

ORNIS FENNICA

XVIII, No 1

SUOMEN LINTUTIETEELLISEN YHDISTYKSEN JULKAISEMA
UTGIVEN AV ORNITOLOGISKA FÖRENINGEN I FINLAND

1941, 12. IV.

Toimitus P. Palmgren, O. Kalela
Redaktion

Der Frühlingszug von *Clangula hyemalis* (L.) und *Oidemia nigra* (L.) bei Helsingfors. Eine Studie über Zugverlauf und Witterung sowie Tagesrhythmus und Flughöhe.

Von

GÖRAN BERGMAN

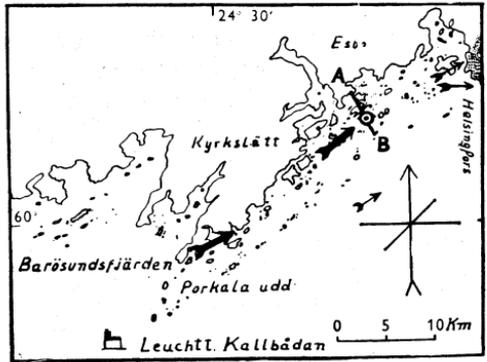
Unter den nördlichen Entenvögeln die im Frühjahr und Herbst an der finnischen Südküste vorbeiziehen, nehmen die Eisente, *Clangula hyemalis* (L.), und die Trauerente, *Oidemia n. nigra* (L.), eine völlig vorherrschende Stellung ein. Die beiden Arten sind typische Küstenzügler im Sinne PALMÉNS und sie benutzen überwiegend die „Zugstrasse“ Nordsee—Ostsee—Finnischer Meerbusen—Ladoga—Weisses Meer. Spätere Untersuchungen haben jedoch gezeigt dass der Zug der erwähnten Arten auch teilweise den südöstlichen Teil Finnlands überquert ohne ausgeprägte Wasserwege zu folgen. In den südlichen und südwestlichen Teilen des Landes werden indessen Eisenten und Trauerenten beinahe ausnahmslos nur an den Küsten und an offenem Meer gesehen. Die ersten Eisenten treffen an den Küsten des Finnischen Meerbusens zum Teil schon in März ein, wenn die Eisverhältnisse es gestatten. Die Hauptmenge kommt aber erst allmählich gegen Ende April und sogar Anfang Mai an. Die Trauerente trifft vielleicht etwas später als die Eisente ein, rastet aber nicht so ausgeprägt wie diese. — Die Vögel rasten auf dem Meere und in dem äussersten Schärenhof bis Mitte oder sogar Ende Mai, brechen aber dann auffallend plötzlich auf, um ihren Zug nach Nordosten fortzusetzen. Gewöhnlich bricht die Hauptmenge der Vögel im Laufe von nur wenigen Tagen auf — bisweilen im Laufe eines einzigen Abends, wie es z. B. 1932 der Fall war. Gerade *der Aufbruchszug, seine Abhängigkeit von Witterung und Temperatur sowie auch andere mit diesem Zuge verknüpfte Erscheinungen werden im*

Folgenden erörtert. Es sei hervorgehoben dass dieser Massenaufbruch der Eisenten und Trauerenten eine regelmässige Erscheinung ist. Der Zug wird also nicht von verschiedenen seltenen, unnormalen Witterungsfaktoren bedingt wie es gewissermassen mit den mehrmals im Frühling beobachteten Massenzügen von Kleinvögeln der Fall ist.

Zur Beobachtungsmethodik. Die Beobachtungen die diesem Aufsatz zur Grundlage dienen, sind im Schärenhof des Kirchspiels Esbo in den Jahren 1937—1940 ausgeführt worden. Der Beobachtungspunkt war gewöhnlich auf dem Inselchen Hamkopplon in der mittleren Schärenhofzone 15 km WSW von der Südspitze der Stadt Helsingfors. Ergänzende Beobachtungen sind weiter draussen am Meeressaum sowie auch im innersten Schärenhof (Bergö, Svinö) von Esbo ausgeführt worden. Ich habe die Beobachtungen in den vier Jahren regelmässig in der Zeit 7.—30. Mai ausgeführt, wenn man von drei Tagen 1937 und zwei Tagen 1938 absieht. Erfahrungen aus den Jahren 1929—1936 zeigten, dass *der Eisenten- und Trauerentenzug praktisch genommen immer nur zwischen 18.30 und 0.30 Uhr stattfindet.* HYTONEN (1934) berichtet jedoch über einen Zug, der schon um 16 Uhr einsetzte. VALASMO (1934) hat einen Zug an der Ladogaküste beobachtet, der ebenso früh vor sich ging. Zug während anderen Tageszeiten als nach 18.30 ist aber, wenigstens in dem Untersuchungsgebiet, eine besonders seltene, von mir nie beobachtete Erscheinung. — Meine eigentlichen Beobachtungen umfassen deshalb gerade die Abendstunden nach 18.30 bis 1.00 in der Nacht. In einigen Nächten, wenn kein Zug konstatiert wurde, wurden die Beobachtungen dann und wann von Pausen unterbrochen, die doch höchstens 5—10 Minuten dauerten, weshalb einzelne Schwärme vielleicht sich der Beobachtung entzogen haben. An einigen Abenden wurden die Beobachtungen schon um 23.30 Uhr abgebrochen oder erst um 21 Uhr mit voller Intensität begonnen, jedoch nicht in den Jahren 1937 und 1940. Diese Fehlerquellen scheinen mir doch ganz bedeutungslos, denn wenn ein, sei es auch geringer Zug von Eisenten oder Trauerenten vorkommt, passieren die Schwärme mit recht konstanten Zwischenräumen, der Zug hat auch immer früher als 23.30 eingesetzt und mehr als eine halbe Stunde gedauert. Tagesbeobachtungen (5—18 Uhr) sind während mehrerer Tage der Beobachtungsperiode ausgeführt worden. Kontrollbeobachtungen sind auch mehrmals früh am Morgen und in der Dämmerung vor dem Sonnenaufgang gemacht worden. Einige Abende und Nächte wurden die Beobachtungen vom sog. „Brunnspark“ und von der Östersjöstrasse in dem südlichen Teil von Helsingfors ausgeführt. Weil die Hauptrichtung des Zuges immer WSW—ENE gewesen ist, ist es aber anzunehmen dass der Zug in der Nähe der Stadt ebenso rege ist wie am Hauptbeobachtungspunkt im Schärenhof von Esbo WSW von der Stadt. Bei den Beobachtungen hat mich mein Bruder, der Gymnasiast Roger Bergman oft unterstützt, wofür ich ihm sehr dankbar bin.

Die Stärke des Zuges ist während des hellen Teiles des Abends durch Zählen sämtlicher beobachteter Schwärme bestimmt. Die Breite der Beob-

achtungszone ist demnach etwa 4.5 km (etwa die Strecke AB auf der Karte). Auch die Individuenzahl wurde für jeden Schwarm möglichst genau geschätzt. In der Nacht sind die Schwärme kaum sichtbar, die Rufe aber sogar der höchstfliegenden sehr gut hörbar. Um einen mit den Abendzugbeobachtungen vergleichbaren Wert auch von dem Nachtzug zu erhalten, wurde zu verschiedenen Abenden während der hellen Zeit die Zahl der Schwärme gesondert notiert, deren Rufe aufgefasst werden konnte. Es erwies sich, dass dies $\frac{1}{4}$ der Gesamtzahl der beobachteten Schwärme war. Da aber die Hörbarkeit in der Nacht oft etwas grösser ist als in der hellen Zeit, habe ich $\frac{1}{3}$ als Korrektionswert verwendet. Diese Korrektion für den nächtlichen Zug ist in den Diagrammen 1—3 beachtet worden. Diese Berechnungsweise setzt voraus dass der Zug immer über derselben Zone des Schärenhofs passiert, was auch soweit ich es feststellen konnte, der Fall ist. Die Grösse der Schwärme ist in der Nacht dieselbe wie am Abend.



Die Küste westlich von Helsingfors. Die Linie A B bezeichnet die Lage des auf Seite 18 gegebenen Querprofils der Beobachtungsgegend.

Die Schwärme wurden in der Nacht dem Rufe nach in ungemischte Trauerenten- resp. Eisentenschwärme und in gemischte Schwärme eingeteilt. Die Individuenzahl der gemischten Schwärme wurde auf die beiden Arten gleichmässig verteilt. Wenn in einem Schwarm nur einige vereinzelt Vögel der anderen Art gehört wurden, wurde er jedoch als ungemischt betrachtet. In dem Abendzug war selbstverständlich eine exaktere Bestimmung der Beteiligung der Arten möglich.

Die Vögel fliegen in langen Linien oder Bändern, oft mit der Tendenz zur Winkelbildung oder Abzweigung in kleineren Teilschwärmen.

Die Vögel, die an dem Beobachtungspunkt vorbeiziehen, sind alle von viel westlicher gelegenen Rastplätzen aufgebrochen, was die Beurteilung der Aufbruchzeiten und Tagesrhythmik erschwert. Die nächste Gegend SW vom Beobachtungspunkt, wo Eisenten und Trauerenten in grösserer Zahl regelmässig rasten ist die Förde Barösundsfjärden (vgl die Karte) westlich von Porkala, etwa 30 km vom Beobachtungspunkt. Die Vögel, die südlich vom Beobachtungspunkt auf dem Meere gerastet haben, konnten selbstverständlich nicht registriert werden, weil der Zug auch dort in nordöstlicher Richtung verläuft. Es scheint mir jedoch, als wäre der Zug auf dem Meere erheblich schwächer als über den Schären. Die Küstenkontur dient deutlich als Leitlinie. Die Vögel biegen an der Landzunge Porkala udd meerwärts aus, und die Zugintensität ist folglich an der Spitze des Porkala udds sehr stark. Östlich von Porkala fliegen die Schwärme den Schärenhof entlang

gegen ENE. Demnach habe ich nie Schwärme über der Festlandsküste in Esbo oder im östlichen Kyrkslätt gesehen, aber mehrmals bei Porkala. Bei Hangö sollen die Schwärme den schmalen Festlandszipfel (Breite 4—8 km) überfliegen (Eric Fabricius, mündl. Mitt.).

