hat Zugstraßen der barometrischen Minima konstruiert, welche ein recht anschauliches Bild

*) Vergl. noch dazu in Abercromby, Das Wetter (Deutsch von Pernter) auf p. 19., Fig. 2: Wetter in der Zyklone.

bieten.*) Es gibt fünf Hauptzugstraßen und mehrere Nebenstraßen.

Zugstraße I. Die meisten Minima, welche sich auf dieser Zugstraße bewegen, ziehen über Nord-Skandinavien weg oder die Nordküsten entlang dem Weißen Meere zu, indessen nehmen sie häufig über Nord-Skandinavien eine südöstliche Richtung an, welche nach dem Innern Rußlands hinführt. Diese Zugstraße ist in allen Jahreszeiten stark vertreten und ist die bedeutungsvollste für das westliche und nordwestliche Europa.

Zugstraße II. Sie führt über das mittlere Skandinavien bzw. durch das Skagerrak. Sie fehlt in keiner Jahreszeit und übergeht oft in die Zugstraße III und IV.

Zugstraße III führt über das Skagerrak und Umgebung, bzw. über das mittlere Schweden. Vom Ostseegebiet biegt sie entweder nach Osten um oder geht nach Südosten weiter fort. Sie gehört fast ausnahmslos dem Winter an.

Zugstraße IV. Sie beginnt im Süden der Britischen Inseln und verläuft dann ostnordostwärts entweder über das Skagerrak oder die Helgoländer Bucht nach dem Finnischen Busen und Umgebung. Sie kommt in jeder Jahreszeit vor.

Zugstraße V. Sie (Va) geht vom Kanal parallel mit der Zugstraße III oder nimmt im Süden von Frankreich die Minima auf, welche von der Iberischen Halbinsel oder vom Biscayischen Busen kommen und führt dann über Italien und die Adria hinweg entweder nach dem Schwarzen Meere (V β , Vc) oder nach den russischen Ostseeprovinzen (Vb) weiter. Der Zuzug der Minima vom Westen, von Spanien her, findet zu jeder Jahreszeit statt. Ein Teil der Minima biegt schon an der Westküste Italiens, selten über der Adria südostwärts ab und wendet sich dann nach der afrikanischen Küste (Vd). Der größte Teil der über Italien ostwärts fortschreitenden Depressionen wendet sich nach dem Schwarzen Meere oder nach dem südöstlichen Ostseegebiete und zwar in allen Jahreszeiten. Am bedeutendsten ist die Zugstraße Vb, welche in den Frühlings- und Herbstmonaten am häufigsten vorkommt. Zugstraße Va wird im April am meisten frequentiert. Zu bemerken ist noch, daß die Depressionen im grossen ganzen die Wasserstraßen

*) Vergl. noch van Bebb er, Die Zugstraßen der barometrischen Minima. Mit einer Tafel. — Meteorol. Zeitschrift. 1891, p. 361 ff.

(Seeküsten und Ströme) verfolgen. Dieser Umstand ist hauptsächlich in der geringen Reibung auf der Wasseroberfläche begründet.

Die Bewegungsverhältnisse der Minima (Depressionen) sind übrigens noch immer nicht genügend geklärt; nicht nur ist die Schnelligkeit ihres Fortschreitens eine sehr wechselnde, sondern sie bleiben auch wieder mehrere Tage über einer Gegend stationär, wandern dann wieder weiter, mitunter schlagen sie eine rückläufige Richtung ein oder sie verflachen sich, d. h. sie lösen sich auf. Außerdem kommt es auch zuweilen vor, daß die Depressionen eine ganz andere Zugstraße einschlagen oder es bilden sich solche in Nord-Afrika und durchqueren Europa in nördlicher Richtung. Eine solche Depression bildete sich z. B. am Ende der ersten Dekade des März 1901 über der Sahara. Am 10. März morgens lagerte sie südwestlich von Sardinien, am 11. März über Ober-Italien, am 12. März über Nord-Deutschland und entschwand darauf in der Richtung auf die russischen Ostseeprovinzen. An betreffender Stelle wird über das Wesen der barometrischen Minima noch einiges erwähnt werden; insbesondere sind folgende Grundgesetze zu merken:

1. Die im Gleichgewichte gestörte Luft fließt von Gegenden höheren nach solchen niederen Luftdruckes. Auf der Nordhalbkugel werden (wegen der Erddrehung) die Luftströmungen nach rechts abgelenkt.

2. Auf der nördlichen Hemisphäre wird das Minimum im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers umkreist, das Maximum jedoch im Sinne des Uhrzeigers.

3. Das Buys-Ballot'sche Gesetz lautet: a) „Auf der nördlichen Hemisphäre weht der Wind so, daß, wenn wir demselben den Rücken kehren, die linke etwas nach vorne erhobene Hand das Gebiet niederen, und die rechte etwas nach rückwärts erhobene das Gebiet hohen Luftdruckes anzeigt. Dabei hängt die Größe des Winkels, den die Windrichtung mit der Isobare des betreffenden Ortes bildet, von der geographischen Breite, der Größe der Reibung und von dem Beschleunigungs- oder Verzögerungszustande der Luftbewegung ab. b) Unter gleichen Umständen ist die Windstärke um so größer, je größer die am Orte wirksamen, in gleicher Weise

gemessenen Druckunterschiede (Gradienten) sind.“ (van Bebbber, Lehrb. der Meteorologie, p. 130).

Für den Vogelzug in Europa kommen in Betracht: 1. das polare Maximum und 2. das subtropische Maximum. Je nachdem sie ihre Lage verändern und Vorstöße gegen Mittel-Europa erfolgen, unterscheide ich folgende Maxima:

a) Die sibirische Antizyklone (das asiatische Maximum), die sich oft in südwestlicher Richtung über Mittel-Europa ausbreitet oder sich mit dem subtropischen Maximum vereinigt und den Südosten Europas (bezw. Vorder-Asien) bedeckt.

b) Die atlantische Antizyklone (das azorische Maximum), die oft aus West und Südwest keilförmig bis Zentral-Europa vordringt. Zuweilen verbreitert sich dieses Hochdruckgebiet rasch nach Ost und fließt mit dem eventuell über Rußland befindlichen Maximum zusammen, infolgedessen ein breites Band hohen Druckes in der Richtung SW.—NO. entsteht.

c) Das nordwestliche und nördliche (polare) Maximum. Diese Hochdruckgebiete, welche aus Nordwest und Nord gegen Mittel-Europa vordringen, sind teils polaren, teils kontinentalen Ursprunges, zum Teil bilden sie auch Fragmente der zeitweilig weit nach Norden vorgeschobenen atlantischen Antizyklone. Sie sind am häufigsten im Winter und im Frühjahr, besonders die polaren Maxima, die sich zwischen Nord-Skandinavien und Island auszubilden scheinen und im Frühjahr häufig zu empfindlichen Kälterückfällen Anlaß geben.

d) Das subtropische Maximum, welches sich aus Nord-Afrika oft bis Mittel-Europa ausbreitet.

Von den Gebieten niedrigen Luftdruckes kommen in Betracht:

1. Die Haupt- und Nebendepressionen des Atlantischen Ozeans, die, wie oben erwähnt, in mehr oder weniger östlicher Richtung über Europa hinwegziehen. Für den Vogelzug im Frühling sind insbesondere jene Depressionen günstig, die auf folgenden Zugstraßen wandern:

a) Zugstraße I (Typus I — das Maximum liegt über SO.-Europa — erzeugt in W.- und NW.-Europa sehr günstiges Zugwetter. Typus II — das Maximum liegt über S.-Europa — ist ebenfalls günstig).

b) Zugstraße II ist für den Vogelzug im NW. auch noch günstig.

c) Zugstraße IV ist günstig für Mittel-Europa.

d) Zugstraße V (nach van Bebbber) bezw.

2. Die Hauptdepressionen des Mittelmeeres beeinflussen den Vogelzug in Süd-Europa (selbstverständlich im Frühling und im Herbst). Zugstraße Vb (nach van Bebbber) dürfte die bedeutendste sein.

3. Die Nebendepressionen des Mittelmeeres, unter welchen räumlich nur wenig ausgebreitete, flache Barometer-Minima zu verstehen sind, die sich entweder selbständig im östlichen oder westlichen Mittelmeerbecken an der südlichen Abdachung einer den Kontinent bedeckenden ausgebreiteten Antizyklone dann ausbilden, wenn der Luftdruck im Süden abnimmt, oder sie entstehen über dem westlichen Teil des Mittelmeeres, über der Adria und über den angrenzenden Küstengebieten, sobald ozeanische Barometer-Minima auf den Zugstraßen II, III und IV (nach van Bebbber) über die nördliche Hälfte des Kontinentes hinwegziehen. Die weittragende Bedeutung dieser Gebiete niederen Luftdruckes erhellt aus dem Umstande, daß die aus SW. oder W. vordringenden Nebendepressionen gewöhnlich drei und mitunter vier Tage das Wetter der Nordküste des Mittelmeeres auf die energischste Weise beeinflussen und zuweilen gleichzeitig zwei, ja in seltenen Fällen selbst drei Minima das Mittelmeer oder die im Norden in dasselbe vorragenden Halbinseln durchqueren.

4. Depressionen, die in Nord-Afrika entstehen und in nördlicher Richtung Europa durchqueren, vermitteln an betreffender Stelle im Frühling das Überfliegen des Mittelmeeres.

5. Von Bedeutung (in lokaler Hinsicht) sind schließlich auch solche Teil-Minima, die die südlichen oder südwestlichen Ausläufer eines mächtigen, den Kontinent zum großen Teile überlagernden Tiefdruckgebietes bilden. Sie ragen meist über Südfrankreich in den Golf von Lyon hinein und erzeugen z. B. an der ganzen Adria Scirocco. Auf die Bedeutung anderer Teilminima wird im Hauptteile meiner Arbeit hingewiesen werden.

III.

Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug im Herbst.

Da die Zugvögel bei uns ihre Nester bauen und ihre Jungen aufziehen, im Herbst fortziehen und im Frühling zu ihren Brut-

plätzen wieder zurückkehren, so werde ich zuerst den Herbstzug einer Besprechung unterziehen.

Temperaturfall und Nahrungsmangel werden als Ursache des beginnenden Herbstzuges angesehen. Ist dem auch wirklich so? Viele Vögel verlassen uns schon im Juli, andere im August, wieder andere im September, und so geht es fort, bis der Winter da ist und mit demselben sich die Wintergäste einstellen.

Die meisten Zugvögel (Arten und Individuen) beobachtete ich in Senj bei Borawetter.*)

Die Bora ist ein kalter und trockener Fallwind, der von NO. oder NNO. (in der „Senjska draga“ von Ost) mit gewaltigen Stößen (refoli) vom Kamme des Küstengebirges zur See herabstürzt, sobald über dem Hinterlande der Küste der Luftdruck rasch steigt, ein Barometer-Maximum sich einstellt und sich ein großes Druckgefälle gegen das warme Meer hin ausbildet, während über diesem die Tendenz zu einem Barometer-Minimum bestehen bleibt (nach Hann). Je nachdem ein Vorstoß eines Barometer-Maximums oder die ansaugende Kraft einer im Mittelmeer oder in der Adria befindlichen Depression bei der Entstehung der Bora die Hauptrolle spielt, unterscheidet man zwei Hauptformen der Bora, die antizyklonale und die zyklonale Bora (habituelle und stetige Bora). Charakteristisch für die antizyklonale Bora ist das Auftreten besonders heftiger Böen (refoli) bei zumeist heiterem trockenem Wetter. (In Senj nennt man diese Form *ščeta bura* = *čista bura* d. h. reine Bora, weil kein Wölkchen am Himmel zu sehen ist, ausgenommen eine dicke Wolkenbank am Vratnik, aber auch diese fehlt oft gänzlich.) Öfters entwickelt sich dieselbe aus der zyklonalen Bora (*bura škura*, vom italienischen *bora scura* = dunkle Bora), die ein sehr starker aber mehr stetiger Wind ist, welcher zumeist von trübem, regnerischem Wetter, im Winter von Schneefällen und intensiver Kälte begleitet ist.**)

Am ärgsten wütet die Bora bei Triest, Fiume, insbesondere aber bei Senj und Šibenik (Sebenico in Dalmatien). Haupt-

*) Vergl. insbesondere meine Aufsätze: Ornithologisches aus Zengg.

**) Nach W. Kesslitz, Die Bora des Adriatischen Meeres in ihrer Abhängigkeit von der allgemeinen Wetterlage. Pola, 1903. Separatab. aus den »Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens«, 1903, Heft VII.

sächlich herrscht die Bora in den Wintermonaten, aber auch im Herbst und Frühling ist sie häufig (im Sommer nicht selten) und dauert einige Tage bis zwei Wochen. Die Gewalt der Bora ist unerhört. Faustgroße Steine werden emporgeschleudert, Bäume entwurzelt, Häuser abgedeckt, Lastwagen fortgeschleudert, stark vertaute Schiffe in die See hinausgeworfen und zum Kentern gebracht, selbst Eisenbahnzüge (einmal auf der Strecke Karlovac-Rijeka und in jüngster Zeit in Dalmatien) aus dem Geleise gehoben und umgeworfen. Es ist lebensgefährlich, bei stürmischer Bora auf die Straße hinauszugehen. Die Schnelligkeit der Bora beträgt 60—122 km in der Stunde (in Senj hatten im Winter 1904/5 die stärksten refoli eine Schnelligkeit von 134 km in der Stunde, was einem Druck von 100 kg auf 1 m² entspricht).

Das ist die Bora. Es ist selbstverständlich, daß so ein Wind auf den Vogelzug im Herbst als auch im Frühling einen großen Einfluß ausüben muß. Im Herbst wirkt leichte bis mäßige Bora auf den Durchzug der Vögel förderlich, der Einfall ist schlecht (gutes Zugwetter). Stürmische Bora wirkt hemmend, der Einfall ist gut. Schlechte Flieger warten an der Seeküste das Abflauen der Bora ab, um ihre Reise fortzusetzen; gute Flieger ziehen durch, verunglücken jedoch oft ebenso, wie schlechte Flieger bei mäßiger Bora. Sie werden von der Bora an Bäume, Häuser etc. geworfen oder in die See hinausgeschleudert. Meistens verunglückten kleine Singvögel, aber auch Wachteln, Schnepfen, Wasserwild, sogar große und starke Raubvögel. Die Möven verschwinden bei stürmischer Bora aus dem Hafen. Die Vögel verlieren gewissermaßen die Besinnung. Sie verkriechen sich in den Gärten unter Terrassen und Mauern, sie flüchten sich in Höfe, Stallungen, ja selbst in Wohnhäuser; nicht nur kleine Vögel, sondern auch große starke Vögel, selbst Geier und Adler. Leider kommt es vor, daß viele Vögel auch durch Menschenhand ihr Leben verlieren: sie werden mit den Händen ergriffen, mit Steinen und Stöcken erschlagen.

