

runnungsspezialistentum. Sonst lebt die Heringsmöwe ganz überwiegend von Fischen. Dasselbe gilt auch die Silbermöwe, mit Ausnahme vom Gebiet II, wo eine gewisse lokale Schädlichkeit zu konstatieren war (2 *Somateria*-, 7 *N. fuligula*-Jungen). Im Gebiet I sind die Silbermöwen sehr stark, auch die Heringsmöwen merklich, von der Stadt Helsingfors abhängig, wo sie Nahrung in den Häfen und auf Kehrriechtsplätzen der Umgebung suchen; man findet in den Gewöllen sehr viel Papier, Küchenabfälle usw.

Auch als Eirräuber sind die Möwen in den Untersuchungsgebieten unschädlich; es ist im Gegenteil festgestellt (Gebiet I, BERGMAN, Acta Zool. Fennica 23) dass das Zahlenverhältnis zwischen glücklich ausgeschlüpften und geplünderten Bruten mehrerer Entenvögel auf Schären mit Möwenkolonien günstiger ist als auf anderen, offenbar weil die Möwen die Krähen von den Brutstätten fernhalten. Auch ist es festgestellt worden (BERGMAN, l. c., FABRICIUS, Ornith. Fennica 14, S. 114—125, v. HAARTMANN, Ornith. Fennica 14, S. 125—134), dass die Entenvögel, besonders die Reiherente, von Möwenkolonien zum Brüten herangelockt werden; die Ursachen dieses Verhältnisses seien hier nicht näher erörtert.

Auch wenn zuzugeben ist, dass möglicherweise lokale Möwenpopulationen oder einzelne Möwen, die sich auf Vogeljungen spezialisiert haben, schädlich sein können, geben die hier referierten Untersuchungen keine Stütze für eine Aufhebung der jetzigen gesetzlichen Bestimmungen, nach denen die Möwen geschützt sind.

---

---

## Zur Frage der neuzeitlichen Anreicherung der Brutvogelfauna in Fennoskandien mit besonderer Berücksichtigung der Austrocknung in den früheren Wohngebieten der Arten.

OLAVI KALELA.

### 1. Einleitung.

Wiederholt ist hervorgehoben worden, dass die Fauna Fennoskandiens im Vergleich zu Mittel- und Südeuropa in ihren Verbreitungsverhältnissen eine beträchtliche Labilität aufweist: innerhalb des Gebietes sind Grenzverschiebungen häufig und namentlich von Süden und Osten her erhält sie immerfort neue Beiträge. Dieser Umstand ist natürlich mit dem jungen geologischen Alter des Gebietes in Zusammenhang gebracht worden. Namentlich während der letzten Jahrzehnte ist indessen eine so rasche Anreicherung der fennoskandischen Fauna festgestellt worden, dass man voraussetzen muss, dass aktuelle Faktoren dabei effektiv mitgespielt haben. Die

fennoskandische Fauna mit ihrem Charakter als typischer Vermittler zwischen nördlichen (arktischen und hochborealen) und südlichen Elementen muss ja gegen solche Faktoren besonders empfindlich sein. Wahrscheinlich handelt es sich in vielen Fällen um einen bestimmtgerichteten Ausbreitungsvorgang, der durch die betr. aktuellen Faktoren nur beschleunigt worden ist, in anderen Fällen (z. B. beim Iltis, vgl. KALELA 1940) hat man es aber deutlich mit einem alternierenden Vorrücken und Zurückweichen der Verbreitungsgrenze zu tun. Diese Frage muss im folgenden im grossen und ganzen beiseite gelassen werden. Es ist hier lediglich die Absicht, die Faktoren zu behandeln, durch deren Wirkung die Verbreitungsgrenze einiger Vogelarten eine positive Verschiebung zeigt.<sup>1)</sup>

## 2. Massenzunahme und Expansion zufolge günstiger klimatischer Verhältnisse.

In früheren Untersuchungen von Dr. L. SIVONEN und Verfasser wurde gezeigt, dass das seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts stattfindende kräftige Vordringen südlicher Vogelarten in Fennoskandien mit einer beträchtlichen Erwärmung und Maritimisierung des Klimas im grossen und ganzen zusammenfällt (SIVONEN & KALELA 1937; KALELA 1938, p. 241 ff.). Diese Klimaentwicklung ist u. a. von ÅNGSTRÖM in einigen interessanten Studien (1939 u. a.) behandelt worden. Es handelt sich nach ihm um einen Temperaturausgleich zwischen dem Äquator und den Polargegenden. Auch

<sup>1)</sup> Vorliegende Studie bildet eine Ergänzung und Fortsetzung zu früheren Untersuchungen über die neuzeitlichen Veränderungen der Vogelfauna Fennoskandiens (SIVONEN & KALELA 1937; KALELA 1938, p. 196 ff.) unter Berücksichtigung der Arealverschiebungen einiger Arten in den übrigen Teilen Europas. Hinsichtlich der Beschaffenheit dieser Veränderungen sowie der Hypothesen, die zur Erklärung derselben aufgestellt worden sind, sei auf die obigen Arbeiten hingewiesen. Um die Bedeutung der dabei in Frage kommenden Faktoren möglichst vielseitig erwägen zu können, schien es vor allem nötig, die von BAXTER & RINTOUL (1922) sowie von LÖNNBERG (1924) aufgestellten Hypothesen auf Grund der in der neueren Literatur vorgelegten Tatsachen eingehender zu behandeln, als das im Rahmen der genannten früheren Zusammenstellungen möglich war. Es fordert offenbar noch viel Arbeit, ehe sich ein Gesamtbild, sei es nur in groben Hauptzügen, von den betr. Erscheinungen aufstellen lässt, und die folgende Darstellung bildet nur einen vorläufigen Versuch, einige diesbezügliche Fragen unter einheitlichen Gesichtspunkten zu behandeln.

andere Erklärungsversuche sind aufgestellt worden. Die Tatsache besteht jedenfalls, dass die Erwärmung z. B. in Europa in den Polargegenden am intensivsten gewesen ist, sich gegen Süden und Südwesten immer weniger bemerkbar macht, bis in den westlichen Teilen des Mittelmeergebietes bereits eine geringe Abkühlung konstatiert werden kann. Gegen diesen Hintergrund erscheint es natürlich, dass faunistische Grenzverschiebungen, welche unter dem Einfluss der Temperaturverhältnisse stehen, sich in Nordeuropa deutlicher bemerkbar machen als in südlicheren Gegenden.

Die genannte Klimaverbesserung hat zweifellos in mannigfacher Weise zur Ausbreitung verschiedener Vogelarten beigetragen. Wir haben dabei u. a. auf verbesserte Überwinterungsverhältnisse bei Standvögeln, auf eine Stimulierung des Frühlingszuges bei Zugvögeln sowie eine Massenzunahme des Bestandes einer Art unter dem Einfluss der günstigeren meteorologischen Verhältnisse hingewiesen. Nur die letztgenannte Wirkungsform der Klimaverbesserung soll nachstehend durch einige näher analysierte Beispiele erläutert werden.

Die in letzter Zeit festgestellte Einwanderung des Iltis in Finnland ist mit den gleichzeitig stattgefundenen Arealverschiebungen der Vogelarten offenbar vollkommen analog und ich glaube erwiesen zu haben (KALELA 1940), dass die Ausbreitung bei dieser Art sich eben auf eine Überbevölkerung im früheren Wohngebiet zurückführt, welche ihrerseits durch Verbesserung der meteorologischen Verhältnisse insbesondere des Winters verursacht wurde.