Ausser dem eigentlichen Zug beobachtet man bisweilen am Tage Schwärme von Eisenten und Trauerenten die über den alleräussersten Schären gegen Osten fliegen. Die Vögel legen aber gewöhnlich nur kurze Strecken auf einmal zurück. Verursacht werden diese sporadischen Bewegungen oft durch vorbeifahrende Boote. Diese Schwärme sind nicht bei der Beurteilung der Zugintensität mitgerechnet worden. — Im Untersuchungsgebiet sind keine regelmässig wiederkehrende Morgenflüge vom Meere ins Innere des Schärenhofs konstatiert worden. GRENQUIST (1939) erwähnt solche aus den Schären von Kökar (Åland).

Die Temperatureinwirkung.

Die Zeit des Zuges in den verschiedenen Jahren.

Kulminationen des Trauerentenzuges stellten sich ein: Im Jahre 1937: 11. ¹⁾ und 16.—19.V.; 1938: 7.V.; 1939: 16.V und 1940: 18. und 24.V. Die Kulmination des Eisentenzuges dagegen im Jahre 1932: 28.V.; 1937: 16.—19.V; 1938: 19.V.; 1939: 16. und 19.V. und 1940: 24. und 27.V. Die Variation der Aufbruchszugzeit ist zum Teil auf allgemeine klimatologische Bedingungen („warmer“ und „kalter“ Frühling), zum Teil aber auf das Auftreten eines ganz bestimmten zugstimulierenden Wetters (vgl. unten S. 6) zurückzuführen. *Ausschlaggebend für die allgemeine Entwicklung der Zugdisposition ist wohl in erster Linie die Temperatur, insbesondere die Wassertemperatur* der Meeresoberfläche, vielleicht aber auch die Strahlung. Mehrmals ist in der ornithologischen Literatur hervorgehoben, dass Wärme den Frühlingszug stark beschleunigt und die Zugstimmung auslöst. Zugauslösung durch Wärme ist ja auch experimentell festgestellt worden (PALMGREN 1937, SCHILDMACHER 1938). *Temperaturerhöhungen lösen aber nicht die Zugstimmung der Trauerenten und Eisenten unmittelbar aus.* In dem Diagr. 1 ist die Maximitemperatur und die Minimitemperatur (auf Hamnkopplon) sowie die Wassertemperatur bei Kallbådan (nach GRANQVIST) eingezeichnet. Wie ersichtlich, besteht kein Zusammenhang zwischen Zug und Temperaturveränderungen. Die meisten Massenzüge haben gerade in verhältnismässig kalten Nächten stattgefunden.

¹⁾ 11. V. = die Nacht 11.—12. V. Diese Bezeichnungsweise wird im Folgenden konsequent verwendet.

Die früheste Kulmination des Eisentenzuges (16.—19. V.) traf im Jahre 1937 ein. In diesem Frühjahr war die Mitteltemperatur in dem Schärenhof besonders hoch, auf Hamnkooplon 1.—10. V. um 15 Uhr + 12,8°, in Helsingfors, der Meteorologischen Zentralanstalt nach, + 10,5° (Mittelwert dreier Tagesbeobachtungen). In dem Frühling 1940 betrug die Mitteltemperatur in dem Schärenhof zu derselben Zeit nur + 8,1°, die Temperatur in Helsingfors war dagegen höher als 1937 und betrug 10,7°. Die Temperatur in dem Schärenhof wird stark von der Wassertemperatur beeinflusst. Im Jahre 1937 war die Wassertemperatur an der Oberfläche bei Porkala Kallbådan 1.—20. V. 6,71° (Mittelwert), im Jahre 1940 aber nur 2,65°. Dass eine Differenz von über 4° im Wasser erheblich auf die Entwicklung des Zugtriebes einwirkt kann kaum bezweifelt werden. Die Gewässer wurden 1940 erst etwa um den 8. V. vollkommen eisfrei. Bis zu diesem Zeitpunkt war die Wassertemperatur nur wenig über 0°. Die Kulmination des Eisentenzuges traf erst am 24. und 27. V. ein. In zeitigen Frühlingen, wenn das Eis schon im März—April schmilzt, ist die Wassertemperatur schon Mitte April erheblich über 0°. Dass nicht nur die Wassertemperatur der Rastplätze des Finnischen Meerbusens sondern auch die des ganzen Rastgebietes bis zu den südlichen Teilen der Ostsee entscheidend ist, ist ja anzunehmen. Da die klimatologischen Verhältnisse doch im ganzen Ostseegebiet im Allgemeinen dieselben sind, sind die Wassertemperaturschwankungen der Frühjahre auch in verschiedenen Teilen der Ostsee einander recht ähnlich.

Im Jahre 1940 zogen die Eisenten und auch die Trauerenten erheblich später (erster Zugtag 14. V.) als im Jahre 1937, die Eisenten aber etwas früher als in dem hinsichtlich der Temperatur in Finnland „normalen“ (oder sogar etwas warmer als normalen) Frühling 1932. W. HAGEN (1933) hat die Zugverhältnisse im Frühjahr 1932 bei Lübeck behandelt. Wie er hervorhebt, war der ganze Frühling durch ungewöhnlich ausgeprägte Tiefe die sich vom Westen hauptsächlich nach Mitteleuropa bewegten, gekennzeichnet. Die Witterung beschleunigte den Zug einiger Arten die von den besonders warmen SE- und S-Strömungen an der vorderen Seite der Tiefe zum Ziehen stimuliert wurden. Die kalten W- und NW-Winde der Rückseite der Tiefe hatten aber eine entgegengesetzte Wirkung. Die Eisenten und die Trauerenten trafen zu normaler Zeit (Ende April) in Finnischen Meerbusen ein — die Witterung hatte also den Zug nicht nennenswert beeinflusst. Den ausgeprägten Tiefen zufolge blieben aber die für die Zugstimmung des Aufbruchszuges notwendigen äusseren Faktoren während der Zeit in welcher die Zugdisposition schon längst entwickelt gewesen sein müsste, lange aus. Bei den ersten zugstimulierenden Witterungsverhältnissen brachen die Eisenten auf. Über den Trauerentenzug dieses Jahres fehlen mir alle Beobachtungen, sie müssen aber früh fortgezogen sein, bevor die Zugdisposition der Eisenten voll entwickelt war.

Zugstimmung und Witterung.

Der Verlauf des Aufbruchs von den Rastplätzen des Finnischen Meerbusens ist stark von den Witterungsverhältnissen abhängig.

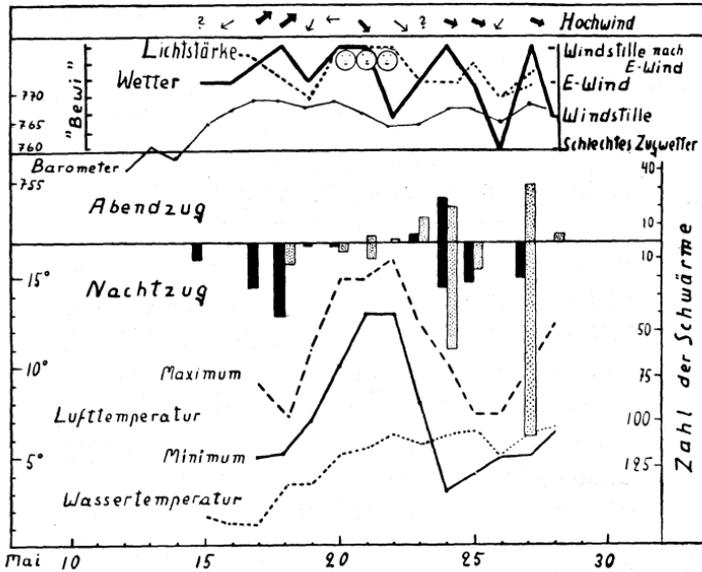
57 Beobachtungsabende während der besten Zugzeit (16.—28. V.) zeigen folgende Wind- und Zugverhältnisse:

16	Abende	Windrichtung	SSW—W	; kein Zug.
9	"	"	NNW—NNE;	" "
16	"	"	NE—SSE;	davon 12 Zugabende.
16	"	windstill		; davon 11 Zugabende.

Wie ersichtlich ist *der Zug an Abenden mit E-Winden oder ruhigem Wetter gebunden*. Bei N- oder SW-Winden habe ich überhaupt im Frühling nie ziehende Eisenten oder Trauerenten beobachtet. Es kann hier von verschiedener Einstellung zur Küste als Leitlinie bei verschiedener Windrichtung keine Rede sein — dazu ist die Flugrichtung zu konstant und von den Veränderungen der Windrichtung ganz unabhängig. Der Zug ist beinahe ebenso lebhaft bei E-Wind wie in vollkommener Windstille. Ich bin geneigt anzunehmen, dass die allgemeine Wetterlage für die Entstehung der Zugstimmung von grösster Bedeutung ist. Es scheint mir sehr unwahrscheinlich, dass bloss die Windrichtung (resp. vollständige Windstille) eine Zugerregung von solchen Ausmassen hervorrufen sollte, dass beinahe sämtliche Eisenten in nur wenigen Stunden aufbrechen. Oberflächlich gesehen kan das Wetter an Abenden mit SW-Wind und Abenden mit E-Wind recht gleich sein und ein ganz schwacher (0—2 m Sek.) SW-Wind kann ja kaum ein Hindernis für den Zug sein. Mitte Mai ist der E-Wind nicht wärmer als die atlantischen Luftmassen bei SW-Wind. Auch die Sichtweite ist bei verschiedenen Windrichtungen in grossen Zügen die gleiche. — Es ist hervorzuheben dass auch der Brachvogel (und auch andere Schnepfenvögel), wenigstens während des Herbstzuges, am lebhaftesten gerade bei E-Wind zieht (vgl. HORTLING 1927, VON HAARTMAN 1939). Man vergleiche auch die Untersuchungen von HAGEN (1932), STADIE (1934) und VAN DOBBEN (1935). Die Wetterlage wirkt, wie mehrmals hervorgehoben, nicht durch einen, sondern durch mehrere zusammenwirkende Faktoren auf den Zug fördernd ein. Die sehr charakteristischen Wetter-Zugbeziehungen der Eisente und der Trauerente machen den Zug gerade dieser Arten zu einem geeigneten Studienobjekt.