Antizyklonale Bora wirkt im Herbst auf den Vogelzug doch günstiger ein als die zyklonale Bora. Meist setzen die Zugvögel, nachdem sich aus letzterer die erstere entwickelt, ihre Reise fort.

Da die Bora von der allgemeinen Wetterlage, d. h. von den barometrischen Maximis und Minimis abhängig ist, so folgt daraus, daß auch dieselben auf den Vogelzug einen großen Einfluß ausüben. Einige Beispiele sollen den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima auf den Vogelzug im Herbst darlegen.

Ein typischer Zugvogel ist die Wachtel. Sie kommt in Senj nur auf dem Durchzuge vor. Der Herbstzug beginnt im fünfjährigen Mittel (1898—1902) am 30. Juli und endet am 24. Oktober, dauert also beinahe volle drei Monate. Das früheste Ankunftsdatum fällt auf den 26. Juli (1902), das späteste auf den 4. August (1901). Das früheste Ende des Durchzuges fällt auf den 17. Oktober (1898), das späteste auf den 2. November (1902). Im Herbst habe ich in Senj nur bei Borawetter Wachteln aufgefunden. Der Einfall hängt also ganz und gar vom Einsetzen und von der Stärke der Bora ab. Leichte Bora ist für den Durchzug der Wachtel sehr günstig, mäßige oder gar stürmische Bora wirkt auf den Durchzug insoferne hemmend ein, als die Wachtel an der Seeküste Rast hält, bevor sie sich zum Überfliegen des Kanals nach den Inseln entschließt. Es kommt oft vor, daß viele Wachteln in der Nacht, wenn sie aus dem Hinterlande bei Senj ankommen, von der Bora in die See hinausgeschleudert werden und dort umkommen. Öfters habe ich beobachtet, wie die Wachteln gegen Abend bei abflauender Bora vom „Trbušnjak“ in die „Gromače“ und von da zur Seeküste hinabstreichen, um dann nach Sonnenuntergang nach den Inseln hinüberzufliegen. Am nächsten Tage habe ich in der Regel keine, oder nur einzelne zurückgebliebene Wachteln gefunden. Oft sind aber bei Borawetter keine Wachteln vorhanden; es ist allemal dann der Fall, wenn im Hinterlande, bzw. im Gebirge oben, in der Nacht ein Regen niederging. Oft genügte eine dicke Wolkenbank am „Vratnik“, bzw. am Kamme des Küstengebirges, und ich habe keine Wachteln gefunden, desto mehr aber nach heiteren Nächten, woraus folgt, daß der Herbstzug der Wachtel bei antizyklonaler Bora vor sich geht.

Da die Entstehung und Ausbildung der Bora von der Lage der barometrischen Depressionen des Mittelmeeres und von den Vorstößen der Hochdruckgebiete gegen Mittel- und

Süd-Europa abhängt, so darf daraus gefolgert werden, daß die Vorstöße der Hochdruckgebiete auch auf den Herbstzug der Wachtel von großem Einfluß sind. Dasselbe folgt auch aus dem Buys-Ballot'schen Windgesetz (siehe oben). Wenn ich also in Senj der Bora (NO.-Wind) den Rücken zukehre, so liegt das barometrische Maximum etwa nördlich bis nord-östlich von Senj und das barometrische Minimum etwa in SW. bis S., was übrigens die synoptischen Wetterkarten bekräftigen. Ich habe 57 Boratage, an denen ich in Senj Wachteln beobachtete, einer näheren Untersuchung unterzogen und es lag der hohe Druck 38 mal im NO. von Senj,*) 13 mal im NW. und 6 mal im NW. und NO. Wenn ich also letztere 6 Fälle zu den 38 Fällen hinzurechne, so sind das 77·2% Boratage, an denen der hohe Druck im NO. gelegen. Da nun die Wachteln im Herbst in Senj bestimmt aus dem Hinterlande ankommen, so folgt daraus, daß die Wachteln im Herbst aus den Hochdruckgebieten nach den Gebieten niederen Luftdruckes wandern und zwar mit dem Winde, denn an Boratagen herrschen auch im Hinterlande mäßige bis leichte nordöstliche Luftströmungen. Da nun Ende Juli, wann der Durchzug der Wachtel in Senj beginnt, im Hinterlande weder Temperaturfall noch Nahrungsmangel eintritt, so darf weiters aus obigem gefolgert werden, daß die Vorstöße der barometrischen Maxima gegen Mittel- und Süd-Europa die Ursache des beginnenden Herbstzuges der Wachtel sind.

Die meisten Zugvögel habe ich in Senj — wie schon erwähnt — an Boratagen beobachtet. Es darf also das über den Wachtelzug gesagte auch auf den Vogelzug im allgemeinen angewendet werden. Für den Vogelzug in Senj gilt also im Herbst folgendes:

1. Die Vorstöße der barometrischen Maxima gegen Mittel- und Süd-Europa sind die Ursache des Beginnes des Vogelzuges.

2. Die Zugvögel wandern aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niederen Luftdruckes.

3. Die Zugvögel wandern mit dem Winde.

In meinem gegenwärtigen Aufenthaltsorte (Vinkovci) beobachte ich den Vogelzug das dritte Jahr und bin zu denselben

*) Ich zitiere aus den synoptischen Wetterkarten der Adria.

Resultaten gelangt wie in Senj. Da meine diesbezüglichen Aufsätze in kroatischer Sprache geschrieben sind, so erlaube ich mir an dieser Stelle auf die Resultate meiner Untersuchungen etwas ausführlicher zurückzukommen, z. B.:

Im Herbst 1904 beobachtete ich hier die Abreise, bezw. den Durchzug von mehr als 50 Zugvogelarten. Zur Zeit der Abreise, bezw. während des Durchzuges herrschten fast ohne Ausnahme nördliche Winde, meist NW. Wenden wir das Buys-Ballot'sche Windgesetz an, so folgt daraus, daß der hohe Luftdruck über Mittel-Europa lagerte, was mit meinen Erfahrungen in Senj ganz genau übereinstimmt. Daraus ergibt sich zunächst folgendes: Wenn an der Adria Bora herrscht und in Kroatien (im engeren Sinne) nordöstliche Winde wehen, so weht hier in Slavonien, also im östlichen Teile Kroatiens (im weiteren Sinne) NW.-Wind. Je nachdem also ein Vorstoß des atlantischen oder des polaren Maximums erfolgt, weht hier NW.- bis N.-Wind; erfolgt jedoch ein Vorstoß der sibirischen Antizyklone, so haben wir NO.-Wind. In allen Fällen weht aber der Wind aus dem Maximum, in allen Fällen fliegen die Vögel mit dem Winde, auch hier also wandern die Vögel aus dem Maximum nach dem Minimum, welches etwa in südöstlicher Richtung von Vinkovci lagert. Die synoptischen Wetterkarten bestätigen das Gesagte.*)

Fast den ganzen Sommer hindurch ist Mittel-Europa von hohem Luftdruck beherrscht worden, was als Ursache der anhaltenden Hitze und Dürre zu betrachten ist. Viele Vögel verließen uns im Juli, nachdem sie ihre Jungen großgezogen, sofort. Es verschwanden unbemerkt: Nachtigallen, Grasmücken, Kukucke, Kiebitze, Mauersegler (in der Nacht vom 19. zum 20.); in größerer Zahl erschienen Fischreiher, grünfüßige Teichhühner, schwarze Wasserhühner und Wildenten, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die kleinen Sümpfe infolge Dürre austrockneten (auch eine Folgeerscheinung hohen Luftdruckes, bezw. antizyklonalen Wetters).

Der eigentliche Herbstzug begann jedoch Ende August. Am 23. VIII. erfolgte nämlich ein Vorstoß des nordwestlichen Maximums gegen Mittel-Europa. Ich beobachtete die Abreise, bezw. den Durchzug (und Ankunft) von 12 Arten. Am 21. und

*) Ich zitiere aus den synoptischen Wetterkarten von Europa.

22. zogen Grasmücken durch, am 26. Bekassinen und Flußuferläufer, am 27. beobachtete ich die letzten Flußuferläufer, Blauracken und Störche, dann eine starke Zunahme der Fischreiher, den Beginn des Hauptzuges der Wachtel (dauerte bis einschließlich 6. IX.), die Ankunft der Binnenseeschwalben; am 28. und 30. zogen Nachtreiher durch, an letzterem Tage auch rotrückige Würger; am 31. zogen Wiedehopfe und am 1. und 3. IX. beobachtete ich die letzten durchziehenden Pirole.

Die Hälfte der beobachteten Vögel fällt auf den 27. VIII. Es scheint also an diesem Tage ein günstiges Zugwetter geherrscht zu haben. Ein Blick in die synoptischen Wetterkarten gibt uns darüber die Aufklärung. — Am 26. VIII. hat sich die atlantische Antizyklone bei zunehmender Intensität gegen Mittel-Europa ausgedehnt. Bis 27. morgens hat dieselbe gegen Süden zu an Raum gewonnen, im SO. ist der Luftdruck unter 760 mm gefallen. Das Maximum lag also etwa westlich von Vinkovci, ein Druckgefälle südöstlich. Demzufolge herrschte hier am 27. (und 28., 29.) ein starker bis stürmischer NW.-Wind (Budapest hatte auch noch leichten NW., Zagreb frischen N).

Die zweite Zugperiode beginnt mit dem Vorstoß des polaren Maximums am 13. September. Der hohe Druck breitet sich südwärts aus. Bis 16. IX. morgens vereinigen sich die im N. und SW. befindlichen Hochdruckgebiete zu einer einzigen Antizyklone, welche den größten Teil von Mittel-Europa bedeckt. Vom 18. IX., insbesondere aber vom 25. IX. ab, entfernt sich das Hochdruckgebiet in östlicher Richtung und liegt an den folgenden Tagen über Rußland. In dieser Periode beobachtete ich etwa 16 Arten: am 13. IX. fand ein lebhafter Nachzug der Wachtel statt und beobachtete ich die letzten Turteltauben; Mitte September zogen die Schwalben fort (vom 17. ab Durchzug kleiner Flüge von Mehlschwalben und einzelne Rauchschnalben noch am 19. IX. da, aber keine Mehlschnalben; vom 20. bis einschließlich 27. einzelne Exemplare von beiden Arten; die letzten Rauchschnalben zogen am 3. Oktober); am 17. IX. zogen lebhaft Blaumeisen und Kohlmeisen, am 20. und 21. Rotschwänze, an letzterem Tage auch Nachtigallen; am 25. zahlreiche Singdrosseln und weiße Bachstelzen, dann beobachtete ich die letzte Blauracke, den letzten durchziehenden Kuckuck, die letzten schwarzen Wasserhühner und

einen Fischreiher; am 27. IX. zogen Wachtelkönige (die letzten am 4. und 6. X.), am 2. X. zogen braunkehlige Wiesenschmätzer.

Der lebhafteste Einfall hat am 25. IX. stattgefunden, was wohl dem starken Nebel, der bis 9 Uhr a. m. herrschte, zuzuschreiben ist. Typisches Zugwetter herrschte am 17. IX. Das oben erwähnte barometrische Maximum hat gegen SW. an Raum eingebüßt, aber an Intensität gewonnen (über 770 mm hoch). Der Kern des hohen Druckes lagert über Skandinavien und Nord-Deutschland. Der SO. und SW. des Kontinents wird von schwachen Depressionen bedeckt; das am Vortage über Ungarn bestandene Minimum hat sich verflacht. Hier herrschte kühles Regenwetter bei leichtem NW. (Bemerkenswert ist, daß seit 13. IX. in Österreich-Ungarn auch schon die ersten Waldschnepfen beobachtet worden sind).

Die dritte Zugperiode fällt in die zweite Oktoberhälfte. Am 16. X. erfolgte nämlich ein Vorstoß der sibirischen Antizyklone gegen SW. Ein breites Band hohen Luftdruckes, von NO. nach SW. ziehend, liegt über Europa, während im S. und NW. barometrische Minima stehen. Ich beobachte hier etwa 13 Arten: vom 15.—18. X. zogen Zaunammer; am 18. beobachtete ich die letzten Stare; Feldlerchen waren noch recht zahlreich da, zogen aber bald ab, so daß ich vom 23. ab nur noch einzelne traf; am 20. beobachtete ich Waldschnepfen (meine ersten), dann die letzten weißen Bachstelzen, wenige Hohltauben (darnach keine, nur am 25. eine Schar) und grünfüßige Teichhühner; am 21. starker Kohlmeisenzug; bis 23. beobachtete ich die vorletzten Wachteln; am 25. Bekassinen, die letzten Singdrosseln und die ersten Zaunkönige; am 26. waren schon die ersten Gimpel da. Die meisten Arten beobachtete ich also am 20. X. Über dem westlichen Mittel-Europa lagerte an diesem Tage ein über 770 mm hohes abgeschlossenes Hochdruckgebiet. Im Osten lag eine breite flache Depression. Hier herrschte morgens heiteres, nachmittags bewölktes, kühles Wetter bei frischem NW.

Die vierte und letzte Zugperiode beginnt Mitte November. Am 14. XI. lagert über ganz Europa hoher Luftdruck, das Zentrum (über 780 mm hoch) liegt über Deutschland und SW.-Rußland, ein Druckgefälle über dem Mittelmeer. Der Winter beginnt: die letzten Zugvögel ziehen durch, die Wintergäste

kommen an. Vom 11. XI. ab besuchten uns verschiedene Wildenten; am 14. Taucher (spec.?) und Bekassinen (die letzten am 19. und 21.); am 15. die letzten Raubwürger und Kiebitze (auch noch am 19. und 22.) und die ersten Misteldrosseln; am 18. und 20. die letzten Waldschnepfen; am 19. die letzten Binnenseeschwalben und die ersten Möven (Lachmöve?), dann die ersten Rauhfußbussarde und Rotschenkel (letztere blieben bis 5. XII.); am 22. traf ich noch mehrere Feldlerchen. Von diesen Arten beobachtete ich am 19. XI. die Hälfte. An diesem Tage lagerte über Mittel-Europa ein über 770 mm hohes abgeschlossenes barometrisches Maximum; ein Druckgefälle befand sich über der Osthälfte des Mittelmeeres. Hier herrschte meist bewölkt kaltes Wetter (seit 14. XI.) bei leichtem NO.-Wind.

Bei weitem die meisten Zugvögel (über 42 Arten) zogen ab, bzw. durch und kamen an nach den erfolgten Vorstößen der barometrischen Maxima, bzw. bei hohem Luftdruck. In den dazwischen liegenden Zeiträumen beobachtete ich nur wenige Arten, aber auch von diesen könnten noch mehrere zu obigen Zugperioden gerechnet werden. So z. B. begannen sich am 12. August die Grauammern in Scharen zu sammeln und verschwanden unbemerkt; auch sie scheinen also in der zweiten Augushälfte fortgezogen zu sein, ebenso die schwarzkehligen Wiesenschmätzer, die ich noch (und zwar die zweiten Jungen) am 10. VIII. beobachtete. Hierher könnten auch noch die Laubsänger gerechnet werden, die ich am 1. X. sah. Wenn ich von den über 50 Arten, die ich beobachtete, einige späte Wintergäste abrechne, so darf ich wohl behaupten, daß fast alle Zugvögel nach den erfolgten Vorstößen der barometrischen Maxima zur Beobachtung gelangt sind. Mit Recht darf ich also bezüglich des Herbstzuges im östlichen Kroatien (d. h. in Slavonien) folgendes behaupten:

1. Die Vorstöße der barometrischen Maxima gegen Mittel-Europa sind als Ursache des Beginnes des Herbstzuges zu betrachten.

