

# Beitrag zur Kenntnis der Krähenwanderungen.

Von

Dr. med. et phil. **Konrad Radig**, Breslau.

(Mit 2 Klapptafeln).

## I. Kapitel.

### Die Auswahl der Arten.

Die vorliegende Schrift befaßt sich vornehmlich nur mit drei Arten der Krähenvögel, nämlich mit *Corvus cornix* L., *Corvus frugilegus* L. und *Colaenus monedula* L. Dies hat darin seinen Grund, daß Nebelkrähe, Saatkrähe und Dohle für sich eine streng abgeschlossene Gruppe bilden, die besonders auf den periodischen Wanderungen deutlich in Erscheinung tritt. Die Beobachtung dieser drei Arten auf ihren Wanderungen kann also zusammengefaßt werden. Das Zustandekommen dieser Gemeinschaft ist auf mehrere Punkte zurückzuführen, die in der biologischen Konstellation dieser Krähenarten begründet sind. Saatkrähe, Nebelkrähe und Dohle zeigen in ihrer Lebensweise viel gemeinsame Züge. Sie sind von Natur aus Waldvögel; die Anpassung der Dohle an menschliche Siedlungen ist eine Erscheinung sekundärer Art. Demgemäß sind sie etwa auf dieselbe Nahrung angewiesen. Sie sind polyphage Tiere, also nicht auf bestimmte tierische und pflanzliche Stoffe beschränkt; im höchsten Grade anpassungsfähig, nehmen sie verschiedene Nahrung auf. Darin unterscheiden sie sich wesentlich von *Garrulus glandarius* und *Nucifraga caryocatactes*, die weit mehr an eine spezifische Nahrung und an einen bestimmten Aufenthaltsort gebunden sind. Weiterhin haben sie etwa dieselben Verbreitungsgebiete und ähneln einander sehr hinsichtlich ihrer Fliegfähigkeit, Konstitution und ihres Temperaments und Charakters. Dies ist vor allem der Grund, daß sie sich auf ihren Wanderungen zusammenschließen, also nicht die systematische, sondern biologische Verwandtschaft, die durchaus nicht immer in einem kongruenten Verhältnis zueinander stehen. Sie unterscheiden sich hierin erheblich von ihren Gattungsgenossen *Corvus corax* L. und *Corvus corone* L., ähneln ihrer Veranlagung nach den Raubvögeln; *Sturnus vulgaris* hat durch den engen Anschluß an menschliche Siedlungen viel von seinem ursprünglichen Charakter eingebüßt, der nur zeitweise im Spätsommer deutlicher in Erscheinung tritt; und die Häherarten bilden zu diesem das Extrem. So stehen die zu behandelnden Arten in der Mitte, bilden für sich eine Wandergemeinschaft und sind so geeignete Objekte zu gemeinsamer Beobachtung. Innerhalb der Wandergemeinschaften stehen jedoch diese drei Arten nicht gleichwertig nebeneinander. *Corvus cornix* L. nimmt offensichtlich eine führende Stellung ein; die Wanderungen tragen deshalb vornehmlich das Gepräge dieser Art, während die anderen als angegliederte Formen erscheinen.

Daß ich vor allem diese Arten zur Behandlung heranzog, war in der günstigen Beobachtungsmöglichkeit gegeben. Einmal befanden sich in der Nähe meines Wohnortes kleine und große Krähenkolonien, ein Umstand, der für die Beobachtung der Ab- und Zuwanderung sehr günstig ist. Sodann drängen sich an Gebirgen, auch an kleineren, wie der schlesischen Gebirgskette, naturgemäß die wandernden Vögel dichter zusammen, es bilden sich mehr oder weniger stark ausgeprägte Zugstraßen, vor allem bei Krähen, welche die höher gelegenen Teile eines Gebirges meiden und sich im allgemeinen an die Ebene und an die Vorberge halten. Die Beobachtung umfaßt etwa 15 Jahre und geschah von Anfang an, ursprünglich instinktiv, später mit bewußtem Vorsatz unter dem Gesichtspunkt, die Wanderungen der Krähen in ihrer Erscheinungsform und in ihren Ursachen näher kennen zu lernen. Die Spezialliteratur über dieses Gebiet ist verhältnismäßig gering und lückenhaft, die Frage selbst noch wenig geklärt. Man tappt noch größtenteils im Dunkeln. Einen kleinen Beitrag zur Kenntnis dieses Phänomens zu bringen, ist der Zweck der folgenden Ausführungen. Sie beruhen auf empirischer Beobachtung und werden ergänzt und weitergeführt durch theoretische Betrachtung, durch Reflexion. Denn erst die Theorie schafft aus nackten Tatsachen Gesetze.

## II. Kapitel.

### Besonderheit der Krähenwanderung.

Die Krähen nehmen hinsichtlich ihrer Wanderungen in vieler Beziehung eine Ausnahmestellung ein. Die Vergesellschaftung auf ihren Zügen ist von anderer Art, wie man sie sonst in der Vogelwelt vorfindet. Zwar beobachtet man Vergesellschaftungen auf Wanderungen sehr häufig, sodaß sie bekannte Erscheinungen darstellen. Aber bei ihnen finden sich Momente, die sie scharf von anderen Vögeln unterscheiden. In der Regel vergesellschaften sich Zugvögel auf ihren Wanderungen, wenn sie auf Grund besonderer Verhältnisse dazu gezwungen sind. Diese Vergesellschaftung ist also nicht eine normale, sondern eine gelegentliche und zufällige. Sie ist an mehrere Voraussetzungen geknüpft. Am häufigsten findet man sie bei Vögeln mit breitem Zuggürtel, also hauptsächlich nordischen Vögeln, die auf festen, engen, vielfach komplizierten Zugstraßen einen weiten Weg bis in die Gegenden, in denen sie Aufenthalt nehmen, zurückzulegen haben. Solche Vergesellschaftungen beruhen auf einem Verirren der Zugvögel, auf einem Abkommen von ihrer spezifischen Zugstraße und einem Anschließen an andere Gattungen und Arten. Naturgemäß wird diese Erscheinung dort am günstigsten zu beobachten sein, wo sich mehrere Zugstraßen kreuzen. An solchen Punkten kommt es regelmäßig vor, daß einzelne Vögel und selbst größere Flüge den Anschluß an ihre Artgenossen verlieren und sich an andere Arten anschließen. Das kann soweit gehen, daß sie damit

eine ganz andere Zugstraße verfolgen, die von ihrer spezifischen wesentlich verschieden ist. Am ausgeprägtesten sieht man dies bei Vögeln, die an einer Küste entlang ziehen, hier marinen oder submarin-litoralen Zugstraßen folgen, durch Anschluß an fremde Arten plötzlich ihre Zugrichtung ändern und in fremder Gemeinschaft fluvio-litorale Straßen weiterziehen. Darauf beruht das plötzliche Auftauchen nordischer Wasservögel im Binnenland. Sie sind Fremdlinge in ihrer neuen Umgebung, und ihr ganzes Gebaren deutet darauf hin, daß sie sich unter den ungewohnten Verhältnissen nicht heimisch fühlen, sondern durch eine zwingende Macht des Zufalls an solche Orte verschlagen sind. Ihre Vergesellschaftung mit fremden Arten war also eine unnatürliche. Weiterhin gibt es unter solchen Zugvögeln eine Vergesellschaftung, die nur eine scheinbare ist. An großen Zugstraßen, die von vielen Arten stark benutzt werden, drängen sich die verschiedensten Vögel auf engen Raum dicht zusammen; zumal bei Witterungsumschlägen, die eine Unterbrechung des Zuges fordern, herrscht ein buntes Durcheinander. Arten, die sonst getrennt wandern, vermischen sich mit anderen, und es wird leicht der Schein einer Vergesellschaftung erweckt. Tritt günstiges Wetter ein, das eine Fortsetzung des Zuges gestattet, drängt alles zur Weiterreise. Jede Trennung verschwindet, und die einzelnen Arten wandern in mächtigen Zügen regellos durcheinander. So ergibt sich für den Beobachter ein Bild, das nicht mit der normalen Zugescheinung übereinstimmt, sondern durch besondere Verhältnisse gefälscht ist. Man sieht besonders an den Brennpunkten der Zugstraßen ein buntes Gemisch von Arten, das nicht durch normale Verhältnisse gegeben ist. Die Zusammensetzung solcher Wanderflüge ist nicht homogen, sondern mosaikartig. Was bei oberflächlicher Beobachtung als ein einheitliches Ganzes erscheint, ist nichts anderes, als eine Summe mehrerer Faktoren. Die Vogelzüge haben sich miteinander vermischt. Diese rein äußerliche Vermischung darf aber nicht zu dem Schluß verleiten, als ob sie die Regel für eine biologische Erscheinung bildet.

Die Vergesellschaftung der Krähen auf ihren Wanderungen ist von dieser (scheinbaren) ganz verschieden. Sie ist eine wirkliche Vergesellschaftung, eine durchaus normale Wandergemeinschaft, wie sie sich als regelmäßige biologische Erscheinung herausgebildet hat. Dies leuchtet ohne weiteres ein, wenn man das Zustandekommen dieser Gemeinschaft betrachtet. Sie ist gegeben durch die enge biologische Verwandtschaft, und sie tritt nicht auf als etwas Gelegentliches und Zufälliges, sondern als eine regelmäßige Norm, Jahr für Jahr, Generation für Generation. Demgemäß erfolgt der Zusammenschluß zu diesen Wandergemeinschaften nicht während des Verlaufs der Wanderung, sondern am Beginn der Wanderung. In aller Ruhe und Muße hatte ich Gelegenheit, dies oftmals zu beobachten. Die Gemeinschaft tritt am Ausgangspunkt der Wanderung, also bereits im Heimatgebiet,

zusammen. Sie erfolgt vollständig frei und durch keine äußeren Einflüsse erzwungen. Diese biologisch begründete Wandergemeinschaft hat sich als Rest der engen Verwandtschaft erhalten. Zudem liegt auch gar keine Veranlassung vor, die darauf hindeutet, daß diese Gemeinschaft nur ein Notbehelf ist und dem Zufall ihre Entstehung verdankt.

Wie weiter unten noch näher gezeigt werden wird, sind die Krähen keineswegs typische Zugvögel, wie sie für unsere Breiten etwa in Schwalbe, Storch und Singdrossel verkörpert sind. Im Gegenteil, sie haben viele Besonderheiten und weichen stark von dem Typus eines Zugvogels ab. Daher werden sie auch weniger den allgemeinen Gesetzen, die für Zugvögel Geltung haben, unterworfen. Dies zeigt sich darin, daß ihre Zugstraßen ungeheure Mannigfaltigkeit aufweisen. Sie sind nicht derartig starr, daß man sie nur einer bestimmten Kategorie im Palmenschen Sinne zuteilen darf. Teilweise sind sie submarin litoral, teilweise fluvio-litoral, teilweise gehören sie als terrestrische keiner von den spezifischen Formen an. Daraus folgt, daß ihre Zugstraßen im allgemeinen von anderen Arten wenig benützt werden, also ein geregelteres Wandern gewährleistet ist. Ein Vermischen auf Grund besonderer Verhältnisse ist also nicht leicht möglich, und ihre Gemeinschaft ist keine gelegentliche, sondern eine normale und natürliche.

Hält man sich an eine Aufstellung des schwedischen Ornithologen Wallengren, die er in seiner Arbeit „Die Brütazonen in Skandinavien“ gegeben hat und wonach er unter den Landvögeln die *Aves campestris* und *Aves sylvestris* unterscheidet und schließt man aus den Brutplätzen auf die Zugstraßen, so können wir die große Gruppe der kontinentalen Zugstraßen in die *Viae campestris* und die *Viae sylvestris* einteilen. Bei den Krähen stoßen wir aber dabei auf große Schwierigkeiten, da sie auch hier eine Sonderstellung einnehmen. Die Krähenvögel gehören zweifellos zu den *Aves sylvestris*, aber auf den Wanderungen verleugnen sie vollständig die Zugehörigkeit zu dieser Gruppe und neigen zu den *Aves campestris*. Diese beiden Kategorien der kontinentalen Zugvögel weisen untereinander grosse Unterschiede auf. Die *Aves campestris* legen große Strecken in kurzer Zeit zurück, fliegen in großen Gesellschaften, wählen als Ruhepunkte Felder und Wiesen und halten sich nicht streng an engbegrenzte Zugstraßen. Die *Aves sylvestris* dagegen ziehen gemächlich von Wald zu Wald, ohne besondere Eile, halten sich aber an bestimmte Wälder, die ihnen ihre spezifische Nahrung bieten und verfolgen demgemäß enger begrenzte Zugstrassen. Außerdem ziehen sie immer einzeln oder paarweise, meist ohne die jungen Vögel, jedoch nie in großen Gesellschaften. Bei den Krähen ist das wesentlich anders. Als *Aves sylvestris* werden sie auf ihren Wanderungen zu *Aves campestris*. Sie ziehen in großen Gesellschaften und nehmen ihre Ruheplätze auf offenen Feldern oder

Wiesen. Auch ihre Zugstraßen sind vielfach nicht derartig fest begrenzt, wie man es bei den *Aves sylvestres* beobachtet. Jedoch ein Wandern in breiter Front anzunehmen, wäre verfehlt. Natürlichlicherweise können Zugstraßen, die über offenes Land gehen, nicht derartig scharf ausgeprägt sein, wie solche, die durch Meeresküsten, Flußläufe, Waldgürtel oder Sumpfgebiete gegeben und festgelegt sind. So verleitete auch früher die Beobachtung der kontinentalen Zugstraßen zur Ansicht, daß die Vögel in breiter Front wandern, eine Anschauung, die von den breiteren kontinentalen Zugstraßen ausging und zu einer falschen Verallgemeinerung führte. Aber selbst bei den kontinentalen Zugvögeln trifft das Wandern in breiter Front keineswegs zu, wenn sie auch keine typischen, engen Zugstraßen haben wie andere, vor allem marin-litorale Vögel.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Krähen besteht darin, daß sie nur am Tage wandern. Dies ist in vieler Beziehung bemerkenswert. Ein ausschließliches Wandern bei Nacht ist leichter erklärlich. Schwache Vögel wandern unter dem Schutze der Dunkelheit, da sie so sicherer vor Verfolgung durch stärkere Raubvögel sind. Aber ein Nur-bei-Tag-Wandern ist eine große Seltenheit. Die meisten Vögel sind nicht streng an eine bestimmte Tageszeit gebunden. Sie wandern je nach den Verhältnissen bei Tag und bei Nacht. Bei den Krähen jedoch herrscht mit Einbruch der Dunkelheit vollkommene Ruhe. Sie lassen sich an geeigneten Plätzen nieder, verbringen dort die Nacht und beginnen erst bei vollem Tageslicht die Weiterreise. Sie bedürfen der Dunkelheit nicht, um in ihrem Schutze die Reise zurückzulegen. Denn die Krähen sind an und für sich schon Vögel, die zu dem Typus der Raubvögel neigen und sich wohl verteidigen können. Im übrigen bietet das Wandern in großen Gesellschaften Schutz vor Feinden. Dies würde ihr Wandern bei Tag erklären. Warum sie nie bei Nacht die Wanderung fortsetzen, ist eine offene Frage. Denn vorläufig hat man keinen Grund gefunden, der diese Ausnahme rechtfertigen könnte.