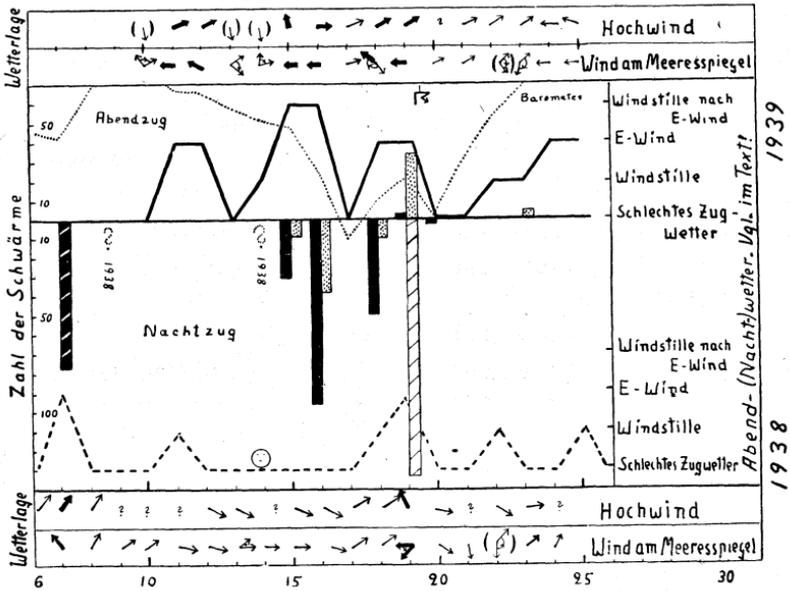
Witterungsfaktoren die bei sonst günstigem Zugwetter *negativ auf den Eisenten- und Trauerentenzug einwirken* sind: *starker Wind* (stärker als 4 Beauf.), *Nebel* und *heftiger Regen*.

Es ist schwer zu entscheiden welche Faktoren die Vögel nur in E-Wind oder Windstille in Zugstimmung versetzen. Der E-Wind tritt ja auf der E-Seite der Tiefe auf, ebenso bei steigendem wie besonders bei fallendem Luftdruck. *Keine enge Verbindung zwischen den Zug und den Zeitpunkt der Wetterfrontdurchgänge ist festzustellen.* In einigen Fällen fand der Zug beinahe gleichzeitig mit dem Frontdurchgang statt, in anderen Fällen geschah der Zug 1—2 Tage vor dem Frontdurchgang bzw. Windveränderung E—SW; *nach dem Frontdurchgang konnte aber nie Zug festgestellt werden.* Ruhiges Abendwetter ist typisch nach schwächerem E-Tageswind, aber auch besonders nach SW-Tageswind. Es tritt auch gleich vor Windrichtungsveränderungen (meistens SW-E) auf. An windstillen Abenden die nach SW-Tageswind, in einer Wetterlage wo SW-Winde vorherrschen, eingetroffen sind, habe ich überhaupt nie Eisenten- oder Trauerentenzug beobachtet, obwohl die Zahl solcher Beobachtungsende während der Zugzeit in den Jahren 1929—1940 nicht weniger als 25 betrug. Stud. Eric Fabricius hat aber in dem Schärenhof von Bromarf (Hangö) dreimal einen schwächeren Zug auch nach SW-Tageswind festgestellt — immer am Ende der Zugperiode: die Vögel sind wahrscheinlich bei hoher Zugdisposition ausnahmsweise von dem ruhigen schönen Wetter auch bei dieser allgemeinen Wetterlage zum Aufbruch gelockt. Am Anfang der Zugperiode fehlt jede Beobachtung über Aufbruchszug nach SW-Tageswind. Der Zug ist überhaupt am lebhaftesten gewesen, wenn das Wetter schön war, aber eine gewisse Labilität doch gespürt werden konnte. Den grössten Massenzügen folgte immer eine, obwohl oft kleine Veränderung der Wetterlage (Luftdruck, Windstärke und -richtung, Bewölkung). Es scheint mir sicher, dass es irgend einen spezifischen Faktor gibt, der den Aufbruchszug hervorruft und das dieser Faktor auf irgendeiner Weise mit einer Wetterlage in der die E-Winde vorherrschen in Zusammenhang steht. *Die E-Windwetterlage wird ganz besonders durch Auftreten eines südlichen bis westlichen Windes in den höheren Luftmassen ausgezeichnet.* Die charakteristischste Windkombination an der Südküste Finnlands ist E bis ESE mit Hochwind von S bis SW, bisweilen auch von W oder NW. *Diese Wetterlage in typischer Ausbildung herrscht vor und unter der Warmfront der Zyklone,* bei schon occludierten Fronten wieder in dem Gebiet unter dem vorderen Teil des Warmsektors. Ähnliche Wetterlagen sind im Sommer, manchmal auch

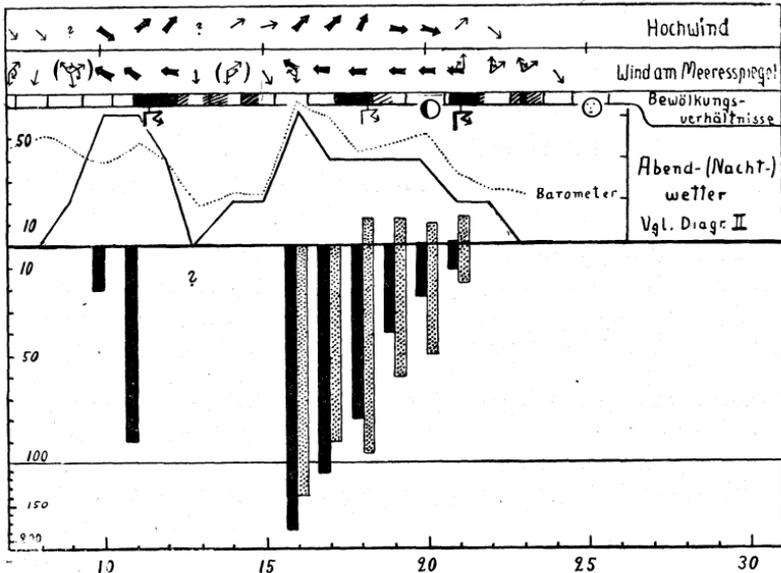


Diagr. 1. Der Zug im Mai 1940. Punktierte Stapeln = Eisen-
ten, schwarze Stapeln = Trauerenten. Abendzug aufwärts,
Nachtzug abwärts eingezeichnet. Die Lufttemperatur auf
Hamnkopplon, die Wassertemperatur bei Kallbådan. Barome-
ter in Helsingfors. Die Lichtstärke (mit dem Apparat „Bewi“
bestimmt) um 23 Uhr. Bezüglich der Wetterkurve wird auf
Diagr. 2 verwiesen. Korrektur für den Nachtzug miteinbe-
rechnet, vgl. s. 3.

im Frühling, mit heftigen Gewittern, jedoch besonders bei den Kalt-
fronten, verknüpft (vgl. ROSSI 1940; v. HAARTMAN 1939 über den
Brachvogelzug und die Gewitter). Wenn auch der E-Wind am Abend
abtönt oder vollständig aufhört, sind die oberen Luftmassen auch
in der Nacht in Bewegung, was ihre Wolkenformationen gut zeigen.
*Unter diesen Witterungsverhältnissen bestehen folglich immer zwei
ganz verschiedene Luftkörper mit verschiedener Bewegungsrichtung
und verschiedenen physikalischen Eigenschaften.* Bei zyklonbedingter
SW-Windwetterlage ist eine Spaltung der Luftmassen gar nicht so
ausgeprägt, die Luftmassen sind auch bei den Wetterfronten recht
homogen, auch entstehen bei solchen Wetterfronten gewöhnlich
keine Gewitter. Die Luftmassen sind meist atlantischer Ursprungs;
bei E-Winden kommen dagegen kontinental beeinflusste polare oder
bisweilen beinahe kontinentaltropische Luftmassen in den Frontsy-



Diagr. 2. Der Zug im Mai 1939 und 1938 (gestrichelt). Wetterlage: Hochwind teils nach Beobachtungen beim Zug, teils nach den Sondierungen der Meteorologischen Station Ilmala bei Helsingfors (meist um 15 Uhr). Wind am Meeresspiegel nach Beobachtungen bei Hammkopplon 9—18 Uhr. () = Lokale Winde. Dicke Pfeile = Typisch zugstimulierende Wetterlage. ? = Tag ohne Beobachtungen. ⚡ Gewitter.



Diagr. 3. Der Zug im Mai 1937. Erklärungen wie beim Diagr. 2. Bewölkungsverhältnisse nach Beobachtungen in Esbo.

stemmen vor (vgl. Rossi). Die E-Winde sind von östlichen oder süd-östlichen Hochdrucksgebieten verursacht. Ich bin geneigt, den Eisenten- und Trauerentenzug mit den atmosphärischen Vorgängen in Zusammenhang zu bringen, in gleicher Weise wie hypothetisch für Kleinvögel während der Massenzüge bei Wetterfronten im Frühling angenommen worden ist (vgl. PALMGREN 1937, 1938, 1939, LEIVO 1938). Die Analyse dieser Fragen bezüglich der Eisente und der Trauerente wird aber von dem gewöhnlich schlechten Zugwetter in der unmittelbaren Nähe der Wetterfronten sensu stricto etwas erschwert.