2. Die Zugvögel wandern aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niederen Luftdruckes und zwar mit dem Winde (meist NW.).

3. Die südöstliche Richtung, die der Vogelzug hier nimmt, ist eine Folge der Luftdruckverteilung

(hoher Luftdruck über Mittel-Europa, niedriger Luftdruck über S.O.-Europa).

4. Der Herbstzug zerfällt in mehrere Perioden, was von den Vorstößen der barometrischen Maxima abhängt, d. h. auch der Verlauf des Zuges (die Dauer und die Gestaltung) wird von den barometrischen Maximis beeinflusst, wobei auch die Gebiete niedrigen Luftdruckes eine große Rolle spielen.

Prof. Dr. E. Rößler, Leiter der „Kroat. ornith. Zentrale“ in Zagreb (Agram) hat in seinem IV. Jahresbericht*) unter anderem auch die Wegzugsdaten von 14 Zugvögeln berechnet und dieselben bekräftigen das, was ich oben über den Herbstzug 1904 in Vinkovci gesagt habe. In meine erste Zugperiode (Pentade VIII. 23.—27. und 28.—IX. 1. bei Rößler) fallen die Wegzugsdaten von 10 Arten und das mittlere Wegzugsdatum von *Ciconia ciconia* (auch *Upupa epops* könnte noch hierher gerechnet werden) und die Kulmination von *Ciconia nigra*. Winde vorherrschend nördlich. — In meine zweite Zugperiode (Pentade IX. 12.—16., 17.—21., 22.—26.) fallen die Wegzugsdaten von sämtlichen 14 Arten, das mittlere Wegzugsdatum von *Ciconia nigra*, *Chelidonaria urbana*, *Hirundo rustica*, *Turtur turtur* und die Kulmination von *Chelidonaria urbana*. — In meine dritte Zugperiode (Pentade X. 17.—21., 22.—26.) fallen Wegzugsdaten von 11 Arten, das mittlere Wegzugsdatum von *Sturnus vulgaris*, *Ardea cinerea* und nahezu von *Motacilla alba* und *Columba palumbus*, dann die Kulmination von *Columba palumbus*, *Motacilla alba* und fast von noch 3 Arten. — In meine vierte Zugperiode (Pentade XI. 16.—20., 21.—25.) fällt ein Wegzugsdatum und das mittlere Datum von *Scolopax rusticula*. Die Winde wehten vorherrschend aus N. und zwar in allen Perioden (die Tage mit Kalmen ausgenommen).

Was ich also über den Herbstzug in Senj und Vinkovci gesagt habe, gilt für ganz Kroatien. Übrigens dürften auch die Resultate der Untersuchungen über den Vogelzug in Ungarn meine Erfahrungen bestätigen, z. B.:

Im XI. Bande der „Aquila“, Budapest, 1904 erschien vom bekannten ungarischen Meteorologen und Ornithologen

*) Im Glasnik des »Hrv. naravosl. društva« XVI. Jahrg. 1. Hälfte. Zagreb, 1905. — Man vergl. die betreffende Tabelle.

Herrn J. Hegyfoky eine Abhandlung unter dem Titel: „Das Wetter zur Zeit des massenhaften Wegzuges der Rauchschnalbe im Jahre 1898“. Der Verfasser gelangt zu diesen Resultaten: Die Kulmination des Wegzuges der Rauchschnalbe fällt auf den 8. September (153 Daten) und stellte sich hauptsächlich bei schöner antizyklonaler Witterung ein. Über ganz Ungarn lag eine gut ausgebildete Antizyklone; die Nahrung der Schnalbe ging zu Grunde und sie wurde gezwungen, aufzubrechen.

Das ist vollkommen richtig, nur erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß der Nahrungsmangel eine Folge des Temperaturfalles gewesen ist und dieser wieder eine Folge des hohen Luftdruckes, der einem Vorstoße des polaren Maximums zuzuschreiben ist.

In meinen Untersuchungen über den Herbstzug der Waldschnepfe in Mittel-Europa (bezw. in Deutschland und Österreich-Ungarn) bin ich zu denselben Resultaten gelangt. Ich erlaube mir einige Beispiele anzuführen. Im Herbst 1904 sind die ersten Waldschnepfen am 12. und 13. September beobachtet worden; um den 20. herum, insbesondere vom 25. ab, werden Waldschnepfen allgemein beobachtet. Der Beginn des Zuges fällt also in meine II. Zugperiode, die durch den Vorstoß des polaren Maximums vom 13. IX. ab verursacht wurde. — Der Hauptzug der Waldschnepfe dürfte um den 24. Oktober herum stattgefunden haben, fällt also in meine III. Zugperiode, die vom 16. ab durch einen Vorstoß der sibirischen Antizyklone verursacht wurde. In der ersten Novemberhälfte fand an der Ost- und Nordseeküste gewissermaßen noch eine Massenansammlung (im heutigen Sinne) von Waldschnepfen statt. Am 8. November sind z. B. in Parchim (Mecklenburg) gegen 100 Schnepfen bei einer Jagd aufgestoßen worden, wovon 15 erlegt, und bei Lützburg (Ostfriesland?) sind vom 5.—14. XI. 121 Stück erlegt worden. Ein Blick in die synoptischen Wetterkarten zeigt uns, daß an der Nord- und Ostseeküste ein so günstiges Zugwetter herrschte (bis einschließlich 12. XI.), daß man es im Frühling nicht besser wünschen könnte und zwar infolge von tiefen barometrischen Depressionen, die im Norden vorüberzogen, insbesondere am 3., dann am 8., 9. und 10. XI. Der hohe Druck lag meist über Mittel-Europa. An der Nord-

und Ostsee herrschten demzufolge meist stürmische W.- und SW.-Winde, es ist also wahrscheinlich, daß infolgedessen in der ersten Novemberhälfte eine rückläufige Bewegung im Zuge der Waldschnepfe stattgefunden habe, was bei konträren Winden auch im Frühling oft vorkommt. Auf diese Weise äußert sich im Herbst der Einfluß der barometrischen Depressionen auf den Vogelzug. Als darauf am 13., insbesondere aber am 14. XI. der Luftdruck in Nord-Deutschland zu steigen begann, zogen die Schnepfen wieder ab und sind demzufolge am 17. XI. an der Rheinstraße bei Offenburg in Baden noch 15 Stück geschossen worden; hier sind die letzten, wie schon erwähnt, in der IV. Zugperiode (18. und 20. XI.) beobachtet worden.

Daß die Lage der barometrischen Maxima und Minima auch auf die Richtung, die der Vogelzug nimmt, von großem Einflusse ist, zeigt am besten der denkwürdige Schnepfenzug vom Herbst 1903. Die ersten Waldschnepfen sind am 16. und 17. September in Galizien beobachtet worden; am 19. auch schon in Österreich von Dr. W. Riegler im Wienerwald und am 20. auch hier in der Umgebung von Vinkovci. Ende September begann der eigentliche Zug in der Provinz Posen; am 21. und 22. zählte Riegler im Wienerwald schon 8, bzw. 21 Stück. Vom 23. IX. ab, der ein hervorragender Zugtag gewesen ist, werden zahlreiche Waldschnepfen überall beobachtet. Am 7. Oktober sind die ersten an der Nordsee (Norderney) und am 11. Oktober an der Adria (Senj) beobachtet worden. Der Hauptzug fand in Posen zwischen 13.—24. X. statt, in Pommern (an der Oderlinie) zwischen 16.—22., in West-Deutschland vom 22. ab, ebenso im Wienerwald und hier in Vinkovci vom 26. ab. Der Zug endete in Posen am 7. November, an den folgenden Tagen in Deutschland im allgemeinen (am 5. XI. im Wienerwald noch Schnepfen genug und hier ist am 6. XI. ein zweites Maximum beobachtet worden). Mit dem 24. XI. endete der Zug in Österreich und hier sind an demselben Tage gelegentlich einer Treibjagd noch etwa 20—25 Stück aufgejagt worden. Ende November endet der Zug auch hier, jedoch werden infolge massenhaften Auftretens der Waldschnepfe auch noch im Dezember und Jänner (1904) bei weitem mehr Lagerschnepfen beobachtet, als in der Regel.

Das massenhafte Auftreten der Waldschnepfe und die im allgemeinen südwestliche Richtung, die der Zug genommen, ist durch die Luftdruckverteilung verursacht worden. Am 16. September lag ein abgeschlossenes Hochdruckgebiet mit dem Kern (über 780 mm hoch) über Finnland. Eine flache Depression lagerte über NW.-Deutschland. An den folgenden Tagen verschob sich das Maximum nach Süden und lagert bis einschließlich 2. Oktober im SO. Minima lagen im SW., bzw. in W. und NW. Vom 15. September ab sind schon in Ost-Rußland starke Fröste eingetreten, am 28. fiel*) in Ost-Rußland eine 75—80 cm hohe Schneedecke. Dieselbe hielt sich unter mehr oder weniger Frost so ziemlich eine Woche. Schnepfen, Enten, Gänse zogen glatt durch. Diesmal zogen also die Schnepfen Rußlands anstatt nach Süden ans Schwarze Meer, abgelenkt vom Hochdruckgebiet nach W., wo sie sich mit den nordischen Schnepfen vereinigten und das massenhafte Auftreten verursachten.

Sehr mannigfaltig und wechselnd war die Luftdruckverteilung im Herbst 1905, meist ist jedoch Mittel-Europa von niedrigem Luftdruck beherrscht worden. Selbstverständlich, daß diese manigfaltige und wechselnde Luftdruckverteilung auch auf den Vogelzug einen großen Einfluß ausübte, der sich insbesondere darin äußerte, daß die Zugvögel fortzogen, dann wiederkamen, um endlich doch fortzuziehen; der Durchzug dauerte sehr lange, die Vögel zogen bei nördlichen Winden nach S. und bei südlichen Winden nach N., kurz, es war eine große Unregelmäßigkeit im Zuge bemerkbar, die nur der erwähnten Luftdruckverteilung zuzuschreiben ist. Ein sehr anschauliches Bild gibt uns der Herbstzug der Rauchschwalbe. Die meisten Rauchschwalben scheinen schon in der Nacht vom 3. zum 4. September fortgezogen zu sein, denn am 4. und 5. beobachtete ich hier nur einzelne Exemplare (am 5. IX. lag ein geschlossenes Gebiet hohen Luftdruckes über Bayern, ein Druckgefälle über dem Mittelmeere; leichte nördliche Winde). Am 6. und 7. IX. waren die Rauchschwalben wieder da (das Wetter hatte sich wieder geändert: vom NW. her drang gegen den Kontinent niedriger Luftdruck, der das Maximum in das Schwarze

*) Laut Bericht des Herrn M. Siebenlist-Perschino, Gouv. Toulou in »Wild und Hund« IX. Jahrg., p. 826.

Meer drängte; leichte südliche Winde). Am 12. und 13. zeigten sie sich noch (recht heiß, leichter SO.); am 14. nur einzelne, am 15. IX. keine mehr zu sehen; es herrschte heiteres Wetter, leichter Temperaturfall bei NW.-Wind. Als Ursache des Wegzuges der Rauchschwalbe ist die Luftdruckverteilung vom 13. IX. zu betrachten: Der hohe Druck hatte sich über ganz Mittel-Europa ausgebreitet, das Maximum lag im NW. des Kontinents, im SO. ist der Luftdruck gefallen, es wehten leichte NW.-Winde. Vom 16. IX. ab beobachtete ich hier einzelne Rauchschwalben und kleine Flüge fast täglich bis einschließlich 31. Oktober. Sie zogen entweder nördlich (bei südlichen Winden) oder südlich bei nördlichen Winden); mitunter nördlich und südlich z. B. am 5. X. Um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr p. m. zogen Rauchschwalben nach SO. (gegen den Wind) und um 3 Uhr p. m. zogen sie wieder nach NW. (mit dem Winde). Über der Nordsee lagerte eine intensive abgeschlossene barometrische Depression, die das Wetter des ganzen Kontinents beherrschte; der hohe Luftdruck lag im SW. und SO. Bei Regenwetter hielten die Rauchschwalben hier öfters 1—2 Tage Rast; öfters hielten sie sich aber nur kurze Zeit auf: sie strichen um den Kirchturm herum oder längs der Gebäude nach den Fliegen schnappend, die schon halb erstarrt an den Mauern saßen, und nachdem sie ihr Frühstück eingenommen, zogen sie gleich weiter. Der Zug der Rauchschwalbe dauerte also beinahe zwei Monate und zeigte eine große Unregelmäßigkeit, welche, wie gesagt, nur dem Einfluß der mannigfaltigen und wechselnden Luftdruckverteilung zuzuschreiben ist.

Welchen Einfluß noch das zyklonale Wetter auf den Herbstzug ausübt, zeigt uns der Schnepfenzug vom Jahre 1905. In Kroatien sind die ersten Waldschnepfen am 25. September beobachtet worden und dauerte der Zug bis Ende Dezember (am 27. XII. fand ich in einer Schonung noch etwa 10 Stück; am nächsten Tage waren sie fort; am 4. I. 1906 fand ich eine, am 11. I. drei) und da das zyklonale Wetter auch noch im Jänner anhielt, so überwinterten Waldschnepfen in größerer Anzahl*). Als Ursache des Hauptzuges, der in der zweiten Oktoberhälfte erfolgte, ist ein Vorstoß der atlantischen Antizyklone vom 17. X.

*) Erst am 21. I. trat ausgiebiger Schneefall ein und gelangte der Winter zu seinem Rechte.

zu betrachten. Der Kern des Maximums lag abgeschlossen über NW.-Frankreich; das sekundäre Minimum im Süden (über Italien) hat sich vertieft und gegen SO. ausgebreitet. Die große Anzahl der vom 18. ab an der Drave- und Donaustraße beobachteten und erlegten Waldschnepfen ist dieser Luftdruckverteilung zuzuschreiben, welche auch die südöstliche Richtung des Hauptzuges verursachte.*) Aber auch andere Zugvögel haben diese Richtung eingeschlagen: am 18. X. beobachtete ich nicht nur Waldschnepfen, sondern auch Rauchschwalben, Hohltauben, Fischreiher, 1 Wachtel, 1 Ziegenmelker (den einzigen in der Saison), die ersten Misteldrosseln, zahlreiche Singdrosseln, große Scharen von Hänflingen und Zeisigen, Wildenten (das hiesige Wasserwild ist verschwunden). Am 19. X. beobachtete ich noch 2 Kiebitze, Feldlerchen, eine Schar Stare, Rauchschwalben etc.