SIVONEN (1939, p. 62 und 149) hat auf den brutbiologischen Hintergrund hingewiesen, gegen welchen die von ihm wahrscheinlich gemachte Populationszunahme bei der Singdrossel (*Turdus ericetorum*) in Lappland zu verstehen wäre. Wie bekannt, brütet die Art in nördlichen Gegenden nur einmal, weiter südlich aber zwei-, drei- und sogar viermal im Jahre. Die Brutzeit wird im ganzen Wohngebiet der Art ungefähr gleichzeitig beendet. Die weniger Brutten in nördlicheren Gegenden beruhen z. T. darauf, dass die nördlichen Populationen ihren Frühlingszug später antreten als die südlichen, teilweise aber natürlich auch auf der längeren Dauer des Zuges bei den ersteren. Wird nun der Frühlingszug der Singdrossel — wie experimentell erwiesen worden ist — durch Temperaturerhöhung stimuliert, erreicht die Art ihr Brutgebiet früher und die Zone mehr-

maligen Brütens verschiebt sich gegen Norden, was eine Zunahme der dortigen Population zur Folge hat.

Eine ähnliche Erklärung hält SIIVONEN (l. c.) auch hinsichtlich des Stars (*Sturnus vulgaris*) für wahrscheinlich. Diese Art hat ja in Fennoskandien eine sehr ausgeprägte Arealerweiterung aufgewiesen und tatsächlich zeigte sie während des vorigen Jahrhunderts in Norddeutschland eine gewaltige Zunahme des Bestandes (vgl. KUHK 1939, p. 39).

Als Beweis gegen die Klimabedingtheit der neuzeitlichen Arealverschiebungen der Vogelfauna hat MAYR (1926, p. 646) die rasche Ausbreitung des Sturmvogels (*Fulmarus g. glacialis*) gegen Süden herangezogen. Die Ausbreitung dieser arktischen Art begann ja (vgl. z. B. HARVIE-BROWN und FAXÉN) in den 1830er Jahren, wo die Art sich auf die Färöer ausbreitete, doch die Hauptexpansionsperiode, während welcher der Sturmvogel die Küsten der Britischen Inseln bis Mittelengland besiedelte, setzte ungefähr mit dem Jahr 1878 ein. Die Ausbreitung ist mit einer gewaltigen Massenzunahme verknüpft. Die Verbreitung der betr. Unterart zeigt, dass eine Auswanderung gegen Norden bald auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen muss, desgleichen wird die Ausbreitung durch die stenöke Natur der Art (Vorkommen an schroffen Felsenabstürzen!) in hohem Grade begrenzt, und eine der wichtigsten überhaupt in Frage kommenden Expansionsrichtungen ist deshalb eben die gegen Süden. Ich will mich darüber nicht äussern, ob die Massenzunahme des Sturmvogels (deren Grund man wohl am ehesten in einer verminderten Sterblichkeit suchen muss) mit der hier besprochenen Temperaturentwicklung in Zusammenhang steht, womit allerdings u. a. die seit der Temperaturdepression etwa am Ende der 1860er Jahre stattgefundenen Hauptexpansion ziemlich gut zusammenpassen würde,<sup>1)</sup> ich will nur hervorheben, dass eine Kontroverse zu den klimabedingten Arealerweiterungen nicht zu bestehen braucht. Man muss nämlich, wie ich schon früher (KALELA 1938, p. 263 ff.) betont habe, zwischen zwei Wirkungsformen der Temperatur unterscheiden, von denen die eine Massenwechsel zumal in den zentralen Teilen des Wohngebietes einer Art bedingt, die andere aber in Form von Temperaturextremen und anderen damit verknüpften extremen Verhältnissen insbesondere an den Verbreitungsgrenzen zum Ausdruck kommt. Man vergleiche hiermit die grossen Invasionen des Fjeldlemmings, die durch lange und warme Sommer gefördert werden (vgl. z. B. HUSTICH) und die zur Fortpflanzung in Gegenden Anlass geben, die im Vergleich zum eigentlichen Wohngebiet der Art in niedrigeren Höhenlagen oder südlicher liegen.

Wo die Expansion durch Überbevölkerung im früheren Wohngebiet bedingt worden ist, scheint die Ausbreitung oft nach einem

<sup>1)</sup> Siehe auch p. 50, Fussnote.

mehr oder weniger einheitlichen Typus erfolgt zu sein. Sie erinnert in hohem Grade an die Ausbreitung, die MAYR (1926) beim Girlitz (*Serinus serinus*) beschrieben hat.<sup>1)</sup> Die Besiedelung erfolgt im allgemeinen kontinuierlich: die Individuenzahl ist anfangs klein, zeigt aber eine rasche jährliche Zunahme, welche (beim Girlitz) teils auf selbständige Vermehrung, teils aber auch auf Zufuhr aus dem Hinterlande beruht. „Optimalbiotope werden im allgemeinen zuerst besiedelt“. „Die Ausbreitung geht dort am schnellsten und intensivsten vor sich, wo die Biotope am dichtesten stehen“ (MAYR o. c., p. 624). „Die Optimalbiotope werden zu lokalen Ausbreitungszentren“ (p. 629). Die Besiedelung neuer Biotope neben den „ursprünglichen“ (optimalen) ist in manchen Fällen sehr bezeichnend. Dies kommt bei der Dohle, die z. B. in Finnland und Schweden stark an Anzahl zugenommen hat, deutlich zum Vorschein (vgl. KALELA 1938, p. 170 ff. und 218 ff. sowie die dort zitierte Literatur), SIIVONEN (l. c.) hat nachgewiesen, dass die Singdrossel in Lappland bei Massenzunahme in die Birkenregion vordringt, und vortreffliche Beispiele dafür, wie der Sturmvogel bei Massenzunahme von dem „ursprünglichen“ völlig abweichende Biotope besetzt, hat FAXÉN vorgelegt. Es würde sich m. E. auch lohnen zu untersuchen, ob die ungewöhnlich rasche Besiedelung der Gärten Norddeutschlands seitens der Amsel (*Turdus merula*) bloss auf forstwirtschaftliche Massnahmen in ihren ursprünglichen Biotopen beruht (vgl. SCHNURRE 1921, p. 103 ff.), oder ob nicht die verbesserten Temperaturverhältnisse auch eine wirkliche Zunahme der Population bedingt haben. Die Ausbreitung des Stars und auch der Amsel in Finnland erfolgt sehr charakteristisch nach den oben zitierten Regeln MAYRS. Der Star konzentriert sich bei seiner Ausbreitung auf dichtbesiedelte Anbaugenden, von denen er sich allmählich in das umgebende Gelände ausbreitet, die Amsel dagegen auf die sog. Hainzentren sowie auf durch ausgedehntere Parkanlagen gekennzeichnete Gegenden. Eine Folge der geschilderten Ausbreitungsweise ist es, dass das Wohngebiet der betr. Arten

<sup>1)</sup> Auch hier wird nur die Ausbreitungsbewegung als solche gemeint, ohne Rücksicht darauf, dass die Expansion des mediterranen Girlitzes, deren äussere Beweggründe wir nicht kennen, höchstwahrscheinlich eine einmalige gerichtete Erscheinung darstellt, während bei den vorigen Arten ein alternierendes Vorrücken und Zurückweichen (langperiodischer Massenwechsel?) wenigstens möglich ist.

auch bei Arealerweiterung die Verteilung der Vegetations- und damit vergleichbaren Standortstypen widerspiegelt.