Ein Moment, das den Krähen eine Sonderstellung anweist und vor allem die Schwierigkeit verursacht, das Zugphänomen in allen Einzelheiten klar zu erkennen, liegt in der Art der geographischen Verbreitung und in deren Beziehung zum Wandern. Naturgemäß ist das Resultat desto zuverlässiger, je breiter der Zuggürtel, d. h. je länger der Weg zwischen Brutgebiet und Winterstation ist. Denn im Falle eines breiten Zuggürtels sind die Zugstraßen stark ausgeprägt, sie sind klargezeichnete Wege zwischen zwei räumlich weit auseinanderliegenden Gebieten. Es ist in diesem Falle leicht, die Vögel auf den Wanderungen zu beobachten, zumal die vergleichende Systematik viele Anhaltspunkte liefert. Die einzelnen Individuen, welche die Zugstraßen frequentieren, auseinanderzuhalten und aus der Verschiedenheit ihres Baues, Gefieders und anderer Merkmale auf ihr Brutgebiet zu schließen.

Auch unterscheiden sich Vögel aus verschiedener Polhöhe durch ihr Benehmen während der Zugzeit, sowie durch ihre Mauserzeit, wie Middendorff erkannt hat. Vor allem haben die Beobachtungen der Vogelwarte Rossitten hier schöne Resultate gezeigt, da man aus der Kenntnis der verschiedenen geographischen Formen einer Art auf das Heimatgebiet der durchziehenden Vögel schließen konnte. Ein schmaler Zuggürtel dagegen wirkt nachteilig auf die Sicherheit der Beobachtung, denn es kommt hier zu keiner vollkommenen Ausbildung von festen Zugstraßen, sie sind weniger stark ausgeprägt und in besonders krassen Fällen kann ein Wandern in breiter Front vorgetäuscht werden. Vor allem ist zu bemerken, daß sich bei Arten mit schmalen Zuggürtel verhältnismäßig große, jährliche Variationen in Bezug auf die Ausdehnung des Weges, die Lage der Zugstraßen und den Verlauf des Zuges vorfinden, sodaß es oft sehr schwer ist, das Ergebnis aus einer Summe von Beobachtungen in einem Mittelwert zusammenzufassen. Auch die Ausdehnung des Brutgebiets ist für die Behandlung dieser Frage von der größten Bedeutung. Es ist selbstverständlich, daß ein kleines Brutgebiet einer exakten Beobachtung förderlicher ist als ein großes. Brüten die Vögel auf beschränktem Gebiet dicht beisammen, wird auch der Zug ausgesprochener in Erscheinung treten. Denn auf ihrer Wanderung kommen sie bald in Gebiete, die außerhalb ihres Brutgebiets liegen, und wo die Lebensbedingungen für das Gedeihen ihrer Art weniger günstig sind als in ihrer eigentlichen Heimat. Sie werden deshalb ihren Charakter als Zugvögel deutlicher hervorkehren müssen, da sie in Gegenden sind, in denen sie sich nicht heimisch fühlen können. Dies erleichtert ungeheuer die Beobachtung und vermeidet Verwechslungen, die im anderen Falle leichter möglich sind und durch zeitraubende und schwierige Beobachtungen ausgeschaltet werden müssen. Denn bei einem großen Brutgebiet verschwimmen die Unterschiede zwischen Zug-, Strich- und Standvögeln in einem Maße, das der Größe des Brutgebiets, der biologischen Konstellation der Art und der wirksamen Größe des Wandertriebes entspricht. Es ist ganz selbstverständlich, daß nicht alle Individuen einer Art, die ein großes Gebiet bevölkert, sich in allen Breiten ihres Wohngebiets hinsichtlich des alljährlichen Ortswechsels gleich verhalten. Ein Vogel, der im südlichen Teil des Brutgebiets Standvogel ist, besitzt Artgenossen, die im nördlichen Teil ihre periodischen Reisen zurücklegen und typische Zugvögel sind. Doch damit wären wir schon bei einer Frage angelangt, die erst in einem der folgenden Abschnitte behandelt werden soll.

Wie verhält es sich nun mit unseren Krähen? Bei ihnen liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse recht ungünstig, wenn man eine klare und exakte Zugscheinung erwartet. Mehrere Gründe sind hierfür maßgebend. Einmal ist der Zuggürtel ziemlich schmal; die Hauptmasse der Krähen bleibt schon in Frankreich,

viele wandern aber nicht einmal über den Rhein, was als längst bekannte Tatsache vor allem durch die Versuche der Vogelwarte Rossitten erneut bestätigt worden ist. Sie legen also nur eine kurze Reise zurück. Scharf ausgeprägte, typische Zugstraßen werden wir also im allgemeinen nicht erwarten können und wo wir trotzdem solche finden, sind sie nur das Ergebnis einer Reihe glücklicher Umstände, denen sie ihr Dasein verdanken. Hierbei müssen wir uns wieder erinnern, dass die Krähen als Landzugvögel hinsichtlich ihrer Wanderungen zu den *Aves campestris* zu rechnen sind, also Vögeln, bei denen sich schon von Natur aus wenig markierte Zugstraßen vorfinden. Als drittes Moment kommt die große Ausdehnung des Brutgebiets hinzu. Vergegenwärtigen wir uns die Verbreitung unserer drei Krähenarten. *Colacus monedula* bewohnt ganz Europa, sowie das nördliche und gemäßigte Asien. *Corvus cornix* hat als Ostgrenze die Lena, als Nordgrenze den 69. Grad nördlicher Breite, als Westgrenze das südwestliche Jütland, Schleswig-Holstein, die Elblinie, den Böhmerwald, den Hunsrück die Salzach hinauf, Nordosttirol bis Innsbruck umziehend, über die Hohen Tauren zum Südfuß der Alpen nach Westen bis Nizza, Italien, Sardinien, Korsika, Sizilien, Oesterreich, Ungarn, Balkanhalbinsel, Palästina und Ägypten bis zum 23. Grad nördlicher Breite nach Süden hinab. *Corvus frugilegus* L. ist nach Norden bis England bis zum 60. Grad nördlicher Breite, in Skandinavien bis zum 62. Grad nördlicher Breite, in Rußland bis zum 64. Grad nördlicher Breite ansässig. Die Westgrenze verläuft durch das mittlere Frankreich, die Südgrenze im allgemeinen längs der Main- und Donaulinie durch die Balkanhalbinsel zur Halbinsel Gallipoli. Im Osten brüten sie in den Kaukasusländern und Transkaspien massenhaft, darüber hinaus noch in einzelnen Kolonien. Die große Ausdehnung der Brutgebiete hat zur natürlichen Folge, daß die Individuen dieser Arten hinsichtlich ihrer Wanderungen unter sich wenig homogen sind. Die großen Unterschiede klimatischer Art allein lassen als selbstverständlich erscheinen, daß die verschiedenen Vögel derselben Art je nach ihrer Heimat sich verschiedenen Kategorien zuteilen lassen. Im hohen Norden werden sie als Zugvögel anzusprechen sein, weiter südlich als Strichvögel und an der Südgrenze ihres Verbreitungsgebiets als Standvögel. In der Praxis wird es äußerst schwierig sein, einen dahinfliegenden Vogel mit Sicherheit seiner bestimmten Kategorie zuzuteilen. Vor allem aber fällt die Größe des Brutgebietes deshalb so ungünstig ins Gewicht, da ein schmaler Zuggürtel vorhanden ist, der eine volle Entfaltung der Zugstraße und mithin des ganzen Zuges überhaupt nicht aufkommen läßt. Und noch ein weiterer Punkt verdient unbedingt der Erwähnung. Es besteht ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen Wandertrieb und Entfernung des Brutgebietes von der Winterstation. Je größer die Entfernung bis zur Winterstation, desto stärker und ausgeprägter ist der sogenannte Zuginstinkt. Und in der Tat ist

dieser Wandertrieb bei den Krähen nicht sonderlich stark entwickelt. Man erkennt dies leicht an dem Verlauf des Zuges, der vielfach einem ganz gemächlichen Bummeln gleicht, vor allem an einen Vergleich der Frühlings- und Herbstwanderung. Auch die geringe Stärke des Wandertriebes trägt dazu bei, daß Zugphänomen zu verwischen. Fragen wir uns jetzt nach Erwähnung dieser Punkte, die alle mehr oder weniger das Zustandekommen eines regelrechten Zuges verhindern, welche Stellung die Krähen zur Wanderung einnehmen, so erkennen wir in der Tat bald, daß sie sich schwer in eine der landläufigen Kategorien einreihen lassen. Weniger tragen die zahllosen Übergänge die Schuld, da sie gleichfalls bei vielen anderen Arten vorhanden sind, als vielmehr die ganze Eigenart der Wanderung, wie sie sich als eine Summe vieler Faktoren ergibt. Diese zu erörtern, ist der Zweck des folgenden Kapitels.

### III. Kapitel.

#### Zug und Wanderung.

Unsere drei Krähenarten umfassen Strand- Strich- und Zugvögel. Das Gegenteil wäre bei ihren großen Verbreitungsgebieten merkwürdig. Die nordischen Vertreter einer Art wandern während des Winters und die am weitesten südlich wohnenden bleiben als Standvögel innerhalb ihrer Brutbezirke. Die ziehenden Individuen sind Winterflüchter, also solche Vögel, die nur durch die äußeren Umstände gezwungen ihre Heimat verlassen. Dies erhellt aus etlichen Tatsachen. Alle Krähen sind wetterharte, robuste, widerstandsfähige Tiere, die auch dazu befähigt sind, in nördlichen Regionen ihr Leben zu fristen. Alle nordischen Tiere haben einen ganz bestimmten Charakter, der den Umständen angepaßt ist, unter denen sie leben. Sie sind ausnahmslos träge Tiere; die im Vergleich zu südlichen Arten herabgesetzte Beweglichkeit verhindert einen zu großen Stoffwechsel, da wegen der erschwerten Lebensbedingungen Futter nicht in dem Maße vorhanden ist, daß es einem regen Stoffwechsel genüge. Diese Erscheinung fällt besonders ins Auge, wenn wir die Krähen mit anderen Vögeln vergleichen, z. B. mit *Apus apus* L., der als typischer Sommerfrischler und mithin als Angehöriger einer südlichen Zone, wo die Urheimat seiner Art liegt, an Beweglichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Vom frühen Morgen bis zum späten Abend jagt er pfeilschnell in der Luft herum; sein großer Kräfteverbrauch erfordert einen dementsprechenden Ersatz; der Stoffwechsel ist aufs höchste gesteigert. Nun haben wir auch in den Tropen träge Krähenvögel. Das sagt aber ebensowenig, wie der Fall des Mauerseglers, der in unseren Breiten lebt und doch seinen südländischen Charakter bewahrt hat. Die Krähen haben ihre Urheimat in nordischen Breiten und sind in den Tropen ebenso fremd, wie es der Mauersegler bei uns ist. Zudem kann man innerhalb der Krähenvögel eine nach Norden zunehmende Trägheit konstatieren.



Man vergleiche nur die nordischen Tannenhäher, die in strengen Wintern bis zu uns kommen, mit den weiter nach Süden zu wohnenden Elstern und Dohlen mit ihrer gesteigerten Beweglichkeit. Offenbar passen sich auch die Krähen der Jahreszeit an. Im Sommer sind sie gleichfalls viel beweglicher und im Winter sparen sie nach Möglichkeit ihre Kräfte. Deshalb sehen wir bei großer Kälte als typisches Bild die still auf Bäumen hockenden Krähen. Ihre Flüge beschränken sich lediglich auf die Nahrungsflüge, und dies um so mehr, da die Kälte bei viel und schnell fliegenden Vögeln leicht Überanstrengungen hervorruft. Interessant wären Untersuchungen, ob sich nicht vielleicht bei größerer Kälte die Zahl der Atemzüge und Zahl der Herzschläge ändert. Bei manchen Vögeln trifft dies zweifellos zu. So habe ich an Seidenschwänzen beobachtet, daß sich bei großer Kälte die Zahl der Atemzüge verringert. Bei höherer Temperatur atmen sie 20 mal in der Minute, bei tieferer Temperatur aber nur 16 mal. Dieser Unterschied wäre schon sehr bedeutend. Er wurde an denselben Versuchstieren und an frisch eingefangenen, vollständig gesunden Exemplaren festgestellt und zwar im Winter 1913/14, wo diese Vögel sehr zahlreich im östlichen Deutschland erschienen. Dabei muß man bedenken, daß durch diesen Unterschied in der Atemfrequenz die normale physiologische Funktionsbreite ausgedrückt ist und nicht ein pathologischer Zustand, der etwa gleichzeitig mit Erhöhung der Körpertemperatur und Pulszahl einhergeht. Es ist dies vielmehr ein Anklang an den Winterschlaf mancher Tiere. Jedoch sind bei diesen Winterschläfern alle körperlichen Funktionen zugleich mit der labilen Körpertemperatur herabgesetzt, was an den untersuchten warmblütigen Seidenschwänzen nicht der Fall war.