Vorherrschend zyklonales Wetter im Herbst verursacht also eine längere Dauer des Vogelzuges, im Winter ermöglicht es den Aufenthalt (Überwinterung) in unseren Breiten. Die Unregelmäßigkeiten im Vogelzuge sind in diesem Falle den kurzen Perioden antizyklonalen Wetters zuzuschreiben.

Auf Grund alles dessen, was ich über den Vogelzug im Herbst gesagt habe, stelle ich folgende Kardinalsätze auf:

I. Die Ursache des Beginnes des Herbstzuges sind die Vorstöße der nördlichen barometrischen Maxima mit ihren Folgeerscheinungen.

II. Die Zugvögel wandern im Herbst aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes und zwar mit dem Winde.

III. Die barometrischen Maxima und Minima beeinflussen die Dauer und die Gestaltung des Herbstzuges; anhaltendes antizyklonales Wetter beschleunigt den Vogelzug, vorherrschend zyklonales Wetter verlangsamt den Vogelzug; eine mannigfaltige und wechselnde Luftdruckverteilung verursacht die Unregelmäßigkeiten im Vogelzug, in demselben Sinne wirken lokale Maxima auf den Vogelzug ein.

IV. Die Lage der barometrischen Maxima und Minima beeinflusst die Richtung, die der Vogelzug im

*) In Rumänien soll es von Waldschnepfen gewimmelt haben, schreibt Hauptmann von Spieß im »Jagdfreund« Nr. 49, 1905.

Herbst einschlägt und verursacht eventuell auch eine Änderung der Richtung, die öfters allgemeiner, meist aber nur lokaler Natur ist.

V. Die barometrischen Minima begünstigen eine Überwinterung mancher Zugvögel (der Wintergäste unbedingt) in unseren Breiten.

Charakteristische Wittertypen:

I. Vom 20. September 1903. Maximum im Norden, Minimum im Südwesten. Meist NO- und Ost-Winde; heiter bis leicht bewölkt; im Norden Temperaturfall. Günstiges Zugwetter, wirkt auf den Herbstzug förderlich ein.

II. Vom 9. November 1904. Maximum im Südwesten, Minimum im Norden. An der Nord- und Ostsee stürmische SW-Winde, regnerisch. Ungünstiges Zugwetter, wirkt auf den Vogelzug hemmend ein.

IV.

Einfluß der barometr. Maxima und Minima auf den Vogelzug im Frühling.

Wie aus dem vorstehenden Kapitel ersichtlich, wird der Vogelzug im Herbst auf das energischste von den barometr. Maximis beeinflusst, im Frühling dagegen von den barometr. Minimis.

Daß die Zugvögel auch im Frühling mit dem Winde ihre Reise vollziehen, darf ich auf Grund des bisher Gesagten voraussetzen. Übrigens wird es sich auch aus dem nachstehenden von selbst ergeben, ich brauche also auf diese Frage nicht speziell einzugehen.

Ich beginne mit meinen Erfahrungen, die ich in Senj gesammelt. In solchen Durchzugsstationen, wie Senj, ist auch im Frühling günstiges und ungünstiges Zugwetter zu unterscheiden. Unter günstigem Zugwetter verstehe ich mehr oder weniger helles Wetter bei leichten bis mäßigen in der Zugrichtung wehenden Winden. In unserem Falle also ziemlich helles sciroccales Wetter (der Himmel höchstens mit Cir. Stratus bedeckt und an der Ostküste der Adria SO-Wind). Diese Wetterlage herrscht an der Adria, wenn sie von einer flachen barometr. Depression bedeckt ist. In diesem Falle ziehen die Zugvögel bei Nacht glatt durch, es kommen am nächsten Tage im besten Falle einzelne matte zurückgebliebene Exemplare oder solche Vögel, die bei Tage von Busch zu Busch flatternd ihre Wan-

derung vollziehen zur Beobachtung. Ein solches günstiges Zugwetter herrschte z. B. am 21. April 1903. Ein Teilminimum lag über Venetien, etwa westlich von Senj. An der ganzen Ostküste der Adria herrschte meist heiteres, sciroccales Wetter. Ich habe an diesem Tage die erste Wachtel der Saison aufgefunden, die höchstwahrscheinlich infolge eines Zufalles eingefallen, d. h. zurückgeblieben ist. Ich habe mit meinem „Breno“ täglich nach Wachteln gesucht, ich habe aber bis 15. Mai keine einzige Wachtel gefunden und zwar aus dem Grunde, weil infolge Luftdruckverteilung an der Ostküste der Adria ein sehr günstiges Zugwetter herrschte, insbesondere am 22., 23., 24., 26. und 30. April, dann am 1., 2., 3., 4., 5., 6., 8., 10., 11., 12. und 13. Mai. Die Wachteln sind in dieser Saison, ohne einzufallen, glatt durchgezogen, selbst vom Hauptzuge, der in der Regel Anfang Mai stattfindet, war keine Spur zu bemerken. Nach Prof. Dr. E. Rößler*) fiel die Kulmination des Wachtelzuges im Frühling 1903 in Kroatien auf die Pentade 26. bis 30. April, das mittlere Ankunftsdatum auf den 29. April. Davon war, wie erwähnt, wegen des günstigen Zugwetters in Senj gar nichts zu sehen. Erst nach dem 14. Mai habe ich in Senj einen lebhaften Nachzug (bezw. Einfall) beobachten können. (Borawetter).

Bei düsterem, bezw. regnerischem sciroccalem Wetter habe ich in Senj solche Zugvögel, die für den Regen sehr empfindlich sind, am nächsten Tage massenhaft beobachtet. Zu diesen Vögeln gehört, meinen Erfahrungen gemäß, z. B. auch der rotrückige Würger. Ich will nur ein Beispiel anführen. Im Frühling 1900 begann der Hauptzug des rotrückigen Würgers am 3. Mai. Über der Adria lag eine flache barometr. Depression. Infolgedessen herrschte in der nördlichen Adria Regenwetter bei leichter Bora, in Mittel-Dalmatien südöstliche Brisen, auch in Senj herrschte in der Nacht noch leichter SO, aber auch Regen. Am 3. Mai morgens wimmelte es in der Umgebung von Senj geradezu von rotrückigen Würgern! Außerdem beobachtete ich noch einzelne graue Würger, einen Graumammer, eine Turteltaube (die erste), einen Pirol und eine starke Zunahme der Mehlschwalben. Die rotrückigen Würger sind also einge-

*) Rößler Dr. E., III. Jahresbericht der »Kroat ornith. Zentrale«, S. 61.

fallen, bessere Flieger sind noch weiter gezogen und ließen sich erst erst im Norden der Adria, wo Bora herrschte, nieder.

Bei düsterem Wetter und bis stürmischem Scirocco (also in der Zugrichtung wehendem Winde) ist der Einfall oft hervorragend gewesen. Insbesondere schlechte Flieger werden zum Einfall gezwungen, wie z. B. die Wachtel. — Am 4. Mai 1902 herrschte an der Ostküste der Adria ein sehr günstiges Zugwetter. Der niedrige Luftdruck lagerte im Norden der Adria, der hohe im Süden; infolgedessen herrschten an der Ostküste der Adria durchwegs südliche Winde bei meist bewölktem Himmel. Diese Wetterlage war so günstig, dass sie den Hauptzug der Wachtel zur Folge hatte. Am 5. Mai morgens lag ein Minimum über der NW-Adria, der hohe Druck über dem Jonischen Meere, es herrschte demzufolge an der ganzen Ostküste der Adria regnerisches sciroccales Wetter. Ich habe zwar an diesem Tage keine Wachteln beobachtet (wohl aber rotrückige Würger, Turteltauben und eine Zunahme der Rauchschwalben), aber in Fiume sind in der Nacht vom 4. auf 5. Mai bei stürmischem Südwind und Regen zahlreiche Wachteln in der Stadt selbst — vom Laternenlicht angezogen — eingefallen und von Passanten mit den Händen aufgegriffen worden. Desgleichen sogar in Zagreb (Agram) und in der darauffolgenden Nacht (5. auf 6. Mai) auch noch.

Der stärkste Einfall der Zugvögel findet im Frühling an der Ostküste der Adria bei Borawetter statt. Borawetter ist also ein ungünstiges Zugwetter, da die Bora, wie schon erwähnt, im Frühling ein konträrer Wind ist. Groß ist der Einfluß der Bora auf den Vogelzug im Frühling. Gegen stürmische Bora können nicht einmal die besten Flieger aufkommen. Schwächere Flieger sind auch bei mäßiger Bora gezwungen einzufallen. Die Bora wirkt also im Frühling auf den Vogelzug hemmend ein. Oft erleidet derselbe bei Borawetter eine Unterbrechung, oft erfolgt auch eine rückläufige Bewegung im Zuge.

Sehr oft beobachtete ich morgens und auch noch vormittags die Ankunft der Zugvögel bei Bora. In aufgelösten Scharen kämpften sie gegen die Bora an und erreichten mit großer Mühe die Seeküste, wo sie oft zu meinen Füßen ermattet einfielen. Viele sind aber von der Bora wieder zurückgeschleudert

worden bis zum Meeresniveau, stiegen wieder auf und landeten endlich glücklich. Viele aber gaben den Kampf auf und entschwandten blitzschnell, der Gewalt der Bora weichend, seewärts meinen Blicken. Je stärker die Bora, desto niedriger zogen die Vögel. Gute Flieger kämpften sich durch, wie z. B. die Wildenten, die nur bei Borawetter abends am Anstand erlegt werden, weil sie dann niedrig ziehen; bei günstigem Zugwetter ziehen sie dagegen hoch, so daß man sie nicht sehen, wohl aber hören kann. Bei anhaltender stürmischer Bora unterbrechen auch sie ihre Reise und liegen in der See unter der Steilküste oft in großen Scharen. Erst bei abflauender Bora wird die Reise fortgesetzt entweder bergauf ins Hinterland durch die „Senjska draga“ oder längs der Küste nordwärts. Die Wachteln und andere schlechte Flieger werden selbst bei leichter, bzw. mäßiger Bora gezwungen einzufallen. Ich habe z. B. (von 1899 bis einschließlich 1903) im Frühling an 42 Tagen Wachteln beobachtet, davon waren 33 Boratage. Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß die Wachtel gegen den Wind zieht. Dem ist jedoch nicht so. Weiter unten folgt die Erklärung dieser Erscheinung.

Solange die Bora anhält, bleiben die eingetroffenen Zugvögel an der Seeküste; es kommt aber auch oft vor, daß sie wieder zurückwandern, in der Regel dann, wenn sich aus der zyklonalen die antizyklonale Bora entwickelt. Flaut die Bora ab, so setzen die Vögel ihre Reise fort.

Im Frühling 1903 ist der Zug der Feldlerche vom 8. bis 11. März infolge Borawetter unterbrochen worden. Am 12. März morgens beobachtete ich bei heiterem Wetter und leichter Landbrise den Wegzug der Feldlerchen. Zuerst erhob sich eine Lerche trillernd in die Höhe, auf dieses Signal standen auch andere auf, schlossen sich aneinander und zogen in nordöstlicher Richtung bergauf. Interessant ist auch ein anderer Fall. Am 19. März desselben Jahres kamen bis 10 Uhr a. m. zahlreiche aufgelöste Scharen Feldlerchen an und fielen auf dem „Nehaj“ ein; viele Scharen zogen auch weiter, ohne einzufallen (in der Nacht herrschte bewölktes Wetter, seit $\frac{3}{4}$ 7 Uhr a. leichte Bora); sie ließen den gewöhnlichen Zuglaut und zeitweise einen Triller hören. Es zogen aber auch noch Heide-lerchen, Stare, Bachstelzen, Ringeltauben, Schwarzkehlchen,

Krähen, Bekassinen. Wenn die Zugvögel schon im Bereiche der Küste sind, so ist leichter Gegenwind also gar nicht hinderlich.

Bei stürmischer Bora finden an der Seeküste oft Massenansammlungen der Zugvögel statt, oft auch eine rückläufige Bewegung. Herrscht dazu noch kalter Regen oder Schneegestöber, so gehen infolge Kälte, Nässe und Hunger Hunderte von Vögeln zugrunde. Verderblich für die Vogelwelt war z. B. der Wettersturz vom 19. bis 25. März 1899. Nach sommerlich warmen Tagen änderte sich plötzlich am 19. März vormittag das Wetter; der Himmel bewölkte sich und setzte frische Bora ein mit Regen, im Gebirge Schnee. Von „oben“ kamen schon im Laufe des Tages zahlreiche Vögel (meist Singvögel) an, die vor dem Wettersturze zur See herabflüchteten. Am 20. März herrschte heftige Bora mit Regen und Schnee, von Gewittererscheinungen begleitet, denn in der Süd-Adria herrschte Scirocco. Ebenso am 21. März. An diesen Tagen fand bei Senj eine Massenansammlung vom Süden heranziehender und von „oben“ herabflüchtender Vögel statt. Es wimmelte am „Nehaj“ und in den „Gromače“ von halberstarten Vögeln. Da am 21. März nachm. abermals Schneefall eintrat und die ganze Nacht und den ganzen folgenden Tag anhielt, so gingen viele Vögel, die sich selbst in Stallungen und Wohnräume hineinflüchteten, infolge Kälte und Hunger jämmerlich zugrunde. Am 23. März überwog Südwind mit Regen, am 24. und 25. März wieder eisige Bora mit heftigem Schneegestöber. Damit endete die Tragödie aus der Vogelwelt. Ich zählte an diesen Tagen über 40 verschiedene Arten, viele andere sind mir gewiß noch entgangen. Dieser Wettersturz, der einem Vorstoße des nordwestlichen Maximums zuzuschreiben ist, veranlaßte nicht nur an der Adria eine rückläufige Bewegung im Zuge und eine Massenansammlung der Zugvögel, sondern auch in ganz Mittel-Europa.*)

*) Man vergleiche noch meinen Aufsatz: Wettersturz und seine Folgen auf den Schnepfenzug, im St. Hubertus XVIII. Nr. 11. — Hänisch K., Massen-Rückwanderung von Zugvögeln in die Küstengebiete bei Triest und Zara zufolge Wettersturzes während der dritten Märzwoche 1899, im Ornith. Jahrbuch X. Heft 6. — Über den Einfluß der Bora auf den Vogelzug vergleiche man auch die briefliche Mitteilung A. von Bóbrik's über die Vogelzugsverhältnisse in Istrien und Dalmatien, in der »Schwalbe«, Neue Folge II. unter dem Titel „Notizen, Korrespondenzen etc.“

Von solchen Zufällen wird der Vogelzug in Senj öfters betroffen. Ich will nur noch ein Beispiel anführen. Am 8. April 1903 herrschte in Senj morgens noch heiteres Wetter. Im Laufe des Vormittags bewölkte sich der Himmel und um 6 Uhr setzt mäßige Bora mit Regen ein. In der folgenden Nacht herrschte heftige Bora mit Regen (im Gebirge starker Schneefall). Der Wettersturz dauerte, mit Ausnahme des 12. und 16. bis 19. April. Viele Zugvögel sind während desselben teils im Zuge aufgehalten worden und eingefallen, teils sind sie aus dem Gebirge zur See herabgestrichen. Ich habe folgende Arten beobachtet: Feldlerchen, Buchfinken, Stieglitze, Grünlinge, Ammer, Kohlmeisen, graue Steinschmätzer, schwarzkehl. Wiesen-schmätzer, Bachstelzen, Girlitze, Krähen, Schwarzdrosseln, Hausrotschwänze, Gartenrotschwänze, große Brachvögel, Sperber, Kernbeißer, Hänflinge, Wendehälse, Singdrosseln, Dorngrasmücken, Rauchschwalben, Zeisige, Goldhähnchen, Ohrenstein-schmätzer, Rötelfalken, Stare, Ringeltauben, Laubvögel, Wiedehopfe, Rotkehlchen, Alpensegler, graue Fliegenschnäpper, Halsbandfliegenschnäpper, Trauerfliegenschnäpper, Fischreiher, Flußuferläufer, Rotfußfalken, Nachtigallen und Bartgrasmücken. Viele andere sind gewiß meiner Beobachtung auch noch entgangen. Am 19. April sind die meisten wieder fortgezogen und am 20. April, als Ausheiterung bei frischem SO. eintrat (günstiges Zugwetter), waren nur noch einzelne Rotkehlchen und eine Rauchschwalbe zu sehen.