Die Wetterlage ist aber bei den meisten mehr ausgeprägten Kleinvogel- und auch anderen Massenzügen, die in der Literatur erwähnt worden sind, von einigen typisch von der Temperatur oder dem Futterzugang beeinflussten Fällen abgesehen (vgl. z. B. AHLQVIST 1938, PALMGREN 1937 b, SIIVONEN 1936), gerade durch das Vorkommen von Luftmassen von verschiedener Ursprung und Bewegungsrichtung gekennzeichnet. Dies stimmt ja gut mit den hypothetischen zugstimulierenden Witterungsfaktoren elektrischer Art: die Ionisation, die Potentialspannungsverhältnisse, vielleicht aber auch der kollidale Zustand der Luft (vgl. PALMGREN 1937, 1939; von HAARTMAN; LEIVO). Es gibt ja immer bei solcher Wetterlage eine „Front“ zwischen den verschiedenen Luftkörpern, auch wenn der Abstand zur Wetterfront sensu stricto (an dem Boden) mehrere hundert km beträgt. Typische Fälle der Einwirkung solcher Wetterlagen, wo die Front noch hoch über dem Erdboden liegt, sind u. a. einige von AHLQVIST und PALMGREN 1935, SIIVONEN 1936 beschriebene Zugunruhemaxima gekäfigter Kleinvögel. Auch v. HAARTMAN hat eine „Fernwirkung“ beim Brachvogelzug festgestellt. *Gerade die „Fernwirkung“ oder „Hochfrontwirkung“ ist beim Eisenten- und Trauerentenzug auffallend.*

In den *Diagrammen 2 und 3* ist die Wetterlage der Beobachtungstage eingezeichnet. Alle Winde am Meeresspiegel nach eigenen Beobachtungen, die Hochwinde zum Teil nach Wolkenbeobachtungen, zum Teil nach den Sondierungen der meteorologischen Station Ilmala bei Helsingfors. Die Einwirkung verschiedener Abendwettertypen auf den Zug der Eisenten und Trauerenten wird deutlich durch die „Wetterkurven“ der Diagr. 1, 2 und 3 zusammengefasst. In diesen Kurven wird das Wetter beim Zug, oder wenn kein Zug stattfand, um 23 Uhr, in die folgenden vier Kategorien nach abnehmender Zugstimulus geordnet: 1) Windstille nach NE—SSE-Tageswind = Ordinate 3, 2) NE—SSE Wind, schwächer als 4 Beauf. Ordinate = 2, 3) Windstille nach anderen Winden als E-Winde = Ordinate 1 und 4) Regen, starker

E-Wind, andere Windrichtungen = Ordinate O. („Schlechtes Zugwetter“.) Die Diagramme zeigen deutlich, dass die E-Windwetterlage bevorzugt wird.

Wäre der Zug doch nicht von den atmosphärisch-physikalischen Erscheinungen der E-Windwetterlage bedingt, muss man annehmen, dass entweder der E-Wind als Gegenwind oder dadurch dass er dem „Wetter“ ein gewisses Gepräge gibt, den Zug hervorruft. Aber warum ziehen die Vögel nicht nach SW- Tageswind? Eine direkte Einwirkung der Tageswindrichtung auf den Nachtzug ist ja doch ziemlich ausgeschlossen. Dem Gegenwind kann kaum für die besonders hoch fliegenden Schwärme eine flugtechnische Bedeutung zukommen. Schönes ruhiges Wetter fördert auch immer den Zug, was die Einwirkung des Gegenwindes noch unwahrscheinlicher macht, aber es genügt nicht die Zugstimmung des Aufbruchs auszulösen, wenn man von einigen kleineren Zügen (vgl. S. 7. Beobachtungen von Fabricius) am Ende der Zugperiode absieht. Die phänologischen Beobachtungen über die Zugvögel können kaum bei anderen Arten eine gleich ausgeprägte Abhängigkeit von der Witterung aufweisen, wie der hier behandelte Aufbruchszug der Eisenten und Trauerenten.

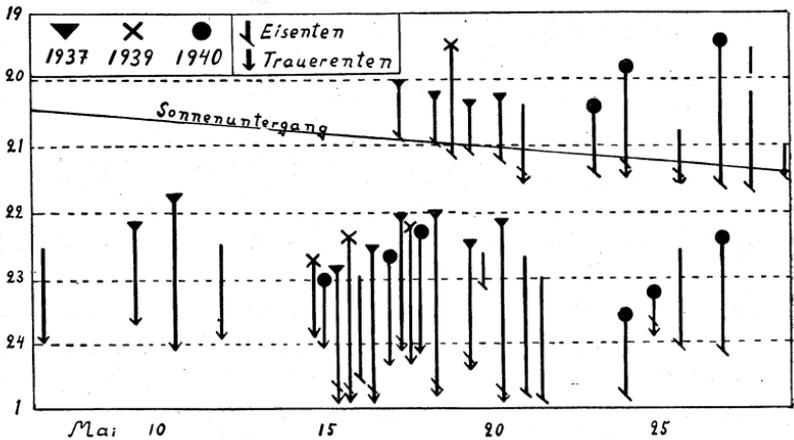
Es stellt sich auch die Frage ein: *wie lange kann der Aufbruch aufgeschoben werden, wenn keine zugstimulierende Wetterlage entsteht?* Sicher kann der Zug bei Helsingfors bis Anfang Juni aufgeschoben werden. In Karelien werden ja Durchzügler in der ersten Juniwoche regelmässig gesehen und auch bei Helsingfors und Hangö sind verspätete ziehende Schwärme noch im Juni oft beobachtet worden. Man muss natürlich annehmen, dass die Vögel, wenn gar kein günstiges Wetter eintrifft, doch schliesslich und allmählich abziehen. Wahrscheinlich findet auch eine nicht ganz unbedeutende allmähliche Verschiebung der rastenden Schwärme gegen Osten schon vor dem Aufbruchszug statt, ohne dass es mir möglich war es in dem Schärenhof von Esbo festzustellen. *Z. B. die Ringelgänse (Branta bernicla) bewegen sich an der finnischen Küste erhebliche Strecken gegen Osten schwimmend* (ich habe einmal im Kirchspiel Kyrkslätt 18 km sowie 12 km an einem Tage festgestellt) ganz ohne aufzufliegen. Vielleicht kommt ähnliches auch unter den Eis- und Trauerenten vor. Die jährlichen Schwankungen der beobachteten Zahl von vorbeziehenden Individuen (vgl. S. 22) könnten in dieser Weise auch leichter erklärt werden. Auch die früher erwähnten sporadischen Bewegungen bringen vielleicht die Vögel allmählich ostwärts.

Über die Aufbruchszeit und die Zugrhythmik.

Im Anfang der Zugperiode findet Zug nur in der Nacht etwa zwischen 22 und 1.00 Uhr statt, gegen Ende der Periode bisweilen auch am Abend. Diagr. 4 fasst meine Beobachtungen über die Tageszeit des Zuges zusammen. Es sei sofort bemerkt, dass die Stundenangaben sich auf die Beobachtungen am Beobachtungspunkt in Esbo stützen. Um ein ganz richtiges Bild von der Aufbruchszeit des Zuges zu erhalten müsste man die Beobachtungen am offenen Meere oder in der Gegend von Porkala ausführen, weil keine Vögel in dem Schärenhof zwischen dem Beobachtungspunkt und Porkala rasten und man dort gewöhnlich nicht Gelegenheit hat den Aufflug zu beobachten. Da die Strecke Porkala—Esbo 30 km beträgt, muss man, um die Zeit des Aufbruches zu erhalten, meine Angaben aus Esbo mit etwa 30 Min. reduzieren. (Fluggeschwindigkeit der Schwärme etwa 60 km/St.) Es wird dann vorausgesetzt, dass die nächsten Schwärme immer auf Barösundsfiärden gerastet haben, wie sehr wahrscheinlich ist.

Abendzug ist nie in einen Nachtzug ohne eine Pause von wenigstens einer halben Stunde übergegangen. Der Abendzug setzt zunächst etwa eine Stunde vor dem Sonnenuntergang ein und dauert etwa eine Stunde lang, gegen Ende der Zugperiode setzt er früher ein und endet auch verhältnismässig später. Die „Einschlafpause“, die bei mehreren Nachtzüglern auftritt (vgl. PALMGREN 1938, WAGNER 1930), ist also bei der Eisente und der Trauerente im Anfang länger als später am Ende der Zugperiode. Die Vögel, die zur Zeit der „Einschlafpause“ sich über den Schären zwischen dem Beobachtungspunkt und Porkala befinden, setzen aber ihren Zug auch während der Einschlafpausezeit fort, wahrscheinlich bis zum nächstliegenden geeigneten Rastplatz, wie der Zugverlauf in Esbo zeigt.

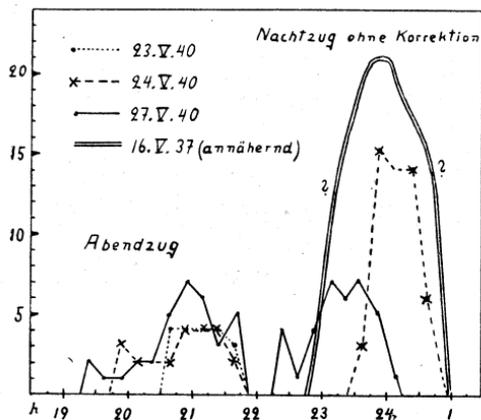
Auch der Nachtzug fängt regelmässig früher in den letzten Tagen als in den ersten Tagen der Zugperiode an. Man muss aber die verschiedenen Gruppen von Zugtagen getrennt behandeln, denn die Trauerenten, die etwas früher als die Eisenten abziehen, verhalten sich in gleicher Weise wie die Eisenten. In das Diagr. 4 sind die Züge während verschiedener Jahre eingezeichnet. Die Neigung, den Flug am Ende der Zugperiode früher anzufangen, ist besonders in Bezug auf den Nachtzug deutlich. *Die Erklärung der Verschiebung der Aufbruchszeiten ist wohl, dass der Zug bei*



Diagr. 4. Die Rhythmik des Zuges in verschiedenen Jahren (1932—1940). Um die wirkliche Zeit der „Einschlafpause“ zu erhalten muss man die Stundenangaben mit 30 Min. reduzieren (vgl. S. 12).

zunehmender Zugdisposition der Vögel schon bei geringerer Dunkelheit ausgelöst werden kann (vgl. PALMGREN 1936). Wenn man die Zugzeiten in verschiedenen Jahren mit einander vergleicht, wird auch die Einwirkung der Zeit der Sonnenuntergang deutlich sichtbar indem die Vögel Anfang Mai durchschnittlich früher als Ende Mai den Nachtzug beginnen (vgl. DROST 1930). Die Zeit des Aufbruchs stimmt ja gut mit der Aufbruchszeit anderer Nachtzügler überein. Die berechnete Zeit des Aufbruchs der Eisenten und Trauerenten ist bei klarem Wetter durchschnittlich 40—45 Min. nach dem Sonnenuntergang (vgl. HORST 1933, PALMGREN 1938, WAGNER 1930).