Eine weitere Eigenart nordischer Tiere ist ihre Genügsamkeit hinsichtlich der Art und Menge des Erhaltungsfutters d. h. derjenigen Nahrungsmenge, die gerade genügt, um die normalen körperlichen Funktionen zu gewährleisten. So sind auch die Krähen polyphage Tiere. Sie nehmen jede Nahrung an, wie sie ihnen von der Jahreszeit oder den Umständen geboten wird. Sie sind infolgedessen in der Not sehr anspruchslos und sind im Stande, unter kümmerlichsten Verhältnissen ihr Leben zu fristen. Auch gegen Kälte sind sie in hohem Grade abgehärtet. So sehen wir denn als notwendige Folgeerscheinung, daß sehr wenige Krähen wirkliche Zugvögel sind, d. h. instinktiv zu bestimmter Zeit vom Wandertrieb erfaßt werden und eine Reise in wärmere Gegenden zurücklegen, um an einem bestimmten Termin wieder zurückzukehren. Vielmehr lassen sie sich in der größten Mehrzahl jeden Fuß breit Boden von Kälte, Eis und Schnee abringen. Sie sind aus diesem Grunde typische Winterflüchter, wenn man darunter auch Vögel verstehen will, die keinen normalen Zug ausführen, sondern nur zäh und langsam vor der Macht des Winters zurückweichen. Deshalb macht sich bei ihnen überall

das Bestreben bemerkbar, in ihrem Brutbezirk auszuharren oder doch in dessen Nähe zu bleiben. Sie schließen sich dann enger an menschliche Siedlungen an, da hier ihr Tisch noch reichlicher gedeckt ist, als in den verschneiten Auwäldern und Forsten. Als Standvögel trifft man sie ziemlich weit nördlich. Man kennt sie sofort heraus, auch wenn sie sich unter durchziehende Artgenossen mischen. Für gewöhnlich halten sie sich paarweise, selbst dann, wenn sie den Winter in den Städten und Dörfern in der Nähe der Menschen verleben. Als Standvögel trifft man nur alte Individuen, die sich auf jede Art und Weise ihre Nahrung erhaschen und erstehlen können. In meinem Beobachtungsbezirk bei Frankenstein fand ich ein solches Nebelkrähenpaar, das ich von 1909 bis 1914 ständig im Sommer wie im Winter in nächster Nähe ihres engbegrenzten Brutreviers, eines Feldgehölzes, beobachtete. Von der Tatsache, daß schlesische Dohlen in großer Zahl auch im Winter bei uns bleiben, kann sich jeder selbst bei günstiger Beobachtungsmöglichkeit überzeugen. Die jungen Individuen wandern sämtlich in den ersten Wintern weg, ganz gleichgültig, in welchen Breiten sie geboren sind und ob ihre Eltern ausharren oder nicht. Und begeben sich auch die alten Krähen auf die Wanderschaft, so brechen sie doch erst nach den Jungvögeln auf, wie dies die Rosittener Ringversuche auch für *Larus ridibundus*, *Totanus totanus* und *Plegadus falcinellus*, *Ardea cinerea* und *purpurea*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides* mit Sicherheit ergeben haben.

Neben den Zugvögeln und Standvögeln gibt es aber noch eine 3. Gruppe, die für unsere Krähenvögel typisch ist. Der Begriff „Strichvogel“ deckt sich nicht mit ihr, eher würde „Zigeunervogel“ passen. Der größte Teil der Krähenvögel wandert während des Winters. Diese Wanderung ist aber ganz eigenartig; sie verläuft gleichfalls auf festen Zugstrassen.

Gehen wir einmal von den alltäglichen Nahrungsflügen aus. Ein Krähenschwarm, der in seiner Winterstation angekommen ist, oder sich auf der Durchreise befindet und auf einige Tage seinen Zug unterbricht, nächtigt in der Regel auf einer trockenen Wiese oder auf einem Feld, das hierfür geeignet ist. Bei Morgengrauen erhebt er sich und fliegt auf Nahrungssuche. Dabei zerstreuen sich die Vögel, doch macht sich hierbei das Bestreben bemerkbar, nach einer ganz bestimmten Richtung zu fliegen. Denn es ist ganz natürlich, daß die günstigsten Nahrungsplätze in einem Komplex zusammenliegen. Ein solcher Nahrungsbezirk, bei verschneiter Gegend werden es vor allem menschliche Siedlungen, Städte und Dörfer sein, bestimmt die Hauptrichtung, die von den Krähen eingeschlagen wird. Einzeln, truppweise oder in aufgelöstem, lockerem Verbände ziehen sie niedrig über der Erde dahin und fallen schließlich dort ein, wo sie ihre Nahrung finden. Am Nachmittag zu ganz bestimmter Stunde vor Eintritt der Dämmerung sammeln sie sich wieder und fliegen genau so nach dem Schlafplatz hin, wie sie ihn verlassen haben. Dieses Manöver

wiederholt sich Tag für Tag in gleicher Weise, und selten bemerkt man eine Variation. Dabei macht sich zwischen Morgen- und Abendflug allerdings ein Unterschied bemerkbar. Am Morgen erheben sich die Krähen einzeln aus dem Schwarm, der am Boden übernachtet hat und fliegen auch einzeln und in ganz aufgelöster Ordnung auf Nahrungssuche. Beim Abendflug dagegen kehren sie in geschlossenen Trupps zum Schlafplatz zurück, nur einzelne Individuen sondern sich ab und halten Verbindung ganz wie es bei marschierender Truppe üblich ist. Im folgenden aus der großen Fülle meines vorliegenden Materials einige Beispiele.

## Nr. Ia 15. XI. 1910.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,15 Uhr nachm.	25 Vögel	50 m	4,03 Uhr nachm.	150 „	50 m
3,25 „ „	10 „	50 „	4,06 „ „	60 „	20 „
3,40 „ „	50 „	35 „	4,10 „ „	125 „	20 „
3,50 „ „	70 „	40 „	4,20 „ „	100 „	50 „
3,55 „ „	120 „	50 „	4,22 „ „	200 „	10 „
4,00 „ „	75 „	25 „			

## Nr. Ib 16. XI. 1910.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,10 Uhr nachm.	50 Vögel	25 m	3,50 Uhr nachm.	200 Vögel	50 m
3,16 „ „	20 „	25 „	3,57 „ „	150 „	50 „
3,20 „ „	100 „	75 „	4,05 „ „	75 „	20 „
3,28 „ „	150 „	50 „	4,08 „ „	60 „	20 „
3,32 „ „	70 „	40 „	4,10 „ „	100 „	20 „
3,44 „ „	125 „	25 „	4,16 „ „	100 „	20 „

## Nr. Ic 17. XI. 1910.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,25 Uhr nachm.	75 Vögel	50 m	3,44 Uhr nachm.	150 Vögel	25 m
3,28 „ „	20 „	50 „	3,55 „ „	175 „	40 „
3,32 „ „	50 „	50 „	4,07 „ „	60 „	10 „
3,37 „ „	40 „	50 „	4,15 „ „	250 „	50 „

## Nr. II 18. 12. 1910.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,10 Uhr nachm.	75 Vögel	40 m	3,40 Uhr nachm.	50 Vögel	50 m
3,15 „ „	250 „	20 „	3,51 „ „	100 „	50 „
3,20 „ „	100 „	20 „	4,05 „ „	150 „	20 „
3,27 „ „	50 „	30 „			

## Nr. IIIa 2. XI. 1911.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,53 Uhr nachm.	20 Vögel	10 m	4,31 Uhr nachm.	60 Vögel	25 m
4,20 „ „	10 „	10 „	4,34 „ „	80 „	25 „
4,26 „ „	30 „	25 „	4,45 „ „	60 „	30 „

## Nr. IIIb 3. XI. 1911.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,55 Uhr nachm.	80 Vögel	25 m	4,26 Uhr nachm.	30 Vögel	25 m
4,05 „ „	40 „	25 „	4,31 „ „	30 „	10 „
4,12 „ „	40 „	50 „	4,48 „ „	50 „	25 „
4,16 „ „	45 „	40 „			

## Nr. IIIc 4. XI. 1911.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,30 Uhr nachm.	50 Vögel	25 m	4,18 Uhr nachm.	125 Vögel	75 m
3,55 „ „	100 „	60 „	4,22 „ „	35 „	50 „
4,02 „ „	125 „	100 „	4,32 „ „	20 „	50 „
4,05 „ „	25 „	20 „	4,37 „ „	25 „	10 „

## Nr. III d 5. XI. 1911.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,47 Uhr nachm.	100 Vögel	25 m	4,05 Uhr nachm.	90 Vögel	25 m
3,55 „ „	105 „	25 „			

## Nr. III e 6. XI. 1911.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
4,05 Uhr nachm.	130 Vögel	40 m	4,19 Uhr nachm.	90 Vögel	50 m
4,10 „ „	350 „	20 „	4,34 „ „	50 „	20 „
4,13 „ „	130 „	20 „			

## Nr. IV 16. XII. 1913.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
2,45 Uhr nachm.	40 Vögel	40 m	3,39 Uhr nachm.	40 Vögel	25 m
2,56 „ „	20 „	20 „	3,41 „ „	45 „	40 „
3,03 „ „	15 „	5 „	3,43 „ „	50 „	20 „
3,25 „ „	60 „	10 „	3,54 „ „	60 „	20 „
3,32 „ „	200 „	30 „	3,55 „ „	75 „	20 „

## Nr. V

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
2,30 Uhr nachm.	30 Vögel	50 m	3,18 Uhr nachm.	40 Vögel	30 m
2,42 „ „	125 „	40 „	3,32 „ „	70 „	50 „
3,05 „ „	60 „	20 „	3,35 „ „	150 „	20 „

Als Erklärung ist dazu folgendes zu bemerken. Beobachtungsort in allen angeführten Fällen Frankenstein. Bei der Beobachtung hatte ich einen Überblick über den Schlafplatz, so daß ich das Einfallen jedes einzelnen Vogels und Trupps mühelos bemerken konnte. Der Schlafplatz war meist eine kleine Mulde auf freiem Felde. Während der Nacht saß Vogel an Vogel dicht beisammen. Die Höhe des Fluges von und zum Schlafplatz ist immer sehr gering, sie beträgt für gewöhnlich selten über 50 m. Die eigentliche Wanderung vollzieht sich dagegen in größerer Höhe. Beachtenswert ist die Zeit der Rückkehr zum Schlafplatz. Sie richtet sich nach dem Sonnenuntergang und nach dem Wetter. Bei trübem Licht, Nebel usw., versammeln sie sich früher auf den Schlafplatz, als an einem hellen, trockenen Tag. Das Wetter übt auch insofern einen großen Einfluß aus, als bei klarem Wetter die Krähen in geschlossenen Trupps dem Schlafplatz zufliegen, bei unsichtigem dagegen einzeln oder in ganz aufgelöster Ordnung, so daß man jeden Vogel für sich zählen muß, um sich über die Zahl der übernachtenden Krähen zu informieren. Für diesen letzten Fall noch zwei Beispiele.

## Nr. VI 20. 12. 1909.

Zeit	Zahl der Vögel	Höhe	Zeit	Zahl der Vögel	Höhe
3,25-30 Uhr nachm.	35	5 m	3,45-50 Uhr nachm.	160	5-10 m
3,30-35 „ „	80	10 „	3,50-55 „ „	80	20 „

## Nr. VII 23. I. 1910.

Zeit	Zahl	Höhe	Zeit	Zahl	Höhe
3,55-55 Uhr nachm.	30	10 m	4,30 Uhr nachm.	40	25 m
4,15-20 „ „	60	10 „	4,35-42 „ „	80	10 „
4,20-25 „ „	15	10 „			

An beiden Tagen herrschte trübes, nebligtes Wetter. Demgemäß vollzog sich auch der Rückweg nach dem Schlafplatz in

aufgelöster Ordnung und dazu in sehr geringer Höhe über dem Erdboden.

Die Wanderungen sind etwa Nahrungsflüge im großen. Schon von Ende September an sieht man den ganzen Winter hindurch die Krähen auf dieser Wanderung. Dabei folgen sie bestimmten Zugstraßen und vollführen auf ihnen ihre Wanderungen, die durch mannigfache Umstände und Verhältnisse geregelt sind. Diese Zugstraßen der „wandernden“ Krähen sind hauptsächlich kontinentaler Art. Denn es scheint so, als ob sich die „ziehenden“ Krähen von den „wandernden“ streng absondern, was die Straßen betrifft. Die typische Straße für die ziehenden Krähen verläuft in Europa an der Ostseeküste entlang und fällt hier mit den Zugstraßen einer großen Anzahl anderer Vögel zusammen. Die wandernden Krähen bevorzugen aber mehr die kontinentalen Straßen. Das leuchtet ohne weiteres ein, wenn wir uns den Charakter beider Kategorien vergegenwärtigen. Die ziehenden Krähen legen eine größere Reise zurück, bei ihnen ist der Wandertrieb noch stark ausgeprägt, und sie scheuen deshalb nicht einen kleinen Umweg, um eine große Zugstraße zu erreichen und dort schneller als ihre wandernden Artgenossen südlicheren Breiten zuzufiegen. Die Rossittener Ringversuche haben ergeben, daß manche Vögel am Anfang ihrer Wanderung sogar eine nördliche Flugrichtung zeigen, um eine große Zugstraße zu erreichen. So zieht *Larus ridibundus* vom Kunitzer See die Oder abwärts, um erst an der deutschen Seeküste nach Westen umzubiegen. Die wandernden Krähen hängen dagegen mehr an ihrem Brutbezirk und legen nicht derartig große Strecken zurück. Zudem scheint mir auch der Umstand maßgebend zu sein, ob ein Vogel in der Nähe einer Meeresküste bezw. eines großen Flußlaufes, der in der ungefähren Zugrichtung nach dem Meer fließt, wohnt oder in der Mitte eines großen Festlandes. Im ersten Fall scheint der Wandertrieb ausgeprägter zu sein, als im zweiten. Doch diese Hypothese bedarf noch weitgehender Untersuchung, um mit ihr vollwertig zu rechnen.

Die Hauptmasse der Nebelkrähen wohnt in Kurland, Livland, Estland, Westsibirien und im zentralen Teil Rußlands. Von dort her erhalten die westlichen Länder ihre Wintergäste. Ein sehr großer Teil dieser Krähen bleibt aber schon östlich der Elbe. Brandenburg, Mecklenburg, Pommern und Schlesien werden von ihnen in Besitz genommen. Daneben wandern aber immer noch riesige Scharen über die Elbe bis tief nach Frankreich hinein. Während nun der eigentliche Zug an der Ostseeküste durch die planmäßigen Arbeiten der Vogelwarte Rossitten unter Leitung von Dr. Thienemann ziemlich genau erforscht ist, tappt man noch sehr im Dunkeln bei der Frage, wie die südlichen Teile von Deutschland und die Schweiz besiedelt werden. Denn die Krähen, die an der Meeresküste entlang fliegen, gehen nicht südlicher als bis zum 51. Breitengrad, was durch die Rossittener

Ringversuche unzweifelhaft festgestellt worden ist. Auf welchen Wegen gelangen nun die Krähen in ihre süddeutschen Wintergebiete? Ihre Zugstraßen müssen kontinentaler Art sein, eine andere Erklärung hierfür gibt es nicht. In der Tat scheinen alle Momente darauf hinzudeuten, daß die Krähen hierbei Straßen verfolgen, die in ihrer Eigenart nur für Vögel geeignet sind, die im Winter ein derartiges Wanderleben führen, wie die Krähen. Die allgemeine Zugrichtung in Deutschland ist im Herbst die von NO nach SW. Doch dies gilt im wesentlichen nur für die Vögel mit marin-litoralen und verwandten Zugstraßen und für die Landzugvögel. Die fluvio-litoralen Zugvögel haben als Normalrichtung die südliche, vielfach sogar, wie in Ostdeutschland, die südöstliche, wie ein Blick auf die Karte lehrt. Hier geben gleichfalls die Rossittener Versuche guten Aufschluß. So ziehen *Phalacrocorax pygmaeus*, *Vanellus vanellus*, *Fulica atra*, *Ciconia ciconia*, *Archibuteo lagopus* nach SO und halten sich dabei an Flußläufe. Auch an dieser Stelle möchte ich ganz besonders hervorheben, daß gerade die Ringversuche die Palménsche Theorie stützen und die aus den Versuchen erkannten Zugstrassen sich mit denen der Palménschen Zugstraßenkarte in allen Hauptzügen decken. Nur darf man unter einer Zugstraße keinen schmalen Weg verstehen, sondern ein breites, aber doch abgegrenztes Zuggebiet. Hieraus ergibt sich eine Möglichkeit, wie die Besiedelung Süddeutschlands vor sich gehen könnte. Die Krähen wandern durch Schlesien, vornehmlich an der Oder und dem Gebirge entlang durch die March-Berzwa-Oderfurche, biegen dann nach Westen um und gelangen in der allgemeinen Richtung der Donau nach Bayern und die anliegenden Regionen. So mag auch die Hauptmasse wandern. Ein Teil zweigt aber schon von der Straße, die an den Sudeten entlang führt, beim Paß von Wartha ab, fliegt in südwestlicher Richtung durch die Grafschaft Glatz nach dem Paß von Mittelwalde zu und durchquert Böhmen, um später die Artgenossen, die den längeren Weg durch die Oderfurche gewählt haben, auf der Hauptzugstraße zu treffen. Neben dieser weitverzweigten, in der Hauptsache fluvio-litoralen Zugstraße gibt es wahrscheinlich noch eine zweite, eine kontinentale, die aus Zentralrußland kommt und später an dem oberen Teil der Donau vor dem großen Knie bei Waitzen sich mit der ersten Zugstraße vereinigt. Die fluvio-litorale Straße an der Oder und die Sudetenstraße mit ihrer Abzweigung am Paß von Wartha sind deutlich ausgeprägt und werden jedes Jahr von den Krähen benutzt. An beiden Straßen habe ich fortlaufend die Krähenwanderung beobachtet, und zwar bei der ersten in der Nähe von Ohlau, bei der zweiten in Frankenstein. Hier habe ich die Krähenwanderungen in den Wintern 1910/11 und 1911/12 in Fluktuationskurven niedergelegt. Sie kommen am Ende der Arbeit noch zur speziellen Behandlung.