Nun aber zur Erklärung dieser Erscheinungen. Wann herrscht in Senj günstiges, wann ungünstiges Zugwetter? Ich habe stets zu meinen Beobachtungen die Wetterkarten der Adria (vom „Hydrographischen Amt“ in Pola) zu Rate gezogen und bin schließlich zu folgenden Resultaten gekommen:

1. Liegt ein barometr. Minimum westlich von Senj, so ist die ganze Ostküste der Adria im äquatorialen Bereiche der barometr. Depression, und es herrschen dortselbst durchweg südöstliche Winde, also sciroccales d. h. günstiges Zugwetter. Die Zugvögel ziehen glatt durch.

2. Liegt jedoch das Minimum südwestlich von Senj, so herrscht wohl noch an der dalmatinischen Küste Scirocco, an der kroatischen Küste jedoch Bora, denn in diesem Falle liegt Senj beiläufig dort, wo auf der Ostseite der Depression die

äquatoriale und polare Seite zusammentreffen und wo O.- und NO.-Winde wehen. In diesem Falle hat Dalmatien bei Scirocco einen lebhaften Vogelzug; bei Senj aber kommen die Vögel in die Bora und werden meist in ihrer Reise aufgehalten (guter Einfall), sie sind aber doch mit dem Winde gezogen.

3. Wenn aber das Minimum über dem Jonischen Meere liegt, so herrscht auch an der dalmatinischen Küste Bora und in Senj eventuell auch noch Bora oder gar Tramontana, ein Nordwind (der schlechteste Zugwind, denn in diesem Falle ist in Senj kein einziger Vogel zu sehen). Der Vogelzug erleidet an der Ostküste der Adria eine Unterbrechung, die so lange anhält, bis das Minimum ostwärts weiter wandert und im Westen ein neues Minimum auftaucht, worauf der Vogelzug seinen weiteren Verlauf nimmt. Oft kommt es vor, daß ein Minimum einige Tage stationär bleibt, was auf den Vogelzug, je nach der Lage des Minimums in W., SW., S. oder SO. von Senj einen günstigen oder auch ungünstigen Einfluß ausübt. Oft wieder folgt eine Depression der andern, dann verläuft der Vogelzug lebhaft, rasch und ohne Unterbrechung. Bleiben aber die Mittelmeer-Depressionen aus oder erscheinen sie seltener, so gibt es einen schlechten Vogelzug. Selbstverständlich sind die barometr. Depressionen nicht immer gleich gut ausgeprägt. Wenn ich noch das Buys-Ballot'sche Windgesetz in Erinnerung bringe, so ergibt sich aus dem Vorstehenden folgendes:

1. Auch im Frühling wandern die Zugvögel aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes und zwar mit dem Winde.

2. Die Zugvögel wandern auf der äquatorialen Seite der barometr. Depressionen.

3. Die barometr. Depressionen des Mittelmeeres fördern das Überfliegen dieses Meeres. Von Einfluß sind aber auch die Hauptdepressionen des Atlantischen Ozeans und die sogenannten Teilminima (der Adria, in unserem Falle).

4. Die Gestaltung des Vogelzuges, d. h. der Beginn, der Verlauf etc. wird von den barometr. Maximis und Minimis stark beeinflusst, je nach ihrer Lage wird der Vogelzug entweder gefördert oder aufgehalten.

5. Die barometr. Depressionen führen und leiten die Zugvögel auf ihrer Wanderung.

Zu denselben Resultaten gelangte ich gleichzeitig auch auf Grund meiner Untersuchungen über den Schnepfenzug an der Rheinstraße, an der Nordsee- und Ostseeküste und an der Donaustraße.

Im Frühling 1899 z. B. begann der eigentliche Schnepfenzug anfangs März. Recht günstig war die Wetterlage am 4. März. Der hohe Druck breitete sich über Süd-Europa aus und über der Ostsee hat sich ein Minimum ausgebildet. In Mittel-Europa herrschte bei vorwiegend westlichen Winden meist trübes Wetter. An der Adria, an der Donau-Dravestraße und an der Rheinstraße sind Waldschnepfen beobachtet worden. An der Adria und Donau-Dravestraße herrschten SO.-Winde, an der Rheinstraße W.-Wind.

Als ich darauf den Frühlingszug der Waldschnepfe im Jahre 1900 an der Hand der synopt. Wetterkarten untersuchte, bin ich über den Einfluß der barometr. Maxima und Minima auf den Schnepfenzug (Vogelzug) schon so ziemlich im klaren gewesen. Ich erlaube mir aus den „Schlußbemerkungen“ meines Aufsatzes*) folgendes mitzuteilen: „Eine innige Anpassung zeigte der Schnepfenzug (im Frühling 1900) an die herrschenden Luftdruckverhältnisse, von denen bekanntlich wieder die Winde, die Niederschläge und die Temperatur abhängig sind.

1. Am 16. Februar bildet sich im Nordwesten von Mittel-Europa ein Gebiet niedrigen Luftdrucks, hält sich dortselbst bis einschließlich 27. Februar und erzeugt in Mittel-Europa südliche und westliche Winde bei Temperaturen über Null. Der Schnepfenzug beginnt und nimmt einen regelmäßigen Verlauf.

2. Vom 28. Februar bis 8. März herrscht hoher Luftdruck im Nordwesten und hat nördliche Winde, Schneefälle und strengen Frost im Gefolge. Der Schnepfenzug gerät ins Stocken, bzw. erfolgt eine rückläufige Bewegung im Zuge.

3. Vom 9. bis 13. März herrscht zumeist niedriger Luftdruck im Westen und Norden. Der Schnepfenzug kommt wieder in Bewegung und der Hauptzug wird vorbereitet.

*) Vergleiche St. Hubertus XIX (1901) Nr. 5. S. 62.

4. Am 14. und 15. März herrscht hoher Luftdruck im Westen und Norden. Es folgt eine kurze Unterbrechung, infolge deren der Hauptzug wahrnehmbar wird.

5. Vom 16. bis 23. März herrscht niedriger Luftdruck zumeist im Nordwesten, der südliche und westliche Luftströmungen und Temperaturen über Null erzeugt. Der Hauptzug der Waldschnepfe geht vor sich.

6. Vom 24. März bis 3. April herrscht zumeist hoher Luftdruck im Nordwesten mit nördlichen Winden und Temperaturen unter Null. Der Schnepfenzug erleidet abermals eine Unterbrechung, auch ist wieder eine rückläufige Bewegung im Zuge bemerkbar.

7. Am 4. April bildet sich abermals ein Gebiet niedrigen Luftdrucks im Nordwesten und hat südliche und westliche Winde und Temperaturen über Null im Gefolge. Es beginnt ein starker Nachzug der Waldschnepfe.

Niedriger Luftdruck im Nordwesten mit südlichen und westlichen Winden, mit Temperaturen über Null und mit Niederschlägen in Form von Regen wirkt also auf den Schnepfenzug günstig ein.

Hoher Luftdruck im Nordwesten mit nördlichen Winden, mit Temperaturen unter Null und mit Niederschlägen in Form von Schnee wirkt auf den Schnepfenzug ungünstig ein.

Bei niedrigem Luftdruck im Nordwesten ist folglich ein lebhafter Zug der Waldschnepfe voraussichtlich.

Erfolgt im Frühling ein Vorstoß des nordwestlichen Maximums, so hat er oft einen fürchterlichen Wettersturz zur Folge, wie z. B. am 19. März 1899, der in Mittel-Europa stellenweise bis Ende des Monates dauerte und auch den Hauptzug der Waldschnepfe betroffen hatte.

Auch meine späteren Untersuchungen des Schnepfenzuges zeigen deutlich den Einfluß der barometr. Maxima und Minima auf denselben, wie aus folgenden Beispielen ersichtlich.

Im Frühling 1901 herrschte an der Rheinstraße ein im allgemeinen so ziemlich ungünstiges Zugwetter. Der Schnepfenzug begann schon Ende Februar, aber erst am 5. März trat günstiges Zugwetter ein (der niedrige Luftdruck lag im NW). Vom 8. bis zum 13. März war das Wetter ziemlich ungünstig,

infolge hohen Luftdruckes im NW (insbes. am 8., 10. und 13. März). Vom 14. bis 19. März herrschte günstiges Zugwetter, da der niedrige Luftdruck wieder im NW lag. In diese Periode fiel der Hauptzug der Waldschnepfe. Vom 19., insbes. aber vom 21. März ab, herrschte wieder recht ungünstiges Zugwetter, welches infolge hohen Luftdruckes im NW bis 26. März dauerte. Darauf folgte Ende März und anfangs April ein lebhafter Nachzug der Waldschnepfe wegen recht günstigen Zugwetters, denn der niedrige Luftdruck lagerte wieder im NW., insbes. vom 30. März ab bis Mitte April. Infolgedessen begann der Schnepfenzug auch schon an der russischen Ostseeküste am 3. April. Am 1. April herrschte ein geradezu ideales Zugwetter, infolge einer barometr. Depression, die westlich von Süd-Norwegen lagerte. An der deutschen und russischen Ostseeküste, an der Donau-March-Oderstrasse und sogar in Rußland am Dnjester und Dnjeper herrschten durchwegs milde südliche Winde.

Im Frühling 1903 begann der Schnepfenzug in Kroatien-Slavonien am 27. Februar und an der Rheinstraße am 28. Februar (stets beginnt derselbe nämlich zu gleicher Zeit an der Adria, an der Donau-Dravestraße, an der Rheinstraße und an der Nordseeküste). Der Hauptzug fiel auf den 18.—22., bzw. auf den 17.—23. März (hervorragender Tag der 21. März). Ende März erfolgte der Nachzug. In genau einem Monat verlief also der Schnepfenzug im Frühling 1903. Die Ursache des raschen Verlaufes ist in der herrschenden Wetterlage zu suchen. Schon vom 20. Februar ab herrschte günstiges Zugwetter infolge von Gebieten niedrigen Luftdruckes im N. und NW. Noch günstigeres Wetter trat am 26., 27. und 28. Februar ein. Am 27. Februar hielt sich der niedrige Barometerstand über NW-Europa mit einem tiefen Depressionszentrum über Schottland. Bis 28. Februar verschob sich das Luftdruckminimum nordostwärts bis über die norwegische Küste. Der hohe Druck breitete sich über den Mittelmeerländern aus. Ähnlich war die Wetterlage bis 7. März. Der 3. März ist ein sehr günstiger Zugtag an allen Zugstraßen gewesen. Der niedrige Luftdruck lagerte über der Nordsee, der hohe Druck im SO. Von Brindisi in Süd-Italien bis Haparanda im äußersten Norden herrschten südliche Winde. Im Mittelmeer hatten sich Teilminima ausgebildet, eins lag z. B. westlich von Istrien, das

andere westlich von Livorno. An der Ostküste der Adria herrschte durchziehender Scirocco, der bis Ost-Ungarn als SO.-Wind bemerkbar gewesen. Demzufolge sind vom 3. März ab Waldschnepfen beobachtet worden: in Kroatien-Slavonien, an der Donau- und Rheinstraße, ja sogar auch an der Ostsee. Vom 7. bis 15. März war das Wetter zwar weniger günstig, dagegen vom 16. ab sehr günstig, insbesondere im westlichen Europa. Kurz, der niedrige Luftdruck lag während der ganzen Zugperiode der Waldschnepfe im NW. und N., der hohe dagegen im S. und SO. (mit wenigen Ausnahmen). Die Mittelmeer-Depressionen sind im März (mit wenigen Ausnahmen) geblieben, was zur Folge hatte, daß der Vogelzug im März längs der Küste des Atlantischen Ozeans viel lebhafter gewesen ist, als im Osten. Daß der Hauptzug der Waldschnepfe nur einige Tage dauerte, verursachte ein Vorstoß des atlantischen Maximums, welches bis 17. März an Intensität zugenommen und sich von SW. nordostwärts bis zur Rheinstraße vorgeschoben hatte (vergl. Hauptzug der Waldschnepfe an der Rheinstraße vom 17. bis 23. März). Nichts ist nämlich der Waldschnepfe verhaßter als hoher Luftdruck und das in ihrem Gebiete herrschende antizyklonale Wetter. — Der hohe Luftdruck ist mit seinen Folgeerscheinungen (warme trockene südliche Winde, infolgedessen Nahrungsmangel) die Ursache, daß die Waldschnepfe ihre Winterquartiere verläßt und nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes wandert, wo günstiges (zyklonales) Wetter herrscht. Daher im Frühling 1903 das überaus eilige und hastige Vorrücken der Waldschnepfe an ihren Zugstraßen in Mittel-Europa.