### 3. Findet eine Einwanderung als Folge von Austrocknung im früheren Wohngebiet statt?

Betrachtet man den Artenbestand, der während der letzten Jahrzehnte in Fennoskandien eingewandert ist oder jedenfalls eine positive Verschiebung der Verbreitungsgrenzen aufweist, gegen den Hintergrund der Klimaverbesserung, so fallen dabei gewisse Sonderzüge sofort ins Auge. Erstens wird ungefähr die Hälfte dieses Artenbestandes von Wasservögeln gebildet, und zwar von Arten, die an seichte Gewässer mit üppiger Vegetation gebunden sind. Zu dieser Gruppe gehören ja u. a. (vgl. KALELA 1938, p. 196 ff.) *Acrocephalus scirpaceus*, *Cygnus olor*, *Anas strepera*, *Nyroca ferina*, *Podiceps cristatus*, *P. nigricollis*, *Larus ridibundus*, *L. minutus*, *Rallus aquaticus*, *Gallinula chloropus*, *Fulica atra*. Zu beachten ist allerdings, dass die Maritimisierung in der Form verfrühten Eisganges für die Ökologie gerade der Wasservögel offenbar tiefgreifende Bedeutung hat (vgl. die Beobachtungen BERGMANS [1939, p. 68] über die Beziehungen zwischen dem Eisgang und dem Anfang des Brütens bei marinen Wasservögeln), dennoch hätte man kaum erwartet, dass die Wasservögel in dem vorgedrungenen Artenbestand einen so hervorragenden Anteil einnehmen würden. Zweitens erscheint im Hinblick auf die besprochene Klimaentwicklung überraschend, dass neben südlichen und südwestlichen Einwanderern manche Formen, deren Verbreitung im Hinblick auf Fennoskandien südöstlich oder östlich ist, ein deutliches Vordringen aufweisen, sich also vom Innern des Kontinents her ausbreiten. Von solchen Arten sind zu nennen: *Emberiza rustica*, *Muscicapa parva*, *Phylloscopus trochiloides*, *Larus minutus* sowie *Nyroca ferina* und *Podiceps nigricollis*, bei denen die neuzeitliche Ausbreitung in Europa eine Hauptrichtung von Südosten nach Nordwesten zeigt. Es ist nun allerdings sehr wohl denkbar, dass es sich hier um nacheiszeitliche Wanderungen handelt, die gleichsam temporär „erstarrt“ gewesen sind (vgl. PALMGREN 1938, p. 240 ff.) und unter günstigen klimatischen Verhältnissen wieder fortsetzen. Dies schliesst aber auch andere Erklärungsmöglichkeiten nicht aus, und schon früher (SIIVONEN

& KALELA 1937; KALELA 1938, p. 249 ff.) haben wir die Möglichkeit betont, dass sich bei der neuzeitlichen Anreicherung der fennoskandischen Fauna die Wirkungen eines weiteren aktuellen Faktors geltend machen, und dabei auf die Hypothesen von BAXTER & RINTOUL (1922) sowie LÖNNBERG (1924) hingewiesen.

LÖNNBERG hat insbesondere die Ausbreitung von *Nyroca ferina* und *N. fuligula* in Nordeuropa behandelt. Nach ihm wäre dieselbe durch eine angenommene Austrocknung der Seen in Westsibirien bedingt. (Inbetreff der Reiherente in Skandinavien wird die südliche Population gemeint, die Art hat ja dort auch ein nördliches Verbreitungsgebiet.) Da die Studie LÖNNBERGS keine Angaben über die Beschaffenheit und die Vogelbestände der genannten Seen enthält, dürfte es motiviert sein, dieselben mit einigen Worten zu berühren.

DECKSBACH (1924) hat die Seen des Turgai-Gebietes limnologisch untersucht. Nach ihm stehen diese Seen dem eutrophen Seentypus sehr nahe, der für das Flachland des Ostseegebietes charakteristisch ist und zugleich den typischen Biotop der vorgedrungenen südlichen Vogelarten bildet. Die Ähnlichkeit betrifft die Tiefe — die Seen des genannten Gebietes sind durchgehends sehr seicht, die mittlere Tiefe beträgt 1,5 m — und die eigentlichen limnologischen Verhältnisse (bekanntlich sind indessen die betr. Seen z. T. salzig oder bittersalzig) und erstreckt sich bis auf die Artenzusammensetzung der höheren Vegetation. DECKSBACH bezeichnet die Seen des Turgai-Gebietes als eine paraeutrophe (bzw. gypsopara-eutrophe) Modifikation des eutrophen Seentypus der Wüsten-, Halbwüsten- und Steppengebiete.

Bekanntlich kommen die allermeisten für die fruchtbaren Seen Nordeuropas kennzeichnenden Vogelarten auch im Seengebiet Westsibiriens vor; es möge hier nur auf die Zusammenfassung SUSCHKINS (1914) hingewiesen werden. Ebenso wird der gewaltige Individuenreichtum der Wasserornis dieser Gegenden oft betont (vgl. z. B. FORMOSOF 1934). Weiterhin scheinen manche nordeuropäische Arten in den dortigen Seen einen recht dominierenden Anteil des Vogelbestandes zu bilden. KASHKAROV (1928) hat z. B. die Seen Beely-Kul, Ak-kul und Ashshy-Kul in Turkestan in bezug auf ihre Vogelfauna untersucht. (Die genannten Seen liegen an der Grenze des Steppen- und Wüstengebietes.) Der See Beely-Kul hat einen Flächeninhalt von 75,5 qkm, eine mittlere Tiefe von 3 m und eine Maximaltiefe von 5,75—6 m. Die Wasserhöhe unterliegt jedoch beträchtlichen jährlichen Schwankungen. Der dominierende Artenbestand des Beely-Kul zeigt nun — wie aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen ist — recht auffallende gemeinsame Züge mit den eutrophen Seen Fennoskandiens, insbesondere mit dem sog. Podiceps-Seentypus PALMGRENS (1936, p. 34).

Beely-Kul Turkestan		Podiceps-Seentypus Åland	
<i>Podiceps cristatus</i>	35, 0/0	<i>Podiceps cristatus</i>	47 0/0
<i>Netta rufina</i>	17,7 „	<i>Nyroca fuligula</i>	13 „
<i>Fulica atra</i>	8,4 „	<i>Bucephala clangula</i>	8 „
<i>Anas strepera</i> &		<i>Anas platyrhyncha</i>	8 „
<i>A. platyrhyncha</i>	4,9 „	<i>Fulica atra</i>	5 „
<i>Gelochelidon nilotica</i>	4,8 „	<i>Acroceph. schoenob.</i>	5 „

Von fennoskandischen Arten kommen auf dem Beely-Kul noch *Larus ridibundus* (3,6 0/0), *Hydrochelidon nigra* (3,5 0/0), *Spatula clypeata* (0,2 0/0) und *Anas querquedula* (0,2 0/0) vor. Auch auf den anderen genannten Seen bilden die fennoskandischen Arten einen beträchtlichen Anteil des Vogelbestandes (*Cygnus olor* z. B. erreicht auf dem Ak-Kul einen Dominanzwert von 5,2 0/0). — Es sei noch bemerkt, dass *Nyroca ferina* unter den jagdbaren Wasservögeln des Turgai-Gebietes nach FORMOSOF (1934) die überaus dominierende Art ist.