Auf eine Merkwürdigkeit möchte ich an dieser Stelle sofort hinweisen. Die Sudetenstraße wird den ganzen Winter über

zur Herbstwanderung sowie auch zur Rückwanderung etwa in derselben Richtung benutzt. Wahrscheinlich ist dies so zu erklären. Von Süddeutschland fliegt ein Teil der Krähen nicht denselben Weg an der Donau entlang zurück, sondern läßt die deutschen Mittelgebirge rechts liegen und biegt dann in Schlesien nach Südosten ein, fliegt an den Sudeten entlang, um zu seinem in Zentralrußland gelegenen Heimatgebiet zu gelangen. Aus diesem Grunde ist die Richtung der Sudetenstraße auf dem Frühlingszug mehr eine ost-südöstliche, während sie auf dem Herbstzug nach Süden und Süd-südost zeigt. Die beiden Wege fallen also nicht direkt zusammen, sondern liegen nur sehr eng beieinander. Der Grund für den abweichenden Rückweg ist nicht klar, jedoch ist diese Erscheinung bei Zugvögeln nicht selten. Eine andere Erklärung für die den ganzen Winter über etwa gleich gerichtete Wanderung auf der Sudetenstraße folgt später im speziellen Teil.

#### IV. Kapitel.

##### Art und Weise der Wanderung.

Während im allgemeinen bei Zugvögeln die einzelnen Termine für Wegzug und Rückzug in verschiedenen Jahren schwanken, kann man bei den Krähen eine gewisse Stetigkeit beobachten. Die Termine für den Anfang der Herbstwanderung und das Ende der Frühjahrswanderung sind ziemlich feststehend, so zwar, daß die Abwanderung regelmäßig Mitte September beginnt und die Krähenmassen wieder im März oder Anfang April zur Ruhe kommen. Der zweite Termin ist im Vergleich zum ersten der unbeständigere. Während man mit Sicherheit darauf rechnen kann, daß man Mitte September die ersten Anzeichen der Wanderung erkennt, ist der Endtermin im Frühjahr mehr variabel, was auf die größere Unbeständigkeit der Wetterlage zurückzuführen ist. Dagegen kann man für die Zwischentermine, das Ende der Herbstwanderung und den Anfang der Frühlingwanderung, keine feste Norm finden. Das liegt in der Natur der Krähenwanderung. Denn wenn man von dem verhältnismäßig kleinen Teil absieht, der ausgesprochen der Kategorie der Zugvögel zuneigt und vornehmlich den großen submarin-litoralen Zugstraßen folgt, sind die Krähen Vögel, die fluktuierende Wanderungen ausführen. Während der Zeit der Indifferenziertheit beobachtet man ein ewiges Hin und Her, man könnte fast meinen, daß die Vögel unschlüssig wären und sich nicht zu einem festen Plan aufschwingen könnten. Dieses Ineinanderübergehen der Herbst- und Frühjahrswanderung setzt voraus, daß die Krähen nicht feste Winterstationen haben, wie unsere Zugvögel. In der Tat deckt sich auch dieser Umstand mit den Beobachtungen. Nur vom südlichen Teile des Wintergebietes heißt es, daß sich die Individuen und einzelnen Schwärme an ihre eingenommenen Bezirke halten. Wahrscheinlich werden es die ziehenden Krähen sein, die dort beobachtet werden und am weitesten nach Südwesten vordringen. In Schlesien habe ich be-

obachtet, daß die Winterkrähen nicht stationär sind. Wegen der Verdrängung durch neu eintreffende nördliche Artgenossen ist dies auch nicht möglich. Denn der Zuzug aus nördlichen Breiten findet den ganzen Winter über statt.

Die Besiedelung des Brutgebietes fällt nicht mit dem Frühlingseinzug zusammen, vielmehr vollzieht sich jene bereits vor Eintritt des Frühlings. Denn die Krähen sind nicht wie andere insektenfressende Zugvögel an das wiedererwachende Kleintierleben gebunden. Sie sind polyphage Tiere, die ihre Nahrung finden, sofern die Gegend eisfrei ist; auch sind sie nicht auf große Wärme angewiesen, sondern vertragen kältere Perioden ohne Schaden. Sie halten sich also in Bezug auf ihre Rückwanderung an das Frühjahr und erscheinen somit als Frühwanderer der Vogelwelt zeitig in ihren Brutbezirken. Bekannt ist dies ja vor allem von *Sturnus vulgaris* L., der in Ausnahmefällen bereits Ende Januar an seinem Brutplatz erscheint.

Daß die Krähen Paarungsstationen besitzen, ist mir nicht bekannt. Es ist aber kaum anzunehmen und würde regelwidrig sein. Denn Paarungsstationen besitzen im allgemeinen nur Spätwanderer, deren Zug sich weit in das Jahr hineinzieht, und die aus diesem Grund wegen Mangel an Zeit ihre Paarungsperiode bereits auf der Wanderung haben. Zudem würde der periodenweise Verlauf der Krähenwanderung besondere Paarungsstationen überflüssig machen, da Paarungsflüge und Balzflüge auch während der Wanderung stattfinden können. Deshalb beobachtet man allgemein im Frühjahr bei wandernden Krähen solche Balzflüge. Sie bilden ein gutes Charakteristikum der Frühlingwanderungen. Raststationen sind aus demselben Grund erst längst überflüssig. Wohl gemerkt, diese Ausführungen haben nur für die kontinental wandernden Krähen Gültigkeit. Daß man bei den submarinitoral ziehenden Krähen andere Beobachtungen macht, will ich damit nicht abstreiten.

Wie die Herbstwanderung als solche sich vollzieht, erklärt die Verschiedenheit der Kategorien, denen die Krähen hinsichtlich des Zuges zuzuteilen sind. Bei ihnen findet sich sowohl Nacheinander- und Vorüberzug. Die Zugvögel unter den Krähen ziehen nach dem letzten Prinzip. Denn die am weitesten nördlich wohnenden Individuen beziehen tief in Frankreich ihre Winterquartiere; sie legen also unter ihren Artgenossen den längsten Weg zurück. Daraus folgt, daß sie an ihren südlichen Nachbarn vorüberziehen müssen. Dies deckt sich mit der Erscheinung, daß die Krähen dazu neigen, den Wandertrieb zu unterdrücken. Naturgemäß wird dieser Trieb bei den nördlichen Vögeln noch am regsten sein, da er bei ihnen noch am meisten begründet ist. Daher haben sie auch noch die zweckmäßige Tendenz, einen regelrechten Zug auszuführen. Anders dagegen gestaltet sich dieser Punkt bei den Krähen der anderen Kategorie, die nicht ausgesprochene Zugvögel sind. Sie lassen sich bei Eintritt der kälteren



Jahreszeit verdrängen, ihre Wanderung erfolgt nach dem Prinzip des Nacheinanderzuges. Es ist eine ganz feststehende Tatsache, daß nach großen Schneefällen im kontinentalen Rußland die dort befindlichen Krähen zur Abwanderung gezwungen werden. Da hierbei große Massen in Frage kommen, üben sie auf ihre südlichen Nachbarn einen Druck aus, sodaß diese auch ihrerseits nach Südwesten ausweichen müssen, obwohl die äußeren Umstände anderer Art sie nicht dazu zwingen würden. Dies ist vor allem durch die Rossittener Ringversuche festgestellt worden. Wir haben also bei den Krähen einen Nacheinander- und Vorüberzug. Eine Feststellung wäre aber interessant und wünschenswert, nämlich in welcher Zone alle Brutvögel normaliter unter allen Umständen ihren Bezirk das ganze Jahr behaupten. Es scheint nämlich, daß diese Zone sehr ausgedehnt ist, aber nach Norden zu nimmt sicher die Zahl der stationären Vögel bald ab, bis schließlich diese Vorposten eine bestimmte äußerste Grenze erreichen, über die hinaus kein Individuum das ganze Jahr hindurch ausharrt. In Schlesien habe ich in meinem Beobachtungsgebiet einzelne Paare angetroffen, die dauernd in ihrem Brutbezirk blieben. Sie lebten auch im Sommer als Einsiedler und schlossen sich nie ihren geselligen Artgenossen an.

Aus dem Gesagten geht schon hervor, wie sich Wanderung zu Sommer- bzw. Winteraufenthalt hinsichtlich ihrer Dauer verhalten. Die Dauer des Aufenthalts im Sommergebiet ist recht groß und die lange, langsame Wanderung geht allein auf Kosten des Aufenthaltes in der Winterstation. Zweifellos gibt es viele Individuen, die zwar wochen- und monatelang im Winter in einer Gegend bleiben, ohne daß diese ihre eigentliche feste Winterstation darstellt, da sie durch die bereits erwähnten Umstände jederzeit zur Weiterwanderung gezwungen werden können.

Auch der Frühjahrs- und Herbstzug zeigt bei den Krähen bestimmte Unterschiede, jedoch ist die Differenzierung nicht so stark ausgeprägt, wie bei den typischen Zugvögeln. Der Frühjahrszug vollzieht sich ebenfalls schneller als der Herbstzug, ohne daß er das ungestüme Vorwärtsdrängen in ausgesprochenem Maße zu erkennen gibt. Auch er gleicht immerhin noch einem gemächlichen Bummeln. Charakteristisch sind für ihn, wie schon erwähnt, die Balzflüge, die sich während der Wanderung abspielen. Weiterhin sind die Frühjahrswanderungen viel geschlossener als die Herbstwanderungen, was man aus dem ganzen Verlauf sowie aus der Zugordnung leicht ersieht. Einige andere Unterschiede treten noch hervor. Bei fortlaufender Beobachtung ist es ganz auffällig, daß bei der Herbstwanderung viel häufiger eine gelöste Ordnung vorherrscht als bei der Frühjahrswanderung. Während dort die Krähen meist in kleineren Trupps wandern, so ist für die Rückwanderung das Ziehen in großen Gesellschaften charakteristisch. Die kleinen Trupps und die einzelnen Vögel treten vollkommen in den Hintergrund und erscheinen nur als

Beiwerk zu den großen Massenflügen. Weiterhin vollzieht sich der Frühjahrsflug durchschnittlich in größerer Höhe als die Herbstwanderung. Dieser Unterschied ist verhältnismäßig erheblich und beträgt mehrere 100 m. Ein Moment noch ist für den Frühjahrszug bezeichnend, nämlich das Kreisen der großen Schwärme. Während auf der Herbstwanderung die Trupps und großen Flüge in gerader Linie vorwärtsziehen und hin und wieder nur eine Schwenkung machen, beschreiben die großen Schwärme im Frühjahr große Kreise in der Luft, wie man sie von ziehenden Störchen gewöhnt ist. Und im einzelnen sieht man das tändelnde Flugspiel der einzelnen Krähen, das ich oben schon als Balzflug erwähnt habe. Die Zugrichtung ist im Herbst eine west-südwestliche, eine umgekehrte im Frühjahr. Doch zeigen sich auch Ausnahmen, wie die Wanderung an den Sudeten entlang ergibt.

Eine Feststellung, in welche Zugvogelkategorie die Krähen gehören, gibt im Palmenschen Sinne folgendes Bild: Die Krähen ziehen auf drei verschiedenen Zugstraßenkategorien, nämlich auf submarin-litoralen, fluvio-litoralen und terrestrischen. Die erste Art wird hauptsächlich von den ziehenden, die beiden anderen von den wandernden Individuen benutzt.

Was die Schnelligkeit der Krähen betrifft, so ist sie keine sehr große. Zwar ist ihr Flug stetig und fördernd, aber er bleibt hinter dem der meisten Arten zurück. Auf Grund seiner Hypothese, daß Krähen, die Helgoland passieren, nach drei Stunden an der englischen Küste eintreffen, gibt Gätke die Stundengeschwindigkeit auf 200 km an. Das ist aber zweifellos zu hoch gegriffen, sofern er darunter die Eigengeschwindigkeit versteht. Naumann dagegen schätzt ihre Schnelligkeit nur auf 22,5 km, was etwas zu niedrig erscheint.

Die spezifische Eigengeschwindigkeit des Vogels ist eine imaginäre Größe, die sich in objektiver Form garnicht ermitteln läßt. Denn bei der Ermittlung der Zuggeschwindigkeit fallen Windrichtung und Windstärke schwer ins Gewicht. Diese beiden Faktoren sind aber äußerst variabel. Die Fluggeschwindigkeit eines Vogels ist gleich Eigengeschwindigkeit  $\pm$  Windgeschwindigkeit. Während die Eigengeschwindigkeit ziemlich konstant sein wird, ist die Windgeschwindigkeit je nach der Wetterlage und Höhe, in der sich der Vogel befindet, sehr verschieden, und muß daher bei der Beurteilung dieser Frage in Rechnung gezogen werden.