Bei den Zugbeobachtungen im Jahre 1940 wurden regelmässige Bestimmungen der Lichtstärke mit einer einfachen photographischen Lichtmesser Bewi ausgeführt. Die Helligkeit des Himmels wurde durch Ablesung der höchsten im Apparat sichtbar werdenden Ziffern einer Skala bestimmt. Die Resultate können natürlich nur als Vergleichswerte zwischen verschiedenen Beobachtungstagen Verwendung finden. Es erwies sich, wie oben gesagt, dass die Abhängigkeit des Abendzuges von der Dunkelheit im Verlauf der Zugperiode immer kleiner wurde. — Eine Neigung, bei wolkigem Wetter früher als bei klarem Himmel zu ziehen kann auch festgestellt werden (vgl. DROST 1930). Der Unterschied ist jedoch ganz unbedeutend, nur 8 Min. im Durchschnitt während der Jahre 1937—1940. Starkes Mondlicht scheint auch für die Entwicklung eines Zuges hinderlich zu sein (vgl.



Diagr. 5. Die Intensität des Zuges in Pe-
perioden von 15 Minuten. Der Nachtzug
ohne Korrektion.

DROST 1935), jedoch nicht wenn die Witterung im Bezug auf die Lage der Wetterfronten und Richtung der Hochwinde einen idealen Zugstimulus bietet (vgl. Diagr. 1 und 3).

Der Nachtzug erreicht gewöhnlich im Beobachtungsgebiet seine Kulmination um 23.30 bis 24 Uhr (Diagr. 5), was eine wirkliche Aufbruchskulmination um etwa 23 Uhr entspricht. Die Kulminationszeit erfährt keine Einwirkung durch die Lichtverhältnisse in den verschiedenen Teilen der

Zugperiode; die Nächte der ersten Zugtage um etwa 10. V. erreichen schon um etwa 22.45 die gleiche Dunkelheit wie die Nächte Ende Mai etwa um 23.15. Überhaupt ist der Nachtzug auch am Ende der Zugperiode viel lebhafter als der Abendzug. Das Verhältnis wird deutlich von den Diagrammen veranschaulicht. Nur selten nimmt der Abendzug grössere Masse an, wie z. B. der grossartige Zug am 28. V. 32, dessen wahrscheinliche Ursachen schon behandelt worden sind. Die Trauerenten ziehen nur selten am Abend, die Eisenten etwas öfter.

Gegenseitige Einwirkung der Arten auf einander und auf andere Vögel.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass die verschiedenen Schwärme aufeinander einwirken. Ein intensiver Zug wäre demnach die Folge eines zugstimulierenden Wetters zusammen mit der Beeinflussung der überfliegenden Schwärme auf diejenigen die noch auf dem Wasser rasten. Im Mai 1940 als mehrere Hunderte von Trauerenten und Eisenten auch in dem Schärenhof in der Nähe des Beobachtungspunktes rasteten (immer dieselben Vögel?) — gewöhnlich rasten dort nur einige einzelne Individuen — konnte ich feststellen, wie die Vögel, wenn ein grösserer Schwarm über ihnen flog, von kräftiger Unruhe gegriffen wurden. Jedoch konnte eine Einwirkung nur wenn die Flughöhe der Schwärme verhältnismässig gering (100—300 m)

war, festgestellt werden. Inwieweit die fliegenden Schwärme wirklich einen Aufflug direkt bewirken können ist aber unsicher — wahrscheinlich beschränkt sich die Einwirkung nur auf Erregung der schwimmenden Vögel, wenn sie die Rufe ihrer Artgenossen in der Luft hören. Dieser Erregungszustand kann sich natürlich leicht zur Aktivität des Auffliegens entwickeln.

Die mit der Massenpsychose vergleichbaren Instinkthandlungen sind wie bekannt unter den Vögeln besonders häufig vorkommend. Diese Vorgänge sind oft nicht artspezifisch. Die Einwirkung des Eisenten- und Trauerentenzuges kann auch an anderen Vögeln verspürt werden, z. B. bei der Ringelgans (*Branta bernicla*). Kleine Schwärme von Ringelgänsen werden regelmässig bei stärkeren Abendzügen beobachtet. Die Ringelgans fliegt gewöhnlich ganz niedrig, höchstens in 50—100 m. Höhe, aber in Eisentenzügen werden regelmässig Ringelgänsen — obwohl in geringer Anzahl, in 400—850 m. Höhe fliegend gesehen. Während des ausserordentlich starken Nachtzuges am 16. V. 37 wurden auch 4 Schwärme von Ringelgänsen gehört, ebenso zwei Schwärme die dem Rufe nach als Weisswangengänsen (*Branta leucopsis*) gebucht wurden.

Wenn die Zugperiode der Trauerente mit derjenigen der Eisente teilweise zusammenfällt, zeigt der Zug der Trauerenten und auch der Eisenten eine Tendenz sich auf mehrere Tage zu verbreiten. Der Zug der Trauerente stellt sich normal etwas früher als der Eisentenzug ein. Findet der Trauerentenzug erheblich vor dem Eisentenzug statt so wickelt sich der Zug in nur wenigen Tagen ab. Die Erscheinung ist meines Erachtens als eine Folge der psychologischen Einwirkung der Eisenten- und Trauerentenschwärme auf einander zu betrachten. *Wenn die Zugperioden der beiden Arten teilweise zusammenfallen locken die Trauerenten einen Teil der Eisenten zum Aufbruch — umgekehrt wird ein Teil der Trauerenten von den noch rastenden Eisenten zurückgehalten.* Individuelle Verschiedenheiten in der Entwicklung der Zugdisposition spielen natürlich auch ein, indem diejenigen Eisenten, deren Zugdisposition sich erst entwickelt, besonders leicht zum Aufbruch gelockt werden und diejenigen Trauerenten, die sich noch nicht in voll entwickelter Zugdisposition befinden, werden ja natürlich auch leichter von Aufbruch zurückgehalten. Es sei hervorgehoben, dass die Rastplätze der beiden Arten oft ganz zusammenfallen.

Die Zugrichtung der Eisenten und Trauerenten ist besonders

konstant 50—60°, d. h. etwa NE—ENE. Keine Abweichungen von dieser Regel sind am Beobachtungspunkt festzustellen. Die Flugrichtung derjenigen Schwärme die über dem Meere fliegen ist aber etwas nördlicher — meist etwa NE, als die Flugrichtung der Schwärme die über den Schären fliegen.

Die Flughöhe.

Während des Zuges im Mai 1940 wurden zahlreiche Flughöhenbestimmungen der Schwärme ausgeführt. In der Literatur (z. B. HORTLING 1929—31, HYTÖNEN 1934) wird eine geschätzte Flughöhe der Eisenten von 500—600 m als häufig vorkommend angegeben. Nur in einem Falle wurde die Flughöhe der Eisentenschwärme exakt bestimmt (von einem Flugzeug in der Gegend von Wiborg, HORTLING 1930) und auch damals durch einen Zufall. Die grösste Flughöhe die dabei festgestellt wurde betrug 1200 m. Die approximativen Flughöhenbestimmungen können selbstverständlich recht zuverlässig sein, aber es ist doch von einem gewissen Interesse sie mit exakteren Höhebestimmungen zu vergleichen.

Die Bestimmungen wurden gemäss trigonometrischer Methode mit zwei einfachen Apparaten ausgeführt, die auf einer bestimmten Entfernung (gewöhnlich 200 m) voneinander standen und gegen den beobachteten Schwarm, seine Bewegung folgend, gerichtet wurden. Mittels eines Signalsystems wurde die Folgebewegung an den beiden Apparaten gleichzeitig abgebrochen. An beiden Apparaten wurden sowohl Horizontal- wie Vertikalwinkel abgelesen. Nur einer der beiden Vertikalwinkel genügt dann, die Höhe eindeutig zu bestimmen, der andere wurde nur zwecks Kontrolle aufgezeichnet. STRESEMANN (1917) hat bei Flughöhenermittlungen das Entfernungsmesser verwendet. Durch die grosse Entfernung zwischen den beiden Apparaten sind meine Bestimmungen sicher ebenso genau wie Stresemanns. Er schätzt den Fehler auf höchstens 10 %. Bei den von mir verwendeten Apparaten ist in vielen Fällen der Fehler sicher geringer — aber bei sehr ungünstiger Lage der Schwärme vielleicht bisweilen etwas grösser. Die Methode hat einen erheblichen Nachteil — man kann sie nicht ohne einen Helfer anwenden. Auch die Signale im Ablesungs Augenblick bereiten Schwierigkeiten. Die Bestimmungen wurden in verschiedenen Teilen des Schärenhofs ausgeführt (I, II, II, Fig. 3). Nur solche Resultate die als zuverlässig zu betrachten sind, werden im Folgenden beachtet. Fig. 1. zeigt die Bestimmungsmethode. Die Höhe $= h = \text{tg } W \cdot \frac{c \cdot \sin A \cdot BC}{\sin ACB}$. Es erwies sich jedoch praktischer und genügend exakt die Höhe mittels Gradbogen und Millimeterpapier im Plane zu konstruieren. Ausser der Flughöhe lässt sich auch die