Es erscheint in der Tat sehr lockend, die Steppen-(und Wüsten-)Seen, wie sie vor allem in Westsibirien zu Tausenden vorkommen, als das eigentliche Ausbreitungszentrum für manche Arten zu betrachten, die für die üppigeren Seen Nordeuropas charakteristisch sind.

Andererseits liegt heute bereits ein sehr grosses Tatsachenmaterial vor, das für eine rasche Austrocknung zumal in den inneren arideren Teilen der Kontinente zeugt. Die bekannteste Wirkungsform dieser Erscheinung ist die sog. „Soil Erosion“ (also Bodenabspülung). Dies bedeutet, dass die schützende Vegetation insbesondere in den ariden bzw. semiariden Gegenden zerstört wird, was eine starke Erosion zur Folge hat, die ihrerseits eine Herabsetzung bzw. Vernichtung der Bodenproduktivität bewirkt. Die Bezeichnung „Soil Erosion“ ist jedoch, wie GILLMAN (1937, p. 81) bemerkt hat, „sprachlich viel zu eng begrenzt, um der gewaltigen Ausdehnung, der grossen Tragweite aller darunter begriffenen Prozesse gerecht zu werden“. Eher sollte nach ihm von einer „vom Menschen beschleunigten Austrocknung von Erdräumen“ gesprochen werden. Der betr. Austrocknungsprozess geht ja auch unter dem Namen „Dämon der Wüste“. Diese Austrocknung bedingt nun u. a. auch „ein sich oft regional ausbreitendes Sinken des Grundwasserspiegels, das zusammen mit der Vernichtung der Ackerkrume zur Verwüstung ganzer, vorher dichtbesiedelter Landstriche und da-

mit zu Volksabwanderungen führen kann und führt“ (o. c., p. 82—83; Sperrung von mir).

Wir wollen zunächst die Ursachen der Austrocknung beiseite lassen und nur ihre Wirkung und Ausdehnung kurz behandeln. JACKS & WHYTE (1939) geben in ihrer grossen zusammenfassenden Arbeit u. a. folgende Beschreibungen über die Wirkung der „Soil Erosion“ während der letzten Jahrzehnte.

„Already, indeed, probably nearly a million square miles of new desert have been formed, a far larger area is approaching desert conditions and throughout the New World erosion is taking its relentless toll of soil fertility with incredible and ever increasing spread“ (p. 18). — „Scarcely any climate or environment is immune from erosion, but it is most virulent in the semi-arid continental grasslands — the steppes, prairies and welds of North and South America, Australia, South Africa and Russia — —.) Until quite recently erosion was regarded as a matter of merely local concern, ruining a few fields and farmsteads here and there, and compelling the occupiers to abandon their homes and move on to new land, but it is now recognized as a contagious disease spreading destruction far and wide irrespective of private, county, state or national boundaries“ (p. 20). „— — erosion has only become a serious factor — — during the last few decades“ (p. 27).

Als Beispiel über die Einwirkung der Austrocknung auf die Vegetation sei folgende Zitat aus einer Arbeit REGELS (1939) wiedergegeben:

„Diesen 'Dämon der Wüste' habe ich in Marokko und Algerien überall bemerken können. Überall dringt hier die Wüste vor auf Kosten der Halbwüste oder auf Kosten von aus Bäumen und Sträuchern bestehenden Vereinen, oder aber es bilden sich steppenartige Vereine, Hartwiesen“.

Insbesondere die unter dem Namen „Soil Erosion“ bezeichneten Erscheinungen schreibt man ganz allgemein unvorsichtigen Kulturmassnahmen zu; z. B. das oben zitierte Werk von JACKS & WHYTE ist gänzlich in diesem Sinne abgefasst. Nach GILLMAN (o. c., p. 82) wäre es jedoch nötig zu untersuchen, ob nicht das Phänomen auch klimatische Gründe hat. AUER (1933, 1935, 1939) u. a. haben nun nachgewiesen, dass die letztgenannte Auffassung auch zutrifft. In der Tat ist eine Austrocknung auch in Gegenden festzustellen, die von der Kultur ganz wenig berührt werden. So zeigen z. B. die Untersuchun-

<sup>1)</sup> Betreffs USSR heisst es im besonderen: „One of the worst eroded areas, by reason of its steep and broken relief, is the south-western steppe region“ (p. 45).

gen von PRINTZ (1921), dass die Wälder in den Grenzgebirgen von Mongolien und Sibirien im Austrocknen begriffen sind und dass dies so intensiv vorsieht, dass die Bäume im Stehen trocknen. Überall an den Rändern der Steppengebiete Feurlands und Patagoniens, wo finnische Expeditionen unter der Leitung von Prof. V. AUER Untersuchungen ausgeführt haben, ist eine Entwicklung in arider Richtung, ein sehr rapides Zurückweichen des Waldes, eine Austrocknung von Sümpfen und Steppenseen, „Soil Erosion“ in engerem Sinne usw. festzustellen. Auf Grund paläobotanischer Untersuchungen in Nord-europa, Kanada sowie vor allem in Feuerland und Patagonien hat AUER sogar nachgewiesen, dass die ganze jüngste nacheiszeitliche Periode (das sog. Peioratum) als trocken zu bezeichnen ist. Diese Auffassung ist ja schon früher u. a. von PASSARGE und HUNTINGTON auf Grund der Arealzunahme der Wüsten, der Verminderung mancher Seen, des Dickenwachstums der Riesenbäume in ariden Gebieten sowie des Zugrundegehens alter Kulturzentren vorgebracht worden. Eine Unsicherheit dürfte nunmehr nur hinsichtlich der Länge dieser trocknen Periode bestehen. Die letzten Jahrzehnte bedeuten demnach nur eine besonders intensive Phase in diesem Austrocknungsprozess, und niemand verneint wohl, dass auch die Kultur dabei eine wichtige Rolle gespielt hat.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Als der vorliegende Aufsatz bereits druckfertig vorlag, hat Herr Prof. V. AUER, dem ich auch sonst mehrere Hinweise auf die hier referierte geographische Literatur verdanke, meine Aufmerksamkeit auf das ganz neulich erschienene Werk ARTUR WAGNERS „Klimänderungen und Klimaschwankungen“ (Braunschweig 1940) gelenkt. In diesem Werk (p. 7—44) wird die neuzeitliche Temperaturänderung ausführlich behandelt (nach WAGNER entfällt der Wendepunkt auf den Beginn des 19. Jahrhunderts) und mit einer Verstärkung der allgemeinen Zirkulation in Zusammenhang gebracht. Im Hinblick auf die hier behandelten Fragen ist aber der Beweis besonders interessant, dass eine weitere Folgeerscheinung der erhöhten Zirkulation in einer Austrocknung der mittleren Breiten (Verschärfung der meridionalen Niederschlagskontraste) besteht. Die Austrocknung zumal in den Trockenzonen wird somit durch meteorologische Daten direkt bestätigt. Da die beiden Prozesse „Erwärmung“ und „Austrocknung“ also Parallelerscheinungen darstellen, lässt sich nunmehr auch eine genauere Vorstellung von der Dauer der neuesten besonders intensiven Trockenperiode bilden, als das unter Heranziehung der „Soil Erosion“ und ähnlichen Erscheinungen möglich war.