Auf verschiedene Weise suchte man die Zuggeschwindigkeit zu ermitteln. Kurt Loß benützte die Pendelschwingungen eines in der Hand schwingenden Stocks als Zeitmaß, schätzte die Entfernung bis zum fliegenden Vogel ab und berechnete daraus die Zuggeschwindigkeit. L. Groke wiederum legte die ganze Strecke fest, die ein Vogel auf der Wanderung zurücklegt und dividierte die Entfernung durch die Anzahl der Wandertage. Eine dritte Methode ist die, aus der Flugdauer über die Mondscheibe die Geschwindigkeit zu berechnen. Auch das Experiment stellte man

in den Dienst dieser Forschung. Man setzte eingefangene Vogel (hauptsächlich waren es Briefftauben) weit entfernt von ihrem Heimatsort in Freiheit und fand so eine Geschwindigkeit, die sie auf dem Heimflug entwickelten. Wie unzuverlässig die Resultate waren, die man mit den verschiedenen Methoden fand, lehrt ein Vergleich. Für Briefftauben, bei denen das Ergebnis infolge der großen Anzahl der Interessenten und angestellten Versuche am besten sein müßte, fand man Stundengeschwindigkeiten von 35—100 km. Die bisher angewandten Methoden leiden entweder in ihren Voraussetzungen an schweren Fehlern oder ermitteln Geschwindigkeiten, die nicht exakt bewertet werden können, da die einzelnen Faktoren ebenso unbekannt bleiben wie vor dem Versuch.

Ich selbst suchte auf praktischem Wege der Lösung dieser Frage näher zu kommen und ging folgendermaßen vor. Von meinem Beobachtungsplatze aus, einer kleinen Anhöhe, wählte ich mir 2 Richtpunkte, die 600 m von einander entfernt lagen und deren Verbindungslinie in der Richtung der Zugstraße verlief. Sofern nun wandernde Krähen über die markierte Linie hinwegzogen, stellte ich die Zeit fest, die sie für diesen Weg von 600 m brauchten. Die kürzeste Zeit für diesen Weg betrug 15 Sekunden, was einer Stundengeschwindigkeit von 144 km entspricht. Dem gegenüber stand eine Zeit von 100 Sekunden, die einer Stundengeschwindigkeit von 21,5 km gleichkäme. Im ersten Fall herrschte starker Rückenwind, im zweiten starker Gegenwind. Damit ist zugleich entschieden, welche Windrichtung den Vogelzug begünstigt. Bei windstillem Wetter ergab sich eine Geschwindigkeit von 40—50 km in der Stunde. Diese Zahl entspricht der Eigengeschwindigkeit und läßt sich gut mit den beiden extremen Werten vereinigen. Denn es entspricht der natürlichen Anschauung, daß starker Gegenwind eher die Wanderung unterbricht als starker Rückenwind, was außerdem durch meine Beobachtungen bestätigt wird. Demgemäß muß die Durchschnittszahl für die Eigengeschwindigkeit derjenigen bei starkem Gegenwind näherliegen, als der anderen. Praktische Versuche haben zur Genüge gezeigt, daß die Vögel auf dem Zuge nur sehr selten ihre höchste Leistungsfähigkeit ausnutzen. Ihr Wandern gleicht tatsächlich meist einem gemütlichen Bummeln. So beträgt nach Rossittener Ringversuchen die Tagesleistung des weißen Storks 200 km, der Heringsmöve 77 km, des Bläshuhns 260 km, des Stares 34 km und der Waldschnepfe 400—500 km. Diese Zahlen sind in einer Hinsicht sehr lehrreich, denn sie zeigen deutlich, daß der Vogel auf seiner Wanderung durchaus nicht mit größter Eile auf sein Ziel losfliegt. So wird die gutfliegende Heringsmöve vom plumpen Bläshuhn, das eine schlecht entwickelte Brustmuskulatur besitzt, weit übertroffen. Und auch die Tagesstrecke des Stares stellt keine besondere Leistung dar. Mithin muß man unbedingt zu dem Schluß kommen, daß die Ermittlung der Eigengeschwindigkeit zwar

eine interessante Aufgabe darstellt, aber im Kapitel Wanderung nur einen Faktor von relativer Bedeutung bildet.

Etwas anders liegen schon die Verhältnisse bei der Frage, welche Beziehung die Windrichtung zur Krähenwanderung besitzt. Zeitweise glaubte man, daß die Vögel auf ihren Wanderungen nur gegen den Wind fliegen. Zu dieser Meinung hat wahrscheinlich die Beobachtung Anlaß gegeben, daß alle Vögel von der Erde aus gegen den Wind anfliegen. Man hat aber hierbei nicht berücksichtigt, daß sie den erhöhten Widerstand des Gegenwindes als auftriebende Kraft benützen und dann oben angekommen, in der Windrichtung mit erhöhter Geschwindigkeit davonfliegen, falls die Windrichtung auf das Ziel zeigt. Andere Autoren wiederum vertreten den Standpunkt, daß die Vögel am liebsten mit Rückenwind fliegen und wieder andere, daß Seitenwind der günstigste ist. Aus dieser Zusammenstellung ersieht man jedenfalls, daß kein Wind, gleichgültig, aus welcher Richtung, den Flug verhindert, falls er nicht zu stark weht. In der Tat bekehrten sich auch die meisten Ornithologen zu der Anschauung, daß die Vögel imstande sind, bei jedem Wind ihre Wanderungen zurückzulegen. Trotzdem muß aber doch eine Windrichtung für den Vogelflug am günstigsten sein. Nach meiner Meinung ist es unbedingt der Rückenwind, der den Flug am meisten fördert. Es ist auch nicht im geringsten einzusehen, warum das nicht zutreffen soll. Das Schiff auf dem treibenden Strom oder, wenn man die Verhältnisse noch mehr angleichen will, das Uboot, das sich in einer Strömung unter Wasser befindet, fahren dann am schnellsten, wenn sie mit dem Strom ziehen. Man sagte, der Rückenwind bläht von hinten die dachziegelförmig übereinander liegenden Federn auf, was dem Vogel unangenehm ist. Das ist aber praktisch ein Ding der Unmöglichkeit. Fährt man auf einem Flugzeug mit Rückenwind, so spürt man den Luftwiderstand vorn, nicht im Rücken. Denn Flugzeug und Vogel besitzen Eigengeschwindigkeit, die sie befähigt, dem Winde vorzuzufiegen und die in Bewegung befindliche Luftmasse in der Windrichtung, also nach vorn, zu durchschneiden. Aus diesem Grunde ist aber auch nicht im geringsten zu verstehen, wie sich auch Duncker zu einer solchen Ansicht versteigt. Er sagt: „Wenn wir uns außerdem vergegenwärtigen, daß der Vogel etwas schräg mit dem Kopf nach oben in der Luft schwebt, so kann man sich leicht denken, daß eine in der Horinzontalrichtung am Rücken einsetzende Kraft (Brustwind) natürlich nicht vorhanden ist“. Dieser Brustwind ist aber als wirkende Kraft vorhanden. Er entsteht durch die aktive Eigenbewegung des Vogels. Ebenso wie man im Freiballon überhaupt kein Lüftchen spürt, da man mit dem Winde dahinzieht, so hat man auf dem Flugzeug ständig Gegenwind, ganz gleichgültig, ob man mit oder gegen den Wind fährt. Dieser Gegenwind ist natürlich dann am stärksten, wenn man gegen die Windrichtung ankämpft, und am schwächsten, wenn Flug- und Windrichtung dieselbe ist. Im ersten Fall ist

Fluggeschwindigkeit = Eigengeschwindigkeit — Windgeschwindigkeit, im zweiten Fall dagegen Fluggeschwindigkeit = Eigengeschwindigkeit + Windgeschwindigkeit. Man kann demgemäß theoretisch genau berechnen, bei welcher Windstärke ein Vogel noch gegen den Wind anfliegen kann. Die Windgeschwindigkeit darf auf keinen Fall größer sein als die Eigengeschwindigkeit. Sonst ist der Vogel gezwungen, entweder den Zug ganz einzustellen oder durch Kreuzen den Widerstand des Gegenwindes herabzumindern. Auch sehen wir, daß bei starkem Gegenwind die Vögel dicht über der Erde ihre Wanderungen ausführen, da hier die Windgeschwindigkeit geringer ist. Diesbezügliche Messungen die in Berlin vorgenommen wurden, ergeben als Windgeschwindigkeit über der Erde 6,2 m in der Sekunde, in 600 m Höhe 11,7 m und bei 8000 m Höhe 18,7 m in der Sekunde. (Aus Dr. Knauer: Tierwanderungen und ihre Ursachen). Daraus folgt mit notwendiger Konsequenz, daß Gegenwind den Zug hemmt und Rückenwind in jedem Fall am günstigsten ist; für die beiden anderen Anschauungen sind bisher keine Beweise geliefert, die auf exakter Grundlage ruhen. Und aus dem Kreuzen der Vögel bei Gegenwind zu schließen, daß „der von der Seite kommende schwache Wind der angenehmste ist,“ ist ein kühner Sprung. Die Vögel kreuzen nur deshalb, weil sie direkt gegen den Wind nicht ankommen oder zu viel Kraft anwenden müssen, um ans Ziel zu gelangen. Das Kreuzen ist nur ein Notbehelf; wenn es möglich wäre, würden sie sich in jedem Fall viel lieber die treibende Kraft des Windes dienstbar machen, um mit erhöhter Geschwindigkeit dahinzufiegen.

Was nun im besonderen die Krähen betrifft, so ist nichts hinzuzufügen. Gerade bei ihnen hat man die beste Gelegenheit, den Einfluß der Windrichtung auf ihre Wanderungen zu beobachten. Man sieht, wie es ihnen große Mühe macht, selbst gegen schwächeren Gegenwind anzukämpfen. Sie erreichen dieses immer durch Kreuzen, was sie meisterhaft verstehen. Dabei fliegen sie ganz dicht über den Erdboden dahin und schalten so den größten Widerstand aus, wie er in oberen Luftschichten nach der vorhergehenden Darlegung auftreten würde.

Über die Höhe des Vogelzuges ist gleichfalls viel gestritten worden und auch heute noch herrscht in dieser Hinsicht keineswegs Einigkeit, wenn man darin auch auf Grund exakter Methoden weitergekommen ist als in den vorigen Fragen. Der alte Gätke ist auch hier wieder der Himmelsstürmer, der phantasiebegabten Menschen durch seine riesigen Zahlen imponiert. Nach ihm fliegen Vögel bis zu einer Höhe von 30 000 Fuß. Auch die Astronomen, die gelegentliche wandernde Vögel im Gesichtsfeld ihrer Teleskope vorüberziehen sehen, haben die Flughöhe abgeschätzt und ganz beträchtliche Zahlen gefunden. Lassen wir einmal diese Ergebnisse dahingestellt sein und überlegen uns kurz, in welchen Höhen Vögel überhaupt noch fliegen können. Denn der Flug und

die Flugleistung sind an ganz bestimmte Umstände geknüpft, die sich leichter ermitteln lassen als die Flughöhen durch direkte Beobachtung von der Erde aus, da beim Schätzen eines Luftzieles dem Auge Hilfs- und Anhaltspunkte fehlen.

Daß sich der Vogelzug in großer Höhe abspielt, suchte man immer mit mehreren Thesen zu begründen. Man sagte, daß von großer Höhe aus die Vögel einen weiteren Überblick über die Landschaft haben und sich nach charakteristischen Merkmalen den langen Weg der Wanderung einprägen. Sie fliegen nach Erinnerungsbildern. Orientierungsvermögen und Richtsinn sind also ganz optischer Art. Dagegen spricht einmal, daß die Größe des Horizontes nicht so übermäßig zunimmt, wie man oft anzunehmen geneigt ist.

Höhe	Horizontalradius	Höhe	Horizontalradius
100 m	41,5 km	3000 m	193,9 km
500 „	79,5 „	5000 „	252,0 „
1000 „	113,9 „	10000 „	355,0 „
2000 „	161,0 „		

Der Horizontradius wächst also nicht in gleichem Verhältnis wie die Höhe. Und selbst wenn ein Vogel bis 10 000 m aufsteigt, übersieht er etwa drei Breitengrade, aber auch nur theoretisch. Denn die praktische Erfahrung zeigt, daß infolge der schrägen Sehlinien störende Reflexe die Fernsicht ungeheuer herabmindern. Zudem wäre das vollkommene Gesichtsfeld von drei Breitengraden immer noch zu klein, um sich von einem Merkpunkt zum anderen durchzufinden. Denn als Merkpunkte können für den fliegenden Vogel nur Inseln, Halbinseln, Berge und dergl. in Betracht kommen, Punkte, die leicht zu erkennen sind und deren Zahl natürlicherweise beschränkt sein muß, wenn man dem Vogel nicht eine ganz übernormale Gedächtniskraft und Erkenntnisgabe zuschreiben will. Zudem wäre es in dunkler Nacht völlig unmöglich, aus derartigen Höhen genau zu sehen. Weiter sagt Gätke, in großen Höhen ist der Vogel vor Verfolgungen am sichersten. Das ist nur bedingt richtig. Um vor den Nachstellungen der Raubvögel sicher zu sein, genügt keine noch so große Höhe, da sie von diesen in gleicher Weise erreicht werden könnte. Im Gegenteil, die Kleinvögel wären in geringer Höhe viel sicherer, da sie so Wälder und schützende Dickichte leichter und schneller erreichen könnten. Für Nachstellungen von der Erde aus, z. B. durch die Schrotflinte des Menschen, genügt vollständig eine Höhe von 500 m. Auch der Hinweis, daß in großer Höhe gleichmäßigere meteorologische Verhältnisse herrschen, befriedigt nicht, da diese Behauptung bisher durch keine Beweise gestützt werden kann, sondern lediglich eine unbegründete Vermutung darstellt. Andererseits sprechen mehrere Umstände dafür, daß sich der Vogelzug in tieferen Luftschichten abspielen muß. Die Arbeitsleistung steigt mit der Höhe, d. h. je höher sich ein Vogel befindet, desto größer ist der Kräfteverbrauch. Das Medium des Vogels ist die Luft, die

er zum Atmen und Fliegen braucht. Für dieses ist der Luftwiderstand maßgebend, der über der Erde auf Grund der hier herrschenden Luftdichte am größten ist. Je dünner die Luft, desto mehr Flügelschläge sind nötig, um sich hoch zu halten oder vorwärts zu bewegen. Zum Atmen ist Sauerstoff nötig, der wiederum in den tiefsten Luftschichten am ausreichensten vorhanden ist. Daß die Vögel gegen die Verminderung des Luftdrucks sehr empfindlich sind, zeigen die lehrreichen Versuche des Franzosen Paul Bert. Er nahm die verschiedensten Tiere und Vögel unter die Luftpumpe und studierte die Wirkungen des verminderten Luftdrucks. Hier stellte sich das überraschende Ergebnis heraus, daß die Vögel unter der Abnahme des Luftdrucks weit mehr leiden, als z. B. Hunde, indische Schweine, Kaninchen. Beim Experiment waren nach Möglichkeit alle unnatürlichen, schädlichen Einflüsse ausgeschaltet. Es stellten sich bei Verminderung des Luftdrucks bald Symptome heraus, die die Vögel in völliger Erschöpfung zeigten, sodaß sie unter keinen Umständen zu irgend welchen Arbeitsleistungen fähig waren. Berücksichtigt man nun noch die sehr erhebliche Erniedrigung der Temperatur und die Summe der vorgenannten Umstände, die auf den Vogel in höheren Luftschichten einwirken, so muß man unbedingt die Hypothese von der großen Flughöhe zurückweisen. Außerdem bedarf der fliegende Vogel des freien Überblicks über die Erde, wie v. Lucanus und andere auf Grund aeronautischer Beobachtungen festgestellt haben. Dieser freie Überblick über die Erde ist aber nur in geringer Höhe möglich, da der Himmel nur selten ganz wolkenfrei ist; und alle Vögel vermeiden es ängstlich, über einer, wenn auch noch so dünnen Wolkenschicht dahinzufiegen. Vor allem ist die Windrichtung für die Höhe des Zuges maßgebend; die Meteorologie lehrt, daß wir in verschiedenen Höhen verschiedene Windrichtung haben und zwar kann ein ganz geringer Höhenunterschied schon eine ganz andere Windrichtung zur Folge haben; vielfach bedingt ein Höhenunterschied von 50 bis 75 m bereits einen Unterschied in der Windrichtung von 90°. So sehen wir also, daß sich die Höhe des Vogelzuges aus den Windverhältnissen und der herrschenden Bewölkung ergibt und sich im allgemeinen innerhalb 1000 m Höhe über dem Erdboden vollzieht.