Der phänomenale Herbstzug der Waldschnepfe im Jahre 1903 und der darauf folgende im allgemeinen milde und regnerische Winter hatten zur Folge, daß zahlreiche Waldschnepfen auch in Mittel-Europa überwinterten. Als vom 8. Februar 1904 ab mildes Frühlings- und günstiges Zugwetter eintrat, gelangten in Kroatien-Slavonien, an der Rheinstraße und an der Nordsee vom 15. Februar ab die ersten Waldschnepfen zur Beobachtung. Am 13. Februar war die Wetterlage äußerst günstig. Eine tiefe (unter 725 $\frac{m}{m}$) bar. Depression lag im NW. von Europa; der hohe Druck lagerte über dem Mittelmeere. Ganz West- und Nordwest-Europa lag im äquatorialen Bereiche dieser atlanti-

schen Depression, die bis zum NW.-Rand der Alpen reichte, überall herrschten durchweg bis stürmische südwestliche Winde, bei verhältnismäßig hohen Temperaturen. Kroatien-Slavonien ist zwar im allgemeinen von hohem Druck beherrscht worden, doch lag über der Adria eine Nebendepression, wie es die Ausbuchtung der 770 $\frac{m}{m}$ Isobare andeutet und es herrschten demzufolge auch bei uns südliche Winde. Das günstige Zugwetter herrschte bis 22. Februar. Am 23. Februar erfolgte ein Rückschlag (Nachwinter) infolge eines Vorstoßes des polaren Maximums, was eine Unterbrechung des Schnepfenzuges zur Folge hatte, die bis etwa 6. März dauerte. Der 9. März und die nächsten Tage gehörten zu den besten Tagen der Saison. Vom 7. März ab lag nämlich der niedrige Druck im Westen. Am 9. März lagen Teilminima im Westen des Mittelmeeres (über Perpignan) und über der Adria (Ausbuchtung der 765 $\frac{m}{m}$ Isobare). Am 12. März lag eines über dem Golf von Genua und ein zweites hatte die Mittel-Adria überschritten und lag mit seinem Kern über Sarajevo (Bosnien). In Kroatien-Slavonien begann infolgedessen der Hauptzug der Waldschnepfe, an der ungarischen und österreichischen Donau begann der eigentliche Zug. Vom 10. März ab werden zahlreiche Waldschnepfen auch in Deutschland beobachtet, was folgende Wetterlage verursachte. Die am 9. März im W. von Europa liegende Depression hatte sich bis 10. März abgeschwächt (man vergleiche, was ich über günstiges Zugwetter in flachen Depressionen an der Adria gesagt habe) und lagerte abgeschlossen über Frankreich. Bis 11. März ist selbe in nordöstlicher Richtung bis über Nord-Deutschland vorgerückt und sind eben mit dieser Depression die Waldschnepfen eingetroffen. — Vom 27. März ab bis Mitte April herrschte das günstigste Zugwetter in der ganzen Saison, was auch einen lebhaften Nachzug der Waldschnepfe verursachte, der bis in die ersten Tage des April, bzw. stellenweise bis Mitte April dauerte. Am 27. März bildete sich nämlich im N.-W. ein neues Minimum aus, ein anderes lagerte über der westlichen Hälfte des Mittelmeeres. Noch günstigeres Wetter herrschte am 30. und 31. März; das im N.-W. bestandene Minimum war noch weiter nach Mittel-Europa vorgerückt, auch bildeten sich mehrere abgeschlossene Teilminima aus. So lag am 30. März ein solches über Bayern, das andere über Sieben-

bürgen. Am 31. März lag eines über N.-W.-Deutschland und das tiefste über der Adria. In ganz Europa, mit Ausnahme des nordöstlichen Rußlands, herrschten sehr günstige Zugwinde: im Westen SW., in der Mitte S.- und im Osten SO.-Winde. Gleich günstig blieb die allgemeine Wetterlage bis Mitte April. Ich beobachtete hier (in Vinkovci) am 25. III. die ersten Störche, am 27. III. Fischreiher, am 10. IV. Mehlschwalben, am 12. IV. Rauchschwalben, am 13. IV. Nachtigallen, am 14. IV. Grasmücken, am 15. IV. Grünlinge.

Im Jahre 1905 trat mildes Frühlingswetter am 19. Feber ein. Im Norden lag eine unter 725 mm tiefe barometrische Depression, welche die ganze Nordhälfte Europas bedeckte. Der hohe Druck (über 770 mm) bedeckte SW.- und SO.-Europa und der relativ hohe Druck Süd-Europa. Am 20. Feber war die Wetterlage noch günstiger, weil sich auch im Mittelmeere (über dem Golf von Genua) eine barometrische Depression ausgebildet hatte. Auch an den folgenden Tagen blieb die Wettergestaltung eine ähnliche. An allen Zugstraßen begann infolgedessen der Vogelzug. Hier in Vinkovci beobachtete ich am 27. Feber die ersten Hohltauben und am 28. Feber die ersten Feldlerchen und Stare; stellenweise waren auch schon die ersten Waldschnepfen beobachtet worden und vom 2. März ab allgemein. — Für unsere Breiten war die Wetterlage am 4. März äußerst günstig. Das Zentrum einer unter 750 mm tiefen barometrischen Depression lag über Istrien. Von der Adria bis Siebenbürgen herrschten SO.-Winde. Bis 7. März beobachtete ich 14 Arten: Es zogen weg die Misteldrosseln, es zogen durch die Stockenten, Schellenten, Bergenten, Nebelkrähen und es kamen an die Dohlen und Kohlmeisen (die uns im Jänner verlassen hatten), dann die ersten Ringeltauben, Kiebitze, Waldschnepfen, Bachstelzen, Zaunammern, dann bemerkte ich noch eine starke Zunahme von Feldlerchen und Staren.

Seitdem ich den Schnepfenzug untersuche — und das ist seit einem Dezennium —, ist es noch niemals vorgekommen, daß so viele Schnepfendaten auf einen Tag gefallen wären, wie im Frühling 1905 auf den 13. März. In der NW.-Hälfte Deutschlands, stellenweise auch in Österreich-Ungarn sind an diesem Tage (und an den folgenden) zahlreiche Waldschnepfen beobachtet worden. Die Ursache ist in der äußerst günstigen

Wetterlage zu suchen, die vom 9. März ab geherrscht hatte. Bis 10. März war die im NW. Schottlands lagernde Depression an Intensität zunehmend (unter 735 mm tief), ostwärts gerückt; ein Gebiet hohen Luftdruckes lagerte über dem Mittelmeer und über SO.-Rußland. Am 11. März liegt eine (unter 730 mm) tiefe Depression im NW.; das Hochdruckgebiet hat Lage und Intensität beibehalten. Bis 12. März hat sich die Luftdruckverteilung nicht wesentlich geändert, die ganze NW.-Hälfte Europas wird von niedrigem Luftdruck bedeckt. Die 760 mm Isobare verläuft westlich von Toulon und Turin über Klagenfurt, Budapest, in nordöstlicher Richtung nach Rußland. Bis 13. März hat sich die barometrische Depression etwas verflacht und gegen NW. abgeschlossen. Der hohe Druck liegt noch immer im S. und SO. Im westlichen Teile Mittel-Europas herrschten SW-Winde, im östlichen Teile SO.-Winde, an der Adria durchziehender Scirocco. Ähnlich war die Wetterlage auch noch am 14. und 15. März. In dieser Luftdruck- und Wind-Verteilung ist die Ursache des ungemein lebhaften Schnepfenzuges (Vogelzuges) um den 13. März herum zu suchen.

In derselben Weise, wie ich meine ornithologischen Beobachtungen auf den Einfluß des Windes und der barometrischen Maxima und Minima bearbeitet habe, lassen sich auch die Aufzeichnungen anderer gewissenhafter Beobachter verwenden und das Resultat, zu welchem man gelangt, ist dasselbe. So war z. B. Herr G. Menestorfer, Damm-Kommissär in Temes-Kubin (an der Donau in Süd-Ungarn) so freundlich und hat mir (23. VII. 1905) seine Notizen über den Vogelzug im Frühling 1905 zur Verfügung gestellt. Dieselben reichen vom 8. Feber bis einschließlich 13. Mai. Im ganzen wurden an 39 Beobachtungstagen Zugvögel notiert. An 24 Tagen herrschte günstiger Zugwind (17mal SO., 7mal S.); an 15 Tagen ungünstiger Zugwind (8mal W., 4mal NW., 2mal N. und 1mal NO.). Die Tage mit S.- und SO.-Wind sind auch gute Zugtage gewesen, woraus folgt, daß auch in Temes-Kubin SO.-Wind der beste Zugwind ist. Meine Erfahrungen, die ich in Senj und in Vinkovci gesammelt, finden auch durch die Beobachtungen anderer Bestätigung. Ich will nur drei Beobachtungstage einer kurzen Besprechung unterziehen. Am 5. April beobachtete Herr Menestorfer bei klarem Wetter, 20° R und S, *Ciconia*

nigra (2 Stück), *Micropus apus* (2 Stück), *Circus aeruginosus* (1 Stück) und viele *Hirundo rustica*. Die allgemeine Wetterlage war für den Vogelzug sehr günstig. Der hohe Druck lagerte im SW. und SO., der tiefe Druck lag im Norden, eine sekundäre Nebendepression hielt sich über Mittel-Italien. Ihr Einfluß zeigte sich hier in Vinkovci. Während Temes-Kubin Südwind hatte, herrschte hier ein leichter Ostwind (Budapest hatte NW., Zagreb N., an der Ostküste der Adria leichter Scirocco) und beobachtete ich nur einzelne *Ciconia alba* und *Chelidonaria urbica*.

Am 30. April fand in Temes-Kubin bei klarem Wetter, 10° R und SO₇ (!) der Hauptzug von *Turtur turtur* und *Crex crex* statt. Schon am Vortage lag der hohe Druck im O., bezw. SO. und der tiefe im NW. und blieb bis 30. die Luftdruckverteilung im wesentlichen unverändert. Für den Vogelzug ist sie also recht günstig gewesen. An der Adria herrschte leichter Scirocco, bemerkbar bis Hermannstadt im Osten und bis Budapest im Norden. Ich beobachtete hier bei meist heiterem Himmel, 13·30° R (8 Uhr a. m.) und leichtem SO. eine Blauracke, einen Kuckuck, eine Zunahme der Wachteln und Teichhühner und viele Grasmücken. In Harta (Pest megye) beobachtete (laut brieflicher Mitteilung vom 23. VIII. 1905) Herr Hauer Béla die erste Blauracke.

Am 19. April beobachtete Herr Menestorfer bei trübem Wetter, 6° R und NW₃: 6 Stück *Sterna fluviatilis*, 20 Stück *Sterna nigra*, 1 Stück *Coracias garrulus* (die erste), 2 Stück *Saxicola oenanthe* (die ersten) und 1 Stück *Caprimulgus europaeus* (den ersten). Ich beobachtete hier an demselben Tage die ersten *Lanius collurio*, die ersten *Saxicola oenanthe*, die erste *Coracias garrulus*, den ersten *Cuculus canorus*, eine starke Zunahme von *Aëdon lusciniæ* und andere Zugvögel, die auch schon früher da gewesen sind. Interessant ist, daß wir beide an demselben Tage die ersten Blauracken und graue Steinschmätzer beobachteten (Vinkovci liegt zwischen Drave und Save, den rechten Nebenflüssen der Donau, in etwa WNW-licher Richtung von Temes-Kubin). Mit geringen Ausnahmen beobachtete Herr Menestorfer die verschiedenen Arten früher als ich, nur wenige später z. B. *Lanius collurio* am 22. IV., was vielleicht nur einem Zufall zuzuschreiben ist. Interessant ist

die Wetterlage gewesen (auch hier herrschte bewölktes Wetter, seit nachts leichter NW.-Wind und eine Morgentemperatur (8 Uhr a. m.) von 7.8° R. Die am 16. April morgens im NW. von Frankreich liegende barometrische Depression war bis 17. April morgens in südöstlicher Richtung über Frankreich bis nach Mittel-Italien gezogen und erzeugte in der südlichen Adria mäßigen Scirocco, der als leichter Südwind ostwärts bis Hermannstadt bemerkbar gewesen. Gutes Zugwetter. Bis 18. April morgens rückte die Depression etwas ostwärts vor und bis 19. April morgens zog sie NNO.-wärts, so daß ihr Zentrum über Russisch-Polen lagerte. In der Südhälfte Europas ist der Luftdruck gestiegen. Deutlich zeigt sich hier der Einfluß der Zugstraße Vb (nach van Bebbber) auf den Vogelzug. Die barometrische Depression, welche auf dieser Zugstraße die Donau überschritten, beeinflusste den Vogelzug in Temes-Kubin und Vinkovci. Die Zugvögel, welche in der Nacht längs der Donau heranzogen, drangen bis zur polaren Seite der Depression vor und fielen ein, da dortselbst konträre Winde herrschten.

Ein sehr interessanter Fall, der so recht den Einfluß der barometrischen Maxima auf den Vogelzug illustriert, ereignete sich Ende Mai 1905. Zwei kroatische Zeitungen („Narodne novine“ vom 26. V. und „Hrvatsko pravo“ vom 29. V.) brachten eine Notiz aus Sv. Ivan Zelina (nordöstlich von Zagreb) folgenden Inhaltes: Am 25. Mai morgens nach 6 Uhr erschienen plötzlich aus Norden kommend Tausende von Mehlschwalben; dieselben rasteten kurze Zeit im Orte, indem sie sich auf dem Kirchturme, auf den Telegraphendrähten etc. niederließen. Nachdem sich ihnen die heimischen Mehlschwalben, ihre Nester, worin schon viele Gelege hatten, verlassend, angeschlossen hatten, zogen alle nach dem Süden. Nach dem 25. sind in Sv. Ivan Zelina keine Schwalben zu sehen gewesen! Da mich diese Erscheinung sehr interessierte, wendete ich mich an den Leiter der „Kroatischen ornithologischen Zentrale“ in Zagreb mit der Bitte um nähere Auskunft, beziehungsweise um Bestätigung der erwähnten Zeitungsnotizen. Der Leiter, Prof. Dr. E. Rößler, schrieb mir (ohne Datum), daß er über diese Erscheinung keine „direkten“ Mitteilungen aus Sv. Ivan Zelina erhalten habe. Was nun? Ich wendete mich also brieflich an den Leiter der Volksschule in Sv. Ivan Zelina, an Herrn Ljudevit R a c mit der

Bitte, mir mitteilen zu wollen, ob obenerwähnte Zeitungsnotizen auf Wahrheit beruhen oder nicht. Derselbe Herr war so freundlich und teilte mir (15. VI.) folgendes mit: „Ich beehre mich Ihnen, auf Ihr wertenes Schreiben vom 4. d. M. mitzuteilen, daß die Nachrichten in den Zeitungen insoferne auf Wahrheit beruhen, als sich hier am 25. Mai Tausende von Mehlschwalben sammelten, die in der Luft kreisend, nach Süden zogen. Diese Schwalben zogen meistens aus dem Norden, infolge kalter Witterung, zum Teil auch von hier weg. Ich glaube, daß dieselben nicht zurückgekehrt sind, weil sie hier bis jetzt in größerer Zahl nicht zu sehen sind. In diesem Orte ist nur eine Station für Beobachtung der Niederschläge; am 24., 25. und 26. Mai fiel ein reichlicher Regen und war die Temperatur morgens 7 Uhr 14–16° C.“

Der Herausgeber dieser Zeitschrift, dem ich über diese Erscheinung berichtete, schrieb mir (vom 6. VI.) folgendes: „Auch ich kann Ihnen einen Beitrag liefern. *Hirundo urbica* erschien hier zuerst am 3./V. 25 Stück von SO. nach NW. um 10 Uhr, dann noch einige. 23./V. $\frac{1}{2}7$ – $\frac{1}{2}9$ früh machte mich meine Frau auf einen Schwarm von 100–150 Stück aufmerksam, der vis-à-vis auf dem Dache eines hohen Bauernhauses ermattet Rast hielt. Es war dies nach und bei Regen und Nebel, 4° R. Leider versäumte ich den Abzug. 24./V. 3° R. Regen, ab und zu Schneeflocken im Tale.“ — Weitere Erkundigungen blieben ohne Erfolg; trotzdem darf ich voraussetzen, daß die in Sv. Ivan Zalina erschienenen Mehlschwalben aus dem Alpengebiete infolge excessiven Wetters südwärts geflüchtet sind. Aus verschiedenen Zeitungsnotizen habe ich entnommen, daß in den Alpen reichliche Schneefälle vorgekommen sind, daß also in den Alpen ein excessives Wetter eingetreten, wie es nur im Herbst einzutreten pflegt und den Wegzug der Mehlschwalben verursachte. Dieses excessive Wetter in den Alpen ist jedoch die Folge hohen Luftdruckes gewesen. Die synoptischen Wetterkarten geben uns darüber Aufschluß. Am 23. Mai ist im NW. der Luftdruck gestiegen (Vorstoß des nordwestlichen Maximums), in den Mittelmeerlandern gefallen, das Hauptminimum lag über dem NW. Korzikas. Am 24. Mai zog es nach N. gegen die Po-Ebene, der hohe Druck lag im Westen. Bis 25. morgens hatte sich der

hohe Luftdruck über ganz Mittel-Europa ausgebreitet, über Böhmen lag ein Kern des Hochdruckgebietes; die gestern den SO. bedeckende Depression ist nordostwärts gerückt, Teilminima ziehen durch das Tyrrhenische und Adriatische Meer. In den Alpen herrscht Regen, beziehungsweise Schneefall bei nördlichen Winden. Am 26. Mai lagerte ein geschlossenes Hochdruckgebiet über Mitteleuropa. Die Mehlschwalben vom 25. zogen also aus dem barometrischen Maximum (im Norden) nach dem barometrischen Minimum (im Süden).