Leider stehen mir Angaben über die Veränderungen der Vogelfauna etwa der europäischen bzw. westsibirischen Steppengebiete nur spärlich zur Verfügung. Doch liegen aus Ungarn mehrere diesbezügliche Zusammenstellungen vor. Betrachtet man nun diese Veränderungen wie sie von v. BUDA (1906—07), NAGY (1929) und CSATH (1930) beschrieben worden sind, so findet man einen schlagenden Kontrast zu den fennoskandischen Verhältnissen. Eine ausgeprägte Verminderung des Wasservogelbestandes, nach CSATH seit etwa den 1880—90er Jahren, wird einstimmig betont. In diesem sowie in den zahlreichen ähnlichen aus Mitteleuropa bekannten Fällen handelt es sich nun sicher wenigstens zum beträchtlichen Teil um eine Austrocknung durch die Tätigkeit des Menschen, also um eine Faktorengruppe, deren Bedeutung für die Ausbreitung südlicher Wasservögel in Schottland von BAXTER & RINTOUL hervorgehoben worden ist. Ähnliche, wenn auch kurzfristige, rein klimatisch bedingte Veränderungen der Vogelfauna sind aber aus anderen Gegenden bekannt. So berichten SALYER & CLARK (1934), dass die Wasservogelfauna im nördlichen Präriengebiet von Nordamerika infolge fünf Jahre hindurch andauernder Trockenheit eine katastrophale Verminderung aufwies, und man darum zu grosszügigen Massnahmen hat greifen müssen, um sie u. a. durch künstliche Bewässerung wiederherzustellen.

Auf Grund der oben kurz behandelten Tatsachen dünkt es also wahrscheinlich, dass an der neuzeitlichen Anreicherung der nordeuropäischen Wasserornis neben der weiter oben besprochenen Temperaturentwicklung tatsächlich ein weiterer aktueller Faktor, und zwar die Austrocknung zumal in den arideren Teilen des Kontinents beteiligt ist.

Die Wirkungen der Austrocknung zumal in den inneren Teilen des Kontinents sind auch in bezug auf die Nicht-Wasservögel, die von Osten bzw. Südosten her eine Ausbreitungstendenz nach Fennoskandien aufweisen, in Rücksicht zu ziehen. Um nur ein Beispiel zu nehmen, so begünstigt die zunehmende Trockenheit natürlich in hohem Grade die Waldbrände, und in der Tat sind Waldbrände von sehr grossem Umfang in letzter Zeit u. a. aus Nordrussland bekannt. Durch diese können vielleicht die Biotope gewisser Waldvögel wesentlich zusammenschrumpfen, was eine Auswanderung zur Folge haben könnte. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Im Anschluss an das Vorige möchte ich auf eine Frage hinweisen, die

Wenn auch die Austrocknung eine Einwanderung von Vogelarten nach Fennoskandien zunächst von Südosten her bedingen dürfte, so kommt jedoch auch eine Ausbreitung aus dem Süden in Betracht und besonders in solchen Fällen wird es schwer sein die Wirkungen von Erwärmung und Austrocknung voneinander zu trennen. Ferner ist es sehr wohl möglich, wie ich in anderem Zusammenhang (KALELA 1938, p. 248 ff.) bereits hervorgehoben habe, dass sich die Wirkungen der beiden Erscheinungen wenigstens in gewissen Fällen kombinieren können. Welcher Anteil dabei der einen oder der anderen zukommt, muss — insbesondere auch betreffs der Wasservögel (vgl. p. 46 und p. 54, Fussnote) — künftigen Untersuchungen überlassen werden. Ich möchte aber hier zum Schluss doch auf einige kurzperiodische Erscheinungen aufmerksam machen, in denen man vielleicht einen „Mechanismus“ spüren kann, durch welchen die Austrocknung auch mehr langdauernde Veränderungen der Vogelfauna zustandebringen könnte.

FORMOSOF (1934) hat hervorgehoben, wie der unter normalen Verhältnissen durch eine gewaltige Individuenzahl gekennzeichnete Vogelbestand der Seen im westsibirischen Steppen- und Waldsteppen-gebiet von den jährlichen Wasserstandsschwankungen in hohem Grade abhängig ist:

„The periodically repeated sharp fluctuations of the water level in the lakes alter considerably certain years the conditions of existence of the waterfowl. The thickets of reeds and rushes where the young broods commonly find shelter from predators and bad weather, find themselves upon dry land and the submerged meadows of *Potamogeton* and *Myriophyllum* are laid bare. In such years on the lakes where usually flocks of thousands of ducks and geese assemble for moulting with a multitude of breeding female birds, only an insignificant quantity of moulting and nesting birds are to be seen. It is just such periodical fluctuations of

m. E. nähere Untersuchung verdiente. Während der Eiszeit herrschte bekanntlich in den jetztigen Trockengebieten eine „Pluvialperiode“, während welcher diese Zone viel reicher an Gewässern und auch das allgemeine Vegetationsbild minder arid geprägt war als gegenwärtig (vgl. z. B. die p. 50, Fussnote, zitierte Arbeit WAGNERS). Auch unberuhend von dem noch nicht einwandfrei geklärten näheren Gang der postglazialen Klimaschwankungen müsste folglich bei der Behandlung der faunistischen Grenzverschiebungen beachtet werden, dass nicht nur das Klima in den neubesiedelten Gegenden seit der Eiszeit wärmer geworden ist, sondern dass sich auch die Verhältnisse für manche Arten in den Ursprungsgebieten ihrer postglazialen Ausbreitung wahrscheinlich in ungünstiger Richtung verändert haben.

the water level, that cause the numbers of ducks and geese to be so inconstant in determined breeding localities, and that lead to a migration of entire populations to other regions for breeding and moulting" (p. 286 ff.; Sperrung von mir).

Solche Wirkungen kurzperiodischer Trockenheit müssen also in kleinerer oder grösserer Entfernung vom Ausbreitungszentrum zu plötzlichen, sprunghaften Invasionen der Wasservögel führen<sup>1)</sup>. Solche Invasionen sind nun tatsächlich bekannt, ja STEINBACHER (1927, p. 227 ff.) bezeichnet sie sogar als gewissermassen charakteristisch eben für manche Wasser- und Sumpfvögel. Wenn es auch, was gleich betont werden muss, sehr unwahrscheinlich dünkt, dass solche etwa in Fennoskandien oder Westeuropa festgestellten Invasionen eine direkte Folge periodischer Wasserstandsschwankungen in einer so weit entfernten Gegend wie etwa Westsibirien darstellen, so sind sie m. E. in diesem Zusammenhang immerhin sehr beachtenswert, denn der Wasserstandswechsel ist ja ganz im allgemeinen einer der wichtigsten auf den Vogelbestand seichter Seen einwirkenden Faktoren und die besprochene Ausbreitungsweise kann somit überall, wo seichte Seen vorhanden sind, in kleinerem oder grösserem Massstab zum Ausdruck kommen.