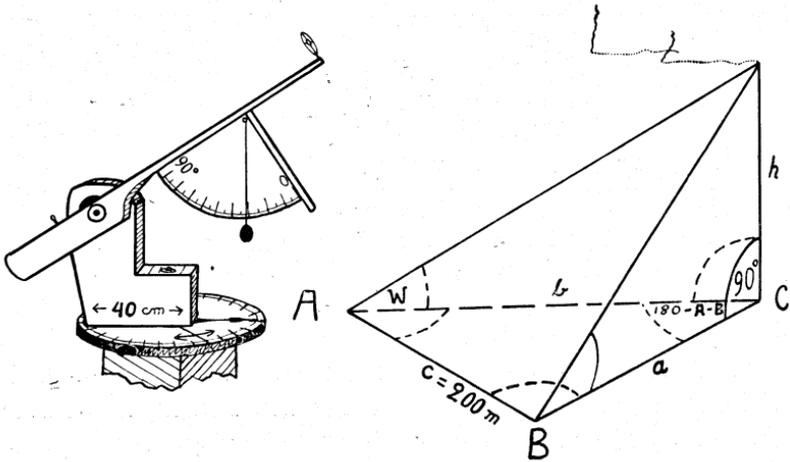


Fig. 1. Die trigonometrische Höhenbestimmung eines typischen Schwarms sowie einer der Bestimmungsapparate. Bei A und B wurde an den Apparaten die Winkel abgelesen.

Lage der Schwärme im „Querprofil“ der Küste genau feststellen (der Punkt C in $\triangle ABC$, Fig 1.)

Die Flughöhenbestimmungen stammen hauptsächlich aus dem Abendzug. Nur in einigen Fällen waren Schwärme auch während des Nachtzuges gegen den lichten NW-Himmel genug deutlich sichtbar um Bestimmungen zu erlauben. Kein Unterschied bezüglich der Flughöhe des Abends und der Nacht konnte dabei festgestellt werden.

Die Resultate der Bestimmungen sind kurz folgende:

Höhe von	95 bis 200 m	15 Schwärme.
" "	201 " 300 "	7 "
" "	301 " 400 "	7 "
" "	401 " 500 "	9 "
" "	501 " 600 "	10 "
" "	601 " 700 "	11 "
" "	701 " 800 "	13 "
" "	801 " 900 "	6 "

Auf 930, 1050 und 1220 m je ein Schwarm (Fehlerbestimmung ausgeschlossen).

Am meisten wird also eine verhältnismässig geringe Höhe so-

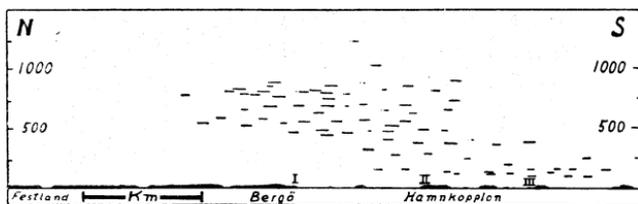


Fig. 2. Die Flughöhe nach Bestimmungen bei I, II und III im Mai 1940. Querprofil durch den Schärenhof beim Beobachtungspunkt.

wie eine Höhe von 500–800 m bevorzugt. Die Unterschiede können vielleicht auch teilweise auf Zufälligkeiten zurückgeführt werden. Die Flughöhe der Schwärme war gewöhnlich grösser als ich vor der Bestimmung geschätzt hatte. Zwischen den Eisenten- und Trauerentenschwärmen konnte kein Unterschied bezüglich der Flughöhe festgestellt werden. Hinsichtlich der Schwärme verschiedener Grösse wurde festgestellt, dass die grösseren Schwärme überhaupt in einer Höhe von über 300 m flogen während die kleineren Schwärme auch in geringerer Höhe passierten. Die Ursache dieses Verhaltens ist wahrscheinlich, dass die grösseren Schwärme im Durchschnitt eine längere Zeit geflogen sind, wobei sie allmählich in grössere Höhe gestiegen und mit anderen Schwärmen verschmolzen sind.

Die Flughöhe über den inneren Teilen des Schärenhofs war immer erheblich grösser als die durchschnittliche Flughöhe über dem Meere und den äussersten Schären. In Fig. 2 sind die Schwärme, deren Flughöhe bestimmt wurde, schematisch in ein „Querprofil“ der Küste eingezeichnet. Es besteht eine enge Verbindung zwischen der Leitlinienwirkung der Küste und der grösseren Flughöhe über den Schären als über dem Meere. Die Zugrichtung der Eisenten und Trauerenten wäre wohl eine etwas nördlichere, wenn die Küstenlinie sie nicht gegen E ablenkte (vgl. S. 16). Die Vögel verlassen ja auch schliesslich, zum Teil schon vor dem sie das E-Ende der Küste Helsingfors—Wiborg erreichen, die Küste, um gegen NE über dem Festland fortzusetzen. Da die Vögel, um ihre Zugrichtung in möglichst nordöstliche Richtung einzustellen ohne ins Festland hinein zu ziehen, der Küste entlang fliegen müssen, wird der Zug über den Schären besonders lebhaft. Das Steigen in grössere Höhe über den Schären wird wohl von der Physiognomie der Schärenhofküste bedingt. Ich möchte die Ursache zu der über dem Schärenhof

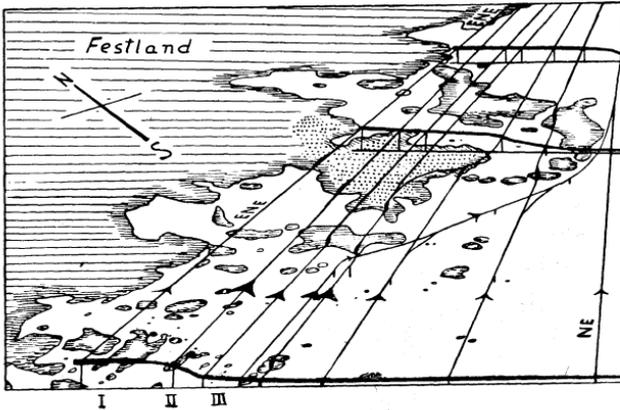


Fig. 3. Schematische Darstellung der Entwicklung der Flughöhe der Eisenten und Trauerenten beim Abendzug in der Gegend von Helsingfors. Die erste Profilinie beim Beobachtungspunkt (vgl. Fig. 2), die zweite über der Stadt, die dritte östlich von der Inselgruppe Sandhamn—Degerö.

grösseren Flughöhe am ehesten in folgender Weise erklären: wenn die Vögel, in verhältnismässig geringer Höhe fliegend, sich einen Festlandsvorsprung oder eine grössere Inselgruppe nähern, haben sie zwei Alternative zu wählen: Entweder die physiognomisch fremden Landschaftsteilen durch Hochfliegen oder durch Umfliegen zu vermeiden. Welches die Vögel wählen hängt von dem visuellen Eindruck der vor ihnen befindlichen Landmasse ab. Wenn das Wasser nicht wieder auf dem hinteren Seite der Landmasse gut sichtbar ist erhalten die Vögel den Eindruck, ins Festland hinein zu ziehen und die Flugrichtung wird gegen das Meer abgelenkt; ist das Wasser wieder auf der hinteren Seite der Landmassen gut sichtbar resultiert nur ein Steigen. Auf Fig. 3 ist die Entwicklung der Flughöhe der Eisenten und Trauerenten in der Gegend von Helsingfors schematisch eingezeichnet. Wenn die Vögel die Insel Drumsö gleich westlich von der Stadt erreichen und ihre nächste Ufer in einem Winkel von etwa 20° (von der Horizont nach unten) unter sich sehen, verändert sich entweder die Flughöhe oder die Flugrichtung — soweit die Schwärme nicht schon besonders hoch fliegen. Es ergab sich aus Berechnungen, dass die Vögel, die ihre Flugrichtung gegen das Meer ablenkten, in dem Winkel zwischen der Horizont und dem Drumsöufer mehr als 50% Land sahen

diejenigen aber, die ihren Zug fortsetzten, weil sie höher flogen, mehr Wasser als Land im genannten Winkel sahen. Die Richtungsveränderung wurde also sofort ausgelöst, wenn das Wasser nicht mehr in der Flugrichtung dominierte. Vielleicht bewirkte auch das Erschrecken beim Erblicken der Stadt gewissermassen die Richtungsveränderung, so dass sie unnormal leicht ausgelöst wurde. Die Beobachtungen stammen aus dem regen Abendzug am 19. V. 39 und wurden auf Drumsö ausgeführt.

Ein Teil der Schwärme kann aber bisweilen schon westlich von Helsingfors die Küste verlassen. In Bromarf nördlich von Hangö beobachtet man besonders in der Nacht, ausser den Schwärmen welche in der Küstenrichtung fliegen, auch Schwärme die den tief ins Festland hineindringenden Meerengen und Buchten folgend, eine viel nördlichere Richtung als die der Küste nehmen. (Å. und E. Fabricius, mündl. Mitt.) B. Klockars hat in den inneren Teilen des Kirchspiels Esbo am 20. V. 1937 einen nächtlichen Eisentzug verfolgt und E. Merikallio (mündl. und briefl.) hat in Kerava etwa 30 km NNE von Helsingfors in den Nächten 6.—8. V. 1934 Trauerentzug und 15.—16. V. 1934 einen regen Eisent- und Trauerentzug festgestellt. Die Flugrichtung in Kerava war NNE.