Zum Schluß erlaube ich mir noch zu bemerken, daß Herr Prof. Dr. E. Rößler in seinem IV. Jahresbericht den Vogelzug im Frühling 1904 betreffend zum erstenmal auch die Verteilung des Luftdruckes in Betracht gezogen. Seinen Bericht schließt er (S. 156 des Separatums) mit folgenden Worten: „Die Ankunftsdaten der einzelnen Arten kulminieren am meisten dann, wenn sich die Depressionen um England und im Norden Europas befinden, besonders wenn zugleich auch noch eine südliche Depression auftritt.“ —

Auf Grund alles dessen, was ich über den Vogelzug im Frühling gesagt habe, stelle ich folgende Kardinalsätze auf:

I. Auch im Frühling wandern die Zugvögel aus den Gebieten hohen Luftdruckes nach den Gebieten niedrigen Luftdruckes und zwar mit dem Winde.

II. Vorstöße des subtropischen Maximums haben mit ihren Folgeerscheinungen den Beginn des Vogelzuges in den Mittelmeerländern zur Folge.

III. Die barometr. Depressionen sind im Frühling die Führer und Leiter der Zugvögel auf ihrer Wanderung.

IV. Die Zugvögel wandern im Frühling auf der äquatorialen Seite der barometr. Depressionen und mit ihnen.

V. Die Gestaltung des Vogelzuges, d. h. der Beginn, der Verlauf etc. wird von den barometrischen Maximums und Minimis stark beeinflusst, je nach ihrer Lage wird der Vogelzug entweder gefördert oder aufgehalten.

VI. Vorstöße des nordwestlichen und des polaren Maximums verursachen oft nicht nur eine Unterbrechung im Zuge, sondern auch eine rückläufige Bewegung; wirken mit ihren Folgeerscheinungen (Kälterückfällen) oft verderblich auf die Vogelwelt.

VII. Der Vogelzug in ganz Europa wird in erster Reihe von den Hauptdepressionen des atlantischen Ozeans beeinflusst; die Depressionen des Mittelmeeres vermitteln ein Überfliegen desselben; die Teilminima haben bloß eine lokale Bedeutung.

Charakteristische Wettertypen.

I. Vom 13. Feber 1904. Maximum im Süden und Südosten, Minimum im Nordwesten. Die vorherrschend südwestlichen Winde bringen den Frühling und die ersten Zugvögel.

II. Vom 24. Feber 1904. Maximum im N., Minimum im S., nördliche Winde, Schneefälle, kurzer Nachwinter (infolge Vorstoßes des polaren Maximums vom 23. II.). Der Vogelzug erleidet eine Unterbrechung.

III. Vom 18. März 1896. Maximum im SO., Minimum im NW., Süd- und Südwestwinde vorherrschend; meist heiteres und mildes Wetter; Druckdifferenzen gering: günstiges Zugwetter. Hauptzug der Waldschnepfe.

IV. Vom 10. März 1905. Maximum im S. und SO., Minimum im NNW. Vorherrschend SW.-Winde und trübes Wetter: günstiges Zugwetter. Lebhafter Vogelzug.

V. Vom 20. Feber 1905. Maximum im W. und NW., Minimum im N. und eine Nebendepression im Süden. An der Ostküste des Atlantischen Ozeans ungünstiges Zugwetter (nördliche Winde), an der Adria und Donaustraße und an der Ostsee günstiges Zugwetter (SO.- beziehungsweise SW.-Winde).

VI. Vom 19. März 1899. Maximum im NW., Minimum im NO. und Teilminima im Süden. Vorherrschend nördliche Winde, Temperaturen unter Null, Schneefälle: Wettersturz. Diese Wetterlage verursacht eine Unterbrechung, beziehungsweise eine rückläufige Bewegung des Vogelzuges.

VII. Vom 27. Feber 1906. Maximum im SO., Minimum am Eingang der Nordsee. Temperatur durchweg gestiegen, vorherrschend SW., S.- und SO.-Winde. An allen Zugstraßen sehr günstiges Zugwetter, infolgedessen Beginn des Vogelzuges.

V.

Versuch einer Erklärung der bedeutendsten Erscheinungen im Vogelzug durch den Einfluß der barometrischen Maxima und Minima.

Es gehört nicht in den Rahmen dieser Abhandlung, mich über die verschiedenen Ansichten von der Entstehung des

Vogelzuges zu verbreiten. Ich setze also voraus, daß die Deichler-Jäger'sche und die Dixon-Braun'sche Hypothese den Lesern bekannt ist und verweise auf die Duncker'sche*) Preisschrift, worin diese Frage hübsch übersichtlich behandelt wird. Auf die Eckardt'sche**) Erklärung werde ich am Schlusse dieses Abschnittes kurz zurückkommen.

a) Beginn des Herbstzuges.

Die Ansichten über den Beginn des Herbstzuges, d. h. über die Ursachen, die den Beginn desselben veranlassen, sind verschieden. Dieselben sind:

1. Ein auf Vererbung beruhender Instinkt;
2. ein dem Wetter angepaßter Wanderinstinkt und
3. Temperaturfall und Nahrungsmangel.

In jüngster Zeit hat die Ansicht, daß der Beginn des Herbstzuges einem auf Vererbung beruhenden Instinkt beizumessen sei, einen eifrigen Verfechter durch Kurt Graeser***) erhalten. Er ist der Ansicht, daß der Vogelzug von Anfang bis zu Ende wesentlich auf unbewußten Instinktvorstellungen beruhe und durch Zeitablauf herbeigeführt wird. Alle Vögel sind ursprünglich Zugvögel gewesen. Aus den ursprünglichen unregelmäßigen Zügen haben sich die jetzigen regelmäßigen Züge entwickelt. Infolge günstiger Nahrungsverhältnisse wurden aus Zugvögeln Strichvögel, beziehungsweise Standvögel. Der Vogelzug ist ein echter Instinkt und beruht auf Vererbung und wird vom Vogel unbewußt ausgeführt. Äußere Verhältnisse oder Reize veranlassen nicht den Beginn des Zuges, es sind die unbewußten Vorstellungen des Zuginstinktes, welche ohne jeden äußeren Reiz die Vögel auf die weite Fahrt treiben und sodann sicher durch das Luftmeer steuern.

Nach Graeser beginnt also der Herbstzug der Vögel, nachdem eine gewisse Zeit abgelaufen, also an einem bestimmten Datum. Dauert die bestimmte Zeit bei allen Individuen einer und derselben Art gleich lange? ohne Unterschied darauf, daß die einen niedrigere Lagen und Breiten, die anderen höhere Lagen und Breiten bewohnen? Müßten nicht jeden Herbst

*) Duncker H., Wanderzug der Vögel. Jena 1905.

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

***) Graeser K., Der Zug der Vögel. 2. verm. Aufl., Berlin 1905.

Massenaufbrüche der Zugvögel stattfinden? Wie erklärt sich Graeser die Erscheinung, daß die Vögel ihre Gelege und halbwüchsigen Jungen verlassen, um ihre Herbstreise anzutreten; ist ihnen nicht einmal so viel Zeit zugemessen, um ihre Jungen groß zu ziehen? Wie erklärt sich Graeser die Erscheinung, daß andere Vögel, die ein zweites Gelege gemacht hatten, weil das erste verunglückte, bei uns zurückbleiben und sogar überwintern? Ihre Zeit muß ja doch schon abgelaufen sein! Warum sind sie nicht weggezogen, wie die ersteren? Solcher Fragen könnte ich noch viele stellen, keine einzige aber läßt sich durch die Anschauung Graesers vom Beginne des Herbstzuges erklären.

Auch Duncker verwirft Graesers Zuginstinkt, dagegen ist Guenther*) wieder der Ansicht, daß der Aufbruch zum Zuge auf einen Instinkt zurückzuführen sei, teilt aber die Ansichten Palmèns und Weißmanns, die die Ausführung des Zuges auf den „Ortsinn“ (auf bewußte Tätigkeit des Auges und Gedächtnisses) zurückführen.

Temperaturfall und Nahrungsmangel sind mit Recht als Veranlassung des Beginnes des Herbstzuges zu betrachten, ob aber in allen Fällen, bleibt ungewiß. Da Temperaturfall und Nahrungsmangel eine Folgeerscheinung antizyklonalen Wetters sind, so möchte ich den Beginn des Herbstzuges auf die Vorstöße der barometrischen Maxima zurückführen. Ein dem Wetter angepaßter Wanderinstinkt dürfte also — wenn schon ein Instinkt angenommen werden muß — die passendste Erklärung sein. Palmèns Zugstraßen brauchten deswegen nicht verworfen zu werden. Um meine Ansicht zu begründen, muß ich etwas weiter ausholen.

Bekanntlich unterscheiden sich die Knochen der Vögel von denen der Säugetiere dadurch, daß sie luftführend sind. Außer den Lungen füllen die Vögel noch mehrere Säcke und Zellen, welche im ganzen Körper liegen, mit der eingeatmeten Luft an, indem diese aus den Lungen in die Brustfellsäcke eindringt und sich dann von hier aus weiter im Körper verbreitet, ja sogar den größten Teil der Knochen, entweder die Röhren, oder die außerdem vorhandenen Zellen erfüllt. Da

*) Guenther Dr. K., Der Wanderflug der Vögel. Separ. aus »Verhandlungen der Deutschen Zoolog. Gesellschaft« 1905. P. 67—84.

also im Vogelkörper Luft nicht bloß chemisch verbunden, sondern noch unverändert vorhanden ist, so muß dieselbe auch an den Luftdruckänderungen in der Atmosphäre teilnehmen, was auf das ganze Nervensystem des Vogels so einwirkt, daß er für jede Luftdruckänderung sehr empfindlich sein muß. Von allen Vögeln am empfindlichsten ist aber für Luftdruckänderungen der Zugvogel. Es ist allgemein bekannt, daß die Vögel für Witterungserscheinungen empfindlich sind und sogar dieselben vorausempfinden; die Witterungserscheinungen sind aber eine Folge der Luftdruckänderungen, folglich sind die Vögel, insbesondere die Zugvögel auch für die Luftdruckänderungen sehr empfindlich. Ich habe das auch öfters beobachtet und erlaube mir an dieser Stelle einige charakteristische Fälle mitzuteilen.

Während meines Aufenthaltes in Senj hörte ich öfters die Buchfinken einen Heidenlärm aufführen. Ein alter „Vogelfänger“ sagte mir, daß es die Finken stets vor bevorstehenden Wetterstürzen tun. In der Folge überzeugte ich mich selbst davon. Am 3. März 1902 morgens kam zuerst eine kleine Schar Feldlerchen von Süd, dann eine kleine Schar Ringeltauben von Nord, darauf eine größere (etwa 30 Stück) von Süd, auch beobachtete ich den ersten Laubsänger und etliche Buchfinken. Zu Mittag waren schon recht viele Buchfinken da und ließen unausgesetzt ihren Ruf „Fink“ „Fink“ erschallen. Ich prognostizierte also eine stürmische Bora. In der Nacht vom 2. auf den 3. März herrschte heiteres ruhiges Wetter. Seit 7 Uhr a. m. herrschte eine leichte Landbrise, die später auffrischte. Vom Süden zogen Cirri auf, die bald den ganzen Himmel bedeckten, im Gebirge begann es zu schneien. In der Nacht auf den 4. März setzte stürmische Bora ein mit Regen (im Gebirge Schnee). Am nächsten Morgen zeigten sich nur einzelne Finken, Feld-, und Heidelerchen. Die synoptischen Wetterkarten der Adria zeigen folgende Wetterlage: am 3. März 7 Uhr morgens meist heiter bis leicht bewölkt bei flauen Brisen aus dem I. Quadranten; eine flache Depression (unter 761 mm) liegt südlich von Senj. Am 4. März 7 Uhr a. m. trüb und Niederschläge bei frischen, stellenweise stürmischen östlichen Winden (Bora); das Minimum hat sich vertieft (unter 756 mm) und ist nördlich gerückt. (Vergl. die am

3. III. in Senj vom S. heranziehenden Cirri). Die Buchfinken hatten also diese Änderung des Wetters (beziehungsweise des Luftdruckes) empfunden und durch Unruhe und lautes Geschrei angezeigt.