Von den diesbezüglichen Wasservogelinvasionen sind die des Schwarzhalstauchers (*Podiceps nigricollis*) am besten bekannt, und zwar durch die interessante Zusammenfassung FRIELINGS (1933). Die Ausbreitung dieser Art weist in Europa, wie bereits erwähnt, eine Hauptrichtung von Südosten nach Nordwesten auf und die Arealerweiterung geht ausgeprägt sprunghaft vor sich. In gewissen Invasionsjahren erscheint die Art plötzlich in sogar weit von dem alten Wohngebiet entlegenen Gebieten, sei es nur in einer oder in mehreren ganz getrennt liegenden Gegenden zugleich. Die Besiedlung neuer Gebiete kann durch einzelne Paare oder auch in Form ausgeprägter Masseninvasionen (bis zu etwa 250 Paaren auf einem See) erfolgen.

---

<sup>1)</sup> Auch eine entgegengesetzte Anomalie des Wasserstandes kann natürlich u. a. dadurch zur Auswanderung von Wasservögeln führen, dass ja die Schilfvegetation der Erhöhung des Wasserspiegels in demselben Jahre noch nicht folgen kann. Das wird aber in den nächsten Jahren des Fall sein, so dass einem längere Perioden hindurch anhaltenden Hochstand keine entsprechende Bedeutung für die Ornis flacher Seen zukommen kann wie einer Trockenperiode.

Die Besiedlung kann dauernd bleiben, oder auch verschwindet die Art nach einigen Jahren, wenn nicht die Population Zufuhr von aussen her erhält. Die selbständige Vermehrung scheint im Invasionsgebiet jedenfalls recht gering zu sein:

„Die eben besetzten Biotope werden nicht zu lokalen Ausbreitungszentren, sondern es tritt oft erst eine Ruhezeit der Besiedelung ein, ehe sich wieder Einwanderungen in dem betreffenden Land, das bereits besiedelt war, deutlich bemerkbar machen. Auch hier muss also notgedrungen die Einwanderung von einem weitgelegenen Gebiet erfolgt sein, das wiederum über die genügende Anzahl von Tauchern verfügte“ (o. c., p. 519).

Den Invasionen des Schwarzhalstauchers recht ähnlich ist die z. B. aus Finnland bekannte Ausbreitung einer anderen östlichen Vogelart, nämlich der Zwergmöve (*Larus minutus*) (vgl. SANDMAN, NYSTRÖM, REINIKAINEN, PUTKONEN u. a.). Auch diese Art erscheint — in grösseren oder kleineren Scharen — plötzlich in Gegenden, die voneinander mehr oder weniger isoliert liegen. Die Paaranzahl kann auf den neubesiedelten Brutplätzen über längere Zeiten ungefähr gleich bleiben (z. B. Helsinki, Vik 1928—35, s. HYTÖNEN) oder sie kann auch beträchtlich und anscheinend regellos variieren. Im grossen und ganzen behält die Zwergmöve die einmal besetzten Brutplätze, aber auch in diesem Falle scheint es offenbar, dass diese nicht zu lokalen Ausbreitungszentren werden, sondern dass die Zunahme, falls einen solche festgestellt wird, hauptsächlich von aussen her erfolgt.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> In seiner Kritik der Arbeit FRIELINGS vertritt STEINBACHER (Ornith. Monatsber. 41, p. 155 ff.) den Standpunkt, dass es sich beim Schwarzhalstaucher um mehr oder weniger zufällige Bestandsschwankungen an der Verbreitungsgrenze handelt, und dieselbe Auffassung hat er auch hinsichtlich der Zwergmöve ausgesprochen (STEINBACHER 1927, p. 222 ff.). Obgleich diesem Umstand hier keine entscheidende Bedeutung zukommt, sei jedoch hervorgehoben, dass *Podiceps nigricollis* sein Wohngebiet seit der Jahrhundertwende u. a. auf die Britischen Inseln, Dänemark und Schweden erweitert hat, und auch in den anderen peripheren Teilen seines Areals ist eine Zunahme konstatiert worden (vgl. z. B. КУХН 1939, p. 222 ff.). Ob es sich um eine definitive Arealeroberung handelt, wissen wir nicht, ebenso ist uns unbekannt, ob die Vögel einmal in früheren Perioden hier vorgekommen sind. Das ist aber bei der Mehrzahl der in Nordeuropa vorgedrungenen Arten der Fall, und, wie eingangs bereits bemerkt wurde, ist diese Frage hier beiseite gelassen worden.

Um Missverständnisse zu vermeiden, sei betont, dass die sprunghaften Invasionen keineswegs den allgemeinen und wohl nicht einmal den häufigsten

Bei der Einwanderung des Schwarzhalstauchers in neue Gebiete ist eine Verspätung des Frühlingzuges sehr auffällig:

„Gerade bei Masseninvasionen kann man (z. B. in München) feststellen, dass während der eigentlichen Frühjahrszugzeit nicht auffällig mehr Schwarzhalstaucher vorhanden sind, als das in anderen Jahren der Fall ist. Jedoch mit Beginn der Brutzeit und sogar noch während dieser Zeit erfolgt in sehr kurzen Abständen eine Besiedelung, die ganz auffällig ist“ (FRIELING o. c., p. 524).

Man erinnert sich bei dieser Gelegenheit an die Brutinvasionen des Rosenstars (*Pastor roseus*), bei welchem ja der Nahrungsmangel im alten Wohngebiet die Vögel veranlasst, den Frühlingzug oft über gewaltige Strecken fortzusetzen, wodurch die Ankunft in das Invasionsgebiet um einen Monat verspätet werden kann (SCHENK 1935, p. 148). Die Verspätung des Frühlingzuges weist jedoch nur darauf hin, dass das alte Wohngebiet aus diesem oder jenem Grunde für die ausgewanderte Population im betr. Jahre nicht besiedelbar war. Eine ähnliche Verspätung kommt auch beim Girnitz vor, wenn er neue Gebiete besiedelt, und in diesem Fall beruht sie auf Überbevölkerung im alten Wohngebiet (s. MAYR 1926, p. 636). Ähnlich hat auch FRIELING die Zugverspätung beim Schwarzhalstaucher gedeutet.<sup>1)</sup> FRIELING nimmt an, dass die östlich der Elbe in grossem Massstab erfolgte Gründung der Fischteiche, welche für den Schwarzhalstaucher „unnatürlich gut passende Biotope“ bilden, zu einer raschen Massenzunahme und, als Folge davon, zu einer Auflockerung der Population geführt hat. Zur Überbevölkerung könnte ja aber auch das Zusammenschrumpfen der geeigneten Biotope im alten Wohngebiet führen oder wenigstens beitragen. (Die Fischteiche kommen hier allerdings weniger in Betracht, weil ja ihr Wasserstand auf konstanter Höhe gehalten werden kann.) Das Verspätungsphänomen macht jedenfalls die Möglichkeit weniger wahrscheinlich, dass die Invasion bloss auf einer Stimulation des Zuges unter günstigen meteorologischen Verhältnissen beruhte.