Die Krähenwanderung findet durchweg in sehr geringer Höhe statt. Diese ist vor allem abhängig von der Bewölkung und Windstärke bzw. Windrichtung. Bei tiefliegenden Wolken und starkem Gegenwind wandern die Krähen ganz dicht über dem Erdboden dahin. Öfters fand ich jedoch, aber immerhin als seltene Ausnahme, bei starkem Gegenwind Krähenschwärme, die in größerer Höhe mit ziemlich großer Geschwindigkeit dahinzogen, z. B. am 8. 11. 1910, 5. 2, 26. und 27. 10. 1911. Bald fand ich den Schlüssel zu diesem Phänomen. Außerdem gelang es mir, meine Anschauung durch ein Experiment zu bekräftigen. Am 16. 3. 1920 zeigte ein kleiner, freigelassener Ballon, daß in der Höhe von 300 m, in der

ich bei starkem Gegenwind ziehende Krähen beobachtete, die Windrichtung eine ganz andere war, als über dem Erdboden. In diesen Luftschichten herrschte für die Krähen kein Gegenwind. Er kam vielmehr von hinten seitlich. Und damit war die Erscheinung geklärt. Soweit mir bekannt, ist bisher noch nicht auf diesen Umstand hingewiesen worden. So ist auch teilweise die vorige Ansicht erklärlich, die immer noch daran festhält, daß die Vögel gegen den Wind ziehen.

Wenn Krähen in großen Höhen angetroffen werden, müssen ganz besondere Verhältnisse vorliegen. In diesem Sinne ist die Mitteilung Dr. Sürings vom meteorologischen Institut in Berlin an v. Lucanus aufzufassen. Er schreibt: „Die größte Höhe, in der beinahe zu 100 wissenschaftlichen Fahrten Vögel gesehen wurden, war nahezu 1400 m am 18. Juni 1898. Es waren anscheinend Raben oder Krähen.“ Normal ist diese Höhe keineswegs, zumal für Krähenvögel, die nicht mit dem besten Flugvermögen ausgestattet sind. Von Anfang an habe ich größten Wert darauf gelegt, die Höhe der Krähenwanderung festzulegen. Daß sich die täglichen Nahrungsflüge in sehr geringer Höhe vollziehen, habe ich bereits erwähnt. Dieser Umstand ist keinesfalls verwunderlich, da sich die Nahrungsflüge nur wenige Kilometer weit ausdehnen und es somit unzweckmäßig wäre, erst größere Höhen aufzusuchen. Die Wanderungen vollziehen sich in größerer Höhenlage, aber im Durchschnitt auch nicht höher als 300 bis 400 m über dem Erdboden, und die äußerste Grenze dürfte etwa mit 1000 m erreicht sein. Man ist leicht geneigt, die Höhe zu überschätzen. Versuche haben gezeigt, daß Krähen bei günstigsten Beobachtungsverhältnissen von einem unbewaffneten, aber sehr scharfen Auge auf eine Entfernung von 1200 m gerade noch als fliegende Vögel erkannt werden können. Das gibt etwa ein Maß für die Abschätzung der Höhe, in der Krähen wandern. Man vermag sie ohne Mühe sogar in ihrer Artzugehörigkeit auf ihren Wanderungen noch zu erkennen. Das gilt für die größte Flughöhe auf der Wanderung. Ein Unterschied macht sich insofern bemerkbar, daß Krähen in festgeschlossenen, geordneten Flügen in größerer Höhe wandern, als wenn sie einzeln oder in kleineren Trupps dahinziehen.

Einen großen Einfluß auf den Verlauf der Krähenwanderung scheint die Sichtigkeit der Luft auszuüben. Allgemein habe ich die Erfahrung gemacht, daß unsichtiges Wetter den Zug ungeheuer hemmt. Dabei ist es ziemlich gleichgültig, ob diese Unsichtigkeit durch Nebel, Schnee oder sonstige Verhältnisse hervorgerufen wird. Bei unsichtigem Wetter erheben sich die Vögel nur unfern vom Erdboden und suchen größere Höhen nicht auf. Diese Tatsache trat auch besonders klar hervor, als ich die Phänologie des Gesanges von *Alauda arvensis* untersuchte und vor allem ihre Beziehung zur Wetterlage feststellte (Ornith. Monatsberichte, 1914 Nr. 7/8). Bewölkung spielt nur insofern eine Rolle, als sich auch die Krähen nicht über die Wolken erheben. Desgleichen stört



auch der Regen den Zug wenig, wenn er nicht unsichtiges Wetter hervorruft. Oft habe ich sogar an regnerischen, aber sichtigen Tagen einen regen Krähenzug beobachtet. Auch Schneefälle üben keinen direkten Einfluß aus, indirekt jedoch dann, wenn bei verschneiter Gegend die Krähen gezwungen werden, ihre Wanderung nach südlicheren Breiten fortzusetzen.

Auch der Einfluß der Temperatur auf die Krähenwanderung scheint untergeordneter Art zu sein. Denn ich habe nichts gefunden, was mit Sicherheit darauf hindeutete, daß z. B. plötzliches Sinken des Quecksilbers unter allen Umständen den Herbstzug beschleunigt hätte. Überhaupt scheinen die Vögel gegen Kälte nicht so empfindlich zu sein, wie man im allgemeinen zu glauben geneigt ist. So erhielt der Italiener Spalanzani Schwalben bei einer Temperatur von  $-19^{\circ}$  noch längere Zeit lebend, was gewiß bei diesen weichlichen, an Wärme gewöhnten Tieren viel sagen will.

Was die Frage betrifft, ob die Krähen nach Alter und Geschlecht getrennt wandern, so ist bisher folgendes als Tatsache erkannt worden. Bis Ende Oktober etwa wandern fast ausschließlich junge Krähen. Das ist insofern vollkommen verständlich, als bei ihnen der Wandertrieb noch am wenigsten gehemmt wird, wie es bei den alten Vögeln geschieht. Außerdem sind die jungen Vögel gegen die Einflüsse des Klimas weniger abgehärtet, sie haben größere Mühe mit der Beschaffung der Nahrung und lassen sich demzufolge leichter verdrängen. Natürlich sind es auch die jungen Vögel, welche im Frühjahr am spätesten in ihren Sommerbezirken eintreffen. Sonst scheinen die Geschlechter gemeinsam zu wandern. Das Gegenteil ist bisher nicht festgestellt. Von den einsiedlerisch lebenden, alten Paaren trifft es sicher zu. Sie bleiben möglichst lange in ihrem Bezirk und ziehen nur notgedrungen ab, ohne daß sie sich von einander trennen.

Daß die Krähen nur bei Tag wandern, ist schon erwähnt. Mit Einbruch der Dunkelheit findet auch die Wanderung ihr Ende. Vielleicht spielt auch die Erscheinung mit, daß die Krähen nie große Strecken in einem einzigen Fluge zurücklegen. Denn am Tage haben sie auch noch die Nahrungssuche zu erledigen, die viel Zeit beansprucht und demgemäß auf Kosten der Wanderung gehen muß.

Eigentümlich ist ihre Zugordnung. Dabei macht sich eine weitgehende Differenzierung bemerkbar. Je nach der Zeit und dem Charakter der Individuen wandern sie einzeln, paarweise und in kleinen Trupps, oder in großen, geschlossenen Verbänden. Dazu bemerkt Ziemer: „Daß die Krähen in ihrer Winterherberge „in kleinen Horden“ ankommen, mag richtig sein, während des Zuges selbst fliegen sie aber nur selten in solchen, sondern fast immer in sehr lockerem Verbande, sodaß jede einzelne Krähe von der ihr zunächst fliegenden mindestens einige hundert Meter entfernt ist. Alle fliegen in gleicher Richtung, von Nordost nach Südwest im Herbst und umgekehrt im Frühjahr. Alle auch in gleicher Höhe

von etwa 150 m, manchmal höher, selten erheblich niedriger und niemals im Bereich eines Schrotschusses. Alle auch mit gleicher Geschwindigkeit, sodaß die Abstände der einzelnen voneinander eingehalten werden. Dieser Durchzug findet im Oktober sowie im März fast immer an windstillen und meist nur an sonnigen Tagen statt, dauert manchmal eine Woche lang, selten länger, beginnt an den einzelnen Tagen etwa vormittags 9 Uhr und endet nachmittags 4 Uhr. An solchen Zugtagen sieht man dann von einem höher gelegenen Punkte nach allen Seiten hin, soweit das Auge reicht, einzelne Krähen, alle gleich schnell, alle in gleicher Höhe und gleicher Richtung ziehen. Im Frühjahr wandern sie aber auch zuweilen in größeren geschlossenen Flügen, besonders wenn nach lange andauerndem Winterwetter der Frühling spät aber schnell seinen Einzug hält. Diese Flüge ziehen oft zusammen mit Dohlen und Saatkrähen, meist bei stillem, sonnigem Wetter und fliegen hoch, daß man sie mit unbewaffnetem Auge gerade noch als schwarze Punkte erkennen kann.“ Das ist vollkommen richtig, bedarf aber einiger Ergänzung. Diese einzeln wandernden Krähen sind nicht nur im März und Oktober anzutreffen, sondern ziehen während der ganzen Wanderperiode. Im Gegenteil, sie treten in diesen beiden Monaten mehr in den Hintergrund, da für diese Zeiten die Wanderung in großen Flügen ausgesprochener in Erscheinung tritt. Die Tageszeit stimmt mit dem Zusatz, daß am Spätnachmittag gleichfalls die großen Wanderflüge vorherrschen. Die Wanderung ist nämlich nicht um 4 Uhr zu Ende, sondern dauert etwa bis zum Einbruch der Dunkelheit. Von den einzeln oder in kleinen Trupps wandernden Vögeln kann man sagen, daß sie sich weniger streng an die Zugstraßen halten, wie es auch Ziemer angedeutet hat. Z. scheint die Häufigkeit und Bedeutung der großen Flüge zu unterschätzen. Sie sind jedoch, besonders zur Hauptzugszeit, ganz bekannte Erscheinungen; daß sie größere Höhen bevorzugen, ist schon erwähnt. Aber noch etwas ist für sie charakteristisch, nämlich die Flugordnung. Man kann zwei bestimmte Typen unterscheiden, eine Tiefengliederung mit schmaler Front und großer Tiefe und eine Breitengliederung mit langer Front und geringer Zugtiefe. Der erste Typ ist der bei weitem häufigste. Die Vögel ziehen in einem festgeschlossenen Haufen, der z. B. 25 m breit, 200 m lang ist und in dem die Individuen in einigen Gliedern übereinander gestaffelt ziehen. Die einzelnen Vögel halten dabei genau ihren Platz inne. Dasselbe gilt für die Breitengliederung. Alle Verhältnisse ähneln dem anderen Typ, nur fliegt der Haufe frontal, phalanxmäßig. Diese Flugordnung steht der anderen an Häufigkeit nach. Die Größenverhältnisse können natürlich in beiden Fällen recht verschieden sein. Oft wird plötzlich während der Wanderung aus einer Tiefengliederung eine Breitengliederung und umgekehrt. Ebenso kommen natürlich Übergänge zur gelösten Ordnung vor, so z. B. daß Anfang oder Ende oder beide in losem Verbands fliegen und das Mittelstück einen geschlossenen

Kern darstellt. Bei vergesellschafteten Flügen halten sich die einzelnen Arten getrennt für sich, nur selten kommt eine Vermischung vor. Dasselbe gilt auch für den Schlafplatz, wo gleichfalls eine solche Sonderung durchgeführt wird. Eine Beobachtung interessanter Art muß ich noch erwähnen. Wenn große Flüge durch irgend etwas von der Erde aus gestört werden, so z. B. durch Geräusch, Schuß usw., biegt der davon betroffene Teil aus und macht eine Schwenkung, schlagartig und mit Gedankenschnelle führt auch der ganze übrige Teil des Zuges das Manöver aus, genau ebenso, haarscharf, ein Vogel so wie der andere. Dabei muß man bedenken, daß zahlreiche Flüge viele Hunderte von Metern, manchmal sogar mehrere Kilometer lang sind. Da ist es sehr erstaunlich, wie in dieser langen Kette derartige Bewegungen in dieser Exaktheit und Schnelligkeit ausgeführt werden können.

## V. Kapitel.

### Die Ursachen der Wanderung.

Das Warum ist die Mutter aller Wissenschaft, sagt Schopenhauer. Wenn man an diesem Ausspruch festhält und nach den Ergebnissen fahndet, welche die Wissenschaft bisher hinsichtlich der Ursachen des Vogelzuges zu verzeichnen hat, so muß man zugeben, daß diese „Mutter der Wissenschaft“ selbst sehr stiefmütterlich behandelt worden ist. Denn von den Ursachen des Vogelzuges wissen wir noch wenig Positives. Das mag zum großen Teil daran liegen, daß dieses Phänomen exakten Forschungsmethoden sehr schwer zugänglich ist, ein Umstand, der unserem Zeitalter der exakten Naturwissenschaft wenig sympathisch ist. Gleichwohl hat es an mehr oder weniger gut begründeten Hypothesen nicht gefehlt. Ich gehe hier nicht auf sie ein, sondern halte mich gemäß dem Ziel dieser Abhandlung nur an die Erklärung der Krähenwanderung, die in vieler Beziehung aus dem allgemeinen Rahmen des Vogelzuges herausfällt und einen Spezialfall darstellt.