Am 23. Feber 1905 zeigten die Krähen (die hier überwinterten) eine große Unruhe; den ganzen Tag strichen sie krächzend hin und her. An den folgenden Tagen war eine starke Abnahme derselben bemerkbar. Schon am 21. Feber nachmittags setzte leichter SO. mit Regen ein, die Morgentemperatur ($\frac{3}{4}$ 8 Uhr) stieg auf 0.3° ; am 22. Feber zerschmolz die leichte Schneedecke bei auffrischendem SO., Morgentemperatur 0.6° . Am 23. Feber herrschte bis stürmischer SO., der bald hübsch auftrocknete (Morgentemperatur 3°) und bis 26. Feber abblaute, worauf angenehmes Frühlingswetter eintrat. Was die Luftdruckverteilung betrifft, so lag Vinkovci am 21. Feber noch im Bereiche eines Gebietes niedrigen Luftdruckes. Bis 22. Feber stieg der Luftdruck um 10 mm (stand auf 770 mm) und hielt sich auf dieser Höhe auch am 23. Feber. Der Kern des Maximums lag über West-Rußland, der hohe Druck bedeckte aber auch den SO. Europas (ebenso wie Vinkovci), eine barometrische Depression lag über dem westlichen Mittelmeer. An der Adria herrschte im Süden Scirocco (SO.), Vinkovci hatte SO., Hermannstadt O., Budapest NO., Zagreb O. und die Nordadria Bora (NO.). Aus dieser Windverteilung ist der Einfluß der Luftdruckverteilung ersichtlich. Die Krähen rüsteten zum Aufbruch, bis 6. März waren nur einzelne zu sehen.

Im Sommer 1905 zogen die hiesigen Mauersegler in der Nacht vom 18. auf den 19. Juli weg. Am 18. hatten wir noch meist heiteres warmes Sommerwetter bei leichtem SO. und einer Morgentemperatur (8 Uhr) von 19.2° R., ebenso am 19. morgens. Bald ziehen jedoch von W. bei leichtem Westwind Wolken auf und bedecken den ganzen Himmel, um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr a. m. beginnen einzelne Regentropfen zu fallen und gegen Mittag setzt ein frischer nördlicher Wind mit Regen ein, der mit Unterbrechungen bis Abend dauerte. In der Nacht trat Ausheiterung ein und am Morgen des 20. Juli zeigte das Thermometer 15° R. Zu Mittag bewölkte sich der Himmel mit Haufenwolken bei frischem NW. Diesen sommerlichen Wetter-

sturz hatten die Mauersegler vorausempfunden und zogen weg. Als Ursache dieses Wettersturzes ist ein Vorstoß des atlantischen Hochdruckgebietes zu betrachten, welcher bis 18. morgens keilförmig bis Bayern vordrang. Bis 19. morgens hatte er an Intensität zugenommen (über 765 mm hoch); über dem Golf von Genua und über der Adria lagen Ausläufer einer im Norden lagernden Depression, aber ohne Zweifel auch süd-östlich von Vinkovci, wie es die Ausbuchtung der 760 mm Isobare andeutet.

Ich stehe also auf dem Standpunkt, daß die Zugvögel nicht nur für Luftdruckveränderungen empfindlich sind, sondern daß sie dieselben auch voraus empfinden. Nicht alle Arten scheinen jedoch gleich empfindsam zu sein. Die „Sommerfrischler“ sind ohne Zweifel empfindlicher als die „Winterflüchter“^{*)}. Bei ersteren genügt ein Steigen des Luftdruckes um einige Millimeter, um sie zum Aufbruch ihrer Herbstreise anzuregen. Die anderen brechen erst bei sehr hohem Barometerstande auf, der einen starken Temperaturfall zur Folge hat, um ihre Winterquartiere aufzusuchen.

Der Mauersegler ist z. B. ein echter „Sommerfrischler“. In Senj (beziehungsweise auf dem gegenüber von Senj liegendem Felseneiland „Zec“, wo er in Kolonien nistet) fällt sein mittleres Ankunftsdatum auf den 13. Mai und nach $2\frac{1}{2}$ Monaten (etwa Ende Juli, beziehungsweise Anfang August) zieht er wieder weg. Durchziehende Mauersegler beobachtete ich in Senj in der Regel bis Ende August, nur einmal (1902) auch noch am 18. September. Hier in Vinkovci fällt ihr mittleres Ankunftsdatum auf den 16. April, auf welches Datum auch das Ankunftsdatum für ganz Kroatien-Slavonien im Jahre 1904 fiel. Im Jahre 1904 zogen die hiesigen Mauersegler am 19./20. Juli fort und im Jahre 1905 am 18./19. Juli, also nur um einen Tag früher; sie verweilten also hier etwa drei Monate (in Deutschland verweilen sie etwa 3—4 Monate). Am 18. Juli 1904 hatten wir heiteres, ruhiges, recht warmes Sommerwetter, gegen Abend jedoch bewölkte sich rasch der Himmel bei frischem NW.-Wind. Am 19. morgens war es meist bewölkt und es fielen einzelne Regentropfen, darauf Ausheiterung bei frischem NW. und

^{*)} Man vergl. die Kobelt-Duncker'sche Unterscheidung der Zugvögel und das Verzeichnis derselben bei Duncker auf p. 84 ff.

recht warm. Am 20. meist heiter bei leichtem NW. und recht warm. Es hatte also den Anschein, als ob ein Wettersturz eintreten wollte, aber bis 20. besserte sich wieder das Wetter. Die synoptischen Wetterkarten geben uns darüber Aufschluß. Bis 18. morgens drang vom NW. ein über 770 mm hohes Luftdruckgebiet in südöstlicher Richtung bis in die österreichischen Alpenländer vor, der niedrige Druck lag über Griechenland. Die Folgen zeigten sich bei uns gegen Abend desselben Tages. An den folgenden Tagen verlor das Hochdruckgebiet an Intensität und besserte sich infolgedessen auch bei uns das Wetter. Der Luftdruck betrug am 20. morgens bei uns etwa 760 mm und doch zogen die hiesigen Mauersegler von hier weg. Die Wetterlage während des Wegzuges der Mauersegler im Sommer 1905 habe ich auf p. 131 und 132 genau beschrieben. Der Luftdruck betrug am 19. Juli morgens etwa 760 mm.

Nun komme ich auf die Ursache des Wegzuges der hiesigen Mauersegler zu sprechen. 1. Die Differenz von einem Tage spricht für die Graeser'sche Anschauung. 2. Der leichte Wettersturz (im Jahre 1905) und der drohende Wettersturz (vom Jahre 1904) spricht für die Ansicht Hegyfoky's u. a., die den Wegzug der Vögel dem Temperaturfall und dem infolgedessen eintretenden Nahrungsmangel zuschreiben. 3. Die Vorstöße der barometrischen Maxima sprechen für meine Ansicht. — Welche Ansicht ist nun die richtige?

Für die Graeser'sche Ansicht kann ich mich gar nicht erwärmen, denn sie widerspricht allen meinen Erfahrungen, die ich im Laufe der Zeit gesammelt. Daß Nahrungsmangel infolge Temperaturfalles eintreten kann, ist vollkommen richtig, aber es fragt sich, ob in unserem Falle (also im Juli) Nahrungsmangel wirklich eingetreten ist, es herrschte ja auch nach dem Wegzuge der Mauersegler wieder warmes Sommerwetter. Freilich sind uns die Nahrungsverhältnisse der Mauersegler noch immer nicht genau bekannt, daß aber alle ihre Nahrungstiere bei einem leichten Wettersturze zu Grunde gehen, das ist doch nicht wahrscheinlich.

Für das Verständnis des Vogelzuges ist es nicht nur von der größten Wichtigkeit, den Verbreitungsbezirk der Arten und Formen zu kennen, sondern auch ihre Nahrungsverhältnisse. Die Unterscheidung der Allesfresser und Körnerfresser genügt

nicht. Es gibt Zugvögel, die nur von animalischer Nahrung leben; die einen finden sie in der Luft, entweder hoch oder niedrig streichend; es gibt aber auch solche, die auf einem Zweige und dergleichen sitzend, auf sich ihnen nähernde Insekten warten, um sie dann im Fluge zu erhaschen. Die anderen wieder finden ihre Nahrung auf dem Erdboden, andere wieder im Wasser. Es gibt Zugvögel, die zur Hälfte von animalischer, zur Hälfte von vegetabilischer Nahrung leben, andere wieder leben vorwiegend von animalischer Nahrung, sind aber auch Körnerfresser. Eine genaue Klassifizierung nach den Nahrungsverhältnissen täte Not.

Wir haben da z. B. die Wachtel. Dieselbe lebt von animalischer und vegetabilischer Nahrung. Es gibt aber auch Wachteln, die vorwiegend von animalischer Nahrung leben. Das sind die Wachteln, deren Durchzug in Senj Ende Juli stattfindet (s. oben p. 98). Diese Wachteln werden „travuljače“ genannt, was soviel als Gras- oder Wiesenwachteln (von trava = Gras) bedeutet. Dieselben stammen aus dem Hinterlande, wo sie am Fuße des Velebitgebirges in den Wiesen (dort „bara“ = nasse Wiese genannt) nisten. Die Heumahd beginnt dort etwa Mitte Juli. Die Wachteln werden infolgedessen nicht nur ihrer Deckung, sondern auch ihrer Nahrung durch die Heumahd beraubt. Diese Wachteln lebten also, wie ich glaube, meist oder ganz von animalischer Nahrung. Mit der ersten Bora Ende Juli erscheinen sie in Senj. Sie brauchten aber nicht von dort wegziehen, sie könnten ja auch in den Getreidefeldern (es wird dort auch noch Weizen gebaut, Korn, vornehmlich auch Hirse) Deckung und Nahrung finden. Ich habe ja während meines achtjährigen Aufenthaltes (1883—1891) in Gospić, im Komitat Lika-Krbava, beobachtet, daß die Zugwachteln daselbst erst Ende August eintrafen und bis in den September hinein reichliche Nahrung in den Stoppel- und Hirsefeldern fanden. Erst die erste September-Bora bewog sie, das Lika-Feld zu verlassen, d. h. wegzuziehen. Die „travuljače“ unterscheiden sich von den gewöhnlichen Wachteln nur dadurch, daß sie nicht so fett (eher mager) waren, wie die gegen 20. August ankommenden (Hauptzug), daß sie vor dem Hunde liefen und daß sie schnell und schwankend (bekassinenartig) flogen. Obschon sie also im Hinterlande noch

lange Zeit reichliche Nahrung hätten finden können, zogen sie doch sogleich weg, nachdem sie das Brutgeschäft beendet hatten. *) Ihr Sommeraufenthalt bei uns dauerte kaum etwas länger als zwei Monate. Ihr Wegzug fand unter folgenden Luftdruckverhältnissen statt: Im Jahre 1899 Ankunft der ersten am 29. Juli, Barometerstand 764—765 mm; 1900 am 1. August 763—764 mm; 1901 am 4. August 762—763 mm; 1902 am 26. Juli 764—765 mm; 1903 am 28. Juli 761—762 mm. Interessant war die Luftdruckverteilung während des Hauptzuges im Jahre 1902. Derselbe begann am 21. August, der Luftdruck betrug 761 mm, am 22. stieg er auf 762 mm, am 23. und 24. auf 764—765 mm; am 24. August ist der Zug der Wachtel, beziehungsweise ihr Einfall am lebhaftesten gewesen. Je höher der Luftdruck und je größer die Druckdifferenzen, desto lebhafter der Zug.

Auch die slawonischen Wachteln scheinen noch echte Sommerfrischler zu sein. Im Frühling 1904 hörte ich die erste, am 25. April und im Frühling 1905 am 20. April, eine starke Zunahme beobachtete ich vom 30. April, beziehungsweise vom 3. Mai ab. So viele Wachteln wie im Sommer 1905 hat es hier schon lange nicht gegeben. Umsonst aber freute ich mich auf den Anfang der Wachteljagd! Als der 1. August kam und die Wachteljagd eröffnet wurde, waren keine Wachteln mehr da. Ich fand am 1. VIII. nachmittags im ganzen 7 Stück, entweder alte, oder halberwachsene junge Exemplare. Seit vielen Jahren schon wird das Getreide bei uns nicht mehr mit der Sichel geschnitten, sondern mit der Sense abgemäht. Stoppelfelder wie einstens, wo die Wachtel eine vorzügliche Deckung und auch Nahrung fand, gibt es nicht mehr. Die Wachteln ziehen also heutzutage, nachdem sie ihr Brutgeschäft beendet, sogleich weg. Die durchziehenden Zugwachteln halten sich jedoch in den Kukuruzfeldern auf.

In seinem Verzeichnis der „Sommerfrischler“ Deutschlands hat Duncker (p. 84) mit Recht *Coturnix communis* mit einem ? versehen. Wenn in Deutschland die Wachteljagd aufgeht, so ist hier und an der Adria der Hauptzug im Gange. Auch *Scolopax rusticula* ist mit einem ? versehen. Ich selbst würde sie auch nicht zu den Sommerfrischlern zählen, sie kommt ja

*) Vergl. die Notiz R. v. Thanner's in »Ein Sammelausflug nach Fuerteventura« (in dieser Zeitschrift XVI., H. 1, 2, p. 62), daß die dortige Wachtel gleich nach Beendigung des Brutgeschäftes wegzieht.

schon Ende Feber und im Herbst Ende September und bleibt oft bis in den Winter bei uns.

Im Herbst 1903 sind die ersten Schnepfen am 16. und 17. September beobachtet worden, im Herbst 1904 am 12. und 13. September und im Herbst 1905 am 21. September. Der Unterschied im Beginne des Herbstzuges der Waldschnepfe beträgt also nur einige Tage, was eigentlich für die Ansicht Graesers sprechen würde. Wird aber in Betracht gezogen, daß im September 1903 ein Vorstoß des polaren Maximums (über 780 mm) am 16. erfolgte und im September 1904 am 13. (über 765 mm) also drei Tage früher und im September 1905 am 20. (über 770 mm), so ergeben sich also diese Vorstöße des polaren Maximums als eigentliche Ursache des Beginnes des Herbstzuges. Infolge excessiven Wetters und Nahrungsmangels wandern die nördlichen Schnepfen südwärts; aus den Hochgebirgen Mittel-Europas streichen sie in die Niederungen herab. Die Septemberschnepfen z. B., die in Österreich-Ungarn und Bosnien regelmäßig alle Jahre beobachtet werden, sind also keine nordischen Vögel, sondern Individuen, die in den Hochgebirgen Mittel- beziehungsweise Süd-Europas erbrütet worden sind. Im Sanatal, in Bosnien ist am 19. September 1904 auch schon die erste Waldschnepfe beobachtet worden und mit Recht wird es vom Beobachter derselben dem abnormalen Wetter im Gebirge (Schneefälle) zugeschrieben. Der Vorstoß des polaren Maximums vom 13. September hatte also auch noch in dem bosnischen Hochgebirge (und nicht nur in den Alpen und Karpathen) ein excessives Wetter zur Folge.*)

Als eigentliche Ursache des Beginnes des Herbstzuges sind also die Vorstöße der barometrischen Maxima mit ihren Folgeerscheinungen zu betrachten.

Je höher der Druck, je energischer der Vorstoß, desto excessiver sind die Folgeerscheinungen und ein desto massenhafterer Aufbruch ist zu erwarten. (Schluß folgt.)

*) Freilich ist auch die Balkan-Halbinsel von hohem (765 mm) Druck bedeckt gewesen, der am Vortage im NW. lag.

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. \(Schluß folgt.\) 81-136](#)