Die Frage nach der eventuellen Bedeutung periodischer Trockenheit für die Invasionen könnte wohl durch eine Nebeneinanderstellung der Invasionsjahre und der Wasserstandsschwankungen in den frü-

---

Typus bei der Einwanderung der Wasservögel nach Fennoskandien bilden. So erfolgt die Einwanderung der hinsichtlich ihrer Ausbreitungsweise am genauesten untersuchten Art, nämlich des Höckerschwans, nach EKMAN (1920) nicht nach dem „*Podiceps nigricollis*“- sondern eher nach dem „*Serinus*-Typus“. Ebenso wirkt die „systematische“ Arealeroberung von Haubentaucher und Lachmöwe völlig andersartig als die Invasionen von *Podiceps nigricollis* und *Larus minutus*.

<sup>1)</sup> Man vergleiche auch die Studie PALMGRENS (1934) über die Einwanderung des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*) in Finnland, welche gewisse gemeinsame Züge mit den Invasionen der obenbehandelten Arten aufweist. In dieser Studie wird auch die Prolongation des Zuges im Verhältnis zur Überbevölkerung theoretisch näher behandelt.

heren Wohngebieten der betr. Arten gelöst werden. Wir müssen uns hierbei auf die am besten erforschte Art, den Schwarzhalstaucher beschränken. FRIELING führt folgende Invasionsjahre für den Schwarzhalstaucher an: 1904 (Wales), 1912 (Dänemark), 1915 (Irland), 1918 (Niederlande, Irland, England), 1919 (Schweden), 1925 (Texel/Niederlande), 1927 (Schweden), 1929 (Irland, Bodensee), 1930 (Irland, München), 1931 (München, Bodensee), 1932 (München). Es ist nun freilich zu bemerken, dass alle obigen Befunde nicht im gleichen Masse beweiskräftig sind, und die Invasionsjahre des Schwarzhalstauchers sind ja überhaupt nicht annähernd so leicht exakt zu konstatieren wie etwa die des Rosenstars. In einigen der obigen Fälle (Irland 1915 und 1918) handelt es sich um „Invasionen“ lediglich eines Paares. Die erste Invasion in München (1930) fällt zusammen mit der Anlage eines Stausees. Wenn man aber die Angaben FRIELINGS — um Subjektivität zu vermeiden — auch als solche zum Vergleich heranzieht, ergibt sich auf jeden Fall eine recht weitgehende Parallelität mit den durch niedrigen Wasserstand charakterisierten Jahren in Mitteleuropa. Die Jahre 1904, 1915, 1918, 1919, 1929 und 1930 waren ausgesprochene Trockenjahre, in denen z. B. die großen norddeutschen Flüsse nach GRUNOV (1936) mehr oder weniger deutliche „Wasserklemmen“ aufwiesen. Ferner machten sich die Nachwirkungen des exzeptionell trocknen Jahres 1911 im Anfang des Jahres 1912 noch deutlich bemerkbar (nach FICKERT [1936] kamen deutliche Wasserklemmen bis April 1912 in Sachsen vor), und die Periode von 1928 bis 1932 ist überhaupt als trocken bekannt.

Da eben die Flussgebiete der norddeutschen Ströme als direkter Ausgangspunkt zu den besprochenen Invasionen des Schwarzhalstauchers in Nord- und Westeuropa zu betrachten sind (s. FRIELING o. c., p. 525),<sup>1)</sup> so scheint mir, wenn auch die oben mitgeteilten

<sup>1)</sup> Durch die liebenswürdige Vermittlung von Herrn Baurat Dr. Ing. W. LASZLOSSY an der Hydrographischen Anstalt des Kgl. Ungarischen Ackerbauministeriums habe ich über die Monatsmittel der Wasserstände am Balaton-See von 1880—1939 und über die am Valenceer-See von 1931—39 verfügen dürfen. In diesem Falle blieb aber das Resultat des Vergleiches zumindest undeutlich, was nur zu bedeuten braucht, dass, sofern die Werte für den Balaton-See eine Verallgemeinerung erlauben, die ungarische Tiefebene und das Flussgebiet der norddeutschen Flüsse nicht derselben Kleinperiodizität des Wasserstandes unterworfen sind. Als direkter Ausgangspunkt für die Invasionen des Schwarzhalstauchers etwa nach den Britischen Inseln oder nach Skandinavien dürfte ja die ungarische Tiefebene nicht in Frage kommen.

Daten keineswegs zu sicheren Schlüssen berechtigen, wohl annehmbar, dass Wasserstandsschwankungen bei den Invasionen der Art eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Es sei noch betont, dass die Abhängigkeit des Schwarzhalstauchers von Wasserstandsschwankungen in manchen Einzelfällen direkt bewiesen ist, erwähnt doch FRIELING mehrere Beispiele vom Ausfall der Art „wegen des zu niedrigen Wasserstandes“.

#### 4. Schlussbemerkungen.

Insbesondere SCHENK (1929) hat betont, dass man die ziemlich allgemein angenommene „Neigung“ der Tierarten, das durch sie überhaupt besiedelbare Areal ganz zu erobern, nicht ohne weiteres als eine allgemeine Regel betrachten darf. Vielmehr kommen bei gewissen Vogelarten beweislich besondere Ausbreitungsperioden vor, zwischen denen sich die Ausbreitung im Stillstand befindet. Die oben angeführten Beispiele scheinen diese Auffassung durchaus zu bestätigen. Es hat den Anschein, als wäre die Ausbreitung in diesen Fällen erst durch einen äusseren Zwang oder jedenfalls durch besondere Stimulation hervorgerufen worden, die in einer Überbevölkerung infolge zunehmender Individuenzahl oder des Zusammenschlumpfens der alten Biotope ihren Grund hat. Eine solche Auffassung wird ja u. a. durch die bei der Beringungsarbeit bewiesene ausgeprägte Heimatstreue mancher Vogelarten gerechtfertigt. Setzt nun aber die Ausbreitung zufolge einer der genannten Faktoren ein, so zeigen sich die ökologischen — etwa durch die Vegetation gestellten — „Grenzen“ nicht als etwas Absolutes, sondern manche Vögel weisen eine beträchtliche ökologische Amplitude auf wenn sie sich von den optimalen nach weniger zusagende Gegenden ausbreiten.

Auch auf eine andere, mehr methodische Frage möchte ich im Anschluss an die obigen Beispiele hinweisen. Die Verbreitung einer Vogelart wird ja nicht nur durch die Grenzen ihres Areals, sondern in hohem Grade auch durch die Massendifferenzen innerhalb dieser Grenzen charakterisiert. Grenzverschiebungen können durch Faktoren hervorgerufen werden, die tief im Innern des Wohngebietes einer Art tätig sind. Es leuchtet ein, dass die Lösung solcher Fragen durch quantitative Populationsforschungen sehr erleichtert, ja in eine neue Phase geraten würde.