Klockars hat mir liebenswürdigerweise Folgendes über den von ihm beobachteten Zug mitgeteilt: Er fand am Abend 22.20—1.22 Uhr statt (der Zug im Schärenhof an demselben Abend 22.05—0.50). Die Flugrichtung war am Anfang etwa N 10° E, bei der Kulmination um 24 Uhr etwa NE und später etwa E 30° N. Bewirkte vielleicht die immer westlichere Lage des Mondes die Richtungsveränderung? — Die Vögel, die am Anfang des Zuges mit der Richtung N 10° E flogen, müssen die Küste dicht westlich von meinem Beobachtungspunkt verlassen haben ohne dass ich es feststellen konnte. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Esbobucht diese Ablenkung verursachte. Die ziehende Individuenzahl war bei Grankulla etwas grösser als im Schärenhof.

Es ist sehr wahrscheinlich dass Klockars' und Merikallios Beobachtungen sich auf Schwärme beziehen, die bei den Landzügen von Porkala und Helsingfors in der Nacht, wegen der schwächeren Kontraste zwischen Land und Wasser, die Küste verlassen haben, statt die Landvorsprünge durch Umfliegen oder Hochfliegen zu umgehen. Die ideale Zugrichtung — NE bis NNE — wird sofort benutzt als die Vögel die Küste verlassen haben. Zwischen Porkala und Helsingfors dient aber die Küste auch in der Nacht als Leitlinie, weil sie einen nur ganz kleinen Winkel mit der idealen Zugrichtung bil-

det und keine grössere Vorsprünge, wo ein Überlandfliegen erst auftreten könnte, vorhanden sind.

Es ist auffallend dass *die Eisenten und Trauerenten, wenn sie an die Küste Finnlands im Frühjahr ankommen, nie hoch fliegen.* Die Ankunft verläuft im Vergleich mit dem erstaunlich plötzlichen Aufbruchszug ganz allmählich. Ich habe über dem Meer u. a. am 19. IV. 35, 24. und 29. IV. 38 um 9—11 Uhr vereinzelte aber typisch ziehende Eisentenschwärme beobachtet, die ganz niedrig (0,5—2 m) flogen. Während des Aufbruchszuges ist die gewöhnliche Flughöhe am Meer ja 100—250 m.

Die grosse Flughöhe tritt erst im Zusammenhang mit dem Aufbruchszug auf. Auch GRENQUIST berichtet aus dem Schärenhof von Kökar: „Wenn die Eisenten ihren Zug nach Osten fortsetzen fliegen sie hoch in der Luft.“ Es wäre interessant, Zugbeobachtungen auch aus anderen Gegenden der Ostsee zu erhalten. VAN DOBBEN und MAKINK erwähnen Zugbeobachtungen über die Trauerente von der holländischen Küste. Die Schwärme fliegen dort regelmässig dem Wasser entlang. — Das langdauernde Rasten besonders der Eisenten im Finnischen Meerbusen ist wie mir scheint wenigstens zum beträchtlichen Teil davon verursacht, dass *das im Mai immer mehr auffällige Balzen die normale morgendliche Zugstimmung unterdrückt.* Die von GRENQUIST beobachteten Morgenflüge wären demnach Reste des Morgenzuges. Die nächtliche resp. abendliche Zugstimmung tritt — auf dem „Wege des kleinsten Widerstandes“ (vgl. PALMGREN 1936) — erst dann auf, wenn die Zugdisposition voll entwickelt ist und bedarf eines Reizes der von der Witterung abhängt um ausgelöst zu werden.

Die grosse Flughöhe kann nicht auf gewöhnliche Orientierungsschwierigkeiten zurückgeführt werden, sie ist ja vollkommen von den Witterungs-, Beleuchtungs- und Bewölkungsverhältnissen unabhängig und im Herbst orientieren sich die Vögel ganz gut wenn sie in denselben Gegenden dem Wasser entlang fliegen. Ich habe leider nicht selbst den Aufflug von der Meeresfläche beobachtet, aber nach einigen mit einander gut übereinstimmenden Beobachtungen, die von Fischern am Meere ausgeführt worden sind, geschieht der Aufbruch in folgender Weise. Die Vögel fliegen erst in grossen Kreisen umher und erreichen in einigen Minuten eine beträchtliche Höhe. Der Schwarm löst sich bald in kleine Schwärme auf, bald vereinigen sich diese wieder. Die Vögel rufen ausseror-

dentlich eifrig. Ganz plötzlich wird aber das Umherfliegen abgebrochen und der Zug gegen NE fängt an. Die grosse Flughöhe muss in Zusammenhang mit der grossen Erregungszustand der Vögel stehen — eine reine Balzerscheinung ist es nicht — und wird von der Witterung und Zugtrieb zusammen ausgelöst. Nur das Wetter genügt nicht die grosse Flughöhe hervorzubringen. Das Hochziehen ist demnach eine eng mit dem allgemeinen physiologischen Zustand der Vögel im Frühjahr verknüpfte Erscheinung. Wie die Flughöhe sich bei ganz ausgebliebenem Witterungsreiz im Frühling gestaltet (vgl. S. 11) bleibt aber unentschieden.

Die Individuenzahl.

Die durchschnittliche Grösse der Schwärme beträgt immer 150—160 Individuen. Die Zahl der Schwärme die in den verschiedenen Jahren über den Beobachtungspunkt passierten ist folgende (Korrektion für den Nachtzug nach S. 3 miteinberechnet):

<i>Eisenten</i>	<i>Trauerenten</i>
1937 ca 500 Schwärme = 75,000 Ind.	ca 650 Schwärme = 97,000 Ind.
1938 „ 160 „ = 24,000 „	„ 80 „ = 12,000 „
1939 „ 90 „ = 13,000 „	„ 170 „ = 25,000 „
1940 „ 270 „ = 40,000 „	„ 200 „ = 30,000 „

Die Zahlen geben jedoch kaum das wirkliche Verhältnis zwischen Eisenten und Trauerenten an. Nach meinen zwar mangelhaften Beobachtungen am offenen Meere zu beurteilen, ist der Trauerentenzug dort viel schwächer als der Eisentenzug.

Die grösste Zahl von Individuen die an einem Zugabend oder in einer Nacht vorbeiflogen ist etwa 48,000 gewesen (16. V. 37), davon etwa $\frac{3}{5}$ Trauerenten. Die grösste Individuenzahl eines reinen Eisentenzuges betrug etwa 35—40,000 (28. V. 32). Auch I. Forsius (HYTÖNEN 1934) schätzt die Zahl der Eisenten bei einem Massenzug am 24. V. 30 über Sandhamn (Helsingfors) auf etwa 30,000. Die jährlichen Schwankungen der in meinem Beobachtungsgebiet beobachteten Individuenzahl sind auf Zufälle zurückzuführen und beruhen wohl meistens nur darauf, dass die Vögel bei der Aufbruchgelegenheit bald mehr in dem westlichen Teil, bald aber in dem östlichen Teil des Finnischen Meerbusens rasten (vgl. jedoch S 11).

Einige Beobachtungen über den Herbstzug der Eisente.

Auch im Herbst ziehen die Eisenten *meistens bei E-Wind*, was folgende Beobachtungen zeigen.

14. X. 33. 100 Ind. gegen WSW. Wetter: SW 2 Beauf., bewölkt, + 7°.
30. IX. 34. 2,000 Ind. gegen WSW; E 2 Beauf., Regen, + 11°; ausser den Eisenten auch 29 + 150 + 175 Ringelgänse, alle ganz niedrig.
5. X. 35. 500 Ind.; ESE 2 Beauf., + 9°. (6. X. SW, kein Zug).
2. X. 36. 400 Ind.; NE 2 Beauf., halbbewölkt, + 5°.
3. X. 36. 250 Ind.; windstille, Hochwind SW, später SW 9 Beauf., Regen.
4. X. 36. 150 Ind.; NE halbbewölkt, später E 7—9 Beauf., Regen
12. X. 39. 5,000 Ind.; teils aber auch in den äussersten Schären zwischen Helsingfors und Porkala rastend, ESE 2—3 Beauf., klar.

Die Beobachtungen sind ja sporadisch und mangelhaft, aber umfassen auch eine grosse Anzahl von Tagen an denen eine E-Wetterlage nicht herrschte; u. a. im Jahre 1940 5 Tage während der Zeit 25. IX bis 14. X. Oben sind jedoch meine sämtlichen Beobachtungen über ziehende Eisenten im Herbst aufgenommen und nur einer der Zugtage weist eine typische SW-Windlage auf. Laut der Fischerbevölkerung ist der Eisentenzug im Herbst am lebhaftesten gerade in Windrichtungen zwischen E und S. Im Herbst fliegen die Vögel folglich in grosser Ausdehnung mit dem Winde, im Frühling aber gegen denselben. Der Windrichtung als solche kann also kaum eine zugstimulierende Bedeutung zugeschrieben werden. *Alle Züge im Herbst haben am Vormittag um 9.30—11.20 stattgefunden. Die Flughöhe ist nur 0.5—5 m gewesen*, die Flugrichtung etwa SW mit kleinen örtlichen Abweichungen wenn die Vögel die Inseln und Inselgruppen umkreisen. Trauerenten werden im Herbst nur spärlich beobachtet.

Zusammenfassung.