Bei den Krähenvögeln tritt der Zuginstinkt bei den Individuen derselben Art in verschiedener Stärke auf, so zwar, daß nach Norden zu eine progressive Tendenz deutlich sichtbar wird und, je weiter wir nach Süden kommen, der Wandertrieb in Rückbildung begriffen ist und sich immer zahlreichere Individuen mit erloschenem Zuginstinkt vorfinden. Wir erhalten so eine ununterbrochene Reihe von Individuen, bei denen der positive Zuginstinkt mit dem negativen Prinzip, die Wanderung aus Zweckmäßigkeitsgründen zu unterlassen, in Widerstreit liegt. Hat der Zuginstinkt seine volle Größe und ist die wirkende Gegenkraft gleich Null, ist das Ergebnis ein volles Bestehen der Wanderung. Hat die Gegenkraft volle Größe, so ist der Zuginstinkt gleich Null, d. h. der Wandertrieb ist erloschen und das betreffende Individuum ein Standvogel. Daß ehemals alle Krähen Zugvögel waren,

zeigt die Tatsache, daß die Jungvögel eher und leichter wandern als die alten. Bei ihnen tritt der Zuginstinkt noch urwüchsiger hervor, da er noch nicht von der individuellen Erfahrung beeinflußt ist und der Grund zum Wandern (junge Vögel sind im Kampf ums Dasein weniger gefestigt als die alten) noch eher wirksame Geltung hat. Die große Mehrzahl der Krähen, die im Winter ihre Brutbezirke verlassen, tut dies nur gezwungen; aber dabei werden sie nur wenig vom Zuginstinkt beeinflußt, der auch bei ihnen schon vielfach erloschen ist, sondern sie weichen der Übermacht und zwingenden Notwendigkeit des Augenblicks. Aus diesem Grunde darf diese Kategorie nicht zu den typischen Zugvögeln gerechnet werden, da die Beweggründe bei ihnen ganz andere sind, wie bei jenen. Denn die Zugvögel im eigentlichen Sinne des Wortes ziehen bereits weg, wenn äußerlich noch gar kein Anlaß vorliegt. Dieser liegt im Vogel selbst und wird als „Instinkt“ bezeichnet. Dieses Wort sagt an und für sich garnichts, sofern man mit ihm nicht einen bestimmten Begriff verbindet, der in exakter Weise definiert und festgelegt ist, wie es Graeser durchgeführt hat. An seine Definition denke ich bei meinen Ausführungen.

Auch ein großer Teil der Krähen wird durch diesen Zuginstinkt in südliche Breiten geführt. Das sind vor allem die Frühwanderer und auf den marin-litoralen Straßen diejenigen, welche in großen Massen vorüberziehen. Der andere Teil aber, der den ganzen Winter über in Bewegung ist und schrittweise zurückweicht, tut dies aus anderen Gründen. Er hat sich dem Einfluß des Zuginstinkts bereits entzogen. Gehen wir den Ursachen nach, so erkennen wir, daß der Einfluß der erniedrigten Temperatur gering ist. Denn, wie bereits erwähnt, sind die Vögel keineswegs so empfindlich gegen Kälte, wie man vielfach geneigt ist, anzunehmen. Ihr dichtes Federkleid, ihre Luftsäcke und vielfach auch eine stärkere Fettpolsterung während des Winters setzen sie zweifellos in die Lage, auch längere Kälteperioden glücklich zu überstehen. Dies wird durch viele Versuche bestätigt, die in neuerer Zeit vielfach gemacht worden sind. Denn infolge der natürlichen Anpassungsfähigkeit, die jedes organische Wesen von Natur aus besitzt, wäre es ohne weiteres möglich, den Organismus der Kälte in weitgehendstem Maße anzupassen, wie wir es u. a. bei den nordischen Schwimmvögeln beobachten. Besonders die Versuche, die z. B. von Dorfmeister, Fischer, Standfuß u. a. im Rahmen der Vererbungslehre mit künstlich erniedrigter Temperatur gemacht worden sind, haben gezeigt, daß sich Tiere sehr schnell den derartig veränderten Bedingungen angleichen und die neu erworbenen Eigenschaften (ob direkt oder auf dem Wege über die Eizellen ist hier gleichgültig) auf ihre Nachkommen vererben. So sehen wir auch, wie dieses bei vielen Vögeln geschehen ist; bis an die äußerste Grenze des organischen Lebens gehen die Verbreitungsgebiete mancher Vögel, die dauernd im hohen Norden leben, ohne jemals für einige Zeit abzuwandern. Es ist also kaum

anzunehmen, daß der unmittelbare Einfluß der Kälte die wetherharten Krähen zu den periodischen Wanderungen zwingt.

Wohl besteht aber ein mittelbarer Einfluß. Das Eintreten lang andauernder Kälte bedingt auch für die Krähen ein teilweises oder gänzlich Versiegen ihrer Nahrungsquelle. Das Kleintierleben verschwindet, die Vegetation stirbt ab und Schnee deckt die Landschaft. Dagegen hilft keine Anpassung. Denn wenn sich auch die Krähen an andere Nahrung gewöhnen würden, so hätten sie doch siegreiche Konkurrenten in anderen Arten, die bereits im Sommer die winterliche Kost mit Beschlag belegt haben. Nicht zu umgehender Mangel wäre die Folge. Denn bei der ungeheuren Masse, in der sie die nördlichen Länder bevölkern, ist ein großer Teil gezwungen, im Winter das Feld zu räumen. Von den Krähen kann man also ohne weiteres sagen, daß für sie der Nahrungstrieb in erster Linie maßgebend ist, der sie zur Herbstwanderung treibt.

Von der spezifischen Ursache des Frühlingszuges haben wir noch wenig gesprochen. Selbstverständlich ist es ebenfalls derselbe Zuginstinkt, der die Rückwanderung auslöst. Diese Erscheinungsform des Zuginstinkts ist aus dem Bestreben hervorgegangen, sich über die nahrungspendende Erde möglichst günstig zu verteilen und jedes Fleckchen auszunützen. Der hohe Norden ist im Winter von Vögeln entblößt, im Sommer bietet aber auch er den Vögeln günstige Nahrungsbedingungen. Jetzt findet der umgekehrte Vorgang statt. Die südlichsten Individuen werden durch die Übervölkerung veranlaßt, wieder nach Norden in ihre alten Brutbezirke vorzustoßen. Dabei verdrängen sie ihre Artgenossen, die ihr Gebiet mit Beschlag belegt hatten. Diese werden von den unbesetzten Gebieten des Nordens angezogen.

Doch mit dem Instinkt zur Rückwanderung paart sich noch ein anderer, der gleich gerichtet ist und dasselbe Resultat zeitigt. Er ist eigentlich nichts spezifisch Verschiedenes, sondern darf als Teil des gesamten Zuginstinkts bezeichnet werden. Der Fortpflanzungstrieb treibt speziell die Vögel zurück. Daß er einen hervorragenden Anteil an dem Phänomen des Frühlingszuges hat, zeigt die Erfahrung, daß bei einigen Arten erst dann die jungen Vögel in ihre Heimat zurückkehren, wenn sie geschlechtsreif geworden sind, also als zweijährige Individuen, sodaß sie ein volles Jahr in der Winterstation bleiben. Besonders von *Larus ridibundus* ist dies durch die Ringversuche in anschaulicher Weise ermittelt worden. Der Vogel muß also das instinktive Verlangen haben, sich dort fortzupflanzen, wo auch er das Licht der Welt erblickte.

## VI. Kapitel.

### Die Krähenwanderungen in den Wintern 1910/11 und 1911/12.

In den beiden Wintern 1910/11 und 1911/12 habe ich in Frankenstein in Schlesien die Krähenwanderungen beobachtet

und das Ergebnis in Fluktuationskurven niedergelegt. Solche Fluktuationskurven wurden für die Erforschung des Vogelzuges von Floerike eingeführt. In ihnen kommt die Fluktuation des Zuges einer Art an einem bestimmten Punkt graphisch zum Ausdruck. Jede Art hat eine Fluktuationskurve von spezifischem Charakter. Floerike unterscheidet schematisch etwa folgende: 1. kulminierende Züge, wenn die Fluktuationskurve so ziemlich das Aussehen eines Zuckerrutes hat. 2. gleichmäßige Züge, wenn sie gleichmäßig ohne wesentliche Schwankungen gerade in der Horizontalen verläuft. 3. treppenförmige Züge, wenn sie eine auf- oder absteigende Stufentreppe darstellt. 4. sprunghafte Züge, wenn die Kurve in einem Zickzackbande verläuft. 5. wellenförmige Züge, ähnlich, aber mit abgeflachter Kulmination 6. tafelförmige Züge, wenn die Fluktuationskurve einen Tafelberg mit langgestrecktem Hochplateau darstellt.

Der Beobachtungsort Frankenstein liegt etwa 10 km von dem sich von Nordwesten nach Südosten erstreckenden Sudetengebirgskamm entfernt. Höhe über den Meeresspiegel 290 m, Höhe des Gebirgskammes 700—900 m. Das Gebirge steigt aus der schlesischen Ebene plötzlich sehr steil und meist ohne weit ausgedehnte Vorberge an und erscheint deshalb als hohe, abschließende Wand. Während bis an den Fuß dieser Gebirgswand ausschließlich Ackerland vorherrscht, ist das Gebirge selbst meist bewaldet.

Diese Verhältnisse sind maßgebend für die Wanderungen der Krähen, da sich aus ihnen der Charakter der Zugstraße ergibt. Ich habe bereits angeführt, daß die Zugrichtung der fluvio-litoral wandernden Vögel im Osten Deutschlands eine südöstliche ist; sie ist durch die Flußläufe bestimmt. Einen ähnlichen Einfluß auf die Zugrichtung haben Gebirge. In unserem Fall läuft das Sudetengebirge der Oder parallel und bildet auf diese Weise gleichfalls die Leitlinie für eine Zugstraße. Nun ist die Höhe des Gebirges allerdings nicht derartig bedeutend, daß es unbedingt ein Überfliegen durch Zugvögel verhindert. Viele Beobachtungen sprechen dafür, daß die Sudeten von den Zugvögeln direkt überflogen werden können. So bildete sich vielfach besonders auch unter dem Einfluß der Lehren Home yers die Ansicht heraus, daß die Sudeten keinerlei Einfluß auf den Vogelzug auszuüben vermögen. Damit trat man in bewußten Gegensatz zu Palmèn, der den extremen Standpunkt verteidigte, daß die schmalen Zugstraßen sich an Flußläufe und Gebirge anlehnten. Wie immer, so wird auch hier das Richtige in der Mitte liegen. Es besteht gar kein Zweifel, daß die Sudeten vielleicht von manchen Vögeln auf dem Zuge überflogen werden können. Denn sie bilden kein derartig großes Hindernis, wie andere große Gebirgsmassen. Ausdrücklich möchte ich aber betonen, daß es bisher von keiner einzigen Art mit Sicherheit festgelegt ist. Alle Fälle, in denen bisher ein Überfliegen der Sudeten zweifellos beobachtet wurde, schienen Ausnahmen zu sein, die durch besondere Verhältnisse herbei-

geführt waren. Vor allen liefern die Beobachtungen Homeyers zu diesem Kapitel dankbares Material. Aber daß eine Art die Sudeten auf dem Zuge prinzipiell überfliegt, erscheint nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft nicht ausgeschlossen, ist aber keineswegs bewiesen, sondern gilt noch als offene Frage, die der Lösung harret. Im Gegensatz hierzu steht unzweifelhaft fest, daß für viele Arten die Sudeten den Verlauf der Zugstraße bestimmen. Fast alle schlesischen Beobachter am Gebirge stehen ohne Ausnahme auf diesem Standpunkt, Floericke z. B. legt u. a. diese Anschauung in einer These seiner Inaugural-Dissertation „Versuch einer Avifauna von Preußisch-Schlesien“ nieder und ich selbst begründe meine Ansicht auf die Beobachtungen, die ich fortlaufend an *Ciconia alba* machte, der an den Sudeten entlang nach dem Südosten zieht, und nicht zuletzt auf das Ergebnis der hier vorliegenden Beobachtungen des Krähenzuges. Wer wie ich an Ort und Stelle eine ganze Reihe von Jahren dieses Phänomen zu beobachten Gelegenheit hatte, wird von dem Einfluß der Sudeten auf den Vogelzug überzeugt sein. Denn Tatsachen reden eine eindringliche Sprache. Warum gerade die Krähen auf dem Zuge das Gebirge meiden, liegt daran, daß für sie hier ungünstige Nahrungsverhältnisse vorliegen. Denn die Sudeten sind fast nur von Nadelwäldern bedeckt, in denen die Krähen zwar horsten, aber keine Nahrung finden; im Gegensatz hierzu liegt gerade am Gebirge entlang unser fruchtbarstes Ackerland, sodaß es den Krähen sehr nahe liegt, sich auf der Wanderung an dieses zu halten. Zudem sind die Krähen keine guten Flieger, die nicht gern große Höhen aufsuchen. Mit diesen Tatsachen wäre das Vorhandensein der Sudetenzugstraße begründet.

In der graphischen Darstellung der Fluktuationskurven nach Floericke habe ich einige Änderungen vorgenommen. Vor allem fand ich es unerlässlich, sämtliche Faktoren, die in ihrer Gesamtsumme das herrschende Wetter angeben, in der vorliegenden Weise gleichfalls zur Darstellung zu bringen. Denn eine Fluktuationskurve, der nur Angaben über Temperatur und Windrichtung beigefügt sind, sagt zu wenig und besitzt keinen vollen wissenschaftlichen Wert. Sie gibt eine Auskunft über den äußerlichen Verlauf des Zuges und schaltet jede Betrachtung aus, die nach tieferen Gründen forscht. Erst die Vereinigung mit sämtlichen Faktoren, die gleichfalls in übersichtlicher Form danebenstehen, erlaubt es, Beziehungen zwischen Vogelzug und Wetter zu erkennen und nach den beeinflussenden Momenten zu fahnden.

Dieser Arbeit habe ich zwei Fluktuationskurven der Krähenwanderungen beigegeben und zwar von den Wintern 1910/11 und 1911/12. Außerdem habe ich noch zwei von den beiden vorhergehenden Jahren aufgestellt, welche nicht die Vollständigkeit aufweisen, wie die vorliegenden. Jedoch war eine vergleichende Berücksichtigung wohl möglich. Die beiden Kurven sind nahezu vollständig, nur an wenigen Tagen des Jahres war mir eine Be-

obachtung nicht möglich. An diesen Tagen ist die Kurve unterbrochen.