**Literatur:** AUER, V., 1933, Verschiebungen der Wald- und Steppengebiete Feuerlands in postglazialer Zeit. Acta Geographica 5. — 1935, „Aavikkopaho-

lainen". (Deutsch. Ref.) Terra 47: 8-21. — 1936, Suot. Suomen Maantieteen Käsikirja. Helsinki. — 1939, Der Kampf zwischen Wald und Steppe in Feuerland und Patagonien. Petermanns Geogr. Mitt. 1939, H. 6. — BAXTER, E. V. and RINTOUL, L. J., 1922, Some Scottish Breeding Ducks, their Arrival and Dispersal. Edinburgh. — BERGMAN, G., 1939, Untersuchungen über die Nistvogelfauna in einem Schärengebiet westlich von Helsingfors. Acta Zool. Fenn. 23. — v. BUDA, A., 1906—07, Die Verminderung unserer Vogelwelt in den letzten 50 Jahren. Aquila 13—14: 162—168. — CSATH, A., 1930, Die Vogelwelt der ungarischen Tiefebene einst und jetzt. (Ung., mit. deutsch. Ref.) Kócsag 3: 12—16. — DECKSBACH, N. K., 1924, Seen und Flüsse des Turgai-Gebietes (Kirgisen-Steppen). Verh. d. Intern. Verein. f. theor. u. angew. Limnologie auf der zweiten Mitgl.-Vers. zu Innsbruck 22.—26 Aug. 1923. — EKMAN, S., 1920, Några jaktbara djurarters historia i Sverige under senaste tid, 5. Knölsvanen. Svenska Jägarförb. Tidskr. 58: 1—31. (Sonderabdruck.) — ELTON, Ch., 1927, Animal Ecology. London. — FAXÉN, L., 1924, Stormfågeln spridningshistoria. Fauna och Flora 19: 259—276. — FICKERT, R. 1936, Über Trockenwetter- und Niederwasserzeiten im Lande Sachsen. Beilage. z. Jahrb. d. Sachs. Amtes f. Gewässerkunde. Abflussjahr 1936 — FOJMOSEF, A. N., 1934, The Lake Region of the Forest-Steppe and Steppe of Western Siberia, as a Breeding Area of the Waterfowl. (Russ., mit engl. Ref.) Bull. de la Soc. des Naturalistes de Moscou, Nouvelle Serie, Tom. XLIII, Livr. 2: 256—286. — FRIELING, H., 1933, Die Ausbreitung des Schwarzhalstauchers, Podiceps nigricollis nigricollis Brehm. Zoogeographica 1: 485—550. — GILLMAN, C., 1937, Die vom Menschen beschleunigte Austrocknung von Erdräumen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 1937: 81—89. — GRUNOW, J., 1936, Die Wasserklemmen der norddeutschen Ströme in den Jahren 1891—1930. Forsch. z. Deutsch. Landes- u. Volksk. 31. — HARVIE-BROWN, J. A., 1912, The Fulmar, its Past and Present Distribution as a Breeding Species in the British Isles. Scott. Naturalist. 1912. — HUSTICH, I., Lemmelären, en djurgeografisk skiss. Mem. Soc. F. Fl. Fenn. 16: 28—44. — HYTÖNEN, O., 1938, Pikkulokista, Larus minutus Pall., Helsingin Viikissä. O. F. 15: 48—49. — JACKS, G. V. and WHYTE, R. O., 1939, The Rape of the Earth. A World Survey of Soil Erosion. London. — KALELA, O., 1938, Über die regionale Verteilung der Brutvogelfauna im Flussgebiet des Kokemäenjoki. Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, Tom. 5, N:o 9. — 1940, Über die Einwanderung und Verbreitung des Iltis, Putorius putorius (L.), in Finnland unter Berücksichtigung der Arealverschiebungen an den übrigen Teilen seiner Nordgrenze. Ann. Acad. Soc. Scient. Fenn., Ser. A., Tom. LIV, N:o 6. — KASHKAROV, D. N., 1928, Ecological Survey of the Environments of the Lakes Beely-Kul, Ak-Kul, and Ashshy-Kul, District Aulea-Ata, Turkestan. Acta Univ. Asiae Mediae, Ser. VIII. A. Zoologia, Fasc. 2. — KUHK, R., 1939, Die Vögel Mecklenburgs. Münster (Westf.). — LÖNNBERG, E., 1924, Ett bidrag till den svenska faunans invandringshistoria. Fauna och Flora 19: 97-119. — MAYR, E., 1926, Die Ausbreitung des Girlitz (Serinus canaria serinus L.). J. f. O. 74: 571-671. — NAGY, E., 1929, Die Umwandlung der ungarischen Fauna während des letzten Jahrhunderts, mit besonderer Rücksicht auf die Wirbeltiere. 10. Congr. Intern. Zool., p. 1402-1417. — NYSTRÖM, E. W., 1927, Larus minutus

Pall. häckfågel i Nyland. Mem. Soc. F. Fl. Fenn. 3: 40—43. — PALMGREN, P. 1934, Die Einwanderung des Teichrohrängers, *Acrocephalus s. scirpaceus* (Herm.), in Finnland. O. F. 11: 77—84. — 1936. Über die Vogelfauna der Binnengewässer Ålands. Acta Zool. Fenn. 17: 1—59. — 1938, Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas. Arch. f. Naturg., N. F., Bd. 7, H. 2: 235—269. — PRINTZ, H., 1921, The Vegetation of the Siberian-Mongolian Frontiers (The Sayansk Region). Trondhjem. — PUTKONEN, T. A., 1939, Pikkulokin, *Larus minutus* Pall., pesimäbiologiasta Äyräpäänjärvellä. (Deutsch. Ref.) O. F. 16: 21—27. — REGEL, C., 1936, Geobotanische Beobachtungen auf einer Beise in Marokko und Algerien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 1939, H. 14. — REINIKAINEN, A., 1935, Mitteilungen über die Zwergmöwe, *Larus minutus* (Pall.), in Nord-Savo (Sb.). Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, Tom. 1, N:o 5: 8—12. — SALYER, I. and CLARK, J., 1934, A Program of Waterfowl Restoration. Circ. U. S. Dep. Agr. 339: 1—10. — SANDMAN, A., 1892, Fågelfaunan på Karlö och kringliggande skär. Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 17: 187—272. — SCHENK, J., 1929, Die Siedlungsverhältnisse einiger Vögel der paläarktischen Fauna. 10. Congr. Intern. Zool., p. 1386—1401. — 1935, Die Brutinvasionen des Rosenstars in Ungarn in den Jahren 1932—33. Aquila 28—31: 136—153. — SCHNURRE, O., 1921, Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. Marburg a. L. — SHIVONEN, L., 1939, Über die Ökologie und Verbreitung der Singdrossel (*Turdus ericetorum philomelos* Brehm). Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, Tom. 7, N:o 1. — SHIVONEN, L. und KALELA, O., 1937, Über die Veränderungen in der Vogelfauna Finnlands während der letzten Jahrzehnte und die darauf einwirkenden Faktoren. Acta Soc. F. Fl. Fenn. 60: 606—634. — STEINBACHER, F., 1927, Die Verbreitungsgebiete einiger europäischen Vogelarten als Ergebnis der geschichtlichen Entwicklung. J. f. O. 75: 535—567. — SUSCHKIN, P. P., 1914, Die Vögel der mittleren Kirgisensteppe. Ibid. 62: 297—333, 557—607. — ÅNGSTRÖM, A., 1939, Temperaturklimatets ändring i nuvarande tid. Ymer 1939, p. 62—76.

---

## Om skrattmåsens, *Larus r. ridibundus* L., häckning på skärgårdsklippor och orsakerna till utflyttningen.

K. A. FREDRIKSON.

De iakttagelser, som ligga till grund för denna uppsats, äro gjorda under de senaste fyra åren på fjärden Erstan i Åbo inre skärgård. Erstans norra del är typisk inre skärgård med stora vassvikar vid de angränsande större öarna, men på själva fjärden finnas kala holmar, som påminna om yttre skärgården. I denna