Die Eisente, *Clangula hyemalis* (L.), und die Trauerente, *Oidemia n. nigra* (L.), rasten in beträchtlicher Anzahl auf dem Finnischen Meerbusen. Der erstaunlich plötzliche Aufbruch beim Fortsetzen des Zuges Mitte und Ende Mai gegen NE wird erörtert. Die Beobachtungen sind im Schärenhof SW von Helsingfors hauptsächlich in den Jahren 1937—1940 ausgeführt worden. Der allgemeine Zeitpunkt des Weiterzuges wird von den allgemeinen Wärmeverhältnissen („kalter“ und „warmer“ Frühling), die genaue

Zeitpunkt des Aufbruchs von dem Eintreffen einer ganz besonderen Wetterlage bestimmt. Diese Witterung wird durch E- und SE-Winde sowie Hochwinde von S oder W gekennzeichnet (Diagr. 1-2-3). Am Abend herrscht oft Windstille. Diese Wetterlage herrscht an der vorderen Seite der Tiefe. Auf der hinteren Seite einer Kaltfront findet kein Zug statt. *Temperaturschwankungen und Futterzugang scheiden als Kausalfaktoren des Aufbruchs ganz aus. Der Verf. ist geneigt, die Ursachen des plötzlichen Aufbruchzuges auf die luštelektischen Erscheinungen oder auf andere mit der Wetterlage verknüpfte atmosphärische Störungen zurückzuführen.* — Man kann eine *Abendzugphase* (etwa 19—21.30) und eine *Nachtzugphase* (etwa 22—1) unterscheiden (Diagr. 4, 5.) *Sie werden von einer deutlichen Ruhepause getrennt.* Der Zug erweist eine gegen Ende der Zugperiode abnehmende Abhängigkeit von der Dunkelheit. Der Nachtzug ist viel lebhafter als der Abendzug. Regen, Nebel und starker Wind (mehr als 4 Beauf.) sind für den Zug hinderlich. Mondlicht bei sonst besonders günstigem Wetter beeinflusst den Nachtzug nicht. Der Zugverlauf in den verschiedenen Jahren wird in den Diagr. 1—3 erläutert. Als Einheit des Zuges in den Diagrammen ist der Schwarm (durchschnittlich 150 Ind.) verwendet. Die Einwirkung des etwas früheren Trauerentenzuges auf den Eisentenzug wird behandelt. Die Zugrichtung ist besonders konstant 50—60° (etwa NE—ENE). Die Flughöhe (trigonometrisch bestimmt) ist 100—1200 m gewesen, grösser über dem Schärenhof als über dem Meere. Die grössere Flughöhe über dem Schärenhof wird von der Neigung über für die Vögel physiognomisch fremden Landschaften höher zu fliegen oder sie zu umfliegen bedingt. Das Ziehen über dem Schärenhof wird von dem Leitlinieneffekt der Küste verursacht, indem die ideale Zugrichtung unbedeutend nördlicher als die Richtung der Küste ist. Die grosse Flughöhe des Aufbruchzuges wird wahrscheinlich von dem von Witterung und Zugtrieb zusammen hervorgerufenen Erregungszustand bedingt. Wenn die Vögel im Frühjahr ankommen fliegen sie ganz niedrig. Der Zug ist im Mai wahrscheinlich wegen den in der hellen Zeit immer mehr hervortretenden Balzerscheinungen bis in die Nacht — bei hoher Zugdisposition zum Teil in den Abend — verschoben. Das langdauernde Rasten besonders der Eisenten kann auf eine Zugpause, die vor der Entwicklung des Nachtzugs entsteht, zurückgeführt werden. Einige ergänzende Beobachtungen aus dem Herbstzug werden zuletzt angeführt. Auch im Herbst ziehen die Eisenten meist

bei SE-Wind. Zug wurde zu dieser Zeit nur am Vormittag festgestellt. Die Flughöhe ist dabei nur 0.5—5 m.

Literatur: AHLQVIST, H., 1938: Bortflyttning av fåglar som en följd av ogynnsamt väder under våren. O. F. 15: 4: 111—117. — AHLQVIST, H. und PALMGREN, P., 1935: Ett försök att utröna sambandet mellan burfåglars flyttningsoro och väderleksläget. O. F. 12: 2: 44—53. — VAN DOBBERN, W. H., 1935: Vogeltek over Nederland. II. Org. d. Club van Nederl. Vogelk. 7: 4. — VAN DOBBERN, W. H. und MAKINK, C. F., 1923: Der Einfluss der Leitlinien auf die Richtung des Herbstzuges am niederländischen Wattenmeer. Ardea XII 30—48. — DROST, R., 1930: Ueber die Tagesaufbruchszeit der Zugvögel und ihre Abhängigkeit vom Licht. Der Vogelzug 1: 3. — 1935: Vogelzug und Mondlicht. Der Vogelzug 6: 1: 26—33. — GRANQVIST, G., 1940: Regular Observations of Temperature and Salinity in the Seas around Finland. July 1937—June 1938. Havsforskn. inst. skr. 126. — Ibid. July 1938—June 1939 sowie July 1939—June 1940, beide im Drucke. — GRENQUIST, P., 1939: Studien über die Vogelfauna des Schärenhofkirchspiels Kökar, Åland. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. 62: 2. — VON HAARTMAN, L., 1939: Über den Herbstzug von *Numenius arquata* und die Witterung. O. F. 16, 52—67. — HAGEN, W., 1933: Der Frühlingszug 1932 bei Lübeck und die Wetterlage. Der Vogelzug 4: 2. — HORST, F., 1933: Zum Zuge des Uferstrandläufers, insbesondere über die Aufbruchszeit. Mitt. über die Vogelwelt 32. — HORTLING, I., 1927: Das Vogelleben bei Ytterö. O. F. Sonderheft. — 1929—31: Ornitologisk handbok. Helsingfors. — 1930: Alfågelssträcket i maj 1930. O. F. 7: 3: 77—80. — HYTÖNEN, O., 1934 (Mitteilung). O. F. 11: 1: 24. — LEIVO, O., 1938: Über einen intensiven Massenzug im Frühling und seine Ursachen. O. F. 15: 4: 93—104. — Månadsöversikt över väderleken i Finland 26—34. — PALMÉN, E., 1938: Regular Observations of Temperature and Salinity in the Seas around Finland. July 1936—June 1937. Havsforskn. inst. skr. 120. — PALMGREN, P., 1936: Varum ziehen die Vögel des Nachts? O. F. 13: 1. — 1937: Über einen auffälligen Massenzug, nebst Erörterungen über die zugstimulierenden Witterungsfaktoren und den Richtungssinn der Vögel. O. F. 14: 1: 4—17. — 1937 b: Auslösung der Frühlingszugunruhe durch Wärme bei gekäfigten Rotkehlchen, *Erithacus rubecula* (L.) O. F. 14: 2. — 1938: Studien über die zeitliche Ablauf der Zugerregung bei gekäfigten Kleinvögeln I. O. F. 15: 1. — 1939, unter Mitwirkung von G. Bergman, E. & Å. Fabricius, L. von Haartman und O. Leivo: Beobachtungen über die Zugverhältnisse bei einem Wetterfrontdurchgang in Südfinnland. Der Vogelzug 10: 3—4. — ROSSI, V., 1940: Aerologische Untersuchungen über die Feuchtbarkeit der Luft in Finnland besonders in Gewitter- und Schauerwetterlagen. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Mat. 10: 16: 1—110. — SCHILDMACHER, H., 1938: Zur Auslösung der Frühlingszugunruhe durch wärme bei gekäfigten Rotkehlchen *Erithacus r. rubecula* (L.). Der Vogelzug 9: 1: 7—9. — SIIVONEN, L., 1936: Die Stärkevariation des nächtlichen Zuges bei *Turdus philomelos* Brehm und *T. musicus* L., auf Grund der Zuglaute geschätzt und mit der Zugunruhe einer gekäfigten Singdrossel verglichen. O. F. 13: 2: 59—63. — STADIE, R., 1934: Vogelzugstudien an der

Biol. Forschungsanstalt Hiddensee. Ber. d. Ver. Schl. Orn. 19: 1—34. — STRESE-MANN, E., 1917: Die Verwendbarkeit des Entfernungsmessers zur Ermittlung der Flughöhe. Verh. der Orn. Ges. in Bayern 13: 171—173. — WAGNER, H. O., 1930: Über Jahres- und Tagesrhythmus bei Zugvögeln. Zeitschr. f. wiss. Biol., C, Zeitschr. f. vergl. Physiol. Bd 12. — VALASMO, B., 1934: (Mitteilung) O. F. 11: 1: 23.

Perkjärven tykistöleirialueen linnusto.

VILHO V. VAARNA.

Jouduttuani v. 1935 kesäkuun puolivälissä liikkumaan Perkjärven tykistöleirialueella, kiintyi huomioni seudun varsin runsaaseen ja erikoiseen linnustoon. Kun edelleen vuosina 1936—38 olin tilaisuudessa oleskelemaan kesä-elokuun ajan sanotulla paikkakunnalla, sain jokseenkin tarkkoja havaintoja seudun linnustosta. Tosin alueen erikoisen käytön takia ei täysin vapaa liikkuminen tullut kysymykseen kaikissa kohdissa, ja varsinaisella ampumakentällä täytyi tyytyä enemmän tai vähemmän tilapäisiin käynteihin, mutta kun havainnot ovat kolmelta kesältä, voi niitä pitää riittävinä. Sen sijaan alueella, joka on esitettyä oheisella kartalla Vierusta—Heinäsuoviivan eteläpuolella oli liikkuminen vapaa, ja siellä esiintyi kaikki seudulle luonteenomaiset maasto- ja kasvillisuusalueet.

Lokakuun 16 p:nä 1939 jouduin taas k.o. alueelle, tällä kertaa ylimääräisiin harjoituksiin. Oleskeluni alueen reunaosissa jatkui aina 13. 1. 1940 saakka, jolloin sain siirron toisaalle. Tällä ajalla ei ollut aikaa eikä tilaisuutta havaintojen tekoon. Ainoa sattumalta muistiin merkitty havainto on seuraava: 26. 11. 1939 Kämärä—Summa, 56 kpl. korppeja lennolla itään klo 15.30. — Kymmenittäin urpiaisia. Useita talvilintuja oli kyllä, mutta ne sisältyvät myös kesähavaintoihin.

Tutkimusalue.

Perkjärven (= Kaukjärven) tykistöleirialue, joka oli v. 1913 pakkoluovutettu venäläiseksi tykistöharjoitusalueeksi, on siitä alkaen ollut jatkuvasti sotilaskäytössä. Pinta-alaltaan se on vähän yli 4830 ha:n suuruinen, josta lähes 3000 ha on Pällilän kruununpuistoa, sijaiten jonkun matkaa saman nimiseltä asemalta länteen