Ich sagte bereits, daß die Krähen die Sudetenstraße zum Herbst- und Frühjahrszug in derselben Richtung benützen und habe diese Erscheinung so erklärt, daß die Krähen teilweise eine Rundreise machen. Sie wandern im Herbst in südöstlicher Richtung an dem Gebirge entlang und biegen dann nach Westen aus. Auf der Rückreise benützen sie nicht denselben Weg in umgekehrter Richtung, sondern umgehen die deutschen Mittelgebirge nördlich und schwenken dann wieder in die Sudetenstraße ein, um in ihre kontinentalen russischen Sommergebiete zu gelangen. Es ist aber ebenso leicht möglich, daß es Krähen aus getrennten Gebieten sind, die auf dieser Straße wandern. Dann würden beim Herbstzug die Krähen aus nördlichen Gebieten am Gebirge entlang ziehen und beim Frühjahrszug solche aus südlichen Gebieten. Für beide Fälle wäre die Voraussetzung, daß sie für den Frühjahrs- bzw. Herbstflug andere Zugstraßen wählen. Eine Vergleichung der verschiedenen Formen und Artunterschiede müßte hier Klarheit schaffen.

Da nun bei den Krähen die beiden Wanderungen im Herbst und Frühjahr keineswegs auf einen engen Zeitraum begrenzt sind, sondern eine Dauer und Stetigkeit zeigen, die sie von denen der Zugvögel stark unterscheiden, so müssen beide Wanderungen mehr oder weniger ineinander übergehen. Jedenfalls kommt es nie vor, daß sich zwischen sie eine Periode gänzlicher Ruhe einschleibt. Wohl ist aber eine solche von indifferentem Charakter vorhanden. Die Wanderung hält sich in dieser Zeit in sehr mäßigen Grenzen und ist oft nur dem ständigen Beobachter als solche erkenntlich. Die Dauer dieser Zwischenperiode ist sehr verschieden. Sie schwankt zwischen einigen Tagen und mehreren Wochen, was vor allem auf die Witterungsverhältnisse und solche anderer Art in den nördlichen Gebieten, woher der Zuzug erfolgt, zurückzuführen ist. Wann der Herbstzug abgeschlossen ist und der Frühjahrszug einsetzt, erkennt man leicht an der Abweichung der Zugrichtung, die im Frühjahr nach Ost bis Südosten zeigt, im Herbst nach Süd-Südost, vor allem aber an dem ganzen Charakter der Wanderung. Die indifferente Zwischenperiode fiel im Jahre 1910/11 um die Jahreswende in die ersten Tage des Januars, dann setzte sofort der Frühjahrszug ein, der auf große Schneefälle in Rußland zurückzuführen war. Diese Periode war verhältnismäßig sehr kurz. Im folgenden Jahre hatte sie bedeutend längere Dauer. Denn hier begann die Rückwanderung erst Ende Januar. Ein vergleichender Blick auf die beiden Tafeln erspart jede Ausführung.

Sehen wir uns die Herbst- und Frühjahrswanderung hinsichtlich ihrer Intensität an, so fällt uns sofort auf, daß sie einander nicht gleichwertig sind. Der Herbstzug ist bei weitem lebhafter als der Frühjahrszug; besonders im Jahre 1911/12 tritt dieser



Umstand deutlich hervor. Diese Beobachtung führt zu der Schlußfolgerung, daß nur ein kleiner Teil der Krähen die Sudetenstraße zur Rückwanderung benützt, was ohne weiteres einleuchtet, da diese Straße zweifellos einen Umweg bedeutet. Daß ein Teil der Krähen noch daran festhält, kann vielleicht auf den Rest eines Instinktes zurückgeführt werden, der den Individuen noch im Blute sitzt. Auch das frühzeitige Ende der Wanderung deutet darauf hin, daß die Straße wenig für die Frühjahrswanderung frequentiert wird. Denn in der Regel findet diese bis in den April hinein statt.

Überblickt man die ganze Wanderung im Gesamtbild, so erkennt man leicht mehrere Abschnitte oder Perioden, für die man folgendes Schema aufstellen kann:

Herbstwanderung	$\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Abschnitt: Beginn und Entwicklung.} \\ 2. \text{ Abschnitt: Höhepunkt.} \\ 3. \text{ Abschnitt: Nachlassen der Wanderung.} \end{array} \right.$
Zwischenperiode.	
Frühjahrswanderung	

Frühjahrswanderung	$\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Abschnitt: Beginn und Entwicklung.} \\ 2. \text{ Abschnitt: Höhepunkt.} \\ 3. \text{ Abschnitt: Nachlassen und Ende der Wanderung.} \end{array} \right.$

Setzen wir jetzt die speziellen Daten ein, die für unsere beiden Fluktuationskurven in Frage kommen, so ergeben sich folgende Termine:

Herbstwanderung	$\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Abschnitt: 25. IX. 1910 und 21. IX. 1911.} \\ 2. \text{ Abschnitt: 19. X. bis 21. XI. 10 und} \\ \quad 19. \text{ X. bis 27. X. 1911.} \\ 3. \text{ Abschnitt: 30. XII. 1910 und 27. XII.} \\ \quad 1911. \end{array} \right.$
Zwischenperiode	
Frühjahrswanderung	

30. XII. 1910 bis 5. I. 1911 und 28. 12. 1911 bis 26. I. 12.

Frühjahrswanderung	$\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Abschnitt: 6. I. 1911 und 29. I. 1912.} \\ 2. \text{ Abschnitt: 17. I. bis 5. II. 1911 und} \\ \quad 17. \text{ II. bis 2. III. 12.} \\ 3. \text{ Abschnitt: 21. III. 1911 und 20. III.} \\ \quad 1912. \end{array} \right.$

Diese Daten haben, wie bereits erwähnt, nur relative Gültigkeit. Vor allem läßt sich die Zwischenperiode nicht derartig scharf abgrenzen, daß man für deren Anfang und Ende einen ganz bestimmten Tag angeben kann.

Beachten wir nun den Einfluß des Wetters auf den Verlauf der Wanderung, so erkennt man folgendes: Wie man sieht, hat die Temperatur keinen direkten Einfluß auf die Wanderung, oder jedenfalls ist er nicht so groß, daß er unter den verschiedenen Faktoren eine dominierende Stellung einnimmt.

Ebenso ist ein Zusammenhang zwischen Wanderung und Luftdruck schwer herauszufinden, wenn man auf gekünstelte Theorien, die mannigfache Ausnahmen und Einschränkungen nötig machen, verzichten will. Gleichwohl scheint mir doch ein Einfluß vorhanden zu sein, der sich vornehmlich zur Hauptzugszeit bemerkbar macht. Aber alles in allem genommen ist dieses noch eine sehr ungeklärte Frage, die durch den weiteren Ausbau der meteorologischen Wissenschaft verständlicher werden wird.

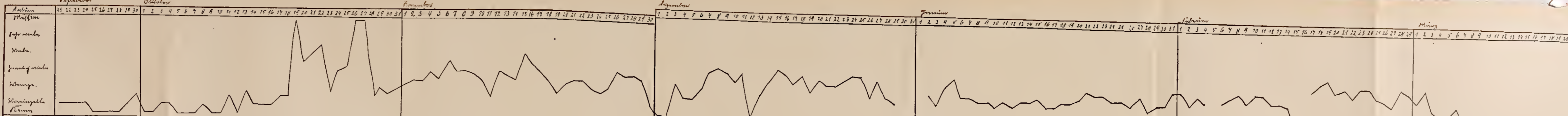
Auch Windstärke und Windrichtung scheinen für den Verlauf der Wanderung wenig maßgebend zu sein, sofern sie sich in mäßigen Grenzen halten. Sie beeinflussen vor allem, was in den Kurven nicht zur Darstellung kommt, die Höhe des Zuges, wie ich es in meinem vorhergehenden Kapitel bereits begründet habe.

Anders steht es mit dem Einfluß des Nebels, der Niederschläge und der Bewölkung. Ihre Einwirkung auf die Wanderung ist offensichtlich. Sofern durch sie eine Unsichtigkeit veranlaßt wird, findet nur träger Durchzug statt, oft wird die Wanderung sogar ganz unterbrochen. Besonders bei stärkerem Nebel trifft es immer zu. Bei Niederschlägen und starker Bewölkung kann unter Umständen eine sehr rege Wanderung stattfinden. Bekannt ist dieses von den sogenannten regenhellen Tagen. Die Bewölkung hindert nur insofern, als sehr niedrige Wolken die Krähenzüge dicht über der Erde halten und nur eine beschränkte Wanderung gestatten. Andererseits hindert auch eine vollständige dichte Bewölkung keineswegs die Wanderung, wenn das Wetter klar ist. Natürlich sind nicht allein die Witterungsverhältnisse am Beobachtungsort maßgebend, sondern auch diejenigen in nördlichen Breiten haben Anteil an dem Verlauf der Wanderung. Zwar werden davon direkt nur die nördlichen Individuen betroffen, aber diese Einwirkung setzt die Vögel einer Gegend in Bewegung, so daß schließlich ein Teil aufs ganze wirkt.

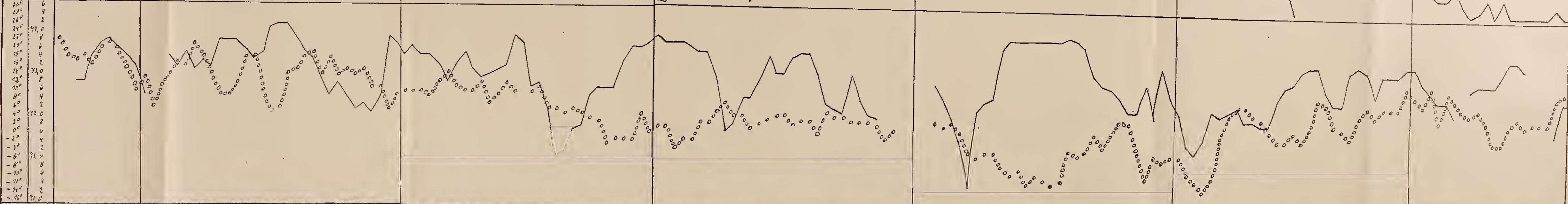
Helles, klares, sonniges Wetter mit schwacher Luftbewegung ist für die Wanderung am günstigsten. Hierbei macht man die Erfahrung, daß in einer für die Wanderung günstigen Reihe von Tagen dieser oder jener Tag besonders durch seine rege Wanderung hervorsticht, ohne daß man einen Grund hierfür finden kann. Vielleicht spielen hier irgendwelche Faktoren mit, die man bisher nicht in Rechnung gesetzt hat. Divination und Magnetismus sind Begriffe, die noch wenig geklärt sind und nur Erscheinungen bezeichnen, ohne diese in ihrem Wesen und ihrer wirkenden Kraft dem Verständnis näher zu bringen.

---

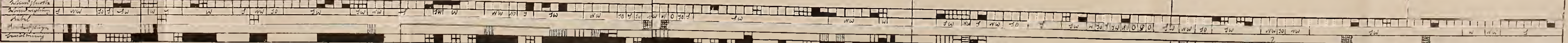
Fluktuationkurve  
der Krähen-  
wanderung



Temperatur  
und  
Luftdruck



Witterungs-  
verhältnisse



Zeichenerklärung. Für die Windstärke: □ = sehr schwach, ◻ = schwach, ⊕ = mäßig, ⊞ = stark, ⊚ = sehr stark. Für den Nebel: ⊕ = schwach, ⊞ = mäßig, ⊚ = stark. Für die Niederschläge: ⊞ = zeitweise Regen, ⊚ = regnerisch, ⊚ = starker Regen, ⊚ = zeitweise Schnee, ⊚ = schwacher Schneefall, ⊚ = starker Schneefall. Für die Bewölkung: □ = klar oder sehr leicht bewölkt, ⊕ = mäßig bewölkt, ⊚ = bedeckt oder sehr stark bewölkt.

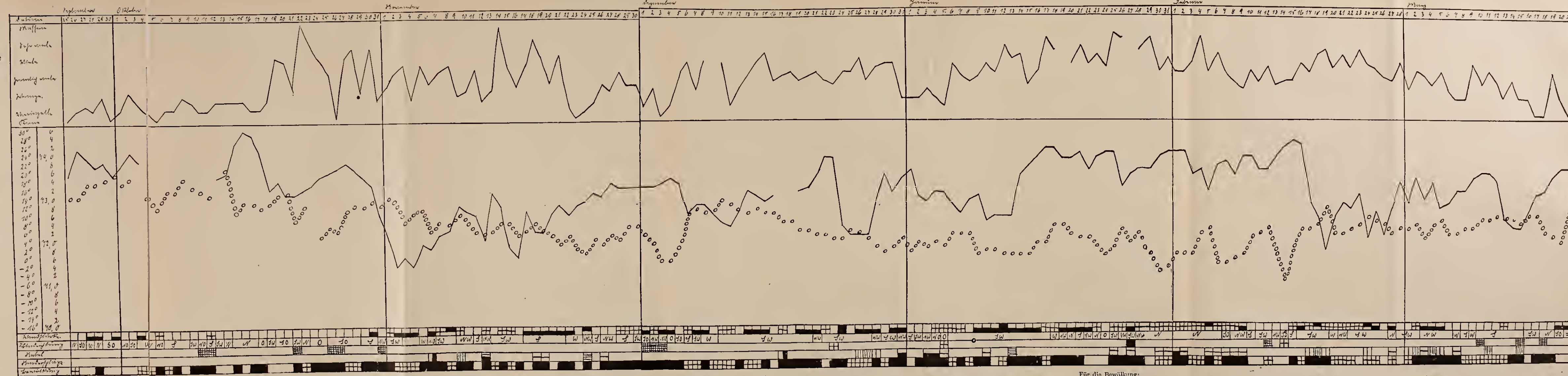


Frankenstein i. Schl.  
Winter 1910/11.

Fluktuationskurve  
der Krähen-  
wanderung

Temperatur  
und  
Luftdruck

Witterungs-  
verhältnisse



**Zeichenerklärung:**

**Für die Windstärke:** □ = sehr schwach, ◻ = schwach, ⊞ = mäßig, ◼ = stark, ◼ = sehr stark

**Für den Nebel:** ⊞ = schwach, ⊞ = mäßig, ◼ = stark

**Für die Niederschläge:** ◻ = zeitweise Regen, ⊞ = regnerisch, ◻ = starker Regen, ◻ = zeitweise Schnee, ⊞ = schwacher Schneefall, ◼ = starker Schneefall

**Für die Bewölkung:** □ = klar oder sehr leicht bewölkt, ⊞ = mäßig bewölkt, ◼ = bedeckt oder sehr stark bewölkt

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [88A\\_9](#)

Autor(en)/Author(s): Radig Konrad

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Krähenwanderungen. 115-148